



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego



Autoridad Nacional del Agua

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

CUT N° 217647-2019

San Isidro, 15 de marzo de 2021

**OFICIO N° 318-2021-ANA-DCERH**

Abogada

**Martha Inés Aldana Duran**

Directora

Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos

Ministerio de Energía y Minas

Av. Las Artes Sur N° 260

San Borja.-

Asunto : Información Complementaria al Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0117 por Actividades de Hidrocarburos de la Cuenca del Río Corrientes

Referencia : Oficio N° 13-2021-MINEM/DGAAH/DEAH

Tengo el agrado de dirigirme a usted en relación al documento de la referencia, mediante el cual remite la subsanación de observaciones al Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0117 por Actividades de Hidrocarburos de la Cuenca del Río Corrientes, presentado por la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas.

Al respecto, se adjunta la Información Complementaria N° 469-2021-ANA-DCERH, donde se precisa la información requerida a complementar que el administrado deberá presentar para emitir la opinión favorable.

Es propicia la oportunidad para expresarle las muestras de mi consideración y estima.

Atentamente,



**Abg. Luis Alberto Díaz Ramírez**

Director

Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos  
Autoridad Nacional del Agua

Adjunto: (40) folios.

LADR/MASSWQQ/MMT. Wendy M.

c.c. Jefatura  
G.G.



Calle Diecisiete N°355, Urb. El Palomar – San Isidro  
T: (511) 224 3298  
www.gob.pe/ana  
www.gob.pe/midagri



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

CUT: 217647-2019

### INFORME TÉCNICO N° 469-2021-ANA-DCERH

- PARA** : **Abg. Luis Alberto Díaz Ramírez**  
Director de la Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos  
Autoridad Nacional del Agua
- ASUNTO** : Información Complementaria al Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0117 por Actividades de Hidrocarburos de la Cuenca del Río Corrientes, presentada por la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos (DGAAH) del Ministerio de Energía y Minas (MEM)
- REFERENCIA** : Oficio N° 013-2021-MINEM/DGAAH/DEAH
- FECHA** : San Isidro, 15 de marzo de 2021

Me dirijo a usted para informarle lo siguiente:

#### 1. ANTECEDENTES

- 1.1.** El 11 de Setiembre de 2019, mediante Oficio N° 360-2019-MEM/DGAAH/DEAH, la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos (DGAAH) del Ministerio de Energía y Minas (MEM), remitió a la Autoridad Nacional del Agua (ANA) el Instrumento de Gestión Ambiental (IGA) indicado en el asunto a fin de que se emita la opinión técnica en el marco del artículo 81 de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos. Se precisa que el consorcio JCI-HGE realizó la Plan de Rehabilitación indicado en el asunto.
- 1.2.** El 7 de noviembre de 2019, mediante Oficio N° 2311-2019-ANA-DCERH, la DCERH de la ANA remitió a la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos (DGAAH) del Ministerio de Energía y Minas (MEM), el Informe Técnico N° 934-2019-ANA-DCERH/AEIGA, que contiene las observaciones al Instrumento de Gestión Ambiental (IGA) indicado en el asunto.
- 1.3.** El 13 de enero de 2021, mediante Oficio N° 013-2021-MINEM-DGAAH-DEAH con CUT: 6562-2021, la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos (DGAAH) del Ministerio de Energía y Minas (MEM) remitió a la DCERH de la ANA la subsanación de las observaciones del IGA indicado en el asunto.

#### 2. MARCO LEGAL

- 2.1.** Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos y su Reglamento, Decreto Supremo N° 001-2010-AG.
- 2.2.** Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental y su Reglamento, Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM.
- 2.3.** Ley N° 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental y su Reglamento, Decreto Supremo N° 039-2016-EM.
- 2.4.** Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM, aprueban Estándares de Calidad Ambiental para agua y establecen disposiciones complementarias.





- 2.5. Decreto Supremo N° 018-2017-MINAGRI, Reglamento de Organización y Funciones de la ANA.
- 2.6. Resolución Ministerial N° 118-2017-MEM/DM, Aprueban «Lineamientos para la elaboración del Plan de Rehabilitación».
- 2.7. Resolución Jefatural N° 106-2011-ANA, Procedimientos de Evaluación de los Estudios de Impacto Ambiental relacionados con los recursos hídricos.
- 2.8. Resolución Jefatural N° 224-2013-ANA, Reglamento para el otorgamiento de autorización de vertimientos y reúso de aguas residuales tratadas.
- 2.9. Resolución Jefatural N° 007-2015-ANA. Reglamento de Procedimientos Administrativos para el Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua y de Autorización de Ejecución de Obras en Fuentes Naturales de Agua.
- 2.10. Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA, Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.
- 2.11. Resolución Jefatural N° 108-2017-ANA, Guía para la Determinación de la Zona de Mezcla y la Evaluación del Impacto de un Vertimiento de Aguas Residuales Tratadas a un Cuerpo de Natural de Agua.
- 2.12. Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA. Clasificación de los Cuerpos de Agua Continentales Superficiales.

### 3. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

#### 3.1. Descripción del proyecto

La Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos (DGAAH) del Ministerio de Energía y Minas (MEM) contrata al consorcio J. Cesar Ingenieros & Consultores S.A.C.-Hidrogeocol Ecuador Cia Ltda (en adelante JCI-HGE), quienes plantean el "Plan de Rehabilitación para el Sitio Impactado S0117 (Sitio 17), que considera las características del área, la caracterización de sitio impactado, la evaluación de los impactos y/o riesgos para el ambiente y la salud de la persona, las acciones de remediación y rehabilitación: determinó como alternativa de remediación la tecnología de estabilización/solidificación.

La alternativa propuesta implica: Movilización de equipos y materiales al sitio, Preparación del material in situ, Traslado del material, Almacenamiento provisional del material contaminado, Preparación inicial para la disposición del material en el sitio, Aplicación de la solidificación/estabilización y disposición final del material tratado, Permisología, Seguridad y Logística.

#### 3.2. Ubicación

El proyecto de Rehabilitación del Sitio Impactado S0117 se ubica al norte de la Amazonía Peruana, políticamente en el distrito de Trompeteros, provincia y departamento de Loreto, y de manera específica dentro de los predios de la Comunidad Nativa Antioquía, y geográficamente dentro de la cuenca del río Corrientes. El sitio impactado S0117 (Figura 1) de coordenadas 384657 E y 9699087 N (UTM WGS 84, zona 18 Sur) se ubica en el ámbito de intervención del lote petrolero 192 (ex lote 1AB).





Figura 1. Ubicación del Sitio impactado S0117



Fuente: Consorcio JCI-HGE / FONAM-Fondo de Contingencia, 2019

### 3.3. Característica del área

El área de estudio tiene 0,7 Ha aproximadamente y se encuentra ubicado a 3,1 km aprox. de la CN Antioquía; de la cartografía a escala regional, el mapa hidrogeológico nacional identifica como acuíferos detríticos al subsuelo de la selva peruana. Dentro del área evaluada y profundidad alcanzada (entre 35 m) la arcilla es el sedimento fino predominante, también se identificó un lentejón arcillo arenoso entre los 4,5 y 6,0 metros (piezómetro 2), este se comportaría como un pequeño acuífero no significativos confinado. Es muy probable que este lentejón se recargue de los cursos de agua próximos. Basándose en los depósitos cartografiados en la geología local, información granulométrica de las muestras extraídas de las perforaciones, secciones tomográficas eléctricas e identificación visual en campo, ha sido posible determinar una unidad hidrogeológica aflorante. Esta unidad hidrogeológica está representada por sedimentos finos (arcillas limosas predominantemente). Desde el punto de vista hidrogeológico constituye una unidad que se comporta como un acuitardo, poco a nada permeable y a profundidad como acuícludo. Superficialmente, la arcilla se encuentra húmeda debido a la precipitación y al desborde de los cursos de agua próximo.

El sitio se sitúa dentro de la subcuenca Jibarito, que tiene un cuerpo de agua principal denominado río Jibarito, la subcuenca abarca la zona del sitio S0117, presenta 4,86 km de longitud, 7,5 km<sup>2</sup> de área y 16,2 km de perímetro y, es



Handwritten signatures in blue ink, including a stylized 'A', 'D', and 'H'.



aportante del río Corrientes. La cuenca del río Corrientes tiene sus principales afluentes a los ríos Macusani, Platanoyacu, Capirona y Copalyacu (margen derecha) y el río Pavayacu (margen izquierda). Se caracteriza por ser meandriforme, con un canal que migra libremente en una llanura aluvial de suave pendiente, formando meandros y brazos abandonados; el clima de la zona es muy húmedo con invierno seco, muy lluvioso con precipitación abundante en todas las estaciones; el suelo es de tipo soldado/Huayuri, de suelos superficiales de textura arenosa a franco arcillo arenosa y bosques de colinas bajas ligeramente disectadas.

Por otro lado, la comunidad cuenta con una pequeña planta de tratamiento de agua, que no logra abastecer al total de su población. El agua propia de los cursos de agua en torno a los sitios impactados no es utilizada para riego o consumo humano, debido a que se encuentran distantes a los asentamientos, además porque la población local percibe la posibilidad que se encuentren afectadas por el hidrocarburo que llegó a manera de derrame o que se encuentren cercanas a botaderos propios de la actividad de abandono de las petroleras.

En el área de estudio, el sitio S0117 (Sitio 17) se ubica en el campo Jibarito, donde se encuentra la batería Jibarito y el sistema de tuberías de los pozos IBA-01X, JIBA-07 y JIBA-08H. Las primeras actividades de extracción en el Sitio 17 datan del año 1982 y 1983 con la perforación de pozos exploratorios y de producción en el yacimiento Jibarito, y las primeras denuncias públicas se registraron en el año 1994 por parte de las federaciones indígenas sobre fugas en las tuberías del oleoducto, así como el vertimiento de aguas de producción hacia los ríos y suelos.

**3.4. Característica del sitio impactado**

Fuentes potenciales de contaminación

- En el entorno: se caracteriza por presentar instalaciones industriales en los alrededores destinadas al procesamiento y/o transporte de petróleo; el pozo JIBA-01X aproximadamente se encuentra a 100 m, como en el Cuadro N° 1.

Cuadro N° 1. Fuentes potenciales en el entorno del sitio S0117

Fuente potencial	Coordenadas UTM WGS 84 - zona 18		Estado	Evidencias
	Este	Norte		
Pozo JIBA 01 X	384703	9699106	Activo	Relevantamiento en campo
Tanque sumidero del pozo JIBA 01 X	No se registró		Activo	Relevantamiento en campo
Casa de químicos	No se registró		Activo	Relevantamiento en campo

Fuente: Consorcio JCI-HGE (Cuadro 3-4)

- Dentro del sitio: las fuentes potenciales se muestran en el Cuadro N° 2.

Cuadro N° 2. Fuentes potenciales en el sitio S0117

Fuente potencial	Coordenadas UTM WGS 84 - zona 18		Estado	Evidencias
	Este	Norte		
Sistema de tuberías asociadas al pozo JIBA 01 X	384 673	9 699 087	Activo	Relevantamiento en campo

Fuente: Consorcio JCI-HGE (Cuadro 3-6)

Focos potenciales de contaminación

- En el entorno: principalmente se encontraron hallazgos de potencial contaminación en suelo, como puede observarse en el Cuadro N° 3.

Cuadro N° 3. Focos potenciales en el entorno del sitio S0117



Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large signature and several smaller initials.



Fuente potencial	Contaminante/Evidencia	Coordenadas UTM WGS 84 - zona 18	
		Este	Norte
1	Crudo solidificado en suelos. Medio afectado: suelo.	384 632	9 699 142
2	Hidrocarburo solidificado en suelos. Medio afectado: suelo.	384 593	9 699 142

Fuente: Consorcio JCI-HGE (Cuadro 3-5)

- Dentro del sitio: los potenciales focos de contaminación se muestran en el Cuadro N° 4.

**Cuadro N° 4. Focos potenciales en el sitio S0117**

Fuente potencial	Contaminante/Evidencia	Coordenadas UTM WGS 84 - zona 18	
		Este	Norte
1	Olor a hidrocarburo en suelos. Medio afectado: suelo.	384 652	9 699 089
2	Olor leve a hidrocarburo en suelos. Medio afectado: suelo.	384 623	9 699 043
3	Crudo superficial y subsuperficial en suelos. Medio afectado: suelo.	384 521	9 699 053

Fuente: Consorcio JCI-HGE (Cuadro 3-7)

Fuentes de contaminación asociadas a actividades de hidrocarburos

Durante el reconocimiento se identificó instalaciones asociadas al pozo JIBA 01X. Asimismo, de los monitores ambientales y comuneros locales, se tiene conocimiento de la existencia de un derrame de crudo, ocurrido hace más de 10 años.

Vías de propagación

Vías de propagación asociados a los focos potenciales de contaminación:

- Suelo: contacto directo
- Agua subterránea: disolución y dispersión
- Agua superficial: dispersión superficial

Receptores

- Trabajadores y personas que circulen en el sector
- Receptores ecológicos

**3.5. Características de componentes**

- Hidrología: El área se sitúa dentro de la cuenca del río Corrientes, y tiene sus principales afluentes a los ríos Macusani, Platanoyacu, Capirona y Copalyacu (margen derecha) y el río Pavayacu (margen izquierda). Se caracteriza por ser meandriforme, con un canal que migra libremente en una llanura aluvial de suave pendiente, formando meandros y brazos abandonados. Por lo general sus aguas son turbias, de rápida corriente y cauce encajonado, aunque navegable. Sus tributarios muestran un sistema de drenaje moderadamente dendrítico a sub-dendrítico, con un fuerte control estructural y topográfico. El nivel de agua está definido por 2 periodos principalmente: periodo de aguas bajas, entre setiembre y diciembre y las fluctuaciones de los niveles de agua son uniformes; y el periodo de aguas altas, entre enero y agosto, y sus aguas fluctúan entre 0,45 y 2,22 m. Las precipitaciones mayores a 100 mm por día se presentan en los meses menos húmedos (época seca) entre julio y setiembre, y meses más húmedos entre marzo y mayo (época húmeda).

Dentro de la cuenca del río Corrientes, se ubica la subcuenca del río Jibarito, donde se sitúa el sitio S0117. Los principales cuerpos de agua de la subcuenca del río

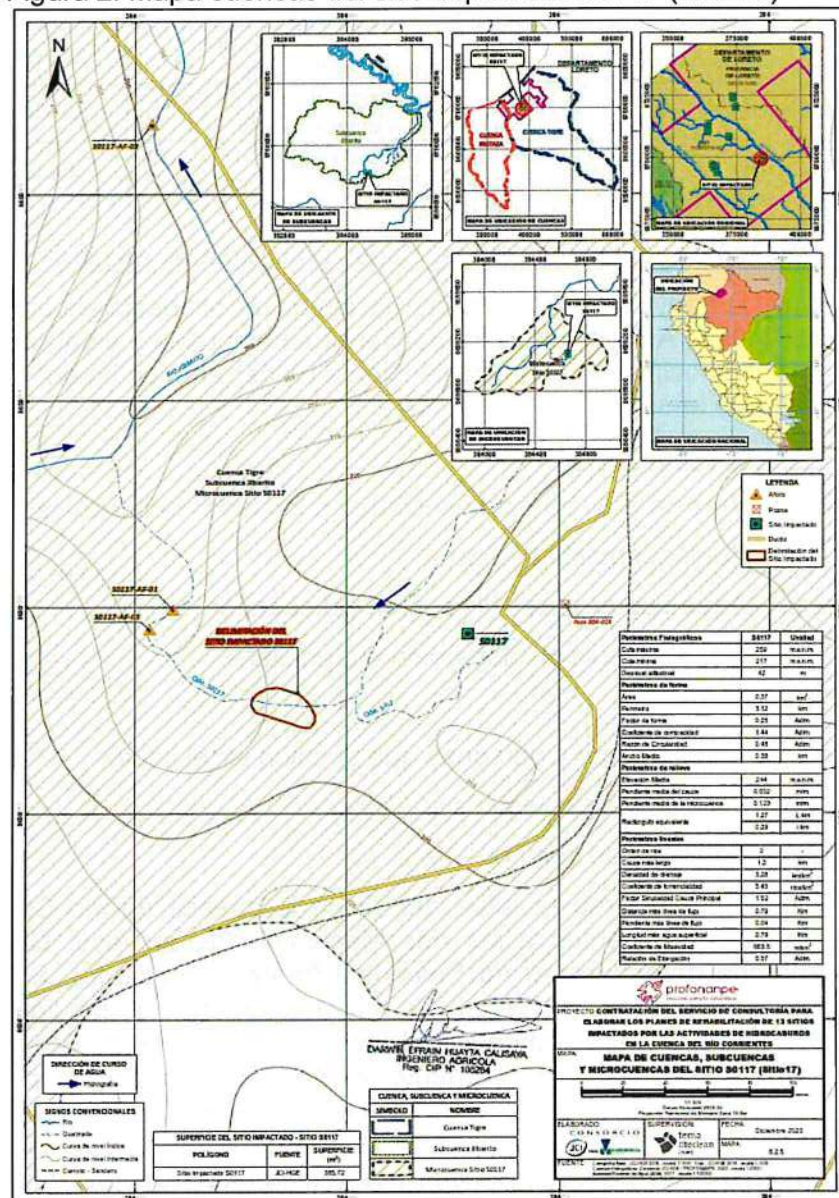


Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large signature at the top and several smaller ones below.



Jibarito son: la quebrada S0117 de 378 metros que desemboca en el río Jibarito, de drenaje permanente y tiene un afluente, la quebrada s/n 1, mantiene 3 L/s de caudal en época seca y 7 L/s en época húmeda, presenta drenaje 0,37 km<sup>2</sup> y 3,12 km de perímetro, es aportante del río Jibarito y este a su vez es aportante del río Corrientes; la quebrada S/n1 se encuentra en la cabecera de la microcuenca, es una quebrada en formación es decir, es de régimen estacional, solo se observa cauce en época húmeda y, su cauce desemboca en la quebrada S0117; el río Jibarito es permanente, de 4 km de longitud y desemboca en el río Corrientes, de 2 a 3 % de pendiente, 0,1 de factor de forma (medio alargada). La subcuenca Jibarito, presenta un área de 7,5 km<sup>2</sup>, y 16,2 km de perímetro y desnivel altitudinal 71m (Figura 2).

Figura 2. Mapa cuencas del sitio impactado S0117 (sitio 17)



Fuente: PR del Sitio Impactado S0117, Consorcio JCI-HGE (Doc. Subsanación de observaciones, Mapa 6.2.5).

El río Jibarito será la fuente para la captación de agua para los trabajos de remediación del sitio S0117 (Cap-S0117 en 384 563 E y 9 699 513 N).

Para determinar la disponibilidad de agua se ha tomado en cuenta los aforos (Cuadro N° 5) realizados en S0117-AF-02 (7,92 L/s).



Cuadro N° 5. Cuadro de aforo para el inventario del sitio S0117

Código	Nombre del cauce	Microcuencana	Subcuencana	Coordenadas (zona 18 WGS-84)		Caudal (L/s)	Fecha	Época
				Este	Norte			
S117-AF-1	Quebrada S0117	S0117	Jibarito	384 518	9 699 099	3,05	Jun-2018	Seca
S117-AF-2	Quebrada Jibarito	S0117	Jibarito	384 508	9 699 334	7,92	set-2018	Húmeda
S117-AF-3	Quebrada S0117	S0117	Jibarito	384 507	9 699 089	3,98	set-2018	Húmeda

Fuente: PR del Sitio Impactado S0117, Consorcio JCI-HGE (Doc. Subsanación de observaciones, Cuadro 3-Ob-3e).

- Calidad de agua superficial: los resultados fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua (D.S. N° 004-2017-MINAM) - Categoría 4 Subcategoría E2; en cada época se tomaron 2 puntos de muestreo (Cuadro N° 6). En ambos puntos y en ambas épocas se registraron valores de pH menores al ECA-Cat4-E2, los demás parámetros evaluados, como arsénico total, bario total, cadmio total, cromo total, plomo total, selenio total, hidrocarburos totales (C10-C40) y los HAP: antraceno, benzo(a)pireno, fluoranteno y benceno, no superaron el estándar de referencia.

Cuadro N° 6. Puntos de muestreo de agua superficial en época seca y húmeda

Código	Coordenadas UTM WGS 84 - zona 18		Fecha de muestreo	Ubicación
	Este	Norte		
Época Seca				
S0117-As002	384 518	9 699 075	18/06/2018	Aguas abajo del sitio impactado, sobre la Qda. S0117
S0117-As003	384 521	9 699 337	18/06/2018	Aguas abajo del sitio impactado, sobre el río Jibarito
Época Húmeda				
S0117-As002	384 518	9 699 075	10/09/2018	Aguas abajo del sitio impactado, sobre la Qda. S0117
S0117-As003	384 521	9 699 337	10/09/2018	Aguas abajo del sitio impactado, sobre el río Jibarito

Fuente: PR del Sitio Impactado S0117, Consorcio JCI-HGE (Cuadros 3-19 y 3-28).

- Calidad de agua Subterránea: los resultados fueron comparados con los valores establecidos en Alberta Tier 1 (Groundwater) Remediation Guidelines. En cada época (húmeda y seca) se consideraron 2 puntos de muestreo (Cuadro N° 7), sin embargo, uno de ellos se encontró seco. El punto muestreado (S0117-ASub002) registró en ambas épocas, valores de pH, aluminio total, hierro total y manganeso total, asimismo, registró zinc total en la época húmeda y oxígeno disuelto en la época seca, valores fuera del rango de aceptación indicado en la referencia. Los demás parámetros evaluados, como cloruros, arsénico total, bario total, cadmio total, níquel total, plomo total, hidrocarburos totales C10-C40 y C28-C40, y los HAP: antraceno, benzo(a)pireno, fluoaranteno y benceno, no superaron el estándar de referencia.

Cuadro N° 7. Puntos de muestro de agua subterránea en época seca y húmeda

Código	Coordenadas UTM WGS-84, zona 18	Fecha de muestreo	Ubicación
--------	---------------------------------	-------------------	-----------



Handwritten signatures and initials in blue ink.



Agua superficial	Este	Norte	Época húmeda	Época seca	
S0117-ASub001	384 688	9 699 167	-	-	*
S0117-ASub002	384 643	9 699 041	28/06/2018	11/09/2018	Aguas arriba del sitio impactado, próximo a la Qda. s/n 1

\* No se muestreo por encontrarse seco

Fuente: PR del Sitio Impactado S0117, Consorcio JCI-HGE (Cuadro 3-23 y Doc. Subsanación de observaciones, Cuadro 3-31).

- Calidad de sedimentos: los resultados fueron comparados con los valores establecidos en Canadian Sediment Quality Guidelines for the protection of Aquatic Life (Estándares Canadá ISQG Agua dulce). En época húmeda se tomaron dos puntos de muestreo mientras que en época seca se tomaron 3 puntos de muestreo (Cuadro N° 8). En ambas épocas y en todos los puntos de muestreo, los parámetros evaluados como arsénico total, cadmio total, cobre total, cromo total, plomo total, zinc total y los HAP: acenafteno, acenaftileno, antraceno, benzo(a)antraceno, benzo(a)pireno, criseno, dibenzo(a,h)antraceno, fenantreno, fluoranteno, fluoreno, naftaleno y pireno, no superaron el estándar de referencia.

Cuadro N° 8. Puntos de muestreo de sedimentos en época seca y húmeda

Código	Coordenadas UTM WGS 84 - zona 18		Fecha de muestreo	Ubicación
	Este	Norte		
<b>Época Seca</b>				
S0117-Sed002	384 518	9 699 075	18/06/2018	Aguas abajo del sitio impactado, sobre la Qda. S0117
S0117-Sed003	384 521	9 699 337	18/06/2018	Aguas abajo del sitio impactado, sobre el río Jibarito
<b>Época Húmeda</b>				
S0117-Sed002	384 518	9 699 075	10/09/2018	Aguas abajo del sitio impactado, sobre la Qda. S0117
S0117-Sed003	384 521	9 699 337	10/09/2018	Aguas abajo del sitio impactado, sobre el río Jibarito
S0117-Sed004	384 639	9 699 050	10/09/2018	Aguas arriba del sitio impactado, sobre la Qda. s/n 1

Fuente: PR del Sitio Impactado S0117, Consorcio JCI-HGE (Cuadro 3-17 y Doc. Subsanación de observaciones, Cuadros 3-29).

- Hidrogeología. Las características hidrogeológicas del sitio S0117 está definido por la hidrogeología conceptual, la cual definirá el comportamiento del movimiento de flujo, la interrelación agua superficial-agua subterránea. El flujo de agua subterránea en el medio poroso, está gobernado por la ley de Darcy, el cual describe el movimiento del agua subterránea en medios porosos y geológicamente tiene como basamento los sedimentos de la formación Nauta donde la litología varía entre areniscas y arcillitas, y superficialmente corresponde a una litología de los cuaternarios antiguos y recientes, compuesta por limo-arenas, limos, arcillas con escasa consolidación y no consolidadas. Según los resultados obtenidos, se prevé que el área más impactada tenga un nivel freático aproximado a una profundidad no mayor a los 3 m. En caso de ocurrir el movimiento potencial vertical de los



Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large signature and several smaller initials.



metales pesados, esta será como máximo hasta los 8 metros de profundidad; según los resultados de la tomografía eléctrica se tiene arcillas más compactas y actúa como material impermeable. Los hidrocarburos en el sitio S0117 (Sitio 17) se encuentran meteorizados lo cual hace prácticamente nula su movilidad a través del subsuelo.

### 3.6. Evaluación de los impactos

#### Definición del problema

- Origen de la contaminación: Las Primeras denuncias públicas se registraron en 1994 por las federaciones indígenas por fugas en las tuberías del oleoducto, así como vertimiento de aguas de producción a los ríos y suelos. En el año 2016 se identificaron 35 eventos de derrames y fugas en el yacimiento Jibarito, los cuales pueden tener una posible relación con el sitio 17.
- Características naturales generales del sitio 17. El mapa hidrogeológico nacional identifica como acuíferos detríticos al subsuelo de la selva peruana. Dentro del área evaluada y profundidad alcanzada (entre 35 m) la arcilla es el sedimento fino predominante, también se identificó un lentejón arcillo arenoso entre los 4.5 y 6.0 metros (piezómetro 2), este se comportaría como un pequeño acuífero no significativos confinado. Es muy probable que este lentejón se recargue de los cursos de agua próximos. El área de estudio se sitúa en la subcuenca del río Jibarito, y ésta en la cuenca del río Corrientes el cual tiene sus orígenes en los andes ecuatorianos y tiene como principales afluentes a los ríos Macusari, Platanoyacu, Capirona y Copalyacu (margen derecha) y el río Pavayacu (margen izquierda). El río Jibarito es permanente, de 4 km de longitud y desemboca en el río Corrientes, de 2 a 3 % de pendiente, 0,1 de factor de forma (medio alargada). La subcuenca Jibarito, presenta un área de 7,5 km<sup>2</sup>, y 16,2 km de perímetro y desnivel altitudinal 71 m.
- Características de la contaminación. En agua superficial se detectaron en las muestras valores de pH fuera del rango de los ECA-Cat4-E2. En agua subterránea se detectó, valores de pH, aluminio total, hierro total y manganeso total, zinc total y oxígeno disuelto fuera del rango de los valores establecidos en Alberta Tier 1 (Grounwater) Remediation Guidelines de Canadá. En los sedimentos, todas las muestras registraron valores dentro del requisito establecido en Canadian Sediment Quality Guidelines for the protection of Aquatic Life. En suelo, se detectó en algunas muestras, que los parámetros cobalto total, molibdeno total, níquel total, cobre total, plomo total, talio total, vanadio total, zinc total, boro total y selenio total, asimismo, fenantreno e hidrocarburos (F2 y F3), excedieron la norma internacional Soil Quality Guidelines for the Environmental and Human Health, Category Agricultural.



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

#### Contaminantes de preocupación

Para determinar los contaminantes de preocupación (CP) se tomó en cuenta la información disponible del área de estudio, tomando los criterios de la guía ERSA (R.M. N° 034-2015-MINAM). Los parámetros fueron comparados con los niveles de fondo, los estándares nacionales e internacionales y el cálculo del UCL95 fue comparado con los estándares nacionales e internacionales.

Los contaminantes de preocupación para el ser humano:

Para suelo fueron selenio total y fenantreno y; para agua superficial fue selenio total. Para agua subterránea y sedimentos no se determinaron CP.

Los contaminantes de preocupación ecológicos:

Para suelo fueron selenio total y fenantreno; para agua superficial, agua subterránea y sedimentos no se determinaron CP.



Peligros identificados

## - Fuentes primarias:

Se identificaron el tanque sumidero Wemco-Jibarito y los sistemas de tuberías de la batería Jibarito y el pozo Jibarito 11. De estas fuentes históricas, con las curvas de isoconcentraciones se pudieron identificar concentraciones de hidrocarburos F2 y F3, a profundidades de hasta 1,5 m. Asimismo, se encontró en el suelo algunos metales CP. Adicionalmente, se incluyó al selenio total como CP a pesar de no existir la certeza de una relación directa entre los contaminantes de hidrocarburos y este metal.

## - Fuentes secundarias:

Se identificaron como fuentes secundarias de contaminación aquellas matrices ambientales que se vieron afectadas inicialmente, convirtiéndose en focos (fuentes secundarias). Se identifica al suelo superficial como fuente secundaria afectada, entendiéndose a este suelo como aquel que se encuentra hasta una profundidad máxima de 0,6 m; no se consideran como fuente secundaria a las aguas superficiales y sedimentos del sitio S0117 (Sitio 17) debido a que no se registraron concentraciones elevadas en ninguno de los compuestos analizados. Asimismo, las aguas subterráneas no se incluyeron como fuente secundaria, debido principalmente a que la mayor parte de las concentraciones de los CP identificados, provinieron posiblemente por condiciones naturales del medio.

Rutas y vías de exposición

El receptor, trabajador industrial del lote petrolero que probablemente transita por el sitio S0117 (Sitio 17), tiene una probable afectación por inhalación de partículas de suelo que han sido transportadas desde el foco hasta la zona industrial por acción del viento y por contacto dérmico e ingestión de los CP de la matriz suelos; los pobladores locales adulto y niño que visitan el sitio o transitan cerca a este, para desarrollar actividades como la caza esporádicamente, podría verse afectado por exposición con los contaminantes del suelo directamente por contacto dérmico, ingestión accidental e inhalación de partículas e indirectamente con los CP que lixivian y descargan en quebradas cercanas.

Para la potencial ruta de exposición por contacto dérmico e ingestión accidental de agua superficial afectada con los CP derivados de los derrames ocurridos en el sitio S0117 (Sitio 17). Esta exposición puede generarse, considerando que tanto las aguas superficiales como las subterráneas tienen una potencial relación respecto a la descarga de estas; pudiendo existir un contacto de las aguas superficiales de las quebradas cercanas al sitio con las aguas del río Corrientes.

En ese sentido, las vías de exposición del sitio S0117 para el suelo son por contacto dérmico, ingestión e inhalación; para las aguas superficiales son por contacto dérmico e ingestión; para aire es por inhalación y; para alimentos es por ingestión.

Evaluación de riesgos

Para estimar el riesgo ecológico, se tuvo en cuenta los posibles receptores que puedan verse afectados ante los CP por cada una de las matrices ambientales evaluadas que puedan tener una vía de exposición. Para la estimación del nivel de riesgo asociado a sustancias respecto a un receptor ambiental se consideró los índices de foco, de transporte asociado a un receptor ecológico y de receptor ambiental.

Mediante el cálculo se obtiene un valor numérico, entre 0 y 100. Para el sitio S0117 (Sitio 17), este cálculo es posible dado que existe al menos un parámetro (relacionado a la actividad que generó la afectación) que supera el ECA o nivel (norma) de referencia aplicable para alguno de los componentes ambientales



evaluados (suelo, agua superficial, sedimento, agua subterránea). Se emplearon los CP en el escenario ecológico para cada matriz ambiental, teniendo en cuenta la normativa (nacional e internacional vigente). De esta manera se obtuvo los riesgos siguientes:

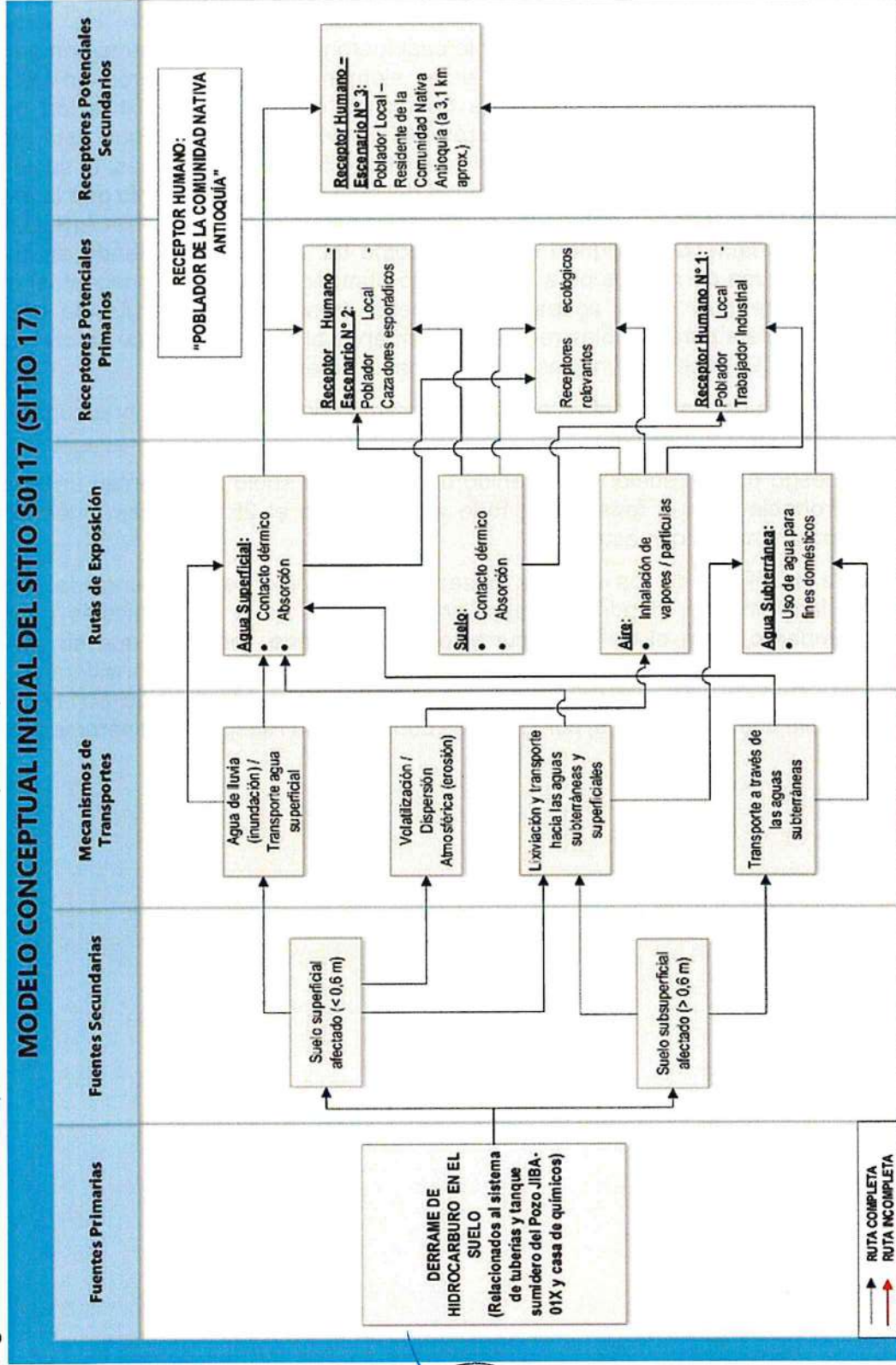
- Riesgos para cuerpos de agua superficial. No se encontraron contaminantes de preocupación para esta matriz ambiental.
- Riesgos para cuerpos de agua subterránea. Se encontraron concentraciones de Aluminio, Hierro, Manganeso y Zinc total que excedieron los estándares canadienses (Alberta Tier 1), por lo cual fueron determinados como contaminantes de preocupación. No obstante, estos elementos se encontraron en los suelos, además se considera un aporte de dichos elementos por lixiviación desde el subsuelo hacia las aguas subterráneas. Teniendo en cuenta que esta movilidad podría estar influenciada por el pH del sitio (4,58 a 4,79), además, el suelo (franco arcilloso) condicione la transmisividad del flujo subterráneo, por lo que la presencia de estos metales se deba a las condiciones naturales del sitio S0117 (Sitio 17) y no necesariamente impliquen un riesgo como tal. Asimismo, teniendo en cuenta la evaluación de riesgos para el escenario humano y el modelo conceptual del sitio, se tiene que estas aguas subterráneas presentaron una ruta de exposición incompleta para posibles receptores cercanos al sitio. Por lo cual se concluye que estos CP presentan un Riesgo No Probable en este escenario.
- Riesgos para sedimentos: no se encontraron contaminantes de preocupación para esta matriz ambiental.
- Riesgo para el suelo: el contenido de HAP en el suelo representan un Riesgo No Probable para el fenantreno, toda vez que solo el 25 % de las muestras están contaminadas con este CP.

La movilidad de los metales pesados en el suelo está influenciada por el pH principalmente, donde la mayor solubilidad se da a bajos niveles de pH; sin embargo, para el Selenio ocurre todo lo contrario, toda vez que su solubilidad aumenta a niveles de pH por arriba de 5. En este sentido, se considera un Riesgo No Probable de este CP, dado a que el pH en el suelo del sitio S0117 (Sitio 17) oscila entre 4,58 a 4,79, por lo que se consideró un Riesgo De Esperarse para estos CP.

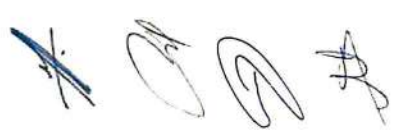




Figura 3. Modelo conceptual inicial del sitio S0117 (Sitio 17)



Fuente: PR del Sitio Impactado S0117, Consorcio JCI-HGE (Figura 4-17).



### 3.7. Propuesta de remediación

#### Propuesta seleccionada de acciones de remediación

Producto de los resultados obtenidos en caracterización y el estudio de Riesgo a la salud y al ambiente, para este sitio no es necesario realizar alguna acción de remediación y rehabilitación, puesto que ninguno de los elementos contaminantes analizados a través de la metodología ERSA representan un riesgo para el ser humano ni para el ambiente. Sin embargo, con un énfasis social se estimó pertinente considerar como alternativa de remediación la estabilización/solidificación conjuntamente con el aislamiento con geomembrana; en este caso al tratarse de material orgánico sólo se solidificará, por aislamiento con geomembrana conjuntamente con la estabilización/solidificación.

La combinación de alternativas propuesta para la intervención del sitio impactado S0117 (Sitio 17) permite, sin lugar a dudas, la inmovilización segura del material removido del suelo posterior a una evaluación visual del sitio. Por otro lado, dadas las cantidades de material resulta la técnica más viable y más económica y con un resultado tangible y demostrable ante las comunidades de forma inmediata.

#### Superficie y volumen a remediar y rehabilitar

El área a remediar es 96,25 m<sup>2</sup>.

En cuanto a la profundidad de remediación, se tomó en cuenta remediar el suelo superficial, por lo que se propone remediar hasta una profundidad de 0,30 m; Esto implicaría un volumen de 28,88 m<sup>3</sup> de suelo del sitio S0117.

### 3.8. Acciones de remediación

#### 3.8.1. Etapas y actividades del proyecto

A continuación, las actividades propuestas por el titular para las diversas etapas del proyecto:

#### Fase I Movilización de equipos y materiales al sitio

- Puesta en marcha
- Movilización de equipos y materiales al sitio
- Desmovilización de equipos y materiales al sitio

#### Fase II: Preparación del material in situ

- Extracción manual del material
- Carguío del material con instalación de polea

#### Fase III: Almacenamiento provisional del material contaminado

- Impermeabilización y sistema de drenaje

#### Fase IV: Acondicionamiento del sitio de almacenamiento final

- Excavación y conformación de taludes
- Compactación
- Trazo, niveles y replanteo durante el proceso constructivo
- Colocación de la geomembrana HDPE impermeabilizante.
- Colocación de tubería ranurada





Fase V: Aplicación de la estabilización / solidificación y confinamiento en celda con geomembrana

- Impermeabilización y sistema de drenaje
- Preparación de la mezcla suelo cemento y disposición final del material tratado.

Fase VI: Cierre del aislamiento con geomembrana

- Estudio de préstamo
- Colocación y compactación de 0,40 m de suelo arcilloso
- Colocación de geomembrana HDPE impermeabilizante
- Colocación de 0,60 m de suelo para revegetar
- Trazo, niveles y replanteo durante el proceso constructivo
- Revegetación

Fase VII: Reposición de material en el sitio

- Carguío del material de préstamo
- Traslado de material al sitio
- Colocación y compactación del material en el sitio
- Trazo, niveles y replanteo durante el proceso constructivo

**3.9. Ubicación de facilidades**

La ubicación de las áreas de construcción y las de almacenamiento temporal del material será en el entorno de los sitios impactados (Figura 4), las áreas mencionadas se encuentran alejadas de la faja marginal del cuerpo de agua a una distancia mayor a 50 metros.



Handwritten signatures and initials in blue and black ink.

Figura 4. Distancia entre cuerpos de agua y áreas provisionales y de préstamo



Fuente: PR del Sitio Impactado S0117, Consorcio JCI-HGE (Doc. Subsanación de observaciones, Figura 5-Ob-15).

**3.10. Inversión y cronograma**

- El monto de inversión estimado para la rehabilitación del sitio impactado es de \$/. 377 191,57 (trescientos setenta y siete mil ciento noventauno y 57/100 dólares americanos) incluido IGV.
- Se estima una duración de 7 semanas, para la ejecución de las actividades de rehabilitación del sitio.

**3.11. Del consumo y abastecimiento de agua**

JCI-HGE, señala que durante la ejecución de las actividades de rehabilitación se utilizarán 2,72 m<sup>3</sup>/día de agua para uso doméstico, que cubrirán las necesidades de 34 trabajadores. El agua residual doméstico tratado servirá para los procesos industriales, es decir, no se requerirá agua adicional. En consecuencia, la demanda (doméstica + industrial) para el sitio S0117 será 2,72 m<sup>3</sup>/día para las etapas de construcción, operación y cierre.

La fuente de abastecimiento de agua para la remediación del sitio impactado será el río Jibarito (Cuadro N° 9).

Cuadro N° 9. Ubicación de la fuente de captación de agua

Código	Coordenadas UTM WGS 84 - zona 18		Fuente de Abastecimiento	Tipo de Uso
	Este	Norte		
S0117-Cap001	384563	9699513	río Jibarito	Uso doméstico e industrial

El recurso hídrico se utilizará para uso doméstico e industrial. El requerimiento hídrico será (doméstica + industrial) de 2,72 m<sup>3</sup>/día, es decir 0,031 L/s para los procesos de construcción, ejecución y cierre, lo que comparado con la menor disponibilidad 2,4 L/s (febrero), si puede abastecer las necesidades para el proyecto, y para ello considera posteriormente tramitar los permisos para la captación a la ANA.

**3.12. Del manejo de aguas residuales**

- Efluentes domésticos:

JCI-HGE, señala que durante la ejecución de las actividades de rehabilitación se generarán 2,176 m<sup>3</sup>/día de aguas residuales domésticas (Cuadro N° 10).

Cuadro N° 10. Demanda de agua doméstica en el sitio S0117 (Sitio 17)

Demanda de agua domestica	Dotación de agua (L/hab/día)*	N° de trabajadores	Demanda de agua diaria (m <sup>3</sup> /día)*	Efluentes para reusó (m <sup>3</sup> /día)**	Efluente doméstico total (m <sup>3</sup> ) ***
Consumo de agua	80	34	2,72	2,176	106,62

\* Dotación de agua para selva (MVCS, 2011)

\*\* Se considera que el 80% del agua consumida se convertirá en efluente doméstico (Norma OS.100)

\*\*\* Considerando el tiempo de 7 semanas (1,75 meses).

Fuente: PR del Sitio Impactado S0117, Consorcio JCI-HGE (Doc. Subsanción de observaciones, Cuadro 5-Ob-10b).

Las aguas residuales domésticas serán tratadas mediante una planta de tratamiento de residuos domésticos (PTARD). El volumen de agua tratada en la PTAR tendrá uso industrial: para labores de pretratamiento de suelos con cemento, compactación de suelos, riego de caminos. La PTAR tendrá como característica principal su facilidad de movilización y reubicación, además, deberá ser



Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large signature at the top and several smaller ones below.



manejada por una empresa especializada **No se realizará ningún vertimiento a cuerpos de agua, las aguas residuales domésticas serán tratadas y reutilizadas para los procesos industriales.**

Efluentes no domésticos:

JCI-HGE, señala que el suelo excavado y colocado en una geomembrana temporalmente, tendrá un techo y un sistema de drenaje, permitiendo que toda el agua de lluvia que pueda captarse sea dirigida hacia un colector final. El agua debe ser desalojada de acuerdo a la velocidad de drenaje con una motobomba, recolectando dicha agua en tambores plásticos de 220 L para su posterior gestión con una empresa operadora de residuos sólidos (EO-RS).

Por otro lado, no se prevé la generación de lixiviado en las áreas de aislamiento, debido a que el suelo afectado será estabilizado y mezclado con un agente solidificante y colocado en las áreas de aislamiento con geomembrana. Dentro del sitio techado para almacenamiento provisional de suelo contaminado para pretratamiento mediante mezcla con cemento, se tiene previsto impermeabilizar el piso con geomembrana; de igual forma, se prepararán cunetas perimetrales internas al sitio techado, también recubiertas con geomembrana para controlar el agua que pueda escurrir de las pilas de suelo almacenadas temporalmente, estas aguas producto del escurrimiento serán conducidas por la cuneta perimetral a un buzón (impermeabilizado con geomembrana). El agua de contacto que llegue al buzón recolector será bombeada hacia cilindros de 220 litros para su manejo y disposición final mediante una EO-RS. No se les realizará tratamiento previo.

**3.13. Identificación de Impactos ambientales**

Cuadro N° 11. Identificación de riesgos Ambientales asociado a los recursos hídricos

Factor ambiental: Recurso Hídrico Superficial (Calidad del agua superficial y agua subterránea)				
Etapa	Fase	Actividades	agua superficial	agua subterránea
Construcción	Fase I: Movilización de equipos y materiales al sitio	Movilización de equipos y materiales al sitio	RI-01	RI-01
		Preparación de camino por donde se retirará manualmente el material contaminado excavado.		RI-01
Operación	Fase IV: Preparación del material in situ	Operación del campamento	RI-01	
		Extracción manual del materia	RI-01	
		Carguío y traslado manual de material de suelo contaminado en bolsas de 25 kilos	RI-01	
		Carguío del material de préstamo	RI-01	
	Fase VI: Reposición de material en el sitio	Traslado del material hasta el sitio	RI-01	
		Colocación y compactación del material en el sitio	RI-01	RI-01
Cierre	Fase VII: Cierre de la celda de confinamiento	Desmovilización de equipos y materiales al sitio	RI-01	

RI-01: Riesgo de afectación al agua superficial/subterránea, suelo, flora y fauna acuática y terrestre (posible derrame de combustible, agua de contacto, suelo contaminado, etc.)

Fuente: PR del Sitio Impactado S0117, Consorcio JCI-HGE (Doc. Subsanción de observaciones, Cuadro 5-Ob-11b).



Handwritten signatures in blue ink, including a large signature at the top and several smaller ones below it.

**3.14. Medidas de manejo**

- Se construirán techos móviles el cual deberá de cubrir el sector que se pretende extraer para evitar el impacto directo de las aguas de lluvia hacia el suelo removido (evitar generación de agua de contacto). Asimismo, en la perimetral del sitio se habilitarán desvíos de agua para evitar el ingreso de agua y un posible contacto con el material que se intervendrá.
- Se dejará sin intervención 1,5 metros en cada margen del curso de agua superficial que pasa sobre el área a intervenir, para evitar un posible lavado del suelo hacia curso de agua; no se realizará ninguna actividad o intervención en la quebrada (cauce) existente. Como medida preventiva aguas abajo se colocará barreras de contención (material oleofílico, river boom, etc.), el cual permitirá retener potencial transporte de contaminantes o material.
- En relación con las aguas subsuperficiales, posiblemente en la columna de extracción del material contaminado, se acumule agua producto del escurrimiento de las paredes laterales de cada sector, estas aguas se almacenarán en cilindros de capacidad de 220 litros para su posterior gestión con una empresa operadora de residuos sólidos (EO-RS).
- Se usará canales naturales o construcción de tipo zanja como parte del sistema del manejo de aguas superficiales (aguas de no contacto); el agua de lluvia (agua de no contacto) solo se desviará o derivará para evitar que ésta entre en contacto con las instalaciones donde se tratará el suelo.
- Para el control de calidad de las aguas superficiales en el área, se contará con un programa de monitoreo establecido en las etapas de operación, cierre y en el plan de monitoreo post ejecución de obra.

**3.15. Del control y monitoreo ambiental**

Plan de monitoreo durante los procesos de ejecución de la rehabilitación

Durante las actividades de rehabilitación (7 semanas) se establece el monitoreo de agua superficial y subterránea, sedimentos entre otros. En el Cuadro N° 12 se muestran las coordenadas, los puntos de muestreo, la frecuencia de monitoreo, así como los parámetros y la norma aplicable.

**Cuadro N° 12. Estación de monitoreo de calidad de agua superficial y subterránea y, sedimentos - Etapa de operación**

Matriz ambiental	Estación	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 - zona 18		Parámetros	Frecuencia	Normativa
			Este	Norte			
Agua superficial	S0117-PM-As001	Aguas abajo del campamento y aguas arriba del área a remediar	384594	9699050	Parámetros de campo (pH, T, CE, OD y turbidez) y caudal; Parámetros fisicoquímicos (SST y metales: As, Ba, Cu, Cd, Cd-dis, Cr, Cr-VI, Hg, Mn, Ni, Pb, V y Zn), HTP, BTEX y HAP y, aceites y grasas	2 veces	ECA para Agua (DS N° 004-2017-MINAM) Cat-4, E2; Para arsénico: Cat-1, A1
	S0117-PM-As002	Aguas abajo del área a remediar	384520	9699070			
Sedimentos	S0117-PM-Sed001	Aguas abajo del campamento y aguas arriba del área a remediar	384594	9699050	Metales (As, Ba, Cu, Cd, Cr, Hg, Mn, Ni, Pb, V y Zn), HTP, BTEX y HAP		Canadian Council of ministers of the Environment (CCME) / Sediment Quality Guidelines for the protection of



Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large signature at the top and several smaller initials below it.



Matriz ambiental	Estación	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 - zona 18		Parámetros	Frecuencia	Normativa
			Este	Norte			
	S0117-PM-Sed002	Aguas abajo del área a remediar	384520	9699070			Aquatic life-Tabla 1- Canadá; para HTP Standard Nova Scotia
Agua subterránea	S0117-PM-ASub001	Aguas abajo del campamento y aguas arriba del área a remediar	384598	9699050	Parámetros de campo (pH, T°, CE, OD y turbidez), metales (As, Ba, Cu, Cd, Cr, Hg, Mn, Ni, Pb, V y Zn), F2, HTP, PAH		Alberta Tier (Groundwater) Remediation Guidelines
	S0117-PM-ASub002	Aguas abajo del área a remediar	384511	9699060	(benzo[a]pireno, antraceno y fluoranteno) y BTEX (benceno)		

Fuente: PR del Sitio Impactado S0117, Consorcio JCI-HGE (Doc. Subsanación de observaciones, Cuadro 5-Ob-16b).

Plan de monitoreo post ejecución de la rehabilitación

El monitoreo post rehabilitación será por 5 años (Cuadro N° 13), donde los primeros 2 años será bianual y los restantes 3 años serán anuales.

Cuadro N° 13. Estación de monitoreo de calidad de agua superficial y subterránea y, sedimentos - Post ejecución de obra

Matriz ambiental	Estación	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 - zona 18		Parámetros	Frecuencia	Normativa
			Este	Norte			
Agua superficial	S0117-PM-As001	Aguas abajo del campamento y aguas arriba del área a remediar	384594	9699050	Parámetros de campo (pH, T, CE, OD y turbidez) y caudal; Parámetros fisicoquímicos (SST y metales: As, Ba, Cu, Cd, Cd-dis, Cr, Cr-VI, Hg, Mn, Ni, Pb, V y Zn), HTP, BTEX y HAP y, aceites y grasas		ECA para Agua (DS N° 004-2017-MINAM) Cat-4, E2; Para arsénico: Cat-1, A1
	S0117-PM-As002	Aguas abajo del área a remediar	384520	9699070			
Sedimentos	S0117-PM-Sed001	Aguas abajo del campamento y aguas arriba del área a remediar	384594	9699050	Metales (As, Ba, Cu, Cd, Cr, Hg, Mn, Ni, Pb, V y Zn), HTP, BTEX y HAP	2 veces	Canadian Council of ministers of the Environment (CCME) / Sediment Quality Guidelines for the protection of Aquatic life-Tabla 1- Canadá; para HTP Standard Nova Scotia
	S0117-PM-Sed002	Aguas abajo del área a remediar	384520	9699070			
Agua subterránea	S0117-PM-ASub001	Aguas abajo del campamento y aguas arriba del área a remediar	384598	9699050	Parámetros de campo (pH, T°, CE, OD y turbidez), metales (As, Ba, Cu, Cd, Cr, Hg, Mn, Ni, Pb, V y Zn), F2, HTP, PAH (benzo[a]pireno, antraceno y fluoranteno) y BTEX (benceno)		Alberta Tier (Groundwater) Remediation Guidelines
	S0117-PM-ASub002	Aguas abajo del área a remediar	384511	9699060			

Fuente: PR del Sitio Impactado S0117, Consorcio JCI-HGE (Doc. Subsanación de observaciones, Cuadro 5-Ob-16d).



Handwritten signatures and initials in blue ink.

#### 4. OBSERVACIONES EN MATERIA DE RECURSOS HIDRICOS

Luego de evaluar la subsanación de observaciones conforme al Informe Técnico N° 934-2020-ANA-DCERH/AEIGA del «Plan de Rehabilitación para el Sitio Impactado S0117», presentada por la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos (DGAAH) del Ministerio de Energía y Minas (MEM), se tiene lo siguiente:

**4.1. Observación N° 01:** Incluir en el documento el Marco Legal del instrumento de gestión ambiental relacionado con la protección del recurso hídrico y el Fondo de contingencia de remediación ambiental.

- Resolución Jefatural N° 224-2013-ANA, Reglamento para el Otorgamiento de Autorizaciones de Vertimiento y Reuso de Aguas Residuales Tratadas.
- Resolución Jefatural N° 007-2015-ANA, Reglamento de Procedimientos Administrativos para Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua y de Autorización de Ejecución de Obras en Fuentes Naturales de Agua.
- Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA, Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.
- Resolución Jefatural N° 108-2017-ANA, Guía para la determinación de la zona de mezcla y la evaluación del impacto de un vertimiento de aguas residuales tratadas a un cuerpo natural de agua.
- Resolución Ministerial N° 118-2017-MEM/DM, Aprueban Lineamientos para la elaboración del Plan de Rehabilitación.
- Ley 30321, Ley de crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental
- Decreto Supremo N° 039-2016-EM, Reglamento de la Ley 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental.
- Resolución Ministerial N° 118-2017-MEM/DM, Aprueban "Lineamientos para la elaboración del Plan de Rehabilitación"

#### Respuesta:

El titular adiciona el ítem «Marco legal» en el ítem Glosario de términos, el cual incluye además del marco legal relacionada a la protección de los recursos hídricos, el marco legal alineada al Plan de Rehabilitación: D.S. N° 012-2009-MINAM, RJ N° 224-2013-ANA, Ley N° 28611, D.L. N°1055, Ley N° 29895, D.L. N° 1013, RJ N° 007-2015-ANA, RJ N° 010-2016-ANA, RJ N° 108-2017-ANA, RM N° 118-2017-MEM/DM, Ley 30321, D.S. N° 039-2016-EM, D.L. N° 1278, Ley N° 29338, D.S. N° 001-2010-AG, R.M. N°034-2015-MINAM, D.S. N° 012-2017-MINAM, entre otros

#### Observación subsanada

**4.2. Observación N° 02:** El punto B del ítem 2.2.2.1 «Caracterización hidrogeológica» indica que con el juicio de especialistas y de la información disponible se permitió inferir de manera conceptual la isóbata y las profundidades del nivel freático para las zonas impactadas, y definir el posible comportamiento de la dirección de flujo de acuerdo con observaciones en los levantamientos de campo, estimando una dirección de flujo de sureste a noreste. El ítem 3.6.1.5 «Agua subterránea», señala que se perforaron dos piezómetros.

Al respecto, no se indica los criterios que determinan la morfología del nivel freático en todo el dominio del área de estudio, así como la dirección asumida



Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large signature at the top and several smaller initials below it.



de los flujos de agua subterránea. Es indispensable señalar que el nivel freático y la dirección del flujo de agua subterránea es un parámetro básico del modelo conceptual para la evaluación ERSA, asimismo la velocidad de flujo ayuda a la determinación de las geometrías de las plumas de contaminación presentadas. A pesar de haberse construido un piezómetro, no se hizo la correspondiente prueba de permeabilidad, necesarias para caracterizar la velocidad del flujo subterráneo, parámetro indispensable para proyectar la dispersión de los contaminantes. Hubiera sido apropiado construir por lo menos tres piezómetros en el sitio impactado, de tal manera que pudiera efectuarse la interpolación de los niveles piezométricos y los trazos de las curvas isopiezométricas, con la correspondiente dirección de flujo.

En ese sentido, el titular debe proporcionar los criterios y la información detallada que sustente la morfología del nivel freático y la dirección del flujo de las aguas subterráneas. Debe explicar el cálculo de la velocidad de flujo a través de la Ley de Darcy y, los parámetros componentes de la fórmula empleada con los valores adoptados. La correcta dirección de flujo permitirá obtener una gradiente hidráulica precisa.

**Respuesta:**

El titular descarta la presencia del nivel freático en los 35 metros de profundidad evaluado (resultados de la tomografía). El piezómetro 2 interceptó un lentejón arcillo arenoso de reducida dimensión y espesor. El piezómetro 1 no identificó lentejones. Al no identificar el nivel freático, en la profundidad evaluada, no se podría describir las curvas isopiezométricas y mucho menos una dirección de flujo subterráneo sobre material con comportamiento de acuitardo y acuicludo.

Para complementar la respuesta, se muestra el ítem 2.2.2 Hidrogeología modificada, el cual fue adaptado a los resultados de campo.

**Observación subsanada**

- 4.3. Observación N° 03:** El ítem 2.2.3.1 «Descripción de la cuenca del área de estudio» menciona que el área de estudio se sitúa dentro de la cuenca del río Tigre el cual tiene sus orígenes en los andes ecuatorianos y tiene como principales afluentes a los ríos Macusari, Platanoyacu, Capirona y Copalyacu (margen derecha) y el río Pavayacu (margen izquierda).

Al respecto, el titular describe las principales fuentes de agua como el río Corrientes, sin embargo, no describe los cuerpos de agua (quebradas) cercanos al lugar de estudio, los cuales pueden tener mayor probabilidad de contaminación. En ese sentido, el titular debe realizar el inventario de las fuentes de agua (quebradas, ríos, manantiales y/u otros) cercanos al lugar de estudio. Tomar en cuenta la Guía para realizar inventarios de fuentes naturales de agua superficial aprobada con Resolución Jefatural N° 319-2015-ANA.

**Respuesta:**

El titular proporciona la descripción de los principales cuerpos de agua cercanos al sitio S0117: la quebrada S0117 de 378 metros que desemboca en el río Jibarito, de drenaje permanente y tiene un afluente, la quebrada s/n 1, mantiene 3 L/s de caudal en época seca y 7 L/s en época húmeda, presenta drenaje 0,37 km<sup>2</sup> y 3,12 km de perímetro, es aportante del río Jibarito y este a su vez es aportante del río Corrientes; la quebrada S/n1 se encuentra en la cabecera de la microcuenca, es una quebrada en formación es decir, es de régimen estacional, solo se observa cauce en época húmeda y, su cauce desemboca en la quebrada S0117; el río Jibarito es permanente, de 4 km de longitud y desemboca en el río Corrientes, de 2 a 3 % de pendiente, 0,1 de





factor de forma (medio alargada). La subcuenca Jibarito, presenta un área de 7,5 km<sup>2</sup>, y 16,2 km de perímetro y desnivel altitudinal 71m.

Adjunta el cuadro de aforos (Cuadro N° 14) y la ubicación en un mapa (Figura 5), además, del mapa de cuencas, subcuencas y microcuenca del sitio S0117 (6.2.5) el cual muestran la dirección del flujo de la quebrada y la ubicación de las fuentes potenciales de contaminación, adicionalmente adjunta el mapa hidrogeológico (mapa 6.2.4), donde se observa las isólinas y la dirección de flujo de la quebrada.

Cuadro N° 14. Cuadro de aforo para el inventario del sitio S0117

Código	Nombre del cauce	Microcuenca	Subcuenca	Coordenadas UTM WGS 84 - zona 18		Caudal (L/s)	Fecha	Época
				Este	Norte			
S117-AF-1	Cauce Quebrada S0117	S0117	Jibarito	384 518	9 699 099	3,05	Jun-2018	Seca
S117-AF-2	Quebrada Jibarito	S0117	Jibarito	384 508	9 699 334	7,92	set-2018	Húmeda
S117-AF-3	Cauce Quebrada S0117	S0117	Jibarito	384 507	9 699 089	3,98	set-2018	Húmeda

Fuente: PR del Sitio Impactado S0117, Consorcio JCI-HGE (Doc. Subsanación de observaciones, Cuadro 3-Ob-3e).

Figura 5. Ubicación de la microcuenca S0117



Fuente: PR del Sitio Impactado S0117, Consorcio JCI-HGE (Doc. Subsanación de observaciones, Cuadro 3-Ob-3e).

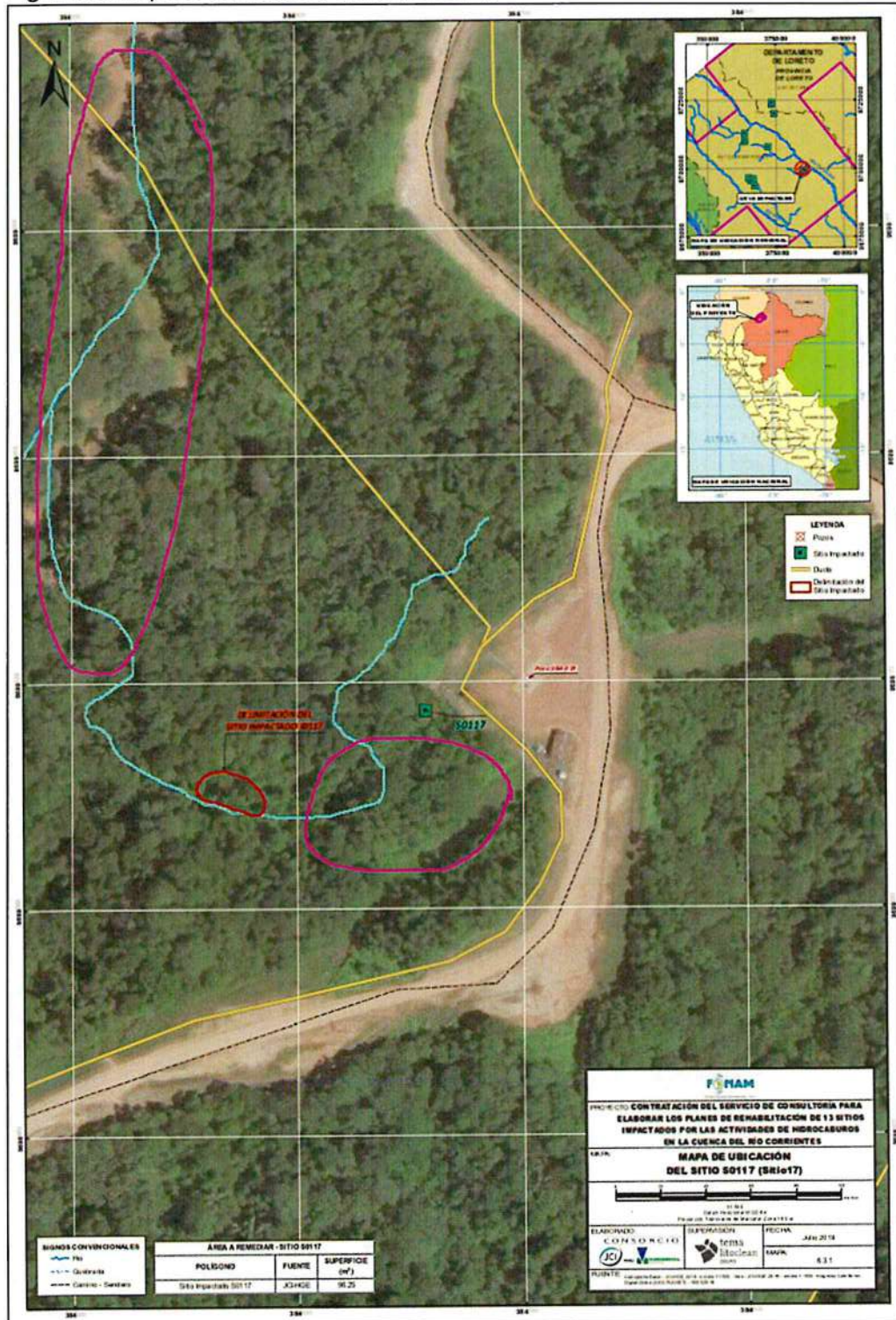


Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large stylized signature and several smaller initials.



Al respecto, no se adiciona y corrige la trayectoria de los cursos de agua en algunos mapas, como el 6.3.1 «mapa de ubicación del sitio S0117 (Sitio 17)» (Figura 6: marcado en morado). En ese sentido debe actualizar los mapas corrigiendo la trayectoria de los cursos de agua.

Figura 6. Mapa de ubicación del sitio S0117



Fuente: Consorcio JCI-HGE (anexo 6-3, mapa 6.3.1)

**Observación no subsanada**

4.4. **Observación N° 04:** El ítem 2.2.3.1 «Descripción de la cuenca del área de estudio» menciona que el área de estudio se sitúa dentro de la cuenca del río

Autoridad Nacional del Agua
   
 Abg. Luis Alberto Droz Ramírez
   
 Director
   
 Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos



Tigre, cual tiene como principales afluentes a los ríos Macusari, Platanoyacu, Capirona y otros. Asimismo, los cuadros 15, 16 y 17 indican datos georreferenciados de los puntos de muestreo para agua superficial, sedimentos y agua subterránea.

Cuadro N° 15. Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial

Código Agua Superficial	Fecha de muestreo	Coordenada UTM WGS84		Ubicación
		Este (m)	Norte (m)	
S0117-As002	384 518	9 699 075	10/09/2018	Aguas arriba del sitio
S0117-As003	384 521	9 699 337	10/09/2018	Aguas abajo del sitio

Fuente: Consorcio JCI-HGE (Cuadros 3-28)

Cuadro N° 16. Ubicación de los puntos de muestreo de sedimentos

Código sedimentos	Fecha de muestreo	Coordenada UTM WGS84		Ubicación
		Este (m)	Norte (m)	
S0117-Sed002	384 518	9 699 075	10/09/2018	Aguas arriba del sitio
S0117-Sed003	384 521	9 699 337	10/09/2018	Aguas abajo del sitio
S0117-Sed004	384 514	9 699 062	10/09/2018	Aguas abajo del sitio

Fuente: Consorcio JCI-HGE (Cuadros 3-29)

Cuadro N° 17. Ubicación de los puntos de muestreo de agua subterránea

Código	Coordenada UTM WGS84		Fecha de muestreo	Ubicación
	Este (m)	Norte (m)		
S0117-ASub001	366 731	9 696 983	-	-
S0117-ASub002	366 755	9 696 724	11/09/2018	Aguas abajo del sitio

Fuente: Consorcio JCI-HGE (Cuadros 3-31)

Además, el punto «Tomografía eléctrica» del ítem 3.6.1.4 «Geofísica», indica que con el fin de definir de manera indirecta la litología de la zona y el nivel freático del agua subterránea, estas líneas tuvieron la longitud de 100 metros con el fin de investigar una profundidad máxima de 30 metros.

Al respecto, el lugar de estudio (sitio 17) se encuentra en la cuenca del río Corrientes; los datos de georreferenciación, mostrados en algunos cuadros, como los encontrados en los cuadros 3-28 y 3-29, no corresponden a lo indicado en el encabezado de las columnas correspondientes, además, los datos de georreferenciación de los puntos de muestreo de calidad de agua subterránea mostrado en el cuadro 3-31, no corresponden a los puntos ubicados en la zona de estudio; estos datos no coinciden con los datos indicados en los cuadros 3-23 y 3-30 (de ubicación de piezómetros). Por otro lado, se indicó que la longitud de las líneas de tomografía eléctrica tendría 100 m, sin embargo, de acuerdo a los datos de georreferenciación, estos tienen aproximadamente 50 m y 150 m respectivamente.

En ese sentido, el titular debe revisar y corregir los datos, como nombre de la cuenca, georreferenciación de los puntos de muestreo de aguas superficiales,



Handwritten signatures in blue ink, including a large signature at the top and several smaller ones below it.



cuadro 3-28 y 3-29, así como los datos de georreferenciación de los puntos de muestreo de agua subterránea (cuadro 3-31). Asimismo, debe revisar y corregir y/o sustentar el cambio de longitud de la tomografía eléctrica.

**Respuesta:**

El titular corrige los cuadros 3-28, 3-29 y 3-31, así como el cuadro 3-20 de ubicación de las tomografías eléctricas. Asimismo, proporciona los mapas geológico (6.2.2), hidrogeológico (6.2.4), de ubicación de punto de muestreo de agua superficial, sedimentos y agua subterránea de época húmeda (6.4.3) y seca (6.4.4), donde se observa la ubicación de los puntos de muestreo y/o evaluación en concordancia con los cuadros corregidos.

Al respecto el cuadro 3-28 «Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial», mantiene datos georeferenciales no correctos, asimismo, no se corrigió los cuadros de muestreo de la época húmeda (columna de ubicación/descripción). En ese sentido, debe revisar y corregir los datos de los cuadros donde corresponda.

**Observación no subsanada**

- 4.5. Observación N° 05:** El ítem 3.5.1.2 «Muestreo de agua subterránea», señala que los pozos para captación, se determinó de acuerdo a ubicación espacial con respecto al sitio para determinar el flujo de contaminación: aguas arriba y aguas abajo. Asimismo, el ítem 3.5.1.3 «Muestreo de agua superficial», señala que para la toma de muestra de agua superficial se consideró el criterio de ubicación espacial con respecto al sitio: aguas arriba y aguas abajo, además menciona que con los resultados de las excedencias encontradas en la primera campaña, se tomaron puntos adicionales, aguas arriba y aguas abajo y, puntos adicionales en la inmediaciones de los piezómetros; además, indica que para el muestreo de sedimentos (ítem 3.5.1.4) se tomó el mismo criterio que lo considerado para agua superficial. En el Cuadro N° 18 se muestran los puntos considerados para la toma de muestra para diferentes matrices

Cuadro N° 18. Puntos de muestreo de sedimentos, aguas superficiales y subterráneas

Código de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 - zona 18		Ubicación
	Este	Norte	
S0117-Sed002	384 518	9 699 075	Aguas arriba del sitio
S0117-Sed003	384 521	9 699 337	Aguas abajo del sitio
S0117-Sed004	384 514	9 699 062	Aguas abajo del sitio
S0117-As002	384 518	9 699 075	Aguas arriba del sitio
S0117-As003	384 521	9 699 337	Aguas abajo del sitio
S0117-ASub001	384 688	9 699 163	Aguas arriba del sitio
S0117-ASub002	384 643	9 699 041	Aguas abajo del sitio

Al respecto los 2 puntos de muestreo (piezómetros) para agua subterránea están localizados aguas arriba del sitio impactado; solo se tomó muestra a un solo punto, por estar seco el primer punto (S0117-ASub001). Asimismo, sólo se tomaron 2 puntos de agua superficial y 3 puntos de sedimentos y, ambos ubicados aguas abajo del sitio impactado.



Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large signature at the top and several smaller initials below it.



En ese sentido, el titular debe sustentar y/o corregir la ubicación de los puntos de muestreo de las aguas subterráneas (piezómetros), agua superficial y sedimentos. Estos deben ubicarse por lo menos: aguas arriba y aguas abajo de la delimitación del sitio impactado (sitio S0117). Debe tomar en cuenta lo indicado en el Protocolo nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales RJ 010-2016-ANA.

**Respuesta:**

El titular señala que se consideraron dos puntos de muestreo, aguas abajo del Sitio impactado S0117, debido a que el sitio S0117 se ubica entre dos pendientes ligeramente inclinadas y, el cauce presentaba un cauce irregular (poca cantidad) aguas arriba del sitio. Debido a esto, en la época húmeda solo se tomaron los puntos aguas abajo tanto para agua superficial (S0117-As002 y S0117-As003) como para sedimentos (S0117Sed002 y S0117-Sed003). En la época seca se tomó adicionalmente un punto de sedimentos S0117-Sed004, que se ubicó aguas arriba del sitio.

Indica, además, que la no existencia de flujo subterráneo complica la ubicación y diseño de piezómetros. En ese sentido, la ubicación de los piezómetros estuvo orientado a colocarlo próximo a un curso de agua superficial. El piezómetro 1 no interceptó lentes similares al encontrado al piezómetro 2, donde se identificó un estrato arenoso arcilloso, y no se tomó muestras por encontrarse seco, por lo que, solo se monitoreo el piezómetro 2 en la época seca y húmeda.

Al respecto, si bien presenta más adelante los programas de monitoreo que incluye puntos aguas arriba y aguas abajo, que complementaría la información, no presenta la corrección de los ítems que indican que los muestreo fueron realizado agua arriba aguas abajo, ejemplo ítems 3.5.1.2, 3.5.1.3 punto B del ítem 3.6.13, y otros. En ese sentido debe presentar los ítems corregidos, de la información correspondiente a los puntos de muestreo de agua superficial, subterránea y sedimentos, donde corresponda.

**Observación no subsanada**

- 4.6. **Observación N° 06:** El ítem 3.5.4 «Custodia y procedimientos de aseguramiento de la calidad de los resultados, aplicando las guías, protocolos emitidos por las autoridades respectivas» en el título «La muestra duplicada de campo (MDuC)» indica que la muestra duplicada será captada de una misma muestra-matriz y enviada al laboratorio. Esta muestra será considerada para la matriz suelos.

Al respecto no se tomó y analizó el duplicado de muestra para las matrices agua superficial, agua subterránea y sedimentos; el control de calidad del muestreo debe ser aplicado a todas las matrices como parte del aseguramiento de la calidad. En ese sentido, el titular debe sustentar el control de calidad de la toma de muestras para las matrices aguas superficiales y subterráneas y, sedimentos.

**Respuesta:**

El titular señala que, con respecto a la matriz suelos, se tomaron muestras duplicadas en campo de acuerdo a la Guía de muestreo de suelo aprobado por la RM N° 085-2014-MINAM; con respecto a la matriz agua superficial, solo se consideró el procedimiento de aseguramiento de la calidad con el que cuenta el laboratorio para la toma de muestras, asimismo se cuentan con actas de acompañamiento de muestras, por parte de los monitores ambientales de cada CCNN, desde el Lote 192 hasta las instalaciones del laboratorio en Lima.





Asimismo, el titular muestra una carta del laboratorio, que menciona que el laboratorio cuenta con un procedimiento de aseguramiento de la validez de los resultados.

Al respecto, debe indicarse que el acompañamiento de muestras, puede asegurar la inviolabilidad y transporte adecuado de las muestras, y el procedimiento señalado por el laboratorio AGQ en la Figura 3-Ob-6 podría asegurar la validez de los resultados de los ensayos.

**Observación subsanada**

**4.7. Observación N° 07:** El punto Riesgo para cuerpos de agua superficial y subterránea, del ítem 4.10 «Análisis de Riesgo en el Ambiente y la Salud de las personas según Guía de Evaluación de Riesgos para la Salud y el Ambiente (ERSA) de MINAM» indica que la trasmittividad del flujo subterráneo se ve influenciada por el pH, textura del suelo y otras características, por lo que la presencia de los metales no necesariamente implica producto de la actividad antrópica.

Al respecto, se atribuye que los contaminantes (hidrocarburos y metales caracterizados) no tendrán oportunidad de lixiviar debido al suelo arcilloso. En ese sentido, a fin de sustentar la confinación y no lixiviación de contaminantes (hidrocarburos), el titular debe sustentar mediante el cálculo real de la velocidad de flujo con base a los parámetros de permeabilidad y gradiente hidráulico, la no lixiviación de metales e hidrocarburos en este tipo de suelo

**Respuesta:**

El titular presenta el Cuadro N° 19 de la observación N°2, donde realiza un ejercicio del posible desplazamiento en distintos materiales (distintas permeabilidades), y como se puede apreciar el máximo desplazamiento sería de 3,15 metros en 10 años.

Cuadro N° 19. Desplazamiento hipotético del agua para diferentes permeabilidades y tipos de suelo.

Tipo de material de suelo	Permeabilidad	Drenaje	sg/año	Desplazamiento en metros				
				Años				
				1	5	10	20	
Gravas limpias	1.00E+01	Bueno	3.15E+07	3153600.00	15768000.00	31536000.00	63072000.00	
	1.00E+02			31536000.00	157680000.00	315360000.00	630720000.00	
Arenas limpias	1.00E+00			315360.00	1576800.00	3153600.00	6307200.00	
	1.00E-01			31536.00	157680.00	315360.00	630720.00	
Arenas limpias y mezcla de gravas	1.00E-02			3153.60	15768.00	31536.00	63072.00	
	1.00E-03			315.36	1576.80	3153.60	6307.20	
	1.00E-04			31.54	157.68	315.36	630.72	
Arenas muy finas, limos orgánicos e inorgánicos, mezclas de arena, limo y arcilla, morrena glacial, depósitos de arcilla estratificada	1.00E-05			Malo	3.15	15.77	31.54	63.07
	1.00E-06				0.32	1.58	3.15	6.31
	1.00E-07				0.03	0.16	0.32	0.63
Suelos impermeables (arcillas homogéneas)	1.00E-08	Prácticamente impermeable	0.00	0.02	0.03	0.06		
	1.00E-09		0.00	0.00	0.00	0.01		

Fuente: PR del Sitio Impactado S0117, Consorcio JCI-HGE (Doc. Subsanación de observaciones, Cuadro 3-Ob-3e).

**Observación subsanada**

**4.8. Observación N° 08:** El punto «Fuentes secundarias» del ítem 4.2.2 «Peligros identificados a través del Modelo Conceptual Inicial» señala que el agua subterránea no se incluye como una fuente secundaria, debido principalmente a que la mayor parte de las muestras que registraron concentraciones en los CP identificados, provienen posiblemente por condiciones naturales del medio; el ítem 3.7.5 «Agua subterránea», reporta valores por encima de los estándares



Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large 'A' and several smaller initials.

Alberta Tier (Groundwater) Remediation Guidelines de Canadá para aluminio total, hierro total, manganeso total, mercurio total, zinc total y plomo total.

Al respecto, se atribuye que los metales encontrados en el agua subterránea como aluminio total, hierro total, manganeso total, mercurio total, zinc total y plomo total, tiene relación con la naturaleza del medio. En ese sentido, el titular debe realizar los ensayos de lixiviación (SPLP y/o TCLP) a muestras geoquímicas del lugar y/o la caracterización del crudo derramado, a fin de que evidencien que los metales contenidos en el agua subterránea provienen de la geoquímica del sitio de estudio y/o descartar que los metales señalados provienen del crudo, que luego habría migrado a este componente ambiental.

#### Respuesta:

El titular señala ciertas características de los suelos: ligera acidez en los suelos, facilita la movilidad de elementos: elevado contenido de humedad y régimen de precipitación por encima de los 2 500 mm; una CIC esperada para suelos dominados por arcillas tipo caolinita y montmorillonita y; bajo contenido de materia orgánica.

Por otro lado, la dinámica y los ciclos hidrogeoquímicos en selva están dominados por el agua, lo cual, en algunos casos con presencia de zonas saturadas, podría facilitar la migración de elementos a zonas más profundas en el suelo, donde se ubicó la profundidad del pozo para el piezómetro (Pz1: 7,2 metros), debido a ello sustenta los niveles o presencia de ciertos elementos en el suelo, con base en un origen geogénico y cuya presencia en las muestras de agua subterránea se explica por la migración de estos hasta esta matriz en el subsuelo.

Indica que un estudio revela que el valor de fósforo total en los suelos de áreas tropicales parece estar ligado al contenido de materia orgánica, y con su evolución pedológica. Al aumentar la concentración de materia y fosfatos orgánicos en los suelos se obtiene mayor cantidad de fósforo total. La fijación del fósforo resulta de la adsorción de iones fosfato sobre el complejo coloidal del suelo y de la precipitación del fosfato de calcio, hierro y aluminio, lo cual podría ayudar a explicar la presencia de estos elementos en el agua subterránea, a profundidades aproximadas de 6 a 7 mbns. Adicionalmente, los resultados para los elementos indicados responden a las condiciones naturales de concentración que se consiguen en los suelos de selva, donde el zinc se presenta en distintas formas, como por ejemplo en complejos Fe-Mg-Zn que forma parte de la estructura mineral que compone el suelo -arcillas-, que, al tratarse de cationes, ( $Zn^{+2}$  es parecido a  $Fe^{+2}$  y a  $Mg^{+2}$ ), puede haber sustituciones isomórficas en estas arcillas (Malavolta 1980, Hamilton et al. 1993).

Asimismo, la primera comparación está focalizado a los niveles de fondo de Mn, Fe y Zn; vemos que los valores encontrados en las muestras de suelo tomadas en el entorno a los pozos de captación de muestras de agua subterránea, se encuentran por debajo o muy cercanos al nivel de fondo. Esto permite apoyar la hipótesis de un origen geogénico para los niveles de





concentración que arrojaron las muestras de agua subterránea para: Mn, Fe y Zn.

Añade, que la composición del petróleo es bastante conocido en operaciones petroleras. La composición de metales en el petróleo se resume básicamente a los siguientes: vanadio, cromo, níquel, cobalto, hierro, cobre, molibdeno, principalmente.

#### Observación subsanada

- 4.9. Observación N° 09:** El punto «Aguas residuales domésticas» del ítem 5.6.5 «Descripción de los residuos y/o emisiones» señala que para la determinación del volumen de aguas residuales domésticas se ha considerado una dotación de agua de 80 litros/hab-día y un promedio de 24 trabajadores y que el 80 % se convertirá en efluente doméstico, cabe resaltar que la demanda de agua potable y por consiguiente el volumen de generación de efluentes domésticos es variable y estará en función al número de trabajadores. Por otro lado, el cuadro 5-25 «Cronograma para estabilización / solidificación y aislamiento con geomembrana» indica que en la semana 6 habría 32 trabajadores.

Al respecto, el titular realiza el cálculo de volumen de agua para consumo y generación de aguas residuales domésticas considerando un promedio de 24 trabajadores, en lugar de realizar el cálculo con el máximo número de trabajadores (32). En ese sentido, el titular debe revisar y corregir los cálculos de los volúmenes de agua para uso del personal, así como la generación de las aguas residuales domésticas, volúmenes que posteriormente debe considerarse para el tratamiento de las aguas servidas, el cual debe presentarse en un flujograma cuantificado, desde la captación, tratamiento y disposición final.

#### Respuesta:

El titular actualiza el cuadro 5-25 del PR, por el cuadro 5-Ob-9a «Cronograma de para estabilización/solidificación y aislamiento con geomembrana», en donde se presenta el personal disgregado por actividades y por semanas, donde el pico máximo de trabajadores es 34. Este número de trabajadores es tomado para el cálculo de la demanda de agua doméstica para los trabajadores en las etapas de construcción, operación y cierre; de la alternativa planteada, la demanda será de 2,72 m<sup>3</sup>/día (0,0315 L/s). Las aguas residuales domésticas serán tratadas mediante una planta de tratamiento de residuos domésticos (PTARD).

El volumen de agua tratada en la PTARD, tendrá uso industrial (compactación de suelos con cemento, compactación de suelos, riego de caminos). Manifiesta que la PTAR cumplirá con los LMP de efluentes domésticos o municipales, establecidos en el Decreto Supremo N.° 003-2010-MINAM. Se realizarán monitoreos de control de aceites y grasas, coliformes, termotolerantes, demanda bioquímica de oxígeno (DBO5), demanda química de oxígeno (DQO), pH, sólidos totales en suspensión y temperatura, con la finalidad de verificar si el efluente tratado cumple con los valores LMP indicados en el D.S. N.° 003-2010-MINAM, asimismo, la PTARD tendrá como característica principal su facilidad de movilización y reubicación y deberá ser manejada por una empresa especializada. Se requerirá una planta con capacidad para tratar un caudal máximo de agua de 2,176 m<sup>3</sup>/día (0,0256 L/s). El Cuadro N° 20 presenta la





demanda de agua doméstica, cuyo efluente será reutilizado para actividades industriales.

Cuadro N° 20. Demanda de agua doméstica en el sitio S0117 (Sitio 17)

Demanda de agua domestica	Dotación de agua (L/hab/día)*	N° de trabajadores	Demanda de agua diaria (m³/día)*	Efluentes para reusó (m³/día)**	Efluente doméstico total (m³)***
Consumo de agua	80	34	2,72	2,176	106,62

\* Considerando el tiempo de 51 semanas (12.75 meses).

\*\* Se considera que el 80% del agua consumida se convertirá en efluente doméstico (Norma OS.100)

\*\*\* Considerando el tiempo de 7 semanas (1.75 meses).

Fuente: PR del Sitio Impactado S0117, Consorcio JCI-HGE (Doc. Subsanación de observaciones, Cuadro 5-0b-9b)

Adicionalmente, presenta el flujograma cuantificado de la demanda de la demanda de agua para uso doméstico e industrial.

**Observación subsanada**

**4.10.Observación N° 10:** El proyecto de remediación plantea la utilización de agua para el consumo del personal (alimentos y aseo) y para el desarrollo de las actividades de remediación. Es así, que el punto E) «Programa de manejo del recurso hídrico» del ítem 5.7.3 «Medidas de manejo ambiental», plantea que el volumen de agua necesario para las actividades de estabilización/solidificación será proporcionado por la operadora del lote petrolero, dado que esta cuenta con puntos de captación de agua para uso industrial, autorizados por la Autoridad Nacional del Agua (ANA), y el abastecimiento agua para uso doméstico, específicamente para la preparación de alimentos, será a través de agua embotellada.

Al respecto, si bien se plantea el suministro de agua para las actividades (de remediación) a través de los puntos de captación del lote petrolero, no se ha calculado la cantidad de agua requerida para el abastecimiento de las actividades (procesos) de estabilización / solidificación, adicionalmente no se realizó el balance de masas correspondiente, además, no se ha verificado, si el volumen de agua adicional requerido supera la cantidad de agua autorizada para el lote petrolero.

En ese sentido, el titular debe proporcionar el balance de agua del proceso relacionado a las actividades de estabilización / solidificación correspondiente, y verificar si el consumo de agua adicional supera el volumen de agua autorizado por la entidad, si ese así, debe solicitar el permiso de uso ante la autoridad correspondiente. Además, debe precisar el manejo desde la obtención del agua hasta la disposición final en un diagrama de flujos, el cual debe incluir la cuantificación.

**Respuesta:**

El titular aclara que obtendrá agua de la quebrada cercana al sitio S0117, en el punto ubicado en 384 563 E y 9 699 513 N (Cuadro N° 9). Menciona que evaluó



Four handwritten signatures in blue ink, arranged vertically on the left side of the page.



la capacidad de esta fuente de agua para abastecer el proyecto según la demanda, y muestra la disponibilidad hídrica al 75% (Cuadro N° 21) de persistencia mensualizado sobre el punto de captación S0117-CAP-001, además de presentar el detalle del cálculo en el anexo 6.11d utilizando el método de Lutz Scholz.

Cuadro N° 21. Disponibilidad hídrica al 75% en el punto de captación Cap-S0117 (L/s)

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Disp. Hídrica 75%	4,8	2,4	4,8	6,4	3,5	7,3	3,8	2,6	3,2	7,6	3,2	5,4

Fuente: PR del Sitio Impactado S0117, Consorcio JCI-HGE (Doc. Subsanación de observaciones, Cuadro 5-Ob-10a)

El recurso hídrico se utilizará para uso doméstico e industrial. El requerimiento hídrico será (doméstica + industrial) de 2,72 m³/día, es decir 0,031 L/s para los procesos de construcción, ejecución y cierre, lo que comparado con la menor disponibilidad 2,4 L/s (febrero), si puede abastecer las necesidades para el proyecto, y para ello considera posteriormente tramitar los permisos para la captación a la ANA.

Las demandas de agua doméstica, agua industrial y balance de agua se presentan respectivamente en los cuadros 22 y 23.

Cuadro N° 22. Demanda de agua industrial

Etapa	Requerimiento de agua para aplicación de la técnica ETC (m³/día)	Actividades de cierre relleno y compactación (m³/día)	Actividades de cierre de compartimiento de aislamiento (m³/día)***	Control de polvo en caminos (m³/día)	Demanda de agua diaria (m³/día)
Construcción				0,19	0,19
Operación*	0,24	0,16		0,38	0,78
Cierre**			0,12	0,38	0,50
Total	0,24	0,16	0,12	0,95	1,47

Notas:

\*  $(28,88 \text{ m}^3 \times 1,15 \times 150 \text{ L/m}^3) / (1000 \text{ L/m}^3 \times 3 \text{ semanas} \times 7 \text{ días/semana}) = 0,24 \text{ m}^3/\text{día}$

\*\*  $(28,88 \text{ m}^3 \times 1,15 \times 100 \text{ L/m}^3) / (1000 \text{ L/m}^3 \times 3 \text{ semanas} \times 7 \text{ días/semana}) = 0,16 \text{ m}^3/\text{día}$

\*\*\*  $(7*7) \text{ m}^2 \times 0,30\text{m} \times 1,15 \times 100 \text{ L/m}^3 / (1000 \text{ L/m}^3 \times 2 \text{ semanas} \times 7 \text{ días/semana}) = 0,12 \text{ m}^3/\text{día}$

Dónde: volumen de suelo contaminado = 28,88 m³; Área de suelo contaminado = 96,25 m²; Factor de esponjamiento (Fw) = 1,15

Fuente: PR del Sitio Impactado S0117, Consorcio JCI-HGE (Doc. Información complementaria, Cuadro 5-Ob-10c).

Aclara que la superficie total de remediación asciende a 96,25 m² y el volumen de suelo contaminado 28,88 m³ (igual a 32,21 m³ considerando el factor de esponjamiento), que será tratado mediante estabilización/solidificación y aislamiento con geomembrana.



Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large stylized signature and several smaller initials.

Cuadro N° 23. Balance de agua

Etapa	Tiempo en semanas	m <sup>3</sup> provenientes de la PTARD (entrada)	m <sup>3</sup> solicitados para uso industrial (entrada)	m <sup>3</sup> demanda según cuadro resumen (salida)	m <sup>3</sup> Balance acumulado
Construcción	2	30	0	7,98	487,66
Operación*	3	46	0	3633,46	323,68
Cierre**	2	30	0	571,50	0
Cierre (regadío revegetación)				80,6	0
Total	7	107	0	106,6	
Balance		106,6		106,6	0

Fuente: PR del Sitio Impactado S0117, Consorcio JCI-HGE (Doc. Información complementaria, Cuadro 5-Ob-10d).

Indica además que lo solicitado para uso industrial es 0 m<sup>3</sup>/día; para uso doméstico 2,72 m<sup>3</sup>/día; total solicitado 2,72 m<sup>3</sup>/día.

Al respecto, los valores de la columna «m<sup>3</sup> demanda según cuadro resumen (salida)» y «m<sup>3</sup> Balance acumulado» del cuadro 5-Ob-10d «Balance de agua», no son coherentes con la demanda diaria presentada en el cuadro 5-Ob-10c Demanda de agua industrial. En ese sentido debe revisar y corregir los datos presentados en los cuadros correspondientes.

**Observación no subsanada**

**4.11.Observación N° 11:** El cuadro 5-20 «Matriz de identificación de impactos y riesgos ambientales del Plan de Remediación - Etapa de construcción, operación y abandono» señala los potenciales impactos negativo/positivos directo/indirecto. Al respecto, durante los procesos de excavación de suelo contaminado y carguío de material, las aguas de lluvia pueden tener contacto con estos materiales indicados, y por medio del transporte fluvial pueden llegar a las quebradas alterando su calidad, sin embargo, el cuadro en mención no considera estas actividades como potencial impacto indirecto a la calidad de las aguas superficiales, asimismo, no establece las medidas de control y prevención para evitar que las aguas de lluvia tengan contacto con los materiales contaminados.

En ese sentido, el titular debe considerar a los procesos de excavación de suelo contaminado y carguío de material como potencial impacto indirecto a la calidad del agua superficial y revisar la matriz de identificación de impactos a fin de verificar que todas la actividades y posibles impactos hayan sido considerados en la evaluación, asimismo, debe establecer las medidas de control y prevención para evitar que las aguas de lluvia tengan contacto con el material contaminado durante los procesos de excavación, extracción y carguío de este



Four handwritten signatures in blue ink, located to the left of the main text block.



material. Asimismo, debe indicar el manejo de las aguas subsuperficiales que migren al lugar.

**Respuesta:**

El titular presenta los cuadros 5-Ob-11a y 5-Ob-11b, de matriz de identificación de impactos y riesgos ambientales respectivamente, los cuales reemplazan al cuadro 5-20 presentado en el Plan de rehabilitación. En los cuadros, no se identifican impactos negativos en ninguna actividad para las matrices agua superficial y subterránea, sin embargo, si se consideran riesgos ambientales a estas matrices por las actividades de excavación y carguío de material y, otras actividades.

Con respecto a las medidas para evitar el contacto de las aguas pluviales, a continuación, un resumen: se construirán techos móviles el cual deberá cubrir el sector a extraer para evitar el impacto directo de las aguas de lluvia hacia el suelo removido, asimismo, se habilitarán en la perimetral del sitio, desvíos de agua para evitar su ingreso y un posible contacto con el material que se intervendrá; no se intervendrá 1,5 metros en cada margen del curso de agua superficial que pasa sobre el área a intervenir, para evitar un posible lavado del suelo hacia curso de agua y; no se realizará ninguna actividad o intervención en la quebrada (cauce) existente, además, como medida preventiva, aguas abajo se colocará barreras de contención (material oleofílico, river boom, etc.), el cual permitirá retener potencial transporte de contaminantes o material.

**Observación subsanada**

**4.12.Observación N° 12:** El punto A) «Aguas residuales domésticas» del ítem 5.8.1.2 «Efluentes» indica la eliminación de aguas grises se realizará con letrinas sanitarias y que la instalación tendrá trampa de grasas en el tanque séptico, el cual tendrá una cobertura hermética. Asimismo, se indica que la grasa almacenada deberá ser eliminada cuando el volumen alcance un espesor equivalente al 50 % de la altura del líquido en ella.

Al respecto, no se detalla las características (diseño) de la letrina (tanque séptico), el cual debe considerar la capacidad de tratamiento de las aguas residuales domésticas considerando el máximo número de trabajadores indicado en el cuadro 5-25 «Cronograma para estabilización / solidificación y aislamiento con geomembrana». Adicionalmente, no se establece las medidas control y de prevención, además, no se ha evaluado si este tipo de tratamiento es aplicable para el suelo de la zona.

- En caso de reúso para el control de polvo y/o áreas verdes deberá indicar la estructura de almacenamiento, conducción y sistema de distribución de las aguas a reusar, área destinada al reúso, frecuencia de riego y volumen a emplear, cuadro resumen de la evaluación de la calidad de las aguas de reúso, donde se indique los parámetros a evaluar (considerar D.S. N° 004-2017-MINAM y/o directrices de la OMS sobre calidad microbiológica de las aguas residuales a emplearse en agricultura), frecuencia de monitoreo (Tomar como referencia el formato del anexo 5 de la R.J. N° 224-2013-ANA). Lo presentado deberá guardar relación con el balance de agua solicitado.
- En caso de descarga a un cuerpo de agua, presentar el caudal máximo de aguas residuales a verter ( $m^3/año$ ,  $m^3/mes$  y  $L/s$ ), régimen de vertimiento (permanente o intermitente), dispositivo de descarga, evaluación del efecto del vertimiento en condiciones críticas, determinación de la zona de mezcla, nombre del cuerpo receptor, coordenadas de ubicación del punto de vertimiento y puntos de control



Handwritten signatures in blue ink, including a large signature at the top and three smaller ones below it.



en el cuerpo receptor en Datum WGS 84 y zona correspondiente. Tomar como referencia la "Guía para la Determinación de la Zona de Mezcla y la Evaluación del Impacto de un Vertimiento de Aguas Residuales Tratadas a un Cuerpo Natural de Agua", aprobada mediante R.J. N° 108-2017-ANA y el Anexo 4 de la R.J. N° 224-2013-ANA. Considerar, que el punto de vertimiento y los puntos de control asociados a la descarga deberán ubicarse dentro del área de influencia ambiental directa del proyecto.

- En caso de infiltración al terreno, precisar el volumen ( $m^3/día$ ) de efluente a tratar e infiltrar, descripción de la Infraestructura de conducción, almacenamiento antes de la infiltración al terreno, test de percolación para cada tipo de terreno y nivel de la napa freática. Además, adjuntar un esquema del sistema de tratamiento.

#### Respuesta:

El titular señala que las aguas residuales domésticas del sitio S0117 (Sitio 17), serán tratadas en una PTARD y posteriormente esta agua tratada será reutilizada con fines industriales. En el sitio S0117 (Sitio 17) no se considerará infiltración del agua al terreno ni vertimiento (descargas) a cuerpos de agua.

#### Observación subsanada

**4.13.Observación N° 13:** El punto E) «Programa de manejo del recurso hídrico» del ítem 5.7.3 «Medidas de manejo ambiental» señala que el suelo excavado y colocado en una geomembrana temporalmente, tendrá un techo y un sistema de drenaje, permitiendo que toda el agua de lluvia que pueda captarse sea dirigida hacia un colector final, asimismo, la Fase III del ítem 5.11.3 «Especificaciones técnicas», establece que el agua debe ser desalojada de acuerdo a la velocidad de drenaje con una motobomba, recolectando dicha agua en tambores plásticos de 220 L para su posterior disposición final. Esta área techada tipo galpón deberá cubrir mayor área que la impermeabilizada para evitar que el agua de lluvia tenga contacto con en el suelo contaminado.

Al respecto, el titular no establece con claridad el proceso de captación de las aguas de lluvia (aguas de no contacto) y su disposición final. Asimismo, no establece el cálculo del caudal para el diseño del sistema de drenaje y almacenamiento, además de su disposición final.

En ese sentido, el titular debe detallar el proceso y la disposición final de las aguas de no contacto; en caso se deriven a un cuerpo de agua, deberá señalar la ubicación en coordenadas UTM (WGS 84 y zona correspondiente) del punto de entrega de estas aguas (señalando el nombre del recurso hídrico) e incluir estaciones de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la descarga, a fin de llevar el adecuado control de la calidad del agua superficial. Por otro lado, debe mostrar el cálculo del caudal del sistema de drenaje, además del manejo y su disposición final, así como los controles antes de su disposición.

#### Respuesta:

Con respecto a las aguas de no contacto, el titular señala: minimizar cualquier contacto con las aguas del proceso de remediación, donde sea factible, para minimizar la cantidad de agua que necesite manejo; interceptar las aguas, usando canales naturales o construcción de tipo zanja como parte del sistema del manejo de aguas superficiales; el agua de lluvia (agua de no contacto) solo se desviarán o derivará para evitar que ésta entre en contacto con las instalaciones, sin embargo, se tomarán las previsiones para que ese desvío mediante canales excavados no genere erosión. La disposición final de las aguas de escorrentía (no contacto), no se derivarán a ningún cuerpo de agua,









**Respuesta:**

El titular señala que, dentro del sitio techado para almacenamiento provisional de suelo contaminado para pretratamiento mediante mezcla con cemento, se tiene previsto impermeabilizar el piso con geomembrana; de igual forma, se prepararán cunetas perimetrales internas al sitio techado, también recubiertas con geomembrana para controlar el agua que pueda escurrir de las pilas de suelo almacenadas temporalmente, estas aguas producto del escurrimiento serán conducidas por la cuneta perimetral a un buzón (impermeabilizado con geomembrana). El agua de contacto que llegue al buzón recolector será bombeada hacia cilindros de 220 litros para su manejo y disposición final mediante una EO-RS. El titular señala que no realizará tratamiento previo.

**Observación subsanada**

**4.15.Observación N° 15:** El ítem 5.11.3 «Especificaciones técnicas», señala que la ubicación de las áreas de construcción del aislamiento con geomembrana, de las áreas de adecuación y las áreas de almacenamiento temporal del material, será en el entorno de los sitios impactados. Al respecto, el titular no indica que el área de préstamo y las construcciones de aislamiento para los suelos recuperados, serán ubicados fuera de la faja marginal del cuerpo de agua. En ese sentido el titular debe señalar que el área de préstamo, las construcciones de aislamiento para los suelos recuperados y los demás componentes serán ubicados alejados de la faja marginal de los cursos de agua. Para determinar dicha área debe consultar la RJ N° 332-2016-ANA.

**Respuesta:**

El titular indica que la ubicación de las áreas de construcción y las de almacenamiento temporal del material será en el entorno de los sitios impactados. Como puede observarse en la Figura 7, las áreas mencionadas se encuentran alejadas de la faja marginal del cuerpo de agua a una distancia no menor de 50 metros. Revisando la RJ 332-2016-ANA para tramos de río de selva con baja pendiente (< 1 %) la distancia mínima es 25 metros.

Figura 7. Distancia entre cuerpos de agua y áreas provisionales y de préstamo



Fuente: PR del Sitio Impactado S0117, Consorcio JCI-HGE (Doc. Subsanación de observaciones, Figura 5-Ob-15).

**Observación subsanada**



Handwritten signatures in blue and black ink.



**4.16.Observación N° 16:** Los ítems 5.12.1 «Plan de monitoreo de efluentes» indica que se realizará monitoreo del sistema de captación de efluentes y el ítem 5.12.2 «Plan de Monitoreo de Calidad de Agua Subterránea» establecen las estaciones de monitoreo de las aguas subterráneas además de los parámetros de evaluación. Al respecto, las actividades de excavación podrían generar potencialmente impactos sobre la calidad de agua superficial; sin embargo, no se ha considerado el monitoreo de la calidad de las aguas superficiales cercanas a estas áreas durante el desarrollo de las actividades de excavación y carguío; adicionalmente, los puntos establecidos para el monitoreo de agua subterránea, no podrían señalarse como aguas arriba y aguas abajo del futuro sitio de remediación, porque no se conoce la dirección del flujo subterráneo. Por otro lado, en el monitoreo de efluentes solo se plantea evaluar los parámetros pH y HTP (F2 y F3).

En ese sentido el titular debe diseñar y establecer el plan de monitoreo y evaluación de la calidad las aguas superficiales durante el desarrollo de las actividades de remediación, así también debe establecer el plan de monitoreo de las aguas y sedimentos post cierre, considerando la evaluación en los puntos aguas arriba y aguas abajo del cuerpo de agua que se encontrará cercano al futuro sitio de acondicionamiento final de los suelos rehabilitados considerando como mínimo el análisis de metales y HTP. Asimismo, debe establecer el (o los) punto(s) de monitoreo de agua subterránea aguas abajo (y aguas arriba) del futuro sitio de suelo rehabilitado, luego de realizado la evaluación hidrogeológica que determine con certeza la dirección del flujo subterráneo. Por otro lado, debe considerar la evaluación de metales en los monitoreos de los efluentes, tomando como referencia lo establecido en los límites máximos permisibles LMP de efluentes líquidos para el subsector hidrocarburos DS N° 037-2008 –PCM, y adicionar el análisis de HTP en la evaluación de las aguas subterráneas.

#### Respuesta:

El titular actualiza el ítem 5.9 Plan de control de monitoreo en ejecución de las medidas de remediación y rehabilitación y 5.12 Plan de monitoreo post ejecución de obra.

Presenta el cuadro 5-Ob-16b «Estaciones de monitoreo de calidad de calidad de aire, ruido, agua superficial, agua subterránea...» para la etapa de operación. Para agua superficial considera los parámetros de campo (pH, T°, CE, OD y turbidez) y caudal, fisicoquímicos (SST y metales: As, Ba, Cu, Cd, Cd-dis, Cr-t, Cr VI, Hg, Mn, Ni, Pb, V y Zn), HTP, BTEX, HAP y, aceites y grasas; para sedimentos, considera los metales: As, Ba, Cu, Cd, Cr, Hg, Mn, Ni, Pb, V y Zn), HTP, BTEX y HAP y; para agua subterránea, considera parámetros de campo (pH, T°, CE, OD y turbidez), metales (As, Ba, Cu, Cd, Cr, Hg, Mn, Ni, Pb, V y Zn), fracción de hidrocarburos F2, HTP, PAH (benzo-a-pireno, antraceno y fluoranteno) y BTEX (benceno).

Asimismo, indica las coordenadas de cada estación de monitoreo, la frecuencia (dos veces) y la normativa aplicable y la descripción del punto de muestreo y, adjunta el mapa 6.4.3.4 (shape) del programa de monitoreo del sitio S0117 de la etapa de operación, donde se aprecia, además de los puntos de monitoreo de las matrices agua superficial y subterránea y, sedimentos, la ubicación de las facilidades para la ejecución del proyecto.





Además, presenta el cuadro 5-Ob-16d «Estaciones de monitoreo Post ejecución de obra» para la etapa de ejecución. Para agua superficial considera los parámetros de campo (pH, T°, CE, OD y turbidez) y caudal, fisicoquímicos (SST y metales: As, Ba, Cu, Cd, Cd-dis, Cr-t, Cr VI, Hg, Mn, Ni, Pb, V y Zn), HTP, BTEX, HAP y, aceites y grasas; para sedimentos, considera los metales: As, Ba, Cu, Cd, Cr, Hg, Mn, Ni, Pb, V y Zn), HTP, BTEX y HAP y; para agua subterránea, considera parámetros de campo (pH, T°, CE, OD y turbidez), metales (As, Ba, Cu, Cd, Cr, Hg, Mn, Ni, Pb, V y Zn) , fracción de hidrocarburos F2, HTP, PAH (benzo-a-pireno, antraceno y fluoranteno) y BTEX (benceno).

Adicionalmente, indica las coordenadas de cada estación de monitoreo, el programa por un periodo de cinco (5) años, con una frecuencia semestral durante los 2 primeros años y anual los 3 años restantes, así, también, la normativa aplicable y la descripción del punto de muestreo y, adjunta el mapa 6.4.3.6 (shape) del programa de monitoreo del sitio S0117 de la etapa post ejecución, donde se aprecia, además de los puntos de monitoreo de las matrices agua superficial y subterránea y, sedimentos, la ubicación de las facilidades para la ejecución del proyecto.

Al respecto, se identificaron como contaminantes de preocupación a selenio y fenantreno, sin embargo, no fueron incluido como parámetros de control en los programas de monitoreo durante la etapa de operación y post ejecución. En ese sentido, debe incluir a selenio y fenantreno en los programas de monitoreos de agua superficial, subterránea y sedimentos durante la etapa de operación y post ejecución, además de nivel piezométrico en agua subterránea.

#### Observación no subsanada

### 5. CONCLUSIÓN

Luego de haber revisado la Subsanación de las observaciones al Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0117 (Sitio 17) por Actividades de Hidrocarburos de la Cuenca del Río Corrientes, presentada por la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos (DGAAH) del Ministerio de Energía y Minas (MEM), se encuentra que cinco (05) de dieciséis (16) observaciones no fue absuelta, por lo que el titular debe presentar información complementaria para emitir la opinión técnica correspondiente.

### 6. RECOMENDACIONES

- 6.1. La Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas remitirá la información complementaria al titular del proyecto para que cumpla con el sustento técnico y la normativa en relación con los Recursos Hídricos.
- 6.2. La información complementaria se deberá presentar en medio digital de formatos PDF y Word, la misma que debe de estar completa (planos, anexos, informes, figuras, gráficos, tablas, etc.) y de fácil manejo para su revisión. Del mismo modo, deberá presentar todos los capítulos actualizados a esta Institución para la verificación de toda la información consignada.





Es todo cuanto informo a usted para su conocimiento y fines.

Atentamente,

Evaluado por:	
	
<hr/> <b>Quím. Miguel Marcelo Torre</b> CQP N° 685 Profesional	<hr/> <b>Ing. Uriel Néstor Marca Ventura</b> CIP N° 166585 Profesional Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos
Aprobado por	
	
<hr/> <b>Blgo. Wilfredo Quispe Quispe</b> CBP N° 8124 Profesional Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos	<hr/> <b>Ing. Miguel Ángel Sánchez Sánchez</b> CIP N° 51775 Profesional Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos

**Proveído:**

San Isidro, 15 de marzo de 2021

Visto el Informe que antecede, procedo a suscribirlo por encontrarlo conforme.



**Abg. Luis Alberto Díaz Ramírez**

Director

Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos  
Autoridad Nacional del Agua





PERÚ

Ministerio  
de Energía y Minas

Dirección General de Asuntos Ambientales de  
Hidrocarburos  
Dirección de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos

Lima, 09 de Enero del 2021

## **OFICIO N° 013-2021-MINEM/DGAAH/DEAH**

Señor

**Luis Alberto Díaz Ramírez**

Director de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos

Autoridad Nacional del Agua

Calle Diecisiete N° 355, Urb. El Palomar

San Isidro. -

**Asunto** : Remisión del Levantamiento de Observaciones correspondientes a los Planes de Rehabilitación de los Sitios Impactados en la Cuenca del río Corrientes de los Sitios S0110, S0114, S0117 y S0119, presentados por PROFONANPE en el marco del Reglamento de la Ley N° 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, aprobado mediante Decreto Supremo N° 039-2016-EM

**Referencia** : a) Escrito N° 2961427 de fecha 26.07.2019  
b) Memorandum N° 620-2019-MINEM/DGH de fecha 26.08.2019  
c) Oficio N° 360-2019-MINEM/DGAAH/DEAH de fecha 10.09.2019  
d) Oficio N° 406-2020-MINEM-DGAAH/DEAH de fecha 21.10.2019  
e) Autos Directorales N° 106-2020-MINEM/DGAAH, N° 107-2020-MINEM/DGAAH, N° 108-2020-MINEM/DGAAH y N° 109-2020-MINEM/DGAAH  
f) Escrito N° 3105653 de fecha 22.12.2020

Me dirijo a usted con relación al documento f) de la referencia, mediante el cual PROFONANPE remitió el levantamiento de las observaciones formuladas por su Despacho a los Planes de Rehabilitación de los Sitios Impactados en la Cuenca del río Corrientes de los Sitios S0110, S0114, S0117 y S0119 (en adelante, **PR de los Sitios S0110, S0114, S0117 y S0119**).

Al respecto, cumplo con remitir la información relacionada al levantamiento de las observaciones formuladas a los PR de los Sitios S0110, S0114, S0117 y S0119 presentados por PROFONANPE a fin que, en un plazo no mayor de diez (10) días hábiles, contados a partir del día siguiente de recepcionado el presente Oficio, su Despacho se sirva emitir opinión técnica final, de conformidad con lo establecido en el numeral 17.4 del artículo 17° del Reglamento de la Ley N° 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, aprobado mediante Decreto Supremo N° 039-2019-EM y modificado mediante Decreto Supremo N° 021-2020-EM<sup>1</sup>.

Para acceder a la información presentada, se deberá ingresar al siguiente enlace:

<sup>1</sup> **Artículo 17° del Reglamento de la Ley N° 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, aprobado mediante Decreto Supremo N° 039-2019-EM y modificado mediante Decreto Supremo N° 021-2020-EM.**

**"Artículo 17.- Aprobación del Plan de Rehabilitación**

(...)

*17.4 Una vez presentadas las subsanaciones la Autoridad sectorial competente remite dicha subsanación a las entidades opinantes que emitieron observaciones, las que emiten su opinión y la notifican a la Autoridad sectorial competente en un plazo máximo de diez (10) días hábiles, contado a partir del día hábil siguiente de recibida la notificación."*



PERÚ

Ministerio  
de Energía y Minas

Dirección General de Asuntos Ambientales de  
Hidrocarburos  
Dirección de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos

**Enlace** : ftp://ftp.minem.gob.pe/3105653\_ANA/  
**Usuario** : dgaaexterno  
**Contraseña** : E5tv105

Para cualquier consulta, podrá comunicarse con la Sra. Carmen Tello al correo [ctello@minem.gob.pe](mailto:ctello@minem.gob.pe) o a su teléfono 982198464, para cualquier consulta sobre los documentos que han sido remitidos por PROFONANPE.

Muy cordialmente,

Firmado digitalmente por IBAÑEZ MONTERO Carlos  
Wilfredo FAU 20131368829 soft  
Empresa: Ministerio de Energía y Minas  
Motivo: Firma del documento  
Fecha: 2021/01/11 12:06:04-0500

Documento firmado digitalmente

**Ing. Carlos Ibañez Montero**

Director de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos (t)