

**INFORME N° 00138-2020-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 S0516, microcuenca PAS-19, ubicado en el Lote 192, en el ámbito de la cuenca del río Pastaza, distrito Andoas, provincia Datem del Marañón y departamento Loreto.

**EXPEDIENTE DE EVALUACIÓN** : 2020-05-201

**REFERENCIA** : a) Ficha de Reconocimiento de sitio N.° 0173-2020-SSIM  
b) Informe N.° 0049-2020-OEFA/DEAM-SSIM  
c) Planefa 2020<sup>1</sup>

**FECHA** : Lima, 30 de diciembre de 2020

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted para saludarlo cordialmente y, con relación al asunto de la referencia, informar lo siguiente:

**1. INFORMACIÓN GENERAL**

Los aspectos generales de la evaluación ambiental del sitio con código S0516 se presentan en la tabla 1.1:

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

a.	Zona evaluada	Sitio S0516, ubicado a 40 m al suroeste de la Batería Capahuari Norte del Lote 192, distrito Andoas, provincia Datem del Marañón, departamento Loreto.
b.	Centroide del sitio S0516 Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur	333716 E / 9702197 N
c.	Problemática identificada	Evaluar la calidad ambiental del sitio S0516 para su identificación como sitio impactado por actividades de hidrocarburos y la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente.
d.	La actividad se realizó en el marco de	Planefa 2020
e.	Periodo de ejecución	7 y 23 de octubre del 2020
f.	Tipo de evaluación	Identificación de Sitio Impactado por actividades de Hidrocarburos, según la normativa especial.

Profesionales que aportaron al estudio:

<sup>1</sup> 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».

**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	Zarela Elida Vidal García	Abogada	Gabinete
4	Isaías Antonio Quispe Quevedo	Bach. Ingeniería Geográfica	Gabinete
5	Heiner Saldaña Melgarejo	Bach. Ingeniería Ambiental	Gabinete

## 2. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA

**Tabla 2.1.** Cantidad de puntos evaluados en el sitio S0516

a.	Fecha de comisión	Reconocimiento en campo	6 de octubre de 2020 <sup>2</sup>
		Identificación de Sitio	7 y 23 de octubre del 2020
b.	Puntos evaluados	Suelo	6 puntos (6 muestras a un primer nivel de profundidad)

**Tabla 2.2** Resultados de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente para el sitio S0516

Riesgo	Parámetro	Puntaje*	Clasificación
Riesgo a la salud	NRF	0	No aplica
	NRS <sub>salud</sub>	40,9	Nivel de Riesgo Medio
Riesgo al ambiente	NRS <sub>ambiente</sub>	42,7	Nivel de Riesgo Medio

\* Con rangos de hasta 100 puntos

**Tabla 2.3.** Parámetros que incumplieron los ECA para suelo, para el sitio S0516

Matriz	Parámetro	Cantidad de muestras que incumplieron la norma	
		Número de muestras	Norma técnica nacional y referencial
Suelo	Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28)	4	Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo de uso agrícola, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM
	Fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40)	1	
	Naftaleno	1	

## 3. PRINCIPALES CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en la evaluación ambiental para la identificación de sitio impactado con código S0516, se ha determinado que constituye un sitio impactado como consecuencia de las actividades de hidrocarburos. A continuación, se detallan los resultados:

- (i) De los resultados obtenidos se tiene que de 4 puntos de los 6 puntos en el área evaluada de 5376,8 m<sup>2</sup> (0,537 ha) presentan valores que superan los ECA para Suelo, uso agrícola aprobado mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM para el parámetro fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28), y 1 punto de muestreo registro excedencia para los parámetros fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40) y naftaleno;

<sup>2</sup> Aprobado mediante Ficha de reconocimiento de sitio N.º 0173-2020-SSIM, del 20 de diciembre de 2020.



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

asimismo, del modelamiento de concentraciones de los contaminantes, se estima para el sitio S0516 un área impactada de 4207,7 m<sup>2</sup> (0,421 ha).

- (ii) De las fuentes potenciales de contaminación, se tiene una fuente histórica de contaminación del sitio S0516 relacionada al antiguo Upper Pit que se situaba en el área del sitio; donde se retiraba los remanentes de hidrocarburos de las aguas de producción que provenían de la Batería Capahuari Norte (fuente potencial en el entorno del sitio).
- (iii) La estimación de nivel de riesgo dio como resultado: No aplica para el nivel de riesgo físico (NRF<sub>físico</sub>); MEDIO para el nivel de riesgo asociado a sustancias para la salud de las personas (NRS<sub>salud</sub>) y MEDIO para el nivel de riesgo asociado a sustancias para el ambiente (NRS<sub>ambiente</sub>).

#### 4. RECOMENDACIONES

- (i) Aprobar el presente informe de evaluación ambiental para la identificación de sitio impactado del sitio con código S0516, en concordancia con lo establecido en la Ley N.º 30321-Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, su Reglamento y la Directiva para la Identificación de Sitios Impactados por Actividades de Hidrocarburos y su Anexo, la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente.
- (ii) Remitir el presente informe a la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA, para las acciones que correspondan en el marco de sus funciones.
- (iii) Remitir el presente informe a la Junta de Administración del Fondo de Contingencia, a través de su Secretaría Técnica, Administrativa y Financiera – Fondo de Promoción de las Áreas Naturales Protegidas del Perú—, para las acciones que correspondan en el marco de sus funciones establecidas en la Ley N.º 30321 y su Reglamento.

Atentamente:



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



Firmado digitalmente por: LEON  
ANTUNEZ Milena Jenny FAU  
20521286769 soft  
Cargo: Coordinadora de Sitios  
Impactados  
Empresa: ORGANISMO DE  
EVALUACION Y  
FISCALIZACION AMBIENTAL -  
OEFA  
Lugar: Sede Central -  
Lima\Lima\Jesus Maria  
Motivo: Soy el autor del

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

Atentamente:



Firmado digitalmente por:  
GARCIA ARAGON Francisco  
FAU 20521286769 hard  
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: 06505428"



06505428



**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



**EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL  
SITIO IMPACTADO POR ACTIVIDADES DE  
HIDROCARBUROS CON CÓDIGO S0516, UBICADO EN EL  
LOTE 192, MICROCUENCA PAS-19, EN EL ÁMBITO DE LA  
CUENCA DEL RÍO PASTAZA, DISTRITO ANDOAS,  
PROVINCIA DATEM DEL MARAÑÓN, 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:  
SALDAÑA MELGAREJO Heiner  
FIR 46561206 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 30/12/2020 02:45:17-0500



Firmado digitalmente por:  
LEON ANTUNEZ Milena Jenny  
FAU 20521286769 soft  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 30/12/2020 03:30:34-0500



Firmado digitalmente por:  
ENEQUE PUICON Armando  
Martin FAU 20521286769 soft  
Motivo: Doy V° B°  
Fecha: 30/12/2020 03:45:10-0500



Firmado digitalmente por:  
QUISPE QUEVEDO Isaias  
Antonio FIR 46786102 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 30/12/2020 04:57:00-0500

**ÍNDICE DEL CONTENIDO**

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
2.	MARCO LEGAL .....	4
3.	ÁREA DE ESTUDIO .....	4
3.1	Características naturales del sitio .....	6
3.1.1	Suelos .....	6
3.1.2	Hidrológicas .....	6
3.1.3	Cobertura vegetal .....	7
3.1.4	Fauna .....	7
3.1.5	Datos climáticos .....	8
3.2	Información general del sitio .....	8
3.2.1	Esquema del proceso productivo .....	8
3.2.2	Materias primas, productos, subproductos y residuos .....	8
3.2.3	Sitios de disposición y descargas .....	8
3.3	Fuentes potenciales de contaminación en el sitio .....	8
3.3.1	Fugas y derrames visibles .....	9
3.3.2	Zona de tanques de combustibles, insumos químicos, pozos, tuberías y otros .....	9
3.3.3	Drenajes .....	9
3.4	Focos potenciales contaminación en el sitio .....	9
3.4.1	Priorización y validación .....	9
3.4.2	Mapa de focos potenciales .....	10
3.5	Vías de propagación y puntos de exposición .....	11
3.5.1	Características de uso actual y futuro del sitio .....	11
3.5.2	Vías de propagación y puntos de exposición .....	12
3.6	Características del entorno del sitio .....	12
3.6.1	Fuentes potenciales de contaminación en el entorno .....	14
3.6.2	Focos de contaminación en el entorno y vías de propagación .....	14
4.	ANTECEDENTES .....	15
4.1	Información documental vinculada al sitio S0516 .....	17
4.1.1	Información vinculada a pedidos de las comunidades .....	17
4.1.2	Otra información vinculada al sitio S0516 .....	17
4.1.3	Información en el marco del proceso para la identificación de sitio impactado por actividades de hidrocarburos (Directiva) .....	18
5.	PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LA IDENTIFICACIÓN DE SITIOS IMPACTADOS	20
5.1	Participación ciudadana .....	20
5.2	Actores involucrados .....	20
5.2.1	Reuniones .....	21
5.2.2	Ejecución de la evaluación ambiental .....	21
6.	OBJETIVOS .....	21
6.1	Objetivo general .....	21
6.2	Objetivos específicos .....	21
7.	METODOLOGÍA .....	22
7.1	Evaluación de presencia de contaminantes en el componente ambiental suelos en el sitio S0516 .....	22
7.1.1	Área evaluada .....	22



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

7.1.2	Suelo .....	22
7.1.2.1	Guía utilizada para la evaluación .....	23
7.1.2.2	Ubicación de puntos de muestreo .....	23
7.1.2.3	Parámetros y métodos de análisis .....	24
7.1.2.4	Equipos e instrumentos utilizados .....	25
7.1.2.5	Criterios de comparación .....	25
7.1.2.6	Análisis de datos .....	25
7.2	Establecer las fuentes potenciales y los focos de contaminación del sitio S0516 .....	26
7.3	Estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0516 .....	27
8.	RESULTADOS .....	28
8.1	Presencia de contaminantes en los componentes ambientales: suelo, agua superficial y sedimento en el sitio S0516 .....	28
8.1.1	Suelo .....	28
8.2	Fuentes potenciales de contaminación y focos de contaminación del sitio S0516 .....	33
8.3	Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente del Sitio Impactado S0516 .....	34
9.	DISCUSIÓN .....	34
9.1	Esquema conceptual para el sitio S0516 .....	36
10.	CONCLUSIONES .....	38
11.	RECOMENDACIONES .....	38
12.	ANEXOS .....	38

## INDICE DE TABLAS

Tabla 3.1.	Clasificación según nivel de evidencia de focos potenciales en el sitio S0516 .....	9
Tabla 3.2.	Descripción de focos potenciales de contaminación en el sitio S0516 .....	10
Tabla 3.3.	Vías de propagación .....	12
Tabla 3.4.	Fuentes potenciales en el entorno del sitio S0516 .....	14
Tabla 4.1.	Resultados del monitoreo de suelos por Corplap con supervisión de Osinergmin ...	18
Tabla 4.2.	Resultados del monitoreo de suelos en el área del Upper Pit .....	18
Tabla 4.3.	Referencias asociadas al sitio S0516 .....	19
Tabla 5.1.	Reuniones con los actores involucrados .....	21
Tabla 7.1.	Referencias para el muestreo de suelo .....	23
Tabla 7.2.	Ubicación de los puntos de muestreo y muestras de suelo para el sitio S0516 .....	23
Tabla 7.3.	Ubicación del punto de muestreo duplicado de suelo para el sitio S0516 .....	24
Tabla 7.4.	Parámetros analizados en el suelo del sitio S0516 .....	24
Tabla 7.5.	Ubicación de las fuentes potenciales de contaminación para el sitio S0516 .....	26
Tabla 8.1.	Resultados analíticos de muestras de suelo en el sitio S0516 .....	29
Tabla 8.2.	Descripción de focos de contaminación en el sitio S0516 .....	33
Tabla 8.3.	Resultados de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente .....	34

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1.	Flujograma en la gestión de sitios contaminados, elaborado a partir del Decreto Supremo 012-2017-MINAM .....	2
Figura 1.2.	Etapas para la identificación de un sitio impactado por actividades de hidrocarburos .....	3
Figura 3.1.	Ubicación del sitio S0516 .....	5
Figura 3.2.	Imagen satelital del área evaluada del sitio S0516 .....	6
Figura 3.3.	Focos potenciales de contaminación en el sitio S0516 .....	11



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

Figura 3.4. Esquema del proceso de perforación de un pozo petrolero .....	13
Figura 3.5. Esquema de producción de hidrocarburos en el Lote 192 .....	13
Figura 3.6. Instalaciones al entorno del sitio S0516 .....	14
Figura 4.1. Imagen satelital de la antigua poza Upper Pit de la batería Capahuari Norte. ....	16
Figura 4.2. Referencias asociadas al sitio S0516 .....	19
Figura 7.1. Área evaluada del sitio S0516 .....	22
Figura 7.2. Ubicación de los puntos de muestreo de suelo en el sitio S0516. ....	24
Figura 7.3. Ubicación de fuentes y focos potenciales de contaminación del sitio S0516.....	27
Figura 7.4. Indicadores de riesgos por presencia de peligros de tipo físico y por presencia de sustancias contaminantes .....	28
Figura 8.1. Concentraciones de fracción de hidrocarburos F2 para el sitio S0516 .....	30
Figura 8.2. Distribución espacial de concentraciones de F2 en suelo para el sitio S0516.....	30
Figura 8.3. Concentraciones de fracción de hidrocarburos F3 para el sitio S0516 .....	31
Figura 8.4. Distribución espacial de concentraciones de F3 en suelo para el sitio S0516.....	31
Figura 8.5. Concentraciones de naftaleno para el sitio S0516 .....	32
Figura 8.6. Distribución espacial de concentraciones de naftaleno en suelo para el sitio S0516 .....	32
Figura 8.7. Ubicación de fuentes y focos de contaminación S0516. ....	33
Figura 9.1. Mapa de antecedentes del sitio S0516.....	35
Figura 9.2. Área impactada del Sitio S0516.....	36
Figura 9.3. Esquema del Modelo conceptual inicial para el sitio S0516.....	37



## 1. INTRODUCCIÓN

El departamento de 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 la década de 1970 se inicie la actividad petrolera, cuya exploración y explotación ha generado un conjunto de sitios afectados, lo que ha ocasionado las protestas de los pueblos indígenas que se encuentran asentados en esta región.

En el marco del diálogo desarrollado por representantes del Poder Ejecutivo y organizaciones representantes de pueblos indígenas Achuar, Quechua, Kichwa, Urarina y Kukama Kukamiria, de las cuencas de los ríos Pastaza, Tigre, Corrientes y Marañón en el departamento 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 30321<sup>1</sup>-Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental (en adelante, Ley N.º 30321) que tiene por objeto financiar acciones de remediación ambiental de sitios impactados<sup>2</sup>, 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, ubicados en el ámbito de las cuencas de los ríos Pastaza, Tigre, Corrientes y Marañón, departamento Loreto.

Asimismo, mediante Decreto Supremo N.º 039-2016-EM<sup>3</sup>, se aprobó el Reglamento de la Ley N.º 30321 (en adelante, Reglamento) que establece el procedimiento para la ejecución de la remediación ambiental de los sitios impactados por actividades de hidrocarburos ubicados en el ámbito de las cuencas de los ríos Pastaza, Tigre, Corrientes y Marañón, departamento de Loreto.

De acuerdo al Reglamento, un sitio impactado es un «área geográfica que puede comprender pozos e instalaciones mal abandonadas, efluentes, derrames, fugas, residuos sólidos, emisiones, restos, depósitos de residuos, suelos contaminados, subsuelo y/o cuerpo de agua cuyas características físicas, químicas y/o biológicas han sido alteradas negativamente como consecuencia de las Actividades de Hidrocarburos»<sup>4</sup>.

Mediante Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAN<sup>5</sup> se aprueban los Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados (en adelante, CGSC), aplicable de forma complementaria a la Ley

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

<sup>2</sup> 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».

<sup>3</sup> Publicado el 26 de diciembre de 2016, en el diario oficial «El Peruano». Este Reglamento fue modificado mediante la aprobación del Decreto Supremo N.º 021-2020-EM publicado en el diario oficial «El Peruano» el 18 de agosto de 2020.

<sup>4</sup> Artículo 3º del Reglamento de la Ley N.º 30321, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 039-2016-EM.

<sup>5</sup> Disposiciones Complementarias Finales

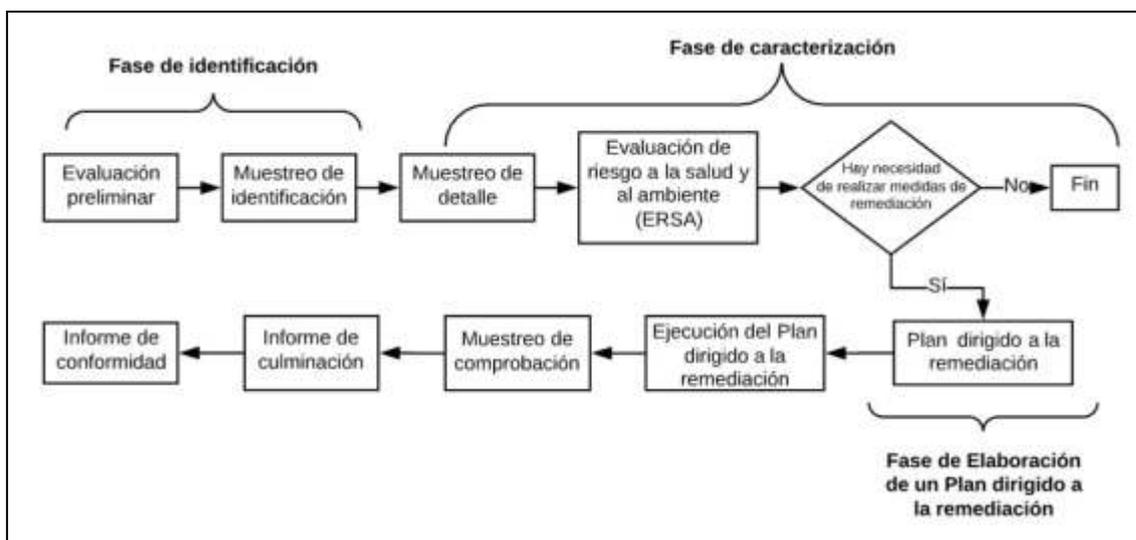
(...)

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

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

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

N.º 30321 y su Reglamento, conforme a lo establecido en la Tercera Disposición Complementaria Final del citado decreto. Esta norma establece 3 fases de evaluación: de sitios potencialmente contaminados y sitios contaminados: a) Fase de identificación, b) Fase de caracterización y c) Fase de elaboración del plan dirigido a la remediación (Figura 1.1). La primera fase tiene por **finalidad verificar o descartar la presencia de sitios contaminados** (Artículo 6).



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

En ese sentido, y en el marco de los Artículos 11 y 12 del Reglamento de la Ley 30321, le corresponde al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental-OEFA a través de la Dirección de Evaluación Ambiental (en adelante, DEAM) la identificación de los sitios impactados por actividades de hidrocarburos, en ejercicio de la función de evaluación y esta se realiza de acuerdo al proceso establecido en la «Directiva para la Identificación de Sitios Impactados por Actividades de Hidrocarburos y su Anexo, la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente de Sitios Impactados» (en adelante, Directiva)<sup>6</sup>.

De acuerdo al marco legal antes mencionado, la DEAM realiza la identificación de sitio impactado, teniendo en cuenta la «Fase de Identificación» establecida en los CGSC. Para tal efecto y en concordancia a lo establecido en el Artículo 10 del Reglamento de Evaluación del OEFA<sup>7</sup>, lleva a cabo un proceso, que comprende tres (3) etapas: a) Etapa de Planificación que comprende: (i) la recopilación y revisión de la información documental<sup>8</sup>, (ii) el reconocimiento<sup>9</sup> y (iii) la formulación del Plan de Evaluación o Plan de Evaluación Ambiental (en adelante PEA)<sup>10</sup>, b) Etapa de Ejecución que comprende la ejecución de las actividades programadas en el PEA, así como la recopilación de la información de campo

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

<sup>6</sup> 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.

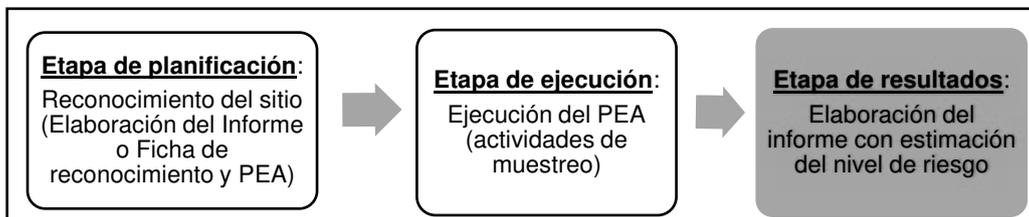
<sup>7</sup> Aprobada mediante Resolución de Consejo Directivo N.º 00013-2020-OEFA/CD, publicada en el diario oficial «El Peruano» el 19 de julio de 2020.

<sup>8</sup> Se debe entender como información documental la señalada en el Numeral 8 de la Directiva.

<sup>9</sup> Es el primer ingreso a campo para recolectar información técnica y logística del posible sitio impactado, cuya información se describe en un Informe de reconocimiento o Ficha de reconocimiento.

<sup>10</sup> El Plan de Evaluación o Plan de Evaluación Ambiental contiene las acciones necesarias para la identificación del sitio impactado por actividades de hidrocarburos y la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente, a partir de la información obtenida en el reconocimiento y otra información analizada en gabinete.

para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente<sup>11</sup> y c) Etapa de Resultados, comprende la elaboración de la Ficha para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente y la elaboración del informe para la identificación de sitio impactado (Figura 1.2).



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

En el marco del citado proceso, el 6 de octubre de 2020, la Subdirección de Sitios Impactados-SSIM de la DEAM realizó<sup>12</sup> el reconocimiento al sitio con código S0516 (en adelante, sitio S0516), ubicado en el ámbito de la cuenca del río Pastaza, a 40 m al suroeste de la Batería Capahuari Norte del Lote 192, y a 9 km (distancia lineal) al noreste de la comunidad nativa Titiyacu, distrito Andoas, provincia Datem del Marañón, departamento de Loreto. Las actividades de reconocimiento evidenciaron a nivel organoléptico indicios de afectación por presencia de hidrocarburos sobre el componente suelo, conforme consta en la Ficha de Reconocimiento N.º 0173-2020-SSIM del 20 de diciembre de 2020.

Por otro lado, de acuerdo a la recomendación del Estudio Técnico Independiente del ex Lote 1AB<sup>13</sup> «Lineamientos estratégicos para la remediación de los impactos de las operaciones petroleras en el ex Lote 1AB en Loreto, Perú», la identificación de sitios impactados ha tomado en cuenta el enfoque de microcuenca (que es una división de la cuenca, en unidades geográficas más pequeñas) debido a la densa e interconectada red de drenaje que facilitarían el transporte de los potenciales contaminantes desde la fuente de emisión (pozos petroleros, baterías, ductos, entre otros) hasta los receptores.

En ese sentido, el 27 de julio de 2020, mediante el informe N.º 0049-2020-OEFA/DEAM-SSIM, se aprobó el Plan de Evaluación Ambiental de la microcuenca PAS-19 (en adelante, PEA de la microcuenca PAS-19), con el objetivo de establecer y planificar las acciones para la evaluación de la calidad ambiental de los sitios en esta microcuenca; y obtener información para la identificación de los sitios y la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente, en atención a lo establecido en la Ley N.º 30321, su Reglamento y Directiva. Cabe resaltar que en el PEA de la microcuenca PAS-19, se contemplaron acciones de reconocimiento y muestreo para la referencia R002790 pendiente de atención hasta ese momento (ahora sitio S0516), siempre y cuando se verifique en campo una posible afectación en el componente suelo.

Como antecedentes de posible contaminación asociadas a la actividad de hidrocarburos para el sitio S0516 se tienen los siguientes: a) Información reportada por la comunidad Titiyacu durante la ejecución de las etapas de campo; y b) otros registros donde se reporta componentes ambientales potencialmente afectados.

<sup>11</sup> De acuerdo a lo establecido en la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente de Sitios Impactados que forma parte de la Directiva.

<sup>12</sup> El 21 de setiembre de 2020, la SSIM del OEFA realizó una reunión de coordinación para el trabajo de identificación de sitios impactados con las autoridades de la comunidad nativa de Titiyacu.

<sup>13</sup> Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 2018. Estudio Técnico Independiente del ex Lote 1AB. Lineamientos estratégicos para la remediación de los impactos de las operaciones petroleras en el Lote 1AB en Loreto, Perú (en adelante ETI del ex Lote 1AB).



El presente informe constituye la etapa de resultados del proceso de identificación de sitio impactado por actividades de hidrocarburos y contiene la información documental vinculada al sitio S0516, la descripción de los actores participantes del proceso de identificación del sitio, la metodología utilizada en la evaluación realizada los días 7 y 23 de octubre de 2020, 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 039-2016-EM, aprueba Reglamento de la Ley N.º 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental.
- Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM, aprueban Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados
- 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. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua.
- Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo.
- Resolución Ministerial N.º 085-2014-MINAM, aprueba la Guía para el Muestreo de Suelos.
- Resolución de Consejo Directivo N.º 028-2017-OEFA/CD, que aprueba la Directiva para la identificación de sitios impactados por actividades de hidrocarburos a cargo del OEFA y su Anexo la Metodología para la estimación de nivel de riesgo a la salud y al ambiente de sitios impactados.
- Resolución Jefatural N.º 056-2018-ANA que aprueba la Clasificación de los cuerpos de aguas continentales superficiales
- Resolución de Consejo Directivo N.º 014-2019-OEFA/CD, que aprueba el Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental del OEFA, correspondiente al año 2020.

## 3. ÁREA DE ESTUDIO

El sitio S0516 se ubica en el ámbito de la cuenca del río Pastaza, a 40 m al suroeste de la Batería Capahuari Norte, Lote 192, distrito Andoas, provincia Datem del Marañón, departamento Loreto.

El sitio se encuentra en el territorio comunal de la comunidad nativa Titiyacu, a 9 km (distancia lineal) al noreste de dicha comunidad, y a 13 km (distancia lineal) al noreste de la comunidad Nuevo Andoas. Para acceder al sitio, se realiza un recorrido vehicular de 45 min desde la comunidad nativa Nuevo Andoas, a través del sistema de trochas del Lote 192 con dirección a la Bateria Capahuari Norte (distancia aproximada 22 km), para luego dirigirse 40 m al suroeste hacia el sitio S0516 en un tiempo aproximado de 5 minutos (Anexo A.1).



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

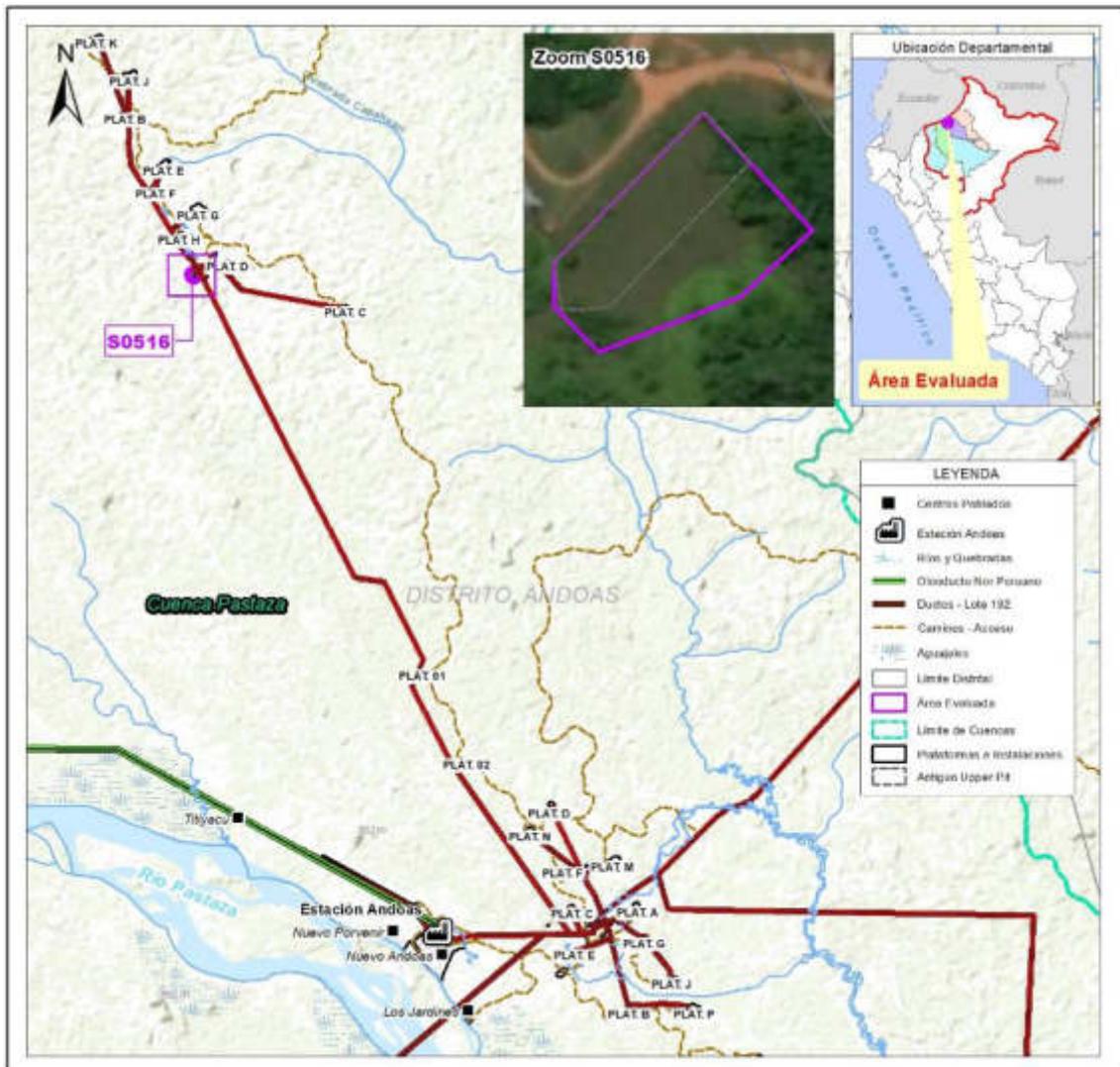


Figura 3.1. Ubicación del sitio S0516

El sitio S0516 no estuvo contemplado dentro del PEA de la microcuenca PAS-19; sin embargo, en este PEA se contemplaron acciones de reconocimiento y muestreo para la referencia R002790 que se encontraba pendiente de atención; asimismo, durante la ejecución de los trabajos de muestreo, el monitor ambiental hizo referencia sobre el sitio S0516 el cual presentaba evidencias de afectación por hidrocarburos en el suelo. En atención a ello, se realizó la toma de muestras en un área evaluada de 5376,8 m<sup>2</sup> (0,537 ha) (Figura 3.2).



Figura 3.2. Imagen satelital del área evaluada del sitio S0516.

### 3.1 Características naturales del sitio

#### 3.1.1 Suelos

De acuerdo con lo indicado en el Mapa de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras del Perú (Minam, 2010)<sup>14</sup>, el ex 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 presentar problemas de erosión del suelo.

El sitio S0516 presenta suelo cubierto principalmente de vegetación herbácea, de textura arcillosa y limo arcillosa con colores entre marrón, marrón amarillento y rojo amarillento, de material parenteral aluvial y drenaje pobre, con pendiente plana que varía entre 0-2% aproximadamente.

#### 3.1.2 Hidrológicas

El área del sitio se encuentra en la cuenca del río Pastaza, sub-cuenca del río Marañón, cuenca del Amazonas. El río Pastaza fluye en dirección al sur aproximadamente a unos 10,5 km al oeste del sitio. Este río es de cauce ancho y displayado y cuenta con gran cantidad de islas. Las orillas son bajas y fácilmente inundables por inesperadas y frecuentemente

<sup>14</sup> Ministerio del Ambiente de Perú (MINAM). 2010. Mapa de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras del Perú



crecidas. El régimen de escurrimiento muestra un período de creciente entre marzo y julio y una vaciante desde septiembre hasta febrero.

En el sitio S0516 no se registra cuerpos de agua; sin embargo, adyacente al sitio S0516 a 60 m al sureste, se ubica una quebrada s/n cuyas aguas discurren en dirección sur, la cual forma parte del sitio S0517.

### 3.1.3 Cobertura vegetal

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

El sitio S0516, presenta un paisaje de terraza media, la vegetación predominante es de tipo herbácea y arbórea de bosque secundario en los alrededores del sitio, con presencia de árboles que oscilan entre los 20 y 30 m de altura.

### 3.1.4 Fauna

La fauna del ex Lote 1AB es rica y variada, y típica a la fauna silvestre de la llanura amazónica<sup>15</sup>. Pueden mencionarse como los más importantes exponentes las siguientes especies: el sajino (*Tayassu tajacu*), la huangana (*Tayassu pecari*), el venado rojo (*Mazama americana*) y la sachavaca (*Tapirus terrestris*), entre los herbívoros; el otorongo (*Panthera onca*), el tigrillo (*Felis pardalis*) y el manco (*Eira barbara*), entre los carnívoros; el choro (*Lagothrix saos*), el frailecillo (*Saimiri sciureus*) y el pichico (*Saguinus fuscicollis*), entre los primates. También abundan frugívoros, como el achuni (*Nasua nasua*) y el perezoso (fam. *Bradypodidae*), y roedores como el ronsoco (*Hydrochaerus hydrochaeris*), el majaz o picuro (*Cuniculus paca*) y el añuje (*Dasyprocta fuliginosa*).

Asimismo, abundan pequeños mamíferos, como el torompelo y el pericote de monte, ambos de la familia *Didelphidae*. En lo que respecta a las aves, la zona de estudio alberga a una amplia variedad de especies tales como: el camungo (*Anhima cornuta*), los loros (fam. *Psittacidae*), los tucanes (fam. *Ramphastidae*), los gavilanes (fam. *Accipitridae*), la pucacunga (fam. *Cracidae*) y diversos colibríes (fam. *Trochilidae*). También se registra la presencia de especies que medran en los ecosistemas acuáticos, como es el caso de los lagartos de la familia *Alligatoridae*, y peces, carácidos, cíclidos y silúridos, así como el mamífero acuático bufeo o delfín de agua dulce (*Inea geoffrensis*) (ETI ex Lote 192).

Durante la evaluación ambiental del sitio S0516 y de acuerdo a la información proporcionada por el monitor ambiental, en los alrededores del sitio se realiza esporádicamente actividades de caza de especies como el sajino, majaz, sachavaca, venado, añuje, etc.

<sup>15</sup> Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN) - Corporación Departamental de Desarrollo de Loreto (CORDELOR) (1984). Inventario y Evaluación de Recursos Naturales de la Microregión Pastaza-Tigre. Departamento de Loreto



### 3.1.5 Datos climáticos

El clima local del área es tropical, cálido, húmedo y lluvioso; teniendo en cuenta los registros pluviométricos de la estación Teniente López, los valores mensuales de la precipitación varían entre 180 mm y 360 mm. La temperatura tiene un promedio anual entre 24,2 °C a 25,2 °C siendo uniformes en el área. 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 (65,5 %). La evaporación es baja (452 mm) producto de la alta tensión de la humedad relativa y por la escasa velocidad de los vientos.<sup>16</sup>

## 3.2 Información general del sitio

### 3.2.1 Esquema del proceso productivo

En el sitio S0516 no se desarrollan actualmente procesos productivos; sin embargo, se sitúa sobre un antiguo *Upper Pit* situado a 40 m al suroeste de la Bateria Capahuari Norte, donde antiguamente se disponían las aguas de producción que salían de los separadores y deshidratadores, para ser enfriadas y posteriormente recuperar las películas de petróleo remanentes. Estos remanentes eran colectados con un desnatador mecánico, y el agua sobrante era descargada al ambiente en un punto de descarga hacia las quebradas aledañas.<sup>17</sup> Como parte de los compromisos del PMA del Lote 1AB, se contempló el cierre de la poza *Upper Pit* de la batería Capahuari Norte, donde se realizaron las actividades de remediación de suelos sobre el emplazamiento de esta poza, culminándose en marzo de 2008.<sup>18</sup>

### 3.2.2 Materias primas, productos, subproductos y residuos

Como parte del proceso productivo desarrollado en la antigua poza *Upper Pit* donde actualmente se sitúa el sitio S0516, se disponían aguas de producción con remanentes de hidrocarburos para su separación física; siendo estos subproductos de las actividades de producción de hidrocarburos.

### 3.2.3 Sitios de disposición y descargas

El área donde se sitúa el sitio S0516 antiguamente era ocupada por un *Upper Pit*, donde se disponía el agua de producción proveniente de los separadores y deshidratadores, donde se llevaron a cabo actividades de remediación.

## 3.3 Fuentes potenciales de contaminación<sup>19</sup> en el sitio

Las fuentes potenciales de contaminación o posibles fuentes primarias comprenden cualquier instalación, componente de instalación, o proceso de actividades antrópicas que pudo liberar contaminantes al ambiente. Los cuales se describen en los siguientes ítems:

<sup>16</sup> Informe de Identificación de Sitio CNOR-Isla-A. Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE.

<sup>17</sup> Programa de Adecuación y Manejo Ambiental – Lote 1-AB, presentado por Occidental Peruana, Inc., aprobado mediante Resolución Directoral N.º 099-96-EM/DGH.

<sup>18</sup> Informe Técnico N.º 141734-2008-OS/GFHL-UMAL Avances del PAC en Lote 1AB – Pluspetrol Norte S.A.

<sup>19</sup> Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados aprobado mediante Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM

Artículo 4.- Definiciones

(...)

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



### 3.3.1 Fugas y derrames visibles

Durante la evaluación ambiental no se ha identificado fugas ni derrames visibles en el sitio S0516.

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

No se identificaron zonas de tanques de combustibles, insumos químicos, pozos, tuberías en el sitio S0516; sin embargo, el área donde se sitúa el sitio, antiguamente era ocupada por un *Upper Pit*, donde se disponía el agua de producción proveniente de los separadores y deshidratadores, donde se llevaron a cabo actividades de remediación.

### 3.3.3 Drenajes

Dentro del sitio S0516 no se ha identificado drenajes durante la evaluación ambiental; sin embargo, se tiene referencias históricas de un *Upper Pit*, donde se disponía el agua de producción proveniente de los separadores y deshidratadores (actualmente se han desarrollado actividades de remediación), el cual estaba bordeado por una canaleta de concreto adyacente a esta antigua poza.

## 3.4 Focos potenciales contaminación<sup>20</sup> en el sitio

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

Los focos potenciales de contaminación (observaciones organolépticas) serán validados y definidos como fuentes de contaminación con el análisis de los resultados del muestreo analítico y su comparación con los ECA o normas referenciales, según sea el caso.

### 3.4.1 Priorización y validación

Para determinar la existencia de los focos potenciales de contaminación en el sitio S0516, se tomó la información disponible de las evidencias registradas en la evaluación ambiental, donde se identificó afectación por hidrocarburos sobre el suelo a nivel organoléptico durante las labores de muestreo. En la Tabla 3.2 se describen los focos potenciales identificados en el sitio S0516.

Asimismo, se calificó la evidencia obtenida durante estos trabajos siguiendo los criterios establecidos en la siguiente tabla:

**Tabla 3.1.** Clasificación según nivel de evidencia de focos potenciales en el sitio S0516

<sup>20</sup> Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados aprobado mediante Decreto Supremo N° 012-2017-MINAM  
Artículo 4.- Definiciones  
(...)  
4.9 Foco de contaminación. Este término se denomina también “fuente secundaria de contaminación” o “hotspot”, y comprende los componentes ambientales afectados por las fuentes primarias de contaminación, que se caracterizan por presentar altas concentraciones de contaminantes y ser potenciales generadores de contaminación en otros componentes ambientales.



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

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

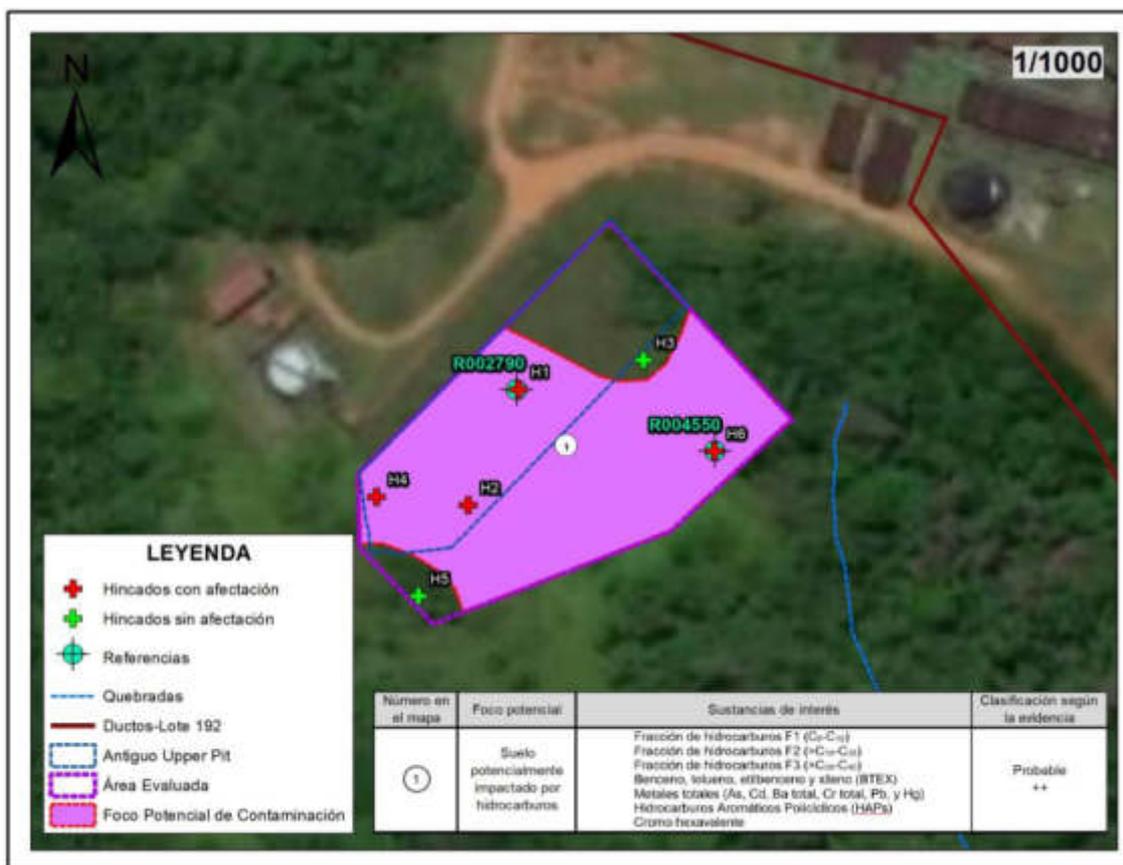
En la siguiente tabla se describe los focos potenciales de contaminación y su clasificación para el sitio S0516.

**Tabla 3.2.** Descripción de focos potenciales de contaminación en el sitio S0516

Número en el mapa	Foco potencial	Sustancia de interés	Clasificación según la evidencia
1	Suelo potencialmente impactado por hidrocarburos	Fracción de hidrocarburos F1 (C <sub>6</sub> -C <sub>10</sub> ) Fracción de hidrocarburos F2 (>C <sub>10</sub> -C <sub>28</sub> ) Fracción de hidrocarburos F3 (>C <sub>28</sub> -C <sub>40</sub> ) Benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEX) Metales totales (As, Cd, Ba total, Cr total, Pb, y Hg) Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs) Cromo hexavalente	Probable ++

### 3.4.2 Mapa de focos potenciales

La Figura 3.3 presenta la ubicación de los focos potenciales de contaminación para el sitio S0516 y las sustancias de interés.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud**Figura 3.3.** Focos potenciales de contaminación en el sitio S0516

### 3.5 Vías de propagación y puntos de exposición

Luego de la identificación de los focos potenciales de contaminación en el sitio S0516, se presenta las diversas vías de propagación que podrían seguir los posibles 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 S0516, corresponde a un área de No Bosque Antrópico Petrolero (NAPE)<sup>21</sup>, donde hay cobertura vegetal asociada a herbazales como producto de las actividades de remediación realizadas en la zona; asimismo, en los alrededores del sitio se ubica vegetación arbórea de tipo bosque secundario. Por otro lado, se tiene referencias históricas que, en el sitio, existía una poza *Upper Pit* donde se disponía el agua de producción proveniente de los separadores y deshidratadores de la Batería Capahuari Norte, por lo que se concluye que el uso histórico del sitio era industrial.

Se desconoce el uso futuro que se le dará al sitio; sin embargo, de no ejecutarse actividades relacionada a la actividad de hidrocarburos u otra actividad, se espera que este sitio sea rehabilitado y sea reintegrado a la estructura boscosa de su entorno.

<sup>21</sup> Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR), 2016. Marco Metodológico del Inventario Nacional Forestal y de Fauna Silvestre – Perú. Aprobado mediante Resolución de Dirección Ejecutiva N° 253-2016-SERFOR-DE.



### 3.5.2 Vías de propagación y puntos de exposición

Considerando las características del sitio S0516, en la Tabla 3.3 se presentan los probables mecanismos de migración de los compuestos de interés hacia el ambiente y posibles receptores se tiene las siguientes vías de propagación:

**Tabla 3.3.** Vías de propagación

Foco potencial de contaminación	Vías de propagación	Sustancias relevantes	Receptores
Suelo potencialmente impactado por hidrocarburos	Suelo superficial - contacto directo (dérmico, ingestión e inhalación)	- Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10), F2 (>C10-C28) y F3 (>C28-C40) - Benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEX)	- Personas que hacen uso de los recursos del área del sitio S0516 - Receptores ecológicos.
	Trasferencia del contaminante a través de la cadena trófica. Consumo de peces y depredadores.	- Metales totales (As, Cd, Ba total, Pb, Cr total, Hg) - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs) - Cromo hexavalente	

### 3.6 Características del entorno del sitio

Dado que en los alrededores del sitio existe actividad de tipo industrial, se procedió a identificar y documentar características del entorno, con el fin de detectar fuentes potenciales de contaminación y focos de contaminación asociadas a las actividades de hidrocarburos en el Lote 192 y en los alrededores que tengan probable influencia en el sitio S0516.

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

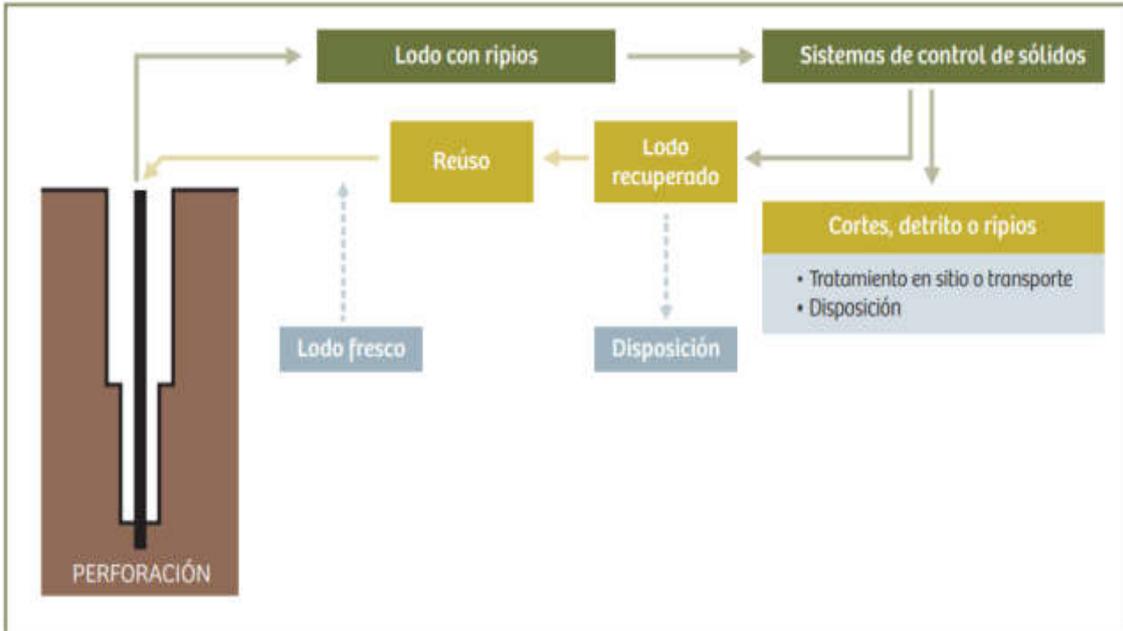
Los lodos o fluidos de perforación, que pueden ser base de agua o aceite, contienen aditivos dispersos y disueltos. Los aditivos típicos añadidos a los lodos base agua son bentonita, soda cáustica, barita o baritina y lignosulfonatos. En los lodos base aceite se utilizan arcillas reactivas y pueden contener barita. Actualmente estos fluidos tienen características especiales para mantenerlo limpio, estable y controlado<sup>22</sup>.

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

En la siguiente figura se observa un proceso de perforación de un pozo.

<sup>22</sup> Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 039-2014-EM.

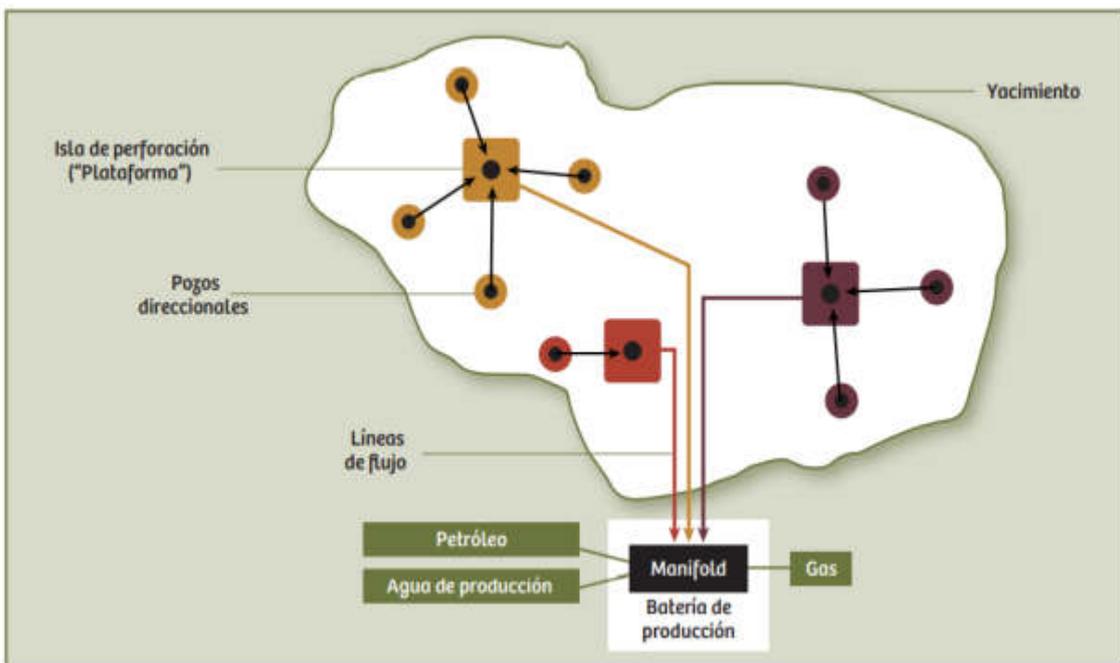
Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud



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

Fuente: ETI del ex Lote 1AB

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



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

Fuente: ETI del ex Lote 1AB

### 3.6.1 Fuentes potenciales de contaminación en el entorno

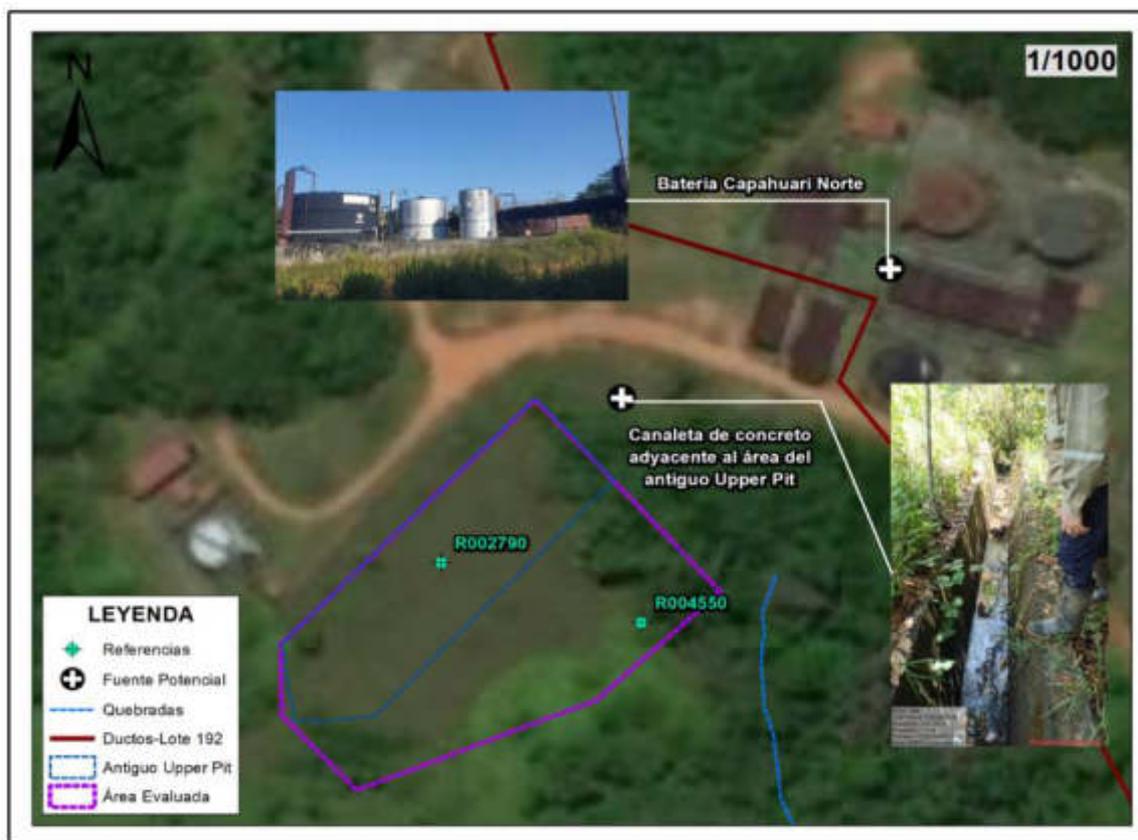
En el entorno del sitio S0516 a 40 m al noreste, se ubica la Batería Capahuari Norte, en el yacimiento Capahuari Norte, la cual recibe hidrocarburos provenientes de las plataformas A, B, C, D, E, F, G, H, J y K; el antiguo *Upper Pit* se ubicaba en el área donde actualmente se sitúa el sitio S0516. Cabe precisar que se identificó a 10 m al noreste del sitio una canaleta de concreto adyacente al área donde se ubicaba el antiguo *Upper Pit*.

Las fuentes identificadas en el entorno del sitio S0516 se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla 3.4.** Fuentes potenciales en el entorno del sitio S0516

Instalación	Sector del sitio	Coordenadas (UTM, WGS-84)		Producto que contiene o transporta	Estado	Observaciones
		Este (m)	Norte (m)			
Batería Capahuari Norte	Noreste	333812	9702288	Hidrocarburos Agua de producción	Activo	Durante la evaluación ambiental las actividades encontraban suspendidas

En la Figura 3.6 se muestran fotografías de las instalaciones al entorno del sitio S0516.



**Figura 3.6.** Instalaciones al entorno del sitio S0516

### 3.6.2 Focos de contaminación en el entorno y vías de propagación

Durante la ejecución de la evaluación ambiental en campo en el sitio S0516, no se identificaron focos de contaminación con vías de propagación en dirección al sitio.



#### 4. ANTECEDENTES

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, 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, respectivamente<sup>23</sup>. 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 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-AB<sup>24</sup>.

Con fecha 1 de junio de 2001, Perupetro y Pluspetrol suscribieron una modificación del Contrato del Lote 1AB, 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 (ahora Frontera Energy del Perú S.A.<sup>25</sup>) 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 2017<sup>26</sup>, quien se encuentra operando a la fecha<sup>27</sup>.

El sitio S0516 se encuentra en el ámbito del lote 192, en el yacimiento Capahuari Norte, a 40 m al suroeste de la batería Capahuari Norte. Históricamente, en el área donde se ubica actualmente el sitio, se situaba un antiguo *Upper Pit* donde se disponían las aguas de producción que salían de los separadores y deshidratadores, para ser enfriadas y recuperar las películas de petróleo remanentes; el cual era colectado con un desnatador mecánico, y el agua sobrante era descargada al ambiente en un punto de descarga hacia las quebradas aledañas<sup>28</sup> (Anexo B1). Por otro lado, como parte de la propuesta del Plan Ambiental

<sup>23</sup> 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.

<sup>24</sup> 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.

<sup>25</sup> Mediante Carta N.º S22019001280 (Registro N.º: 2019-E01-0102017) del 23 de octubre de 2019, Pacific Energy del Perú S.A. comunicó al OEFA el cambio de denominación social a nombre de Frontera Energy del Perú S.A.

<sup>26</sup> 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 de Datem del Marañón y Loreto de la región Loreto.

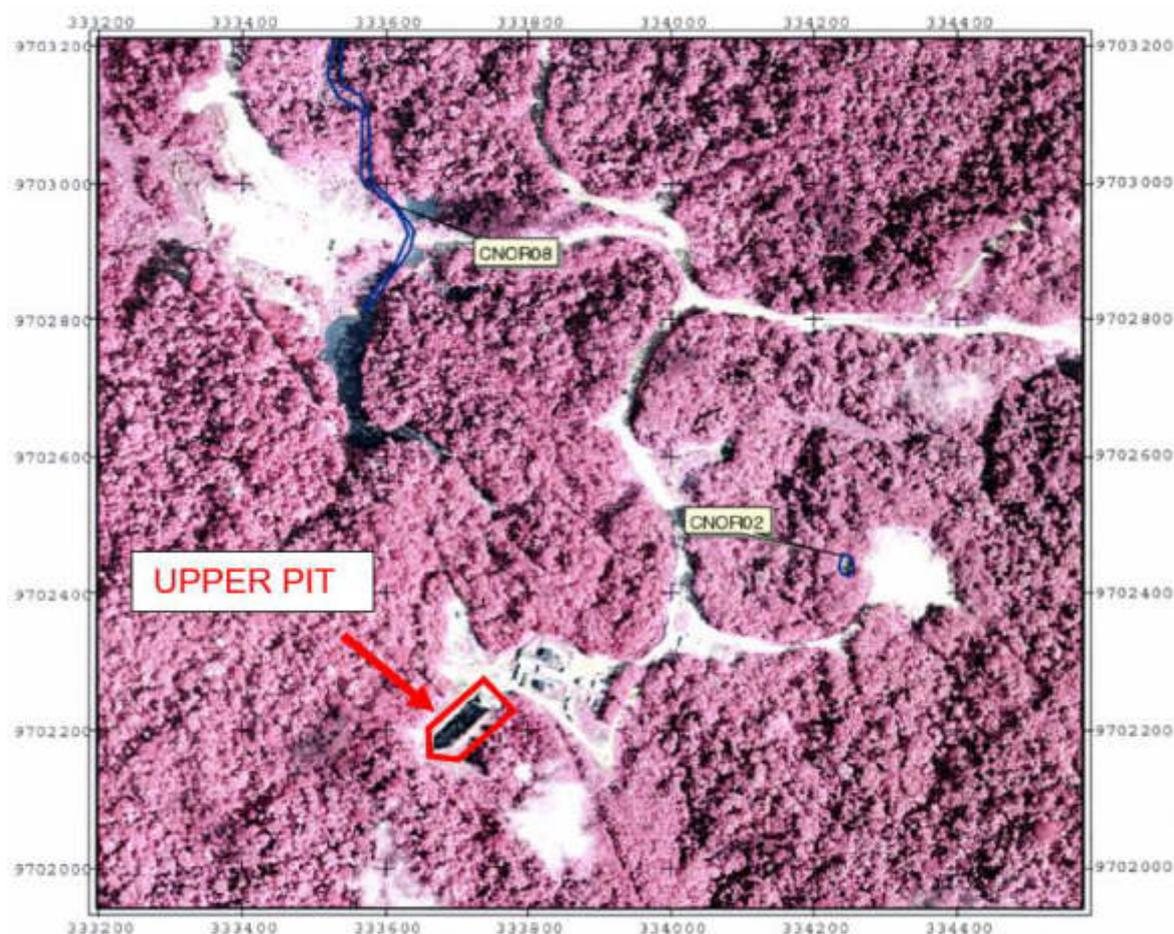
<sup>27</sup> Mediante Decreto Supremo N.º 004-2020-EM publicada el 27 de febrero de 2020 en el diario oficial El Peruano, se aprueba la modificación del Contrato de Servicios Temporal para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192, aprobado por Decreto Supremo N.º 027-2015-EM, a efectos de: i)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

<sup>28</sup> Programa de Adecuación y Manejo Ambiental – Lote 1-AB, presentado por Occidental Peruana, Inc., aprobado mediante Resolución Directoral N.º 099-96-EM/DGH.

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

Complementario (PAC) del Lote 1AB, se iba a reemplazar esta poza (*Upper pit*) por la construcción de una poza API en cada batería de producción para mejorar la separación y recuperación de aceites y grasas; así como el vertimiento de estas aguas por medio de acueductos<sup>29</sup>(Anexo B.2).

Como parte de los avances del cumplimiento del PAC, Pluspetrol presentó una modificación de estas actividades contempladas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) del proyecto de reinyección de aguas de producción y facilidades en el Lote 1AB; donde ya no realizarían la construcción de las pozas API debido a que las aguas de producción serían reinyectadas en los pozos de reinyección<sup>30</sup> (Anexo B.3). Dentro de los compromisos del PMA del ex Lote 1AB, se contempló el cierre de la poza *Upper Pit* de la batería Capahuari Norte, donde se realizaron las actividades de remediación de suelos en el emplazamiento de esta antigua poza, culminándose en marzo de 2008 y el informe de cumplimiento fue derivado a Osinergmin con un retraso de 1 año y 8 meses<sup>31</sup>(Anexo B.4).



**Figura 4.1.** Imagen satelital de la antigua poza *Upper Pit* de la batería Capahuari Norte.

Fuente: Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 1AB.

<sup>29</sup> Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 1AB, presentado por Pluspetrol Norte S.A., aprobado mediante Resolución Directoral N° 153-2005-MEM/AEE.

<sup>30</sup> Informe Técnico N° 141734-2008-OS/GFHL-UMAL Avances del PAC en Lote 1AB – Pluspetrol Norte S.A.

<sup>31</sup> Informe Técnico N° 169618-2010-OS/GFHL-UMAL Avances de supervisión del PAC y PMA - Lote 1AB – Pluspetrol Norte S.A.



#### 4.1 Información documental vinculada al sitio S0516

##### 4.1.1 Información vinculada a pedidos de las comunidades

- **Pedido de monitor ambiental realizado en campo durante la evaluación del 7 octubre de 2020**

Durante la evaluación ambiental realizada en el marco de la comisión de servicio con código de acción 0001-09-2020-415, el monitor ambiental de la comunidad nativa Titiyacu reportó un punto, motivo por el cual, el personal de la SSIM realizó el muestreo, y a la referencia se le asignó el código R004550 denominado «Sitio posiblemente impactado» (Tabla 4.3).

##### 4.1.2 Otra información vinculada al sitio S0516

- **Carta PPN-OPE-0013-0090, del 9 de mayo de 2013**

Mediante la citada carta la empresa Pluspetrol Norte S.A. remitió al OEFA información sobre sitios impactados y sitios potencialmente impactados en la cuenca del río Pastaza - ex Lote 1AB. De la revisión del documento se verificó que el sitio S0516 se encuentra vinculado, por su ubicación geográfica, con el código CNOR06 descrito por dicho documento como «Sitios Impactados y Rehabilitados». La SSIM asignó el código de referencia R002790 a esta información (Anexo B.5).

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

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) Perú, elaboró el Estudio Técnico Independiente (ETI) del ex Lote 1AB<sup>32</sup>, el cual contiene sugerencias y lineamientos para el proceso de remediación de las áreas afectadas por las actividades petroleras en el Lote 192. En este documento, se recomienda que la evaluación de la afectación por las actividades de hidrocarburos debe realizarse por microcuenca, donde el drenaje superficial define el patrón de movimiento de los contaminantes y su jerarquización se debe basar en una serie de criterios cualitativos relacionados con los impactos existentes, indicadores de peligro y características socioambientales potencialmente afectadas.

Para la cuenca del río Pastaza se han identificado 12 microcuencas, entre ellas, la microcuenca Capahuari Norte 1B, a la cual se le asigna una priorización alta, debido a que «La quebrada Capahuari en su ramal norte tiene las mayores concentraciones de Pb y en ocasiones otros metales en agua, aguas arriba de la cuenca del Pastaza». El sitio S0516 se ubica dentro del límites de esta microcuenca.

- **Informe Técnico N° 180859-2010-OS/GFHL-UPPD, resultados de supervisión del PAC y PMA del Lote 1AB de la empresa Pluspetrol Norte S.A.**

En el Informe Técnico N.º 180859-2010-OS/GFHL-UPPD Resultados de Supervisión del PAC y PMA del Lote 1AB de la empresa Pluspetrol Norte S.A., elaborado por el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (Osinermin), se indica que se cumplió con el cierre y la remediación de las pozas (Pits), entre ellas el *Upper Pit* ubicado en Capahuari Norte, ejecutadas paralelamente con la implementación del sistema de reinyección de las

<sup>32</sup> Ídem 13.



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

aguas de producción. Asimismo, los niveles de remediación objetivo serían las mismas aprobadas para el PAC del ex Lote 1AB (Anexo B.6).

El resultado de la muestra tomada por Corplab durante la supervisión de Osinergmin efectuado del 16 al 23 de junio de 2010 en los antiguos *Pits*, no superaron los límites objetivos, los cuales se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla 4.1.** Resultados del monitoreo de suelos por Corplab con supervisión de Osinergmin

Zona	Pits – PMA	Código de muestra	Fecha	Parámetros evaluados (mg/kg)						Evaluación	
				TPH	Hg	As	Ba	Cd	Cr		Pb
Capahuari Norte	Upper Pit	L1AB-CNOR-UPPER PIT	22/06/2010	<2	0,10	<0,4	94,8	1,6	13,73	10,9	Los resultados de TPH y metales en el Pit remediado no sobre pasaron los niveles objetivos.

Nota: El referido informe no precisa las coordenadas de los puntos muestreados.

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

- **Informe N° 065-2013-OEFA/DE, Evaluación Ambiental de suelo en el área de influencia directa del Lote 1-AB en la cuenca del río Pastaza.**

En el Informe N° 065-2013-OEFA/DE, Evaluación Ambiental de suelo en el área de influencia directa del Lote 1-AB en la cuenca del río Pastaza, elaborado por el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA); se indican los resultados del monitoreo ambiental conjuntamente con la Comisión Multisectorial (R.S. N° 200-2012-PCM) para la evaluación de suelo en el área de influencia directa del Lote 1-AB de la empresa Pluspetrol Norte S.A. efectuados entre el 13 y 26 de octubre de 2012 (Anexo B.7).

Como parte del monitoreo realizado, se tiene resultados de la zona monitoreada que corresponde al área remediada del *Upper Pit* en Capahuari Norte (cierre de Pit), cuyos resultados se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla 4.2.** Resultados del monitoreo de suelos en el área del Upper Pit

Fecha	Area / Lugar	Código asignado por OEFA	Coordenadas UTM WGS-84		Parámetros evaluados (mg/kg)							
			Este (m)	Norte (m)	TPH	Sumatoria PAH's	As	Ba	Cd	Cr	Pb	Hg
24/10/2012	Capahuari Norte	Cnor-Upperpit-OEFA-01-P1	333719	9702237	5395	4,45	N.D.	427,6	N.D.	19,2	26	0,06

N.D.: No detectado

Fuente: Informe N° 065-2013-OEFA/DE, Evaluación Ambiental de suelo en el área de influencia directa del Lote 1-AB en la cuenca del río Pastaza.

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

- **Ficha de reconocimiento de sitio, del 7 de octubre de 2020**

Mediante Ficha de reconocimiento de sitio N.º 0173-2020-SSIM, la SSIM aprobó la Ficha de reconocimiento del sitio S0516, cuyos resultados advierten posible afectación a nivel organoléptico por presencia de hidrocarburos en el componente ambiental suelo, relacionada a la actividad de hidrocarburos, determinándose un área estimada de 5376,8 m<sup>2</sup> (0,537 ha) (Anexo B.8).



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

Plan de Evaluación Ambiental del OEFA, del 27 de julio de 2020

Mediante Informe N.º 0049-2020-OEFA/DEAM-SSIM la DEAM aprobó el PEA de la microcuenca PAS-19 que incluye a partir de las recomendaciones del Estudio Técnico Independiente del ex Lote 1AB, una evaluación a nivel de microcuenca, que permite mejorar el análisis sobre el riesgo, organizar la información y la gestión de los sitios impactados. El sitio S0516 se ubica en la microcuenca PAS-19, por lo que, también este documento establece acciones para la identificación del sitio como impactado, y para obtener información detallada para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente en este sitio (Anexo B.9).

De la revisión de la información documental vinculada al sitio S0516 y según corresponda, la SSIM asignó un código de referencia (asignándole la letra R seguida de un dígito); las referencias asociadas para el área evaluada de este sitio se detallan en la Tabla 4.3.

Tabla 4.3. Referencias asociadas al sitio S0516

Table with 5 columns: N.º, Código Referencia, Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur (Este (m), Norte (m)), Descripción, and Fuentes. It lists two references: R004550 and R002790.

\*Las coordenadas pertenecen al centroide del área definida para la referencia R002790 y convertidas del sistema PSAD-56 a WGS-84.

En la Figura 4.2 se muestra la ubicación espacial de la referencia asociada al sitio S0516:



Figura 4.2. Referencias asociadas al sitio S0516



## 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 Ambiente<sup>33</sup>; asimismo, la DEAM del OEFA promueve dicha 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 del reconocimiento y/o la ejecución de las actividades del PEA, en calidad de observadores, previa coordinación del OEFA» y el Artículo 12 del Reglamento señala que para la identificación de sitios impactados el OEFA solicita información a los equipos de monitoreo de las federaciones de las cuencas de los ríos Pastaza, Corrientes, Tigre y Marañón, de corresponder.

### 5.2 Actores involucrados

La evaluación del sitio S0516 se desarrolló con la participación de los siguientes actores:

- **Comunidad Nativa Titiyacu**

Ubicada en el ámbito de la cuenca del río Pastaza, la cual se sitúa a 9 km al suroeste del sitio S0516, distrito Andoas, provincia Datem del Marañón, departamento Loreto. De acuerdo a la información del Ministerio de Cultura, la comunidad nativa Titiyacu se identifica con el pueblo indígena Achuar<sup>34</sup>.

La delimitación territorial de la comunidad nativa Titiyacu se encuentra reconocida por la Resolución de la Dirección Regional Agraria del Gobierno Regional de Loreto N.º 021-87-AG-AR.XXII-L y titulada por la R.M. N.º 060-91-AG-DGRA-AR. Asimismo, según el Directorio Nacional de Centros Poblados del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) – Tomo 4, la comunidad nativa Titiyacu tiene una población aproximada de 69 habitantes (censo del INEI 2017 y aplicación de la tasa de crecimiento promedio anual a nivel nacional)<sup>35</sup>. Actualmente, el *apu* o presidente de la comunidad nativa es el señor Wilson Zúñiga Mucushua.

- **Federación Indígena Quechua del Pastaza - Fediquep**

La comunidad nativa Titiyacu se encuentra asociada a Fediquep, esta federación creada el 9 de noviembre de 1992, reúne a 20 comunidades y anexos de la cuenca del río Pastaza, 14 comunidades pertenecientes al distrito Andoas, y 6 al distrito de Pastaza, provincia de

<sup>33</sup> Ley N.º 28611-Ley General del Ambiente.  
«Artículo III.- Del derecho a la participación en la gestión ambiental  
Toda persona tiene el derecho a participar responsablemente en los procesos de toma de decisiones, así como en la definición y aplicación de las políticas y medidas relativas al ambiente y sus componentes, que se adopten en cada uno de los niveles de gobierno. El Estado concerta con la sociedad civil las decisiones y acciones de la gestión ambiental».

<sup>34</sup> Base de datos de pueblos indígenas del Ministerio de Cultura. Fecha de consulta 30 de abril de 2019.  
<http://bdpi.cultura.gob.pe/busqueda-localidades>.

<sup>35</sup> Datos de población según el Censo Nacional del INEI 2017. Según el ETI del ex Lote 1AB, indica que la población aproximada es de 250 habitantes.



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

Loreto, tanto de pueblos indígenas quechua como achuar; el actual presidente es el señor Aurelio Chino Dahua.

Asimismo, seis de estas comunidades se encuentran dentro del ámbito de influencia directa del Lote 192<sup>36</sup> y forma parte de la plataforma de Pueblos Indígenas Amazónicos Unidos en Defensa de sus Territorios (PUINAMUDT), está conformada por cuatro federaciones indígenas que agrupan a un total de 98 (noventa y ocho) comunidades indígenas de Loreto que se encuentran dentro del ámbito de influencia directa e indirecta de los Lotes 192 y 8, así como las afectadas por el Oleoducto Norperuano y sus ramales.

#### • Frontera Energy del Perú S.A

Esta empresa es el actual operador del Lote 192, a quien se le comunicó de las actividades a ejecutarse en campo mediante carta N.º 00086-2020-OEFA/DEAM (Anexo C). Se debe precisar que durante los trabajos de campo la citada empresa no participó. Según Perupetro las actividades en el Lote 192 se encuentran suspendidas por situación de fuerza mayor de marzo a setiembre de 2020<sup>37</sup>.

#### 5.2.1 Reuniones

Se realizaron coordinaciones y reuniones con los actores involucrados antes del inicio de las actividades programadas. Durante estas reuniones, se informó sobre las actividades que se realizarían en el sitio S0516 (Anexo D); así como, se acordó la participación de los monitores ambientales de la zona, tal como se detalla en la Tabla 5.1.

**Tabla 5.1.** Reuniones con los actores involucrados

Lugar	Fecha	Actor	Descripción
Comunidad nativa Titiyacu	21 de setiembre de 2020	Apu y monitores de la comunidad nativa Titiyacu	Reunión de coordinación con el Apu comunal y los monitores ambientales en la comunidad nativa Titiyacu, previo al inicio de las actividades de identificación de sitios impactados.

#### 5.2.2 Ejecución de la evaluación ambiental

La evaluación ambiental en el sitio S0516 se desarrolló los días 7 y 23 de octubre de 2020, donde se realizó el muestreo de suelo; asimismo, se realizó el recojo de la información para la estimación de nivel de riesgo. La ejecución de este trabajo fue realizada con la participación activa de los pobladores de la comunidad nativa Titiyacu.

### 6. OBJETIVOS

#### 6.1 Objetivo general

Evaluar la calidad ambiental del sitio S0516 para su identificación como sitio impactado por actividades de hidrocarburos y su estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente, en el marco de la Ley N.º 30321 y su Reglamento.

#### 6.2 Objetivos específicos

<sup>36</sup> Observatorio Petrolero, consultada el 20 de noviembre de 2020: <http://observatoriopetrolero.org/cuatro-cuencas/Perupetro> (4 de diciembre de 2020). Estadística Mensual de Hidrocarburos. Setiembre de 2020. Recuperado de <https://www.perupetro.com.pe/wps/wcm/connect/corporativo/ad821034-edb7-4d98-b0e0-ec61eddb7a04/Estadistica+Mensual+-+SEPTIEMBRE.pdf?MOD=AJPERES&Estadistica%20septiembre%202020>

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

- Evaluar la presencia de contaminantes en el componente ambiental suelo en el sitio S0516.
- Establecer las fuentes potenciales de contaminación y focos de contaminación del sitio S0516
- Estimar el nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0516.

## 7. METODOLOGÍA

En líneas posteriores se presenta la metodología aplicada para evaluar la presencia de contaminantes en el suelo, como también la metodología para la estimación de riesgos.

### 7.1 Evaluación de presencia de contaminantes en el componente ambiental suelos en el sitio S0516

#### 7.1.1 Área evaluada

La evaluación para el sitio S0516 planteó la necesidad de incluir el muestreo ambiental el componente suelo. El área evaluada fue de 5376,8 m<sup>2</sup> (0,537 ha).



Figura 7.1. Área evaluada del sitio S0516

#### 7.1.2 Suelo

A continuación, se describe la metodología que se aplicó para la evaluación del componente suelo del sitio S0516.



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

### 7.1.2.1 Guía utilizada para la evaluación

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

**Tabla 7.1.** Referencias para el muestreo de suelo

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

### 7.1.2.2 Ubicación de puntos de muestreo

Los puntos de muestreo de suelo se ubicaron en toda la extensión del área evaluada, y se distribuyeron con el objetivo de verificar la presencia de contaminantes y estimar su extensión, conforme consta en el Reporte de Campo (Anexo E).

Se colectaron 6 muestras puntuales, distribuidos en 6 puntos de muestreo; las muestras se tomaron a una profundidad de 0,25 – 1,5 m. Los puntos de muestreo y muestras colectadas se detallan en la siguiente tabla y se presentan en la Figura 7.2 y Anexo A.2.

**Tabla 7.2.** Ubicación de los puntos de muestreo y muestras de suelo para el sitio S0516

Código de Punto de muestreo	Código muestra	Coordenadas UTM WGS 84–Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
S0516-SU-001	S0516-SU-001	333707	9702215	230	Punto de muestreo ubicado a 80 m al lado suroeste de la Batería Capahuari Norte. Muestra de suelo tomada entre 1,5 y 1,8 m de profundidad.
S0516-SU-002	S0516-SU-002	333695	9702187	230	Punto de muestreo ubicado a 110 m al lado suroeste de la Batería Capahuari Norte. Muestra de suelo tomada entre 1,2 y 1,5 m de profundidad.
S0516-SU-003	S0516-SU-003	333737	9702222	230	Punto de muestreo ubicado a 50 m al lado suroeste de la Batería Capahuari Norte. Muestra de suelo tomada entre 1,2 y 1,5 m de profundidad.
S0517-SU-004*	S0517-SU-004	333673	9702189	258	Punto de muestreo ubicado a 130 m al lado suroeste de la Batería Capahuari Norte. Muestra de suelo tomada entre 0,25 y 0,5 m de profundidad.
S0517-SU-005*	S0517-SU-005	333683	9702165	261	Punto de muestreo ubicado a 135 m al lado suroeste de la Batería Capahuari Norte. Muestra de suelo tomada entre 0,25 y 0,5 m de profundidad.
S0517-SU-006*	S0517-SU-006	333754	9702200	255	Punto de muestreo ubicado a 50 m al lado suroeste de la Batería Capahuari Norte y a 30 m al sureste del punto de muestreo S0516-SU-003. Muestra de suelo tomada entre 0,25 y 0,5 m de profundidad.

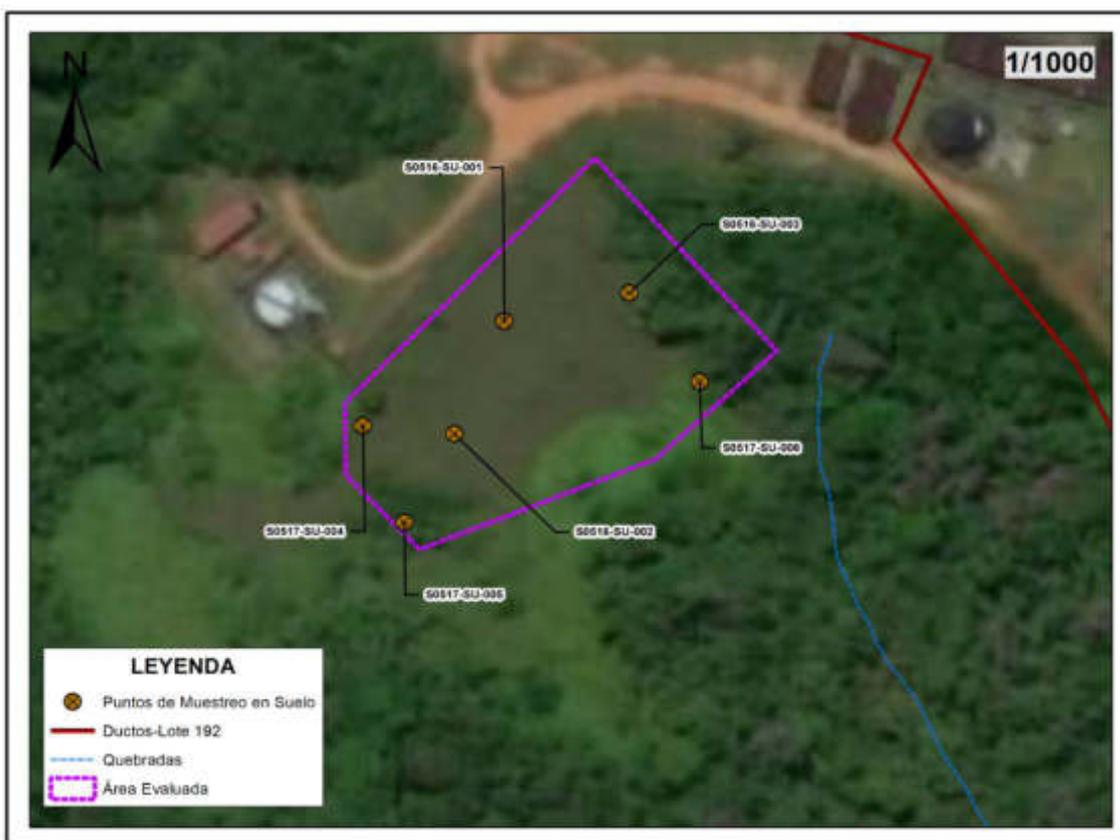
\*Los puntos de muestreo corresponde a la evaluación ambiental realizada el día 23 de octubre, sin perjuicio de que la codificación mencione al sitio S0517, los puntos de muestreo se ubican en el área de estudio del sitio S0516.

Adicionalmente, se complementó el muestreo de suelos con una (1) muestra duplicado de la muestra S0516-SU-002, para control de calidad según el siguiente detalle:

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

**Tabla 7.3.** Ubicación del punto de muestreo duplicado de suelo para el sitio S0516

Código muestra	Coordenadas UTM WGS 84–Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
	Este (m)	Norte (m)		
S0516-SU-DUP01	333695	9702187	222	Muestra duplicado de la muestra S0516-SU-002


**Figura 7.2.** Ubicación de los puntos de muestreo de suelo en el sitio S0516.

### 7.1.2.3 Parámetros y métodos de análisis

Los parámetros y métodos de análisis aplicadas a las muestras de suelo tomadas en el sitio S0516 se detallan en la Tabla 7.4.

**Tabla 7.4.** Parámetros analizados en el suelo del sitio S0516

Parámetro	Método de ensayo	Descripción
Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía CG FID HS Cromatografía de gases con detector de ionización de llama – head space
Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28)	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía CG FID Cromatografía de gases con detector de ionización de llama
Fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40)	EPA Metod 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía CG FID Cromatografía de gases con detector de ionización de llama
Metales totales (As, Ba total, Cd, Cr total, Hg, Pb)	EPA Method 3050 B Rev. 2 (1996) / EPA Method 6010 B Rev. 2 (2014) Validado	Espectrometría ICP-MS Espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente
Cromo VI	PP-205 Rev. 6 (2018)	Espectrometría ICP-OES



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

Parámetro	Método de ensayo	Descripción
		Espectrometría de emisión atómica de plasma acoplado inductivamente
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)	EPA Method 8270 D Rev. 4 (2007)	Cromatografía CG/MS-MS Cromatografía de gases/Espectrometría de masas
BTEX	EPA Method 8260 C Rev. 3 (2006)	Cromatografía CG/MS Cromatografía de gases/Espectrometría de masas

Fuente: Informes de ensayo N.º SAA-20/01055, SAA-20/01220.

#### 7.1.2.4 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, un equipo detector de gases por fotoionización PID y para la extracción de las muestras de suelo se utilizó un barreno convencional (Anexo E).

#### 7.1.2.5 Criterios de comparación

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

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

Asimismo, en la Línea de Base Ambiental del EIA Sísmica 3D en Capahuari Norte-Sur, Tambo Este y Jibaro Nor Este-Jibarito Lote 1AB<sup>38</sup> (Nota al pie) se ha identificado que los suelos en estos yacimientos pertenecen a cinco (5) Grupos de Capacidad de Uso Mayor de Tierras: Tierras aptas para cultivos en limpio (A), Tierras aptas para cultivos permanentes (C), Tierras aptas para producción de pastos (P), Tierras aptas para producción forestal (F) y tierras de protección (X). De acuerdo al mapa elaborado en este IGA el sitio S0516 se emplaza sobre el grupo de tierras aptas para producción forestal (F).

#### 7.1.2.6 Análisis de datos

Los resultados obtenidos del análisis de laboratorio, se muestran en el Reporte de Resultados del sitio S0516 (Anexo F); los cuales fueron digitalizados y sistematizados en una base de datos, consignando la información recogida por cada punto de muestreo y muestra de suelo. Se utilizaron tablas y figuras de barras de los parámetros evaluados y los ECA para suelo, uso Agrícola, a fin de comparar e identificar la presencia valores que superen las concentraciones de los ECA y permitan confirmar si el sitio presenta contaminantes asociados a la actividad de hidrocarburos o no.

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

<sup>38</sup>

Aprobado mediante Resolución Directoral N.º 303-2011-MEM/AAE.



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

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

El análisis estructural ha permitido ajustar los modelos teóricos para distribución espacial de las concentraciones de los parámetros evaluados (semivariogramas) y mediante técnicas de interpolación espacial tales como kriging ordinario (KO) o distancia inversa ponderada (IDW por sus siglas en ingles de Inverse distance weight) fue posible obtener los mapas de concentraciones de F2, F3 y naftaleno.

Estos mapas fueron reclasificados para una óptima presentación e interpretación, de manera que se ha considerado 3 clases estandarizadas y se representan en colores como son: verde (píxeles con presencia de parámetro contaminante), amarillo (píxeles con límite inferior de incertidumbre de los resultados analíticos respecto del ECA suelo del contaminante) y rojo (píxeles que superan el ECA suelo).

El área impactada es el resultado de la superposición de los píxeles que superen el ECA suelo (píxeles rojos).

7.2 Establecer las fuentes potenciales y los focos de contaminación del sitio S0516

Para el sitio S0516 se planteó la necesidad de incluir un listado de todas las instalaciones en el sitio y su entorno a fin de establecer, de ser el caso, su interacción como fuentes de potenciales contaminación generadoras del sitio. Asimismo, definir y listar los focos de contaminación (componentes ambientales contaminados).

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

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

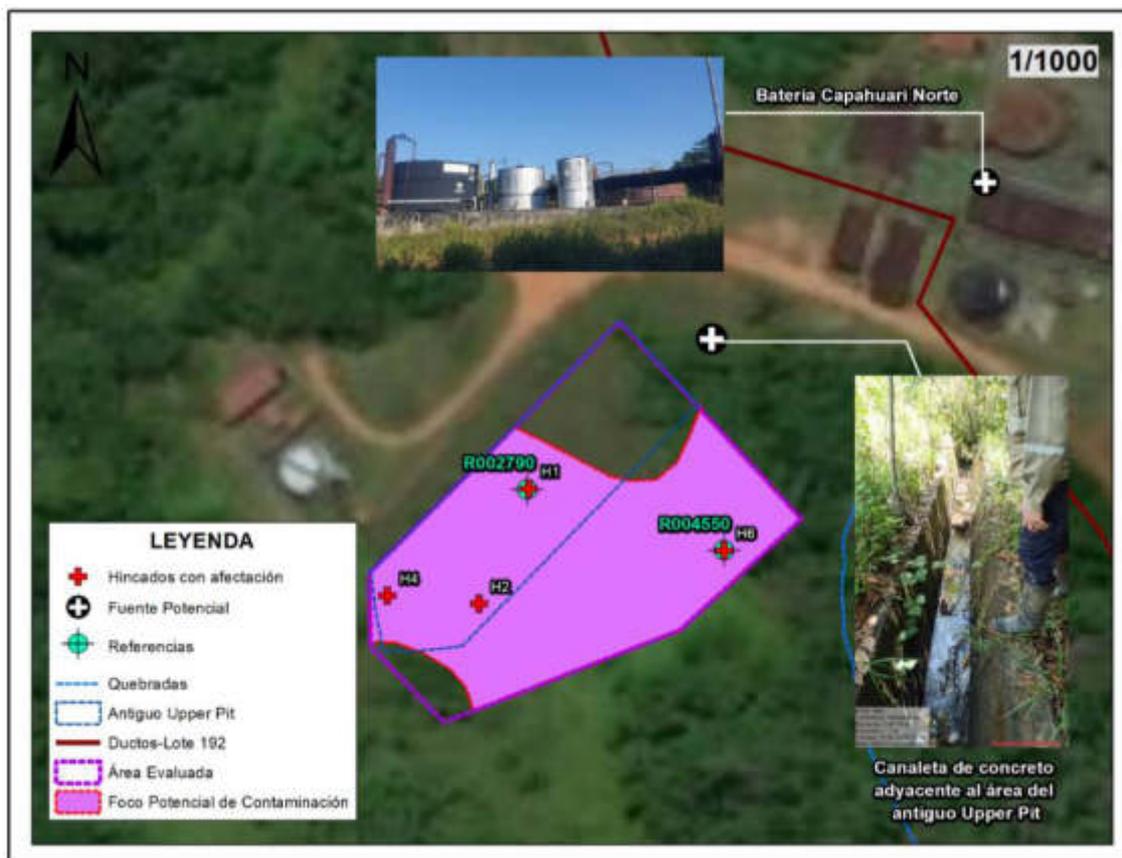
Tabla 7.5. Ubicación de las fuentes potenciales de contaminación para el sitio S0516

Table with 6 columns: Fuentes potenciales de contaminación, Coordenadas (UTM, WGS84) split into Este (m) and Norte (m), Producto que contiene o transporta, Estado, Ubicación respecto del sitio S0516, and Observación adicional. Row 1: Bateria Capahuari Norte, 333812, 9702288, Hidrocarburos, agua de producción, Activo, 40 m al noreste del sitio, Durante la evaluación ambiental las actividades se encontraban suspendidas.

La Figura 7.3. muestra la ubicación de las fuentes potenciales de contaminación (instalaciones) y los focos potenciales de contaminación (indicios organolépticos). Es preciso

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

indicar que la canaleta no constituye una fuente potencial, sin embargo, se muestra su ubicación adyacente al noreste del sitio S0516.



**Figura 7.3.** Ubicación de fuentes y focos potenciales de contaminación del sitio S0516

Para validar los focos potenciales de contaminación (indicios organolépticos) en el componente suelo y establecerlo como foco de contaminación, se tomará la información de los resultados analíticos del componente evaluado y su comparación con los ECA para suelo, uso Agrícola.

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

### 7.3 Estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0516

La estimación del nivel de riesgo del sitio S0516, se realizó conforme a los lineamientos establecidos en la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente de Sitios Impactados aprobada por Resolución de Consejo Directivo N.º 028-2017-OEFA/CD.

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

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

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

Cabe recordar que la metodología, establece tres indicadores que muestran los riesgos por la presencia de peligros de tipo físico y por la presencia de sustancias contaminantes, tal como se muestra en la Figura 7.4.



**Figura 7.4.** 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 de la estimación del nivel de riesgo» (Anexo G), que es una hoja de cálculo de Excel, y está programada con los algoritmos establecidos en la metodología y que proporciona los resultados de la aplicación de la metodología de la estimación del nivel de riesgo.

## 8. RESULTADOS

### 8.1 Presencia de contaminantes en el componente ambiental suelo en el sitio S0516.

#### 8.1.1 Suelo

Los informes de ensayo N.º SAA-20/01055 y SAA-20/01220 adjuntos al reporte de resultados (Anexo F), evidencian la presencia de suelo contaminado con fracciones de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3 y naftaleno.



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

En la Tabla 8.1 se detallan los resultados de las muestras que superaron los ECA para Suelo, uso Agrícola, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM.

**Tabla 8.1.** Resultados analíticos de muestras de suelo en el sitio S0516

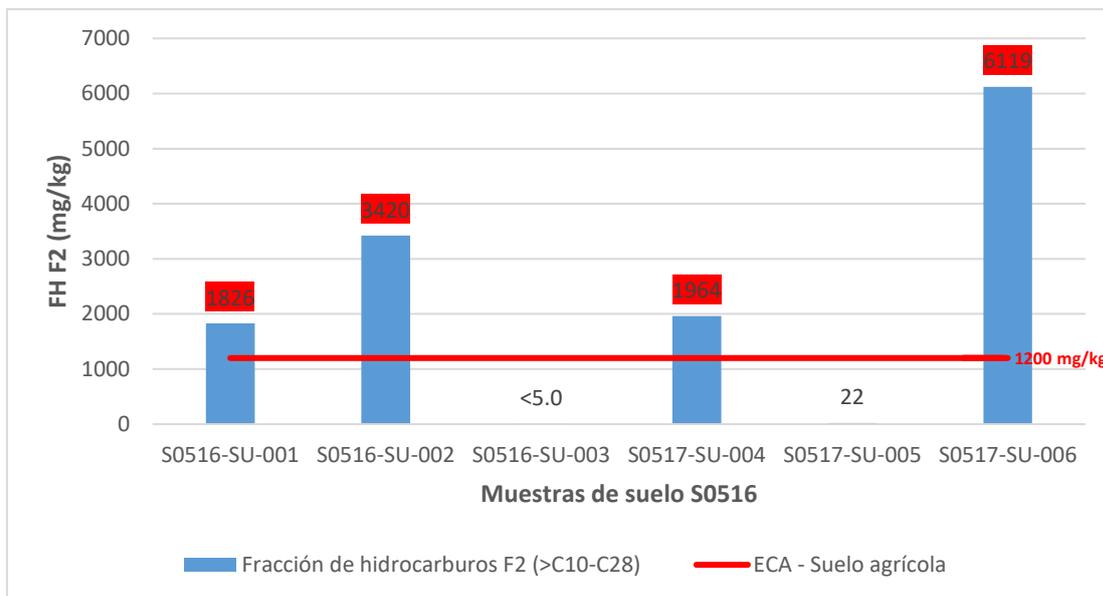
Parámetros	MUESTRAS TOMADAS EN EL SITIO S0516						ECA para suelo, uso Agrícola (mg/kg PS)
	S0516-SU-001	S0516-SU-002	S0516-SU-003	S0517-SU-004	S0517-SU-005	S0517-SU-006	
Cromo Hexavalente (mg/kg PS)	< 0,1	< 0,1	0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,4
Benceno (mg/kg PS)	-	-	-	-	-	-	0,03
Tolueno (mg/kg PS)	-	-	-	-	-	-	0,37
Etilbenceno (mg/kg PS)	-	-	-	-	-	-	0,082
Xilenos (mg/kg PS)	-	-	-	-	-	-	11
F1 (C <sub>6</sub> -C <sub>10</sub> ) (mg/kg PS)	-	-	-	< 0,3	-	< 0,3	200
F2 (>C <sub>10</sub> -C <sub>28</sub> ) (mg/kg PS)	1826	3420	< 5,00	1964	22,0	6119	1200
F3 (>C <sub>28</sub> -C <sub>40</sub> ) (mg/kg PS)	1683	2978	< 5,00	1602	25,0	5044	3000
Benzo (a) pireno (mg/kg PS)	-	-	-	< 0,005	-	< 0,005	0,1
Naftaleno (mg/kg PS)	-	-	-	< 0,003	-	0,312	0,1
Arsénico (mg/kg PS)	1,36	1,43	4,00	1,52	1,10	1,23	50
Bario Total (mg/kg PS)	141,3	236,9	40,12	99,03	81,93	95,71	750
Cadmio (mg/kg PS)	0,13172	0,05988	0,06349	0,04404	0,02209	0,11496	1,4
Mercurio (mg/kg PS)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,086	0,111	0,123	6,6
Plomo (mg/kg PS)	12,2	15,0	20,3	13,4	13,6	15,2	70

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

#### • Fracciones de hidrocarburos F2

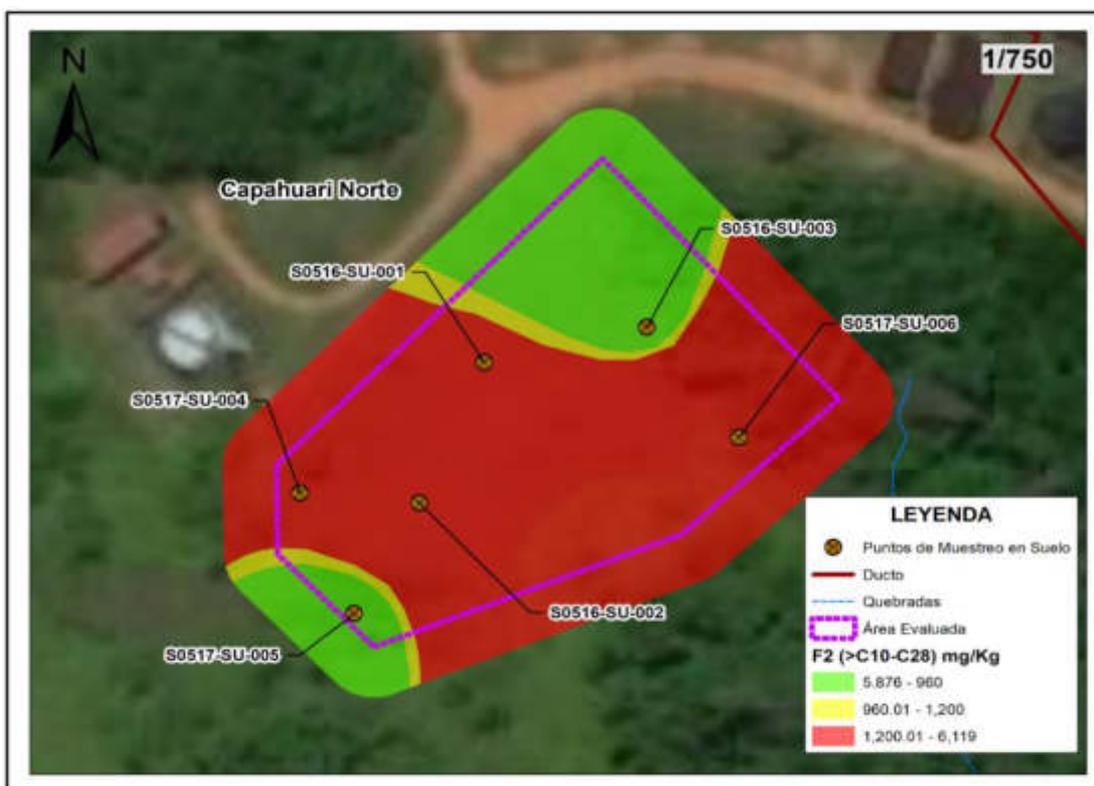
En la Figura 8.1 se presentan las concentraciones de la fracción de hidrocarburos F2 en las muestras de suelo del sitio S0516, en la cual se puede apreciar que; de las 6 muestras tomadas en el sitio, las muestras S0516-SU-001, S0516-SU-002, S0517-SU-004 y S0517-SU-006 superaron los ECA para Suelo, uso Agrícola para este parámetro.

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



**Figura 8.1.** Concentraciones de fracción de hidrocarburos F2 para el sitio S0516

Asimismo, a los resultados obtenidos se les realizó el modelamiento de concentraciones mediante la interpolación espacial kriging ordinario (KO), con la finalidad de advertir la extensión del contaminante en el área de evaluación y su entorno, las concentraciones que exceden los ECA son resaltadas de color rojo, y de color amarillo evidencia la presencia de los contaminantes de interés con concentraciones cercanas al ECA, tal como se puede evidenciar en la siguiente figura.



**Figura 8.2.** Distribución espacial de concentraciones de F2 en suelo para el sitio S0516



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

• **Fracciones de hidrocarburos F3**

En la Figura 8.3 se presentan las concentraciones de la fracción de hidrocarburos F3 en las muestras de suelo del sitio S0516, en la cual se puede apreciar que, de las 6 muestras tomadas en el sitio, solo la muestra S0517-SU-006 superó el ECA para suelo, uso Agrícola para este parámetro.

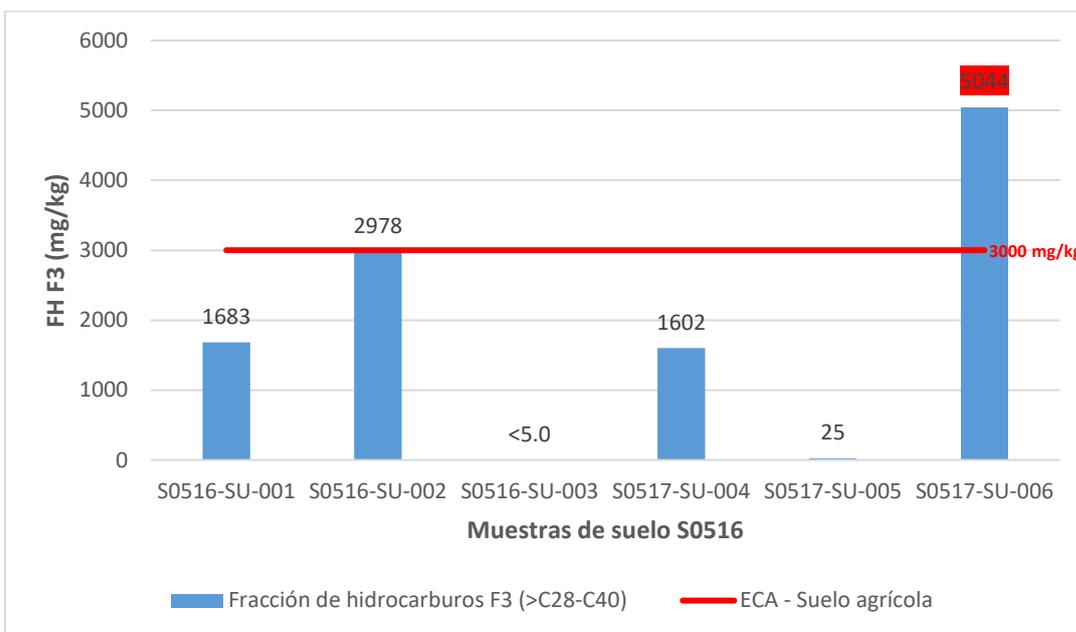


Figura 8.3. Concentraciones de fracción de hidrocarburos F3 para el sitio S0516

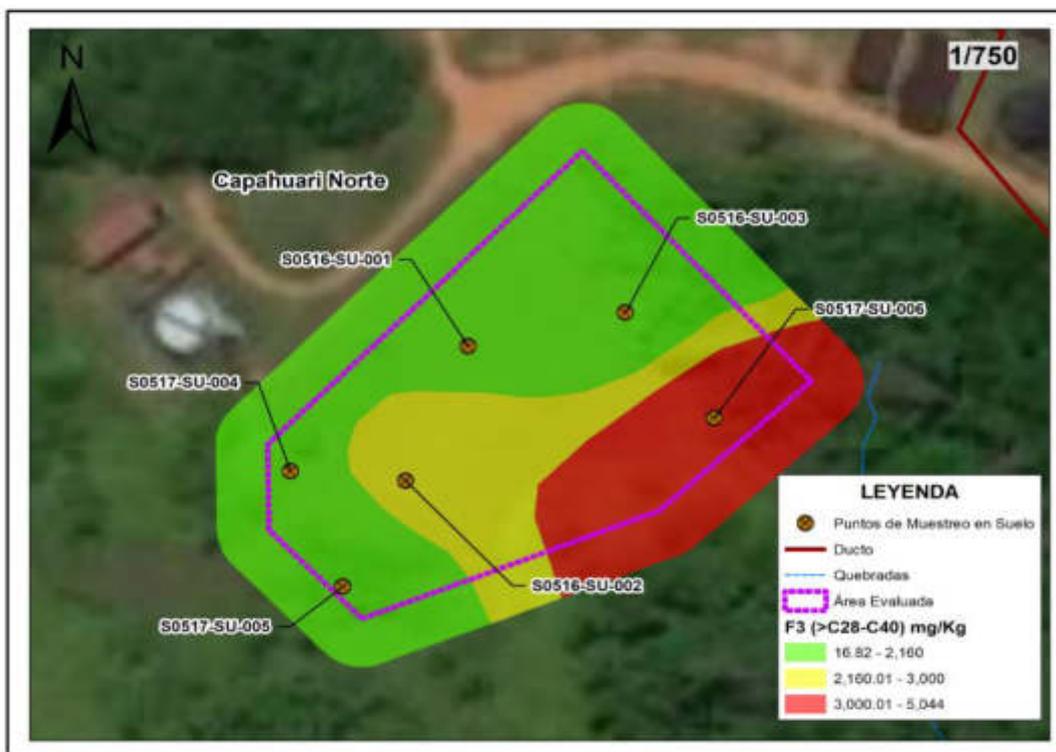


Figura 8.4. Distribución espacial de concentraciones de F3 en suelo para el sitio S0516

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

- **Naftaleno**

En la Figura 8.5 se presentan las concentraciones de naftaleno en las muestras de suelo del sitio S0516, en la cual se puede apreciar que, de las 6 muestras tomadas en el sitio, solo la muestra S0517-SU-006 superó los ECA para suelo, uso Agrícola para este parámetro.

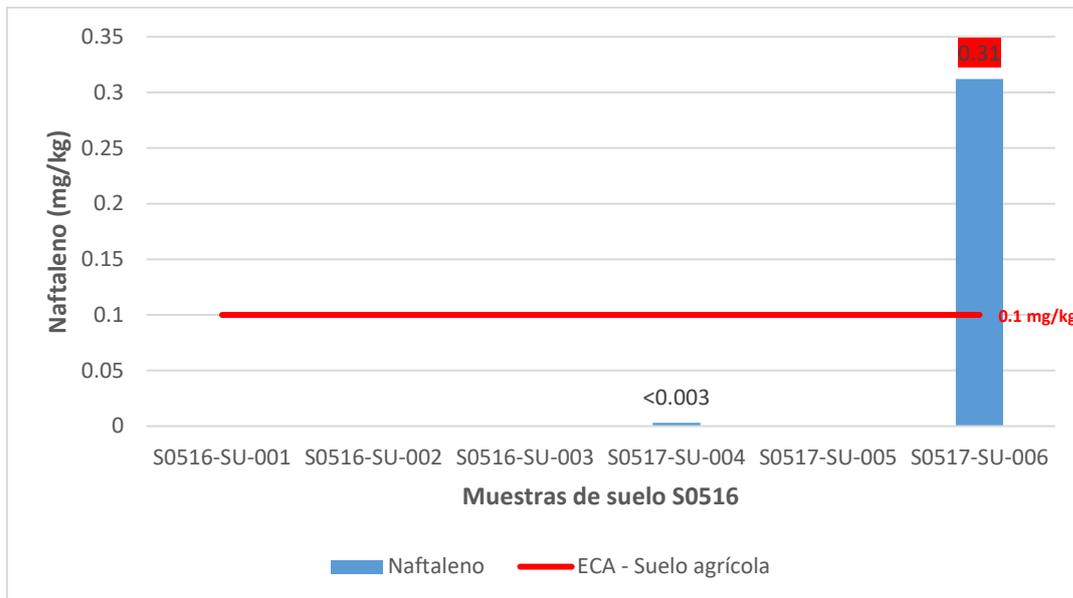


Figura 8.5. Concentraciones de naftaleno para el sitio S0516

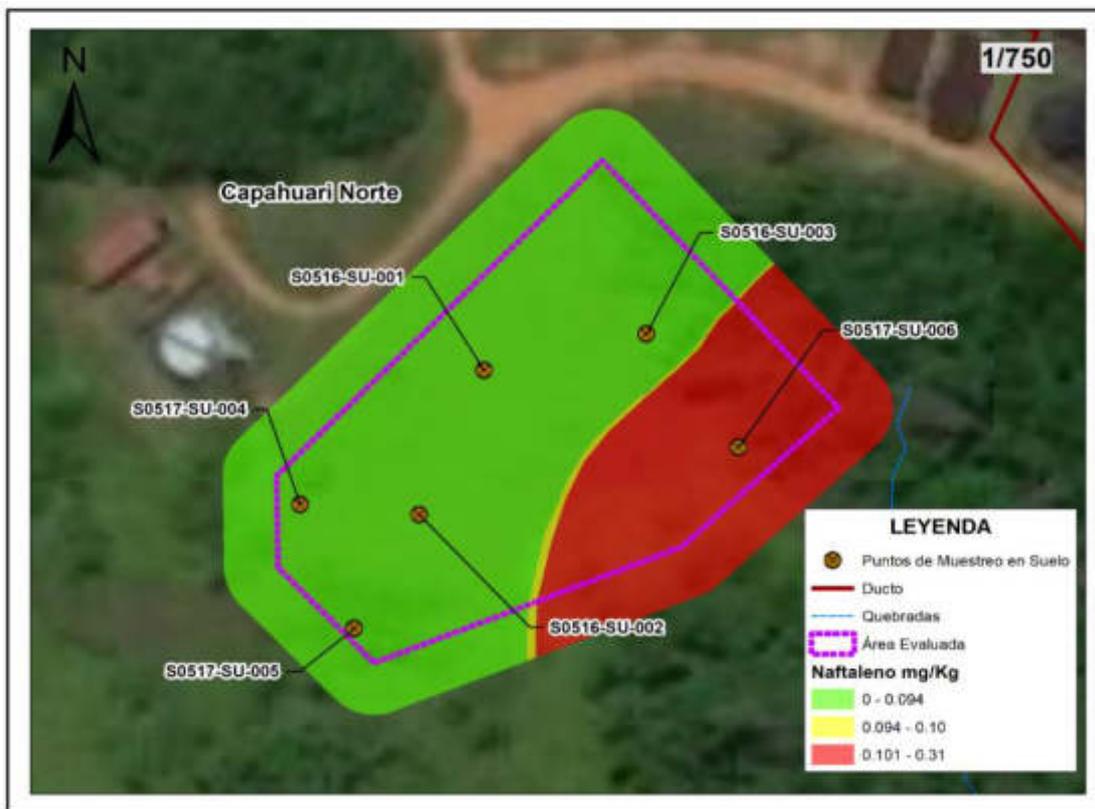


Figura 8.6. Distribución espacial de concentraciones de naftaleno en suelo para el sitio S0516



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

### 8.2 Fuentes potenciales de contaminación y focos de contaminación del sitio S0516

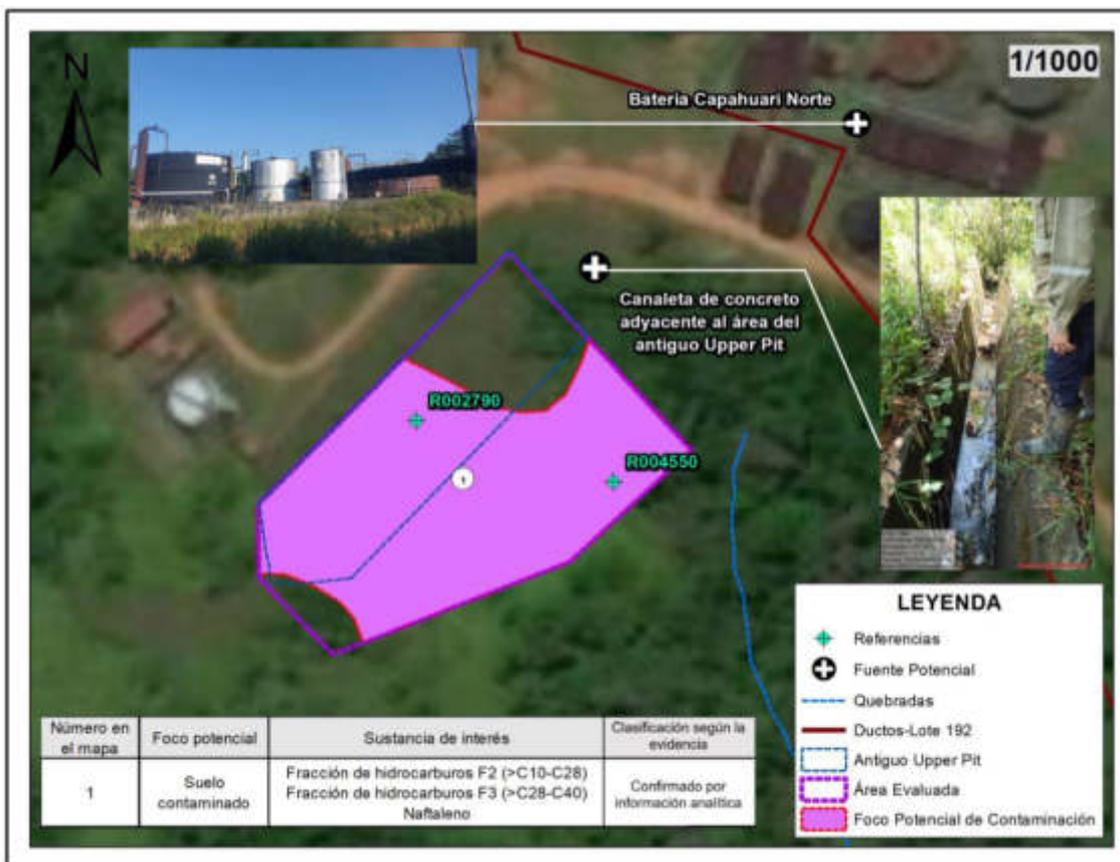
No se registran fuentes potenciales en el sitio S0516; sin embargo, como fuente histórica en el sitio se tiene al *Upper Pit* (actualmente la poza fue cerrada) donde se retiraban los remanentes de hidrocarburos de las aguas de producción. Asimismo, como fuente potencial en el entorno del mismo se tiene a la Batería Capahuari Norte ubicada a 40 m al noreste del sitio. Respecto a la canaleta de concreto, esta solo transporta aguas de lluvia por lo que no constituye una fuente potencial de contaminación, sin embargo, se muestra su ubicación adyacente al noreste del sitio (Figura 8.7 y Tabla 8.2).

Con respecto a los focos de contaminación en el sitio se considera al componente ambiental suelo, cuyos resultados analíticos registran valores que superan los ECA para suelo, uso agrícola, para los parámetros F2, F3 y naftaleno.

**Tabla 8.2.** Descripción de focos de contaminación en el sitio S0516

Número en el mapa	Foco	Sustancia de interés	Clasificación según la evidencia
1	Suelo contaminado	Fracción de hidrocarburos F2 (>C <sub>10</sub> -C <sub>28</sub> ) Fracción de hidrocarburos F3 (>C <sub>28</sub> -C <sub>40</sub> ) Naftaleno	Confirmado por información analítica

La ubicación de las fuentes potenciales y focos de contaminación en el sitio S0516 se presenta en la Figura 8.7.



**Figura 8.7.** Ubicación de fuentes y focos de contaminación S0516.



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

8.3 Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente del Sitio Impactado S0516

De la aplicación de la metodología para la estimación del nivel de riesgo aprobada mediante Resolución de Consejo Directivo N.º 028-2017-OEFA/CD, reportada en la ficha de evaluación de la estimación de nivel de riesgo que ha sido procesada con la información recolectada en todo el proceso desarrollado para la identificación del sitio S0516, que incluye el trabajo de campo, trabajo de gabinete y la evaluación de las concentraciones de los diversos parámetros fisicoquímicos reportados en el presente informe, se han obtenido los siguientes resultados:

De acuerdo a dichos resultados el Nivel de Riesgo Físico tiene un valor de 0, debido a que no se encuentran ambientes tóxicos o elementos punzocortantes que pudieran afectar a los pobladores de las comunidades que transitan ocasionalmente por el sitio y su entorno, por instalaciones mal abandonadas y los puntajes otorgados a cada factor contemplado en la metodología de estimación del riesgo.

Además, el valor obtenido para el Nivel de Riesgo por Sustancias a la Salud es de 40,9 que representa un nivel de riesgo MEDIO, debido a que en el sitio S0516 se encontró concentraciones de fracción de hidrocarburos F2, F3 y naftaleno que superan los ECA para suelo, uso Agrícola; teniendo en cuenta las evidencias organolépticas encontradas en el suelo, así como las vías de transporte de los contaminantes, puntos de exposición de los receptores humanos analizados y los puntajes otorgados a cada factor contemplado en la metodología de estimación del riesgo.

Asimismo, el valor obtenido para el Nivel de Riesgo por Sustancias al Ambiente es de 42,7 que representa un nivel de riesgo Medio, debido a que en el sitio S0516 se encontró concentraciones de fracción de hidrocarburos F2, F3 y naftaleno que superan los ECA para suelo, uso agrícola; teniendo en cuenta las evidencias organolépticas encontradas en el suelo, así como las vías de transporte de los contaminantes, puntos de exposición de los receptores ecológicos analizados y los puntajes otorgados a cada factor contemplado en la metodología de estimación del riesgo (Anexo G).

En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos:

Tabla 8.3. Resultados de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente

Table with 4 columns: Estimación del Nivel de Riesgo, Parámetro, Puntaje, and Clasificación. It lists risk levels for health and environment based on parameters like NRF físico and NRS salud/ambiente.

9. DISCUSIÓN

De la evaluación de suelo en el sitio S0516, las muestras S0516-SU-001, S0516-SU-002, S0517-SU-004 y S0517-SU-006 presentan suelo contaminado por la presencia de fracción de hidrocarburos F2; la muestra S0517-SU-006 presenta suelo contaminado por la presencia de fracción de hidrocarburos F2 y naftaleno; toda vez que sus concentraciones han superado los ECA para suelo, uso Agrícola.

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

El suelo contaminado por hidrocarburos en el sitio S0516 podría estar relacionado a las antiguas actividades de cierre de la antigua poza *Upper Pit*, donde se retiraba los remanentes de hidrocarburos de las aguas de producción.

De acuerdo a lo manifestado en el Informe Técnico N° 180859-2010-OS/GFHL-UPPD por Osinergmin, se tiene los resultados de TPH (método EPA 815D) como parte de la supervisión de los compromisos del Plan de Manejo Ambiental (PMA) del ex Lote 1AB, los mismos que reportaron una concentración por debajo del límite de detección para este parámetro (<2 mg/kg), lo cual no va acorde a los resultados de las concentraciones de F2 y F3 obtenidos en la presente evaluación ambiental.

Asimismo, considerando los resultados del Informe N° 065-2013-OEFA/DE, por OEFA, la concentración de TPH obtenida (5395 mg/kg) es concordante con las concentraciones de F2 (6119 mg/kg) y F3 (5044 mg/kg) del punto de muestreo S0517-SU-006 obtenido en la presente evaluación ambiental; indicando que aún existe remanentes de hidrocarburos en el sitio S0516, específicamente en el área donde se ubicaba el antiguo *Upper Pit*.



**Figura 9.1.** Mapa de antecedentes del sitio S0516

Por tanto, el sitio S0516 constituye un sitio impactado dado que cumple con la definición de sitio impactado contemplada en el Artículo 3° del Reglamento de la Ley N.º 30321, al presentar suelos contaminados asociados a la actividad de hidrocarburos

Las Figuras 8.2, 8.4 y 8.6 muestran áreas de dispersión de contaminantes para la fracción de hidrocarburos F2, F3 y naftaleno respectivamente. La adición de dichas áreas representa un área impactada de 4207,7 m<sup>2</sup> (0,421 ha) para el sitio S0516, que se muestra en la Figura 9.2. (Anexo A.2).



**Figura 9.2.** Área impactada del Sitio S0516

De las instalaciones descritas en la Tabla 7.5, se tiene como fuente histórica de contaminación en el sitio S0516 a la antigua poza *Upper Pit* donde antiguamente se retiraba los remanentes de hidrocarburos de las aguas de producción provenientes de los separadores de la batería Capahuari Norte. Esto se corroboró con los resultados que exceden el ECA para suelo, uso Agrícola, respecto a la fracción de hidrocarburos F2, F3 y naftaleno.

### 9.1 Esquema conceptual para el sitio S0516

El sitio S0516 constituye un sitio impactado por actividades de hidrocarburos debido a la presencia de concentraciones de fracción de hidrocarburos F2, F3 y naftaleno en el suelo, cuyos valores superan los ECA para suelo, uso Agrícola. De acuerdo a la evaluación, se confirma afectación sobre los componentes suelo, estimando un área impactada de 4207,7 m<sup>2</sup> (0,4208 ha).

Se estableció el modelo conceptual inicial que muestra la interacción de las fuentes primarias y focos de contaminación presentes en el sitio, sus mecanismos de transporte, y las vías de exposición, con el componente ambiental suelo y los receptores humanos y ecológicos (Figura 9.3).

Para el sitio S0516 se tiene como fuente potencial de contaminación al antiguo *Upper Pit* donde se tiene referencias históricas de actividades de separación de remanentes de hidrocarburos de las aguas de producción. Asimismo, en el entorno del sitio se realizan actividades de hidrocarburos identificándose las siguientes instalaciones como posible



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

fuente primaria: la Batería Capahuari Norte de donde provenían las aguas de producción de los separadores y se disponía en el antiguo *Upper Pit*.

La fuente secundaria corresponde al componente ambiental suelo evaluado, donde se evidencia afectación organoléptica por hidrocarburos (cambios de olor y color) y se registran concentraciones de las fracciones de hidrocarburos F2, F3 y naftaleno que exceden los ECA para suelo, uso Agrícola.

Como ruta de transporte para el componente suelo se considera a la cadena trófica existente en el sitio; de acuerdo a lo manifestado por el monitor ambiental se realizan actividades de caza esporádica en los alrededores del sitio, por lo que estas especies podrían transitar en la zona. Además, se considera como ruta de transporte la posible dispersión de material particulado y/o volatilización de compuestos orgánicos volátiles que puedan estar presentes en el suelo del sitio S0516. Por otro lado, se descarta como vía de transporte el escurrimiento superficial toda vez que no hay presencia de cuerpos de agua en el sitio.

Respecto a los puntos de exposición, se tiene una exposición directa hacia el suelo del sitio por parte de los pobladores que hagan uso de los recursos en la zona, así como los receptores ecológicos (flora y fauna); teniendo como vías de exposición el contacto dérmico y/o ingestión accidental del suelo, así como la inhalación accidental de material particulado y/o compuestos orgánicos volátiles que puedan estar presentes en el suelo del sitio S0516.

Se descarta la posibilidad de interacción con el punto de captación de agua de la comunidad nativa Titiyacu, toda vez que esta comunidad se abastece de agua a través de un sistema de abastecimiento de agua potable y el punto de captación de agua se encuentra en otra microcuenca distinta a la del sitio. Se desconoce la dinámica de las aguas subterráneas del sitio; sin embargo, no es posible una exposición directa de la comunidad nativa Titiyacu por ingestión de agua de los pozos subterráneos; toda vez que estos puntos de captación de agua se encuentran a más de 9 km del sitio S0516.

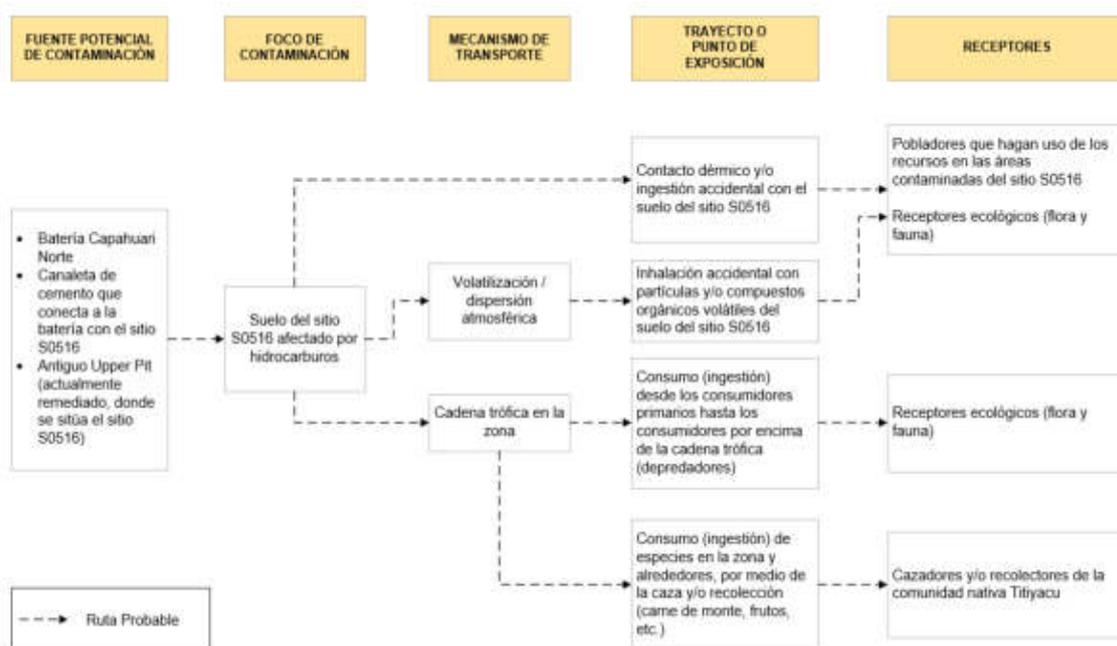


Figura 9.3. Esquema del Modelo conceptual inicial para el sitio S0516



## 10. CONCLUSIONES

El sitio S0516 constituye un sitio impactado, como consecuencia de las actividades de hidrocarburos debido a que los resultados obtenidos en la evaluación ambiental determinan lo siguiente:

- De la evaluación de presencia de contaminantes en el componente suelo evaluado en un área de 5376,8 m<sup>2</sup>, se registra que, de los 6 puntos evaluados, 4 puntos excedieron los ECA para suelo, uso Agrícola para el parámetro F2 (>C10-C28), y 1 punto excedió para los parámetros F3 (>C28-C40) y naftaleno; asimismo, del modelamiento de concentraciones de los contaminantes se estima para el sitio S0516 un área impactada de 4207,7 m<sup>2</sup> (0,421 ha).
- De las fuentes potenciales de contaminación, se tiene una fuente histórica de contaminación del sitio S0516 relacionada al antiguo *Upper Pit* que se situaba en el área del sitio; donde se retiraba los remanentes de hidrocarburos de las aguas de producción que provenían de la Batería Capahuari Norte (fuente potencial en el entorno del sitio).
- La estimación de nivel de riesgo dio como resultado: No aplica para el nivel de riesgo físico (NRF<sub>físico</sub>); MEDIO para el nivel de riesgo asociado a sustancias para la salud de las personas (NRS<sub>salud</sub>) y MEDIO para el nivel de riesgo asociado a sustancias para el ambiente (NRS<sub>ambiente</sub>).

## 11. RECOMENDACIONES

En función a los resultados obtenidos se recomienda considerar para el muestreo de caracterización del sitio, lo siguiente:

- Realizar el muestreo de suelo en el área donde se ubicaba el *Upper Pit* a una mayor profundidad y corroborar con los resultados históricos del Informe N° 065-2013-OEFA/DE; asimismo, densificar el muestreo en la zona donde se ubica el punto de muestreo S0517-SU-006, toda vez que se advierte las más altas concentraciones de las fracciones de hidrocarburos F2, F3 y naftaleno que exceden los ECA para suelo, uso Agrícola.

## 12. ANEXOS

Anexo A	:	Mapas del sitio S0516
Anexo A.1	:	Mapa de ubicación
Anexo A.2	:	Mapa de excedencias en suelo
Anexo B	:	Información documental vinculada al sitio S0516
Anexo B.1	:	Programa de Adecuación y Manejo Ambiental – Lote 1-AB
Anexo B.2	:	Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 1AB
Anexo B.3	:	Informe Técnico N° 141734-2008-OS/GFHL-UMAL
Anexo B.4	:	Informe Técnico N° 169618-2010-OS/GFHL-UMAL
Anexo B.5	:	Carta PPN-OPE-0013-0090
Anexo B.6	:	Informe Técnico N° 180859-2010-OS/GFHL-UPPD
Anexo B.7	:	Informe N° 065-2013-OEFA/DE
Anexo B.8	:	Ficha de reconocimiento N.° 0173-2020-SSIM
Anexo B.9	:	Informe N.° 0049-2020-OEFA-DEAM- SSIM



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

- Anexo C : Carta N.º 00086-2020-OEFA/DEAM
- Anexo D : Actas de reunión
- Anexo E : Reporte de campo N.º 0121-2020-SSIM
- Anexo F : Reporte de resultados N.º 0122-2020-SSIM
- Anexo G : Ficha para la estimación del nivel de riesgo del sitio S0516.
- Anexo H : Registro fotográfico