



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Viceministerio de  
Gestión Ambiental

Dirección General de  
Calidad Ambiental



Firmado digitalmente por:  
VERASTEGUI SALAZAR  
Milagros Del Pilar FAU 20131388829  
soft  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 12/03/2021 02:19:59-0500

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Magdalena del Mar, 11 de marzo de 2021

**OFICIO N° 00109-2021-MINAM/VMGA/DGCA**

Señor

**CARLOS IBAÑEZ MONTERO**

Director de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos (t)

Ministerio de Energía y Minas

Av. Las Artes Sur N°260

San Borja. -

**Asunto : Remisión del levantamiento de observaciones al Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado SO 107 (Sitio 1) en el marco del Reglamento de la Ley N° 30321**

**Referencia : Oficio N° 094-2021-MINEM/DGAAH/DEAH  
(Expediente MINAM N° 2021011081)**

Es grato dirigirme a usted, para saludarlo cordialmente y, a su vez manifestarle que, mediante el documento de la referencia, el Ministerio de Energía y Minas remitió al Ministerio del Ambiente, el Plan de Rehabilitación PR SO 107 (Sitio 1) conformante de sitios impactados por actividades de hidrocarburos ubicado en la cuenca del río Corrientes, de la provincia y departamento de Loreto, a fin de emitir opinión técnica final, indicando si subsisten o no las observaciones al mismo, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 17 del Reglamento de la Ley N° 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, aprobado con Decreto Supremo N° 039-2016-EM.

En atención a lo señalado, remito a su despacho el Informe N° 00027-2021-MINAM/VMGA/DGCA elaborado por esta Dirección General para conocimiento y fines pertinentes.

Es propicia la ocasión para expresarle los sentimientos de mi consideración.

Atentamente,

Documento firmado digitalmente

**Milagros del Pilar Verástegui Salazar**

Directora General de Calidad Ambiental

Se Adjunta:

- Informe N° 00027-2021-MINAM/VMGA/DGCA

(MPVS/eecg/retp)



BICENTENARIO  
PERÚ 2021

Central Telefónica: 611-6000  
www.minam.gob.pe



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Viceministerio de  
Gestión Ambiental

Dirección General de  
Calidad Ambiental

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Número del Expediente: 2021011081

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento archivado en el Ministerio del Ambiente, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 del D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente web: <http://ecodoc.minam.gob.pe/verifica/view> e ingresando la siguiente clave: **e5086b**



BICENTENARIO  
PERÚ 2021

Central Telefónica: 611-6000  
[www.minam.gob.pe](http://www.minam.gob.pe)



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Viceministerio de Gestión Ambiental

Dirección General de Calidad Ambiental



Firmado digitalmente por: VERASTEGUI SALAZAR Milagros Del Pilar FAU 20131388829 soft Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 11/03/2021 07:11:33-0500

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

**INFORME N° 00027-2021-MINAM/VMGA/DGCA**

**PARA :** Milagros Del Pilar Verástegui Salazar  
Directora General de Calidad Ambiental

Firmado digitalmente por: DEÑONEZ ORE Hector Daniel FAU 20492966658 soft Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 11/03/2021 12:03:34-0500

**Ricardo Ernesto Traverso Patiño**  
Asistente en Gestión de la Calidad Ambiental

**Franco Fernández Santa María**  
Especialista en Gestión de la Calidad Ambiental

**Héctor Daniel Quiñonez Oré**  
Especialista Legal en Normatividad Ambiental II

**Eric Eduardo Concepción Gamarra**  
Director de Calidad Ambiental y Ecoeficiencia

**Vilma Morales Quillama**  
Directora de Control de la Contaminación y Sustancias Químicas

**ASUNTO :** Opinión Técnica Final referente al Plan de Rehabilitación del Sitio SO107 (Sitio 1) - Levantamiento de Observaciones

**REFERENCIA :** Oficio N° 094-2021-MINEM/DGAAH/DEAH (Expediente N° 2021011081)

**FECHA :** Magdalena del Mar, 10 de marzo de 2021

Nos dirigimos a usted, con relación al documento de la referencia, a fin de informar a su Despacho lo siguiente:

**I. ANTECEDENTES**

I.1 Mediante Ley N° 30321, *Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental* se dispone la creación de un Fondo de Contingencia para el financiamiento de las acciones de remediación ambiental de sitios impactados por las actividades de hidrocarburos, que impliquen riesgos para la salud y el ambiente, que ameriten una atención prioritaria y excepcional del Estado, entendiéndose para los efectos de la presente Ley como sitio impactado, los pozos e instalaciones mal abandonadas, suelos contaminados, efluentes, derrames, fugas, residuos sólidos, emi<sup>1</sup>iones, restos o depósitos de residuos<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Ley N° 30321, numeral 2.1 Artículo 2°. *Creación del Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental y su ámbito de aplicación.*



Firmado digitalmente por: CONCEPCION GAMARRA Eric Eduardo FAU 20492966658 soft Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 11/03/2021 09:05:55-0500



Firmado digitalmente por: TRAVERSO PATIÑO Ricardo Ernesto FAU 20492966658 soft Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 11/03/2021 12:14:29-0500



Central Telefónica: 611-6000  
[www.minam.gob.pe](http://www.minam.gob.pe)

Firmado digitalmente por: FERNANDEZ SANTA MARIA Franco Eduardo FAU 20492966658 soft Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 11/03/2021 11:52:44-0500



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

- I.2 El Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental ha destinado la suma de S/. 50 000 000.00 (CINCUENTA MILLONES Y 00/100 NUEVOS SOLES), como capital inicial, para el financiamiento de las acciones de remediación ambiental en el ámbito geográfico de las cuencas de los ríos Pastaza, Tigre, Corrientes y Maraón,<sup>2</sup> ubicadas en el d<sup>o</sup>partamento de Loreto<sup>3</sup>.
- I.3 El Reglamento<sup>4</sup> de la Ley N° 30321, aprobado mediante Decreto Supremo N° 039-2016-EM establece: *Una vez presentado el Plan de Rehabilitación, la autoridad sectorial competente trasladará dicho documento al (...) Ministerio del Ambiente (...), a fin de que emitan sus respectivas opiniones técnicas, las cuales serán remitidas a la autoridad sectorial competente en un plazo máximo de veinte (20) días hábiles. El incumplimiento de esta disposición será considerad<sup>4</sup> falta administrativa sancionable (...)*<sup>5</sup>. Asimismo, indica: *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<sup>6</sup> siguiente de recibida la notificación<sup>6</sup>.*
- I.4 Asimismo, considerando lo dispuesto en el artículo 17.2 del Decreto <sup>6</sup>upremo N° 021-2020-EM, que a la letra dice *“La Autoridad sectorial competente, por única vez, traslada sus observaciones, de existir, así como aquellas efectuadas por las entidades públicas mencionadas en el párrafo precedente, a la Empresa Responsable o a la Empresa Consultora a través de PROFONANPE, según corresponda, en un plazo máximo de diez (10) días hábiles contados a partir del día siguiente de la recepción de la última opinión técnica”*. Y conforme a lo señalado en la única Disposición complementaria transitoria: *Procedimientos en trámite “Para los Planes de Rehabilitación que a la fecha de entrada en vigencia del presente Decreto Supremo se encuentren en trámite, en aquellos casos en que existan observaciones subsistentes, se reiterará por única vez el requerimiento de levantamiento de las mismas o de ser el caso, se sustentará el pedido de información complementaria relacionada a tales observaciones, a fin de que sean absueltas. El plazo máximo a otorgarse para responder el requerimiento efectuado será de ciento veinte (120) días hábiles siguientes a la fecha de su notificación”*, corresponde que la DGCA del MINAM, emita su pronunciamiento de acuerdo a lo solicitado por el MINEM.

<sup>2</sup> Ley N° 30321, numeral 2.3 Artículo 2°. *Creación del Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental y su ámbito de aplicación.*

<sup>3</sup> *Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Ley N° 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental.* Publicado en el diario El Peruano el 26 de diciembre de 2016.

<sup>4</sup> Numeral 17.1 del Artículo 17° *Aprobación del Plan de Rehabilitación* de la Ley N° 30321.

<sup>5</sup> Numeral 17.4 del Artículo 17° *Aprobación del Plan de Rehabilitación* de la Ley N° 30321.

<sup>6</sup> Decreto Supremo N° 021-2020-EM, que modifica algunos de los artículos del Reglamento de la Ley N° 30321, *Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, aprobado por Decreto Supremo N° 039-2016-EM.*





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

- I.5 Por otro lado, mediante Oficio N° 772-2020-MINEM/DGAAH/DEAH de fecha 28 de diciembre de 2020, la Dirección de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos alcanzó información referente a los antecedentes que detallan los trabajos en la fase de identificación por parte del OEFA, durante el proceso de elaboración de los Planes de Rehabilitación de las cuencas de los ríos Tigre, Pastaza y Corrientes. Asimismo, señala que habiéndose cumplido con la fase de identificación respecto de los 24 sitios impactados priorizados correspondía iniciar con la segunda fase del proyecto “Fase de Caracterización”.
- I.6 Mediante Oficio N° 00499-2019-MINAM/VMGA/DGCA de fecha 03 de octubre de 2019, la Dirección General de *Calidad Ambiental* del Ministerio del Ambiente (en adelante, **MINAM**) remitió a la Dirección de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas las observaciones a los Planes de Rehabilitación (en adelante, **PR**) de la Cuenca Corrientes, entre los cuales se incluyó el Informe N° 00085-2019-MINAM/VMGA/DGCA correspondiente al PR del Sitio Impactado SO107 (Sitio 1) (en adelante, **PR SO107**), ubicado en la cuenca del río Corrientes del departamento de Loreto.
- I.7 Mediante el documento de la referencia, la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, remitió al MINAM la información sobre el levantamiento de observaciones al PR SO107 (Sitio 1), ubicado en la cuenca del río Corrientes del departamento de Loreto, elaborado por la Consorcio JCI-HIDROGEOCOL (en adelante, **La Consultora**) solicitando la opinión técnica correspondiente.

## II. ANÁLISIS

### 2.1 De las competencias del Ministerio del Ambiente y la Dirección General de Calidad Ambiental

- II.1.1 El MINAM es el organismo rector del sector ambiental, y como tal garantiza el cumplimiento de las normas ambientales. En tal sentido realiza funciones de fiscalización, supervisión, evaluación, control y sanción en materia de su competencia; de conformidad con el literal b) del numeral 5.1 del artículo 5 del Reglamento de Organización y Funciones (en adelante, **ROF**) del MINAM, aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2017-MINAM<sup>7</sup>.
- II.1.2 De acuerdo con el Artículo 68° del ROF del MINAM, la Dirección General de Calidad Ambiental es responsable de formular, proponer, fomentar e implementar de manera coordinada, multisectorial y descentralizada los instrumentos técnicos-normativos para mejorar la calidad del ambiente.

<sup>7</sup> Aprueban el Reglamento de Organización y Funciones (ROF) del Ministerio del Ambiente – MINAM. Publicado en el diario El Peruano el 28 de abril de 2017.





II.1.3 Asimismo, el Artículo 69° de la citada norma, señala en el literal a), que la DGCA tiene entre sus principales funciones: *Dirigir la elaboración, aplicación y seguimiento de los instrumentos de planificación y prevención, relacionados con el manejo y reúso de efluentes líquidos, la calidad del aire, ruido, suelo y radiaciones no ionizantes, en coordinación con los órganos y las autoridades competentes, según corresponda.*

### III. Del levantamiento de observaciones del PR SO107 (Sitio 1)

#### III.1 Observación N° 01:

El PR indica que “Los datos que se presentan en el capítulo 2 características del área, han sido obtenidos mediante información bibliográfica, complementada con data obtenida en campo durante las labores de muestreo en las épocas húmeda y seca.”

Especificar a detalle la referencia, época seca y húmeda, fechas de levantamiento de información de campo y ubicación, a fin de reforzar el entendimiento del presente informe.

#### **Respuesta de la Consultora a la observación N°01:**

La consultora señala que se consideraron como época seca el mes de setiembre y época húmeda el mes de junio, en selva y menciona que no se puede catalogar como época seca, ya que casi todo el tiempo llueve (precipita). El termino de época seca se encuentra estipulada en los términos de referencia. Sin embargo, con el propósito de dar mayor sustento a la temporalidad, se basaron en relación al periodo con menor intensidad y frecuencia de lluvias desarrollados en el histograma de precipitaciones con respecto a las estaciones cercanas al Lote 192, se usó datos de entre los años 2000 al 2006, para diferenciar la época húmeda y seca.

Asimismo, presenta las fechas de levantamiento de campo:

#### **Época húmeda**

- Suelo, muestreados los días: 7, 15, 16, 18, 21, 22 de junio del 2018
- Agua superficial, muestreados el día 8 de junio del 2018
- Sedimentos, muestreados el día 6 de junio del 2018
- Agua subterránea, muestreados el 21 de junio del 2018

#### **Época seca**

- Suelo, muestreados el 8 de setiembre del 2018
- Agua superficial, muestreados el día 7 de setiembre del 2018
- Sedimentos, muestreados los días 7, 8 y 9 de setiembre del 2018
- Agua subterránea, muestreados el 9 de setiembre del 2018.





Así como la ubicación del sitio S0107 que se muestra en el mapa: 6.2.1 Mapa de ubicación del área de estudio. (Anexo 6.2).

### **Comentario final a la absolución de la observación N°01:**

Respecto a ello, la consultora no precisa la referencia o fuente de información primaria o secundaria. Si fuese secundaria, debe tener en cuenta la Resolución Ministerial 108-2020-MINAM, la cual precisa en sus numerales 3.1 y 3.2 que:

- La autoridad ambiental competente **debe verificar que la información secundaria cumple con los términos de referencia aprobados y la normativa relacionada con los factores ambientales.**
- La información debe ser representativa para el área de estudio en función a su compatibilidad (según su finalidad original), temporalidad, ubicación, antigüedad, nivel de detalle, unidades temáticas (paisaje, vegetación, entre otros), veracidad, relevancia y a las características del proyecto de inversión.

**(...) Para realizar la caracterización del entorno se debe utilizar información representativa**

Además, tener en cuenta la Ley 30327 de promoción de las inversiones para el crecimiento económico y el desarrollo sostenible, artículo 7° Condiciones del uso compartido de la línea base, la cual indica que, para hacer uso compartido de la línea base esta no debe de ser mayor a **cinco (5) años de antigüedad**, contada desde la aprobación del EIA-d o EIA-sd en el que se aprobó la línea base que se pretenda utilizar a fin de que el análisis sea representativo.

**Conclusión:** La observación N°01 se considera NO ABSUELTA.

### **III.2 Observación N°02:**

Ubicación (2.1): El sitio S0107 (Sitio 1) se ubica en el Sector 2 el cual tiene como instalaciones cercanas a la Batería Huayurí, por otro lado, se citan las vías de acceso de manera descriptiva.

Detallar lugares e instalaciones en todo el informe a fin de dar mayor entendimiento al lector, ejemplo en el texto se menciona “batería huayurí”, estando ausente la definición de esta palabra.

Respecto al acceso, elaborar un cuadro que detalle las distancias y los lugares a fin de dar mayor entendimiento al informe (distancia km, horas, tipo de transporte, etc.).





### **Respuesta de la Consultora a la observación N°02:**

La Consultora detalla algunos conceptos empleados dentro del Plan de Rehabilitación como son:

- Batería huayuri, instalación para recepción y preprocesamiento del petróleo.
- Sitio S0107 (sitio 1), sitio impactado identificado por la autoridad ambiental
- Comunidad José Olaya, comunidad nativa del río corrientes ubicado dentro del lote 192
- Pozos HUYS 01X y HUYS 02CD, facilidad industrial de donde se extrae el petróleo, en los ingresos a campo los pozos se encontraban activos.

Asimismo, muestra los accesos, detallándose el punto de partida, llegada, distancias, horas y tipo de transporte presentando el Cuadro 2-Ob-2, por otra parte, señala que la elaboración de los mapas de vías de acceso se muestra en el Anexo 6.2 / 6.2.1-a y 6.2.1-b, en el cual se muestran los mapas de vías de acceso (fluvial y terrestre) hacia el sitio S0107.

### **Comentario final a la absolución de la observación N°02:**

La Consultora presenta el detalle de lugares e instalaciones, como también el cuadro que detalla las distancias y los lugares a fin de dar mayor entendimiento al informe, precisando la información solicitada.

**Conclusión:** La observación N°02 se considera ABSUELTA.

### **III.3 Observación N°03:**

#### **Descripción de Las condiciones ambientales (2.2)**

Geología (2.2.1): Se definen las condiciones geológicas del área de estudio, con énfasis en las características específicas del sitio S0107 (Sitio 1).

No se observa levantamiento de información geológica en campo, a fin de complementar el estudio basado en información de la fuente bibliográfica “Carta Geológica Nacional. Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET - 1999)”, teniendo en consideración que la escala de la información presentada no es a detalle.

### **Respuesta de la Consultora a la observación N°03:**

En atención a la observación N°03, se indica lo siguiente:

La consultora precisa que el levantamiento de información geológica fue en paralelo a las exploraciones del subsuelo mediante barrenos perforación a percusión, piezómetros y tomografía eléctrica. Por tal motivo, se modifica el ítem 2.2.1 Geología, específicamente:





### Geología Regional

De acuerdo con el Boletín N° 130 de la Carta Geológica Nacional (Geología del Cuadrángulo de Cunambo (5-k) y Andoas (6-k), 1999) la unidad geológica que subyace al área del sitio S0107 (Sitio 1) sería la formación Nauta

### Geología Local

El material identificado y aflorante sobre el área de estudio pertenece a sedimentos finos, en su gran mayoría arcillas (ver Anexo 6.5.1 Niveles de Fondo, Anexo 6.5.2 Barrenos, Anexo 6.5.3 Percusión, Anexo 6.5.5 Construcción de Pozos y Tomografía del PR), estas arcillas forman parte de la llanura de inundación (floodplain) de edad neógena/cuaternaria. En Figura 2-Ob-3b, se aprecia los ambientes de deposición de los ríos meandriiformes típicos en la selva

Asimismo, adjunta la Figura 2-Ob-3b que caracteriza al Modelo de ambientes de sedimentación (ríos meandriiformes) y **la Figura 2-Ob-3c Delimitación del área de evaluación geológica-hidrogeológica (información primaria)**

### Comentario final a la absolución de la observación N°03:

La consultora presenta una modificación del ítem 2.2.1. geología, el cual considera el levantamiento de información geológica en campo, motivo de la presente observación.

La Consultora precisa que el levantamiento de información geológica fue en paralelo a las exploraciones del subsuelo mediante barrenos perforación a percusión, piezómetros y tomografía eléctrica.

**Conclusión:** La observación N°03 se considera ABSUELTA.

### III.4 Observación N°04:

**Hidrogeología (2.2.2):** El PR ha identificado una (01) unidad hidrogeológica en el área de estudio denominada Acuífero Poroso No consolidado.

El PR SO 107 no describe completamente las características de la hidrogeología del área de estudio. **Debe considerar fuentes bibliográficas importantes o estudios de investigación oficiales por ejemplo el Mapa Hidrogeológico del Perú del INGEMMET, y describir las condiciones hidrogeológicas del área de estudio.** Debe indicar la presencia de los acuíferos y sus características hidrogeológicas como granulometría, permeabilidad, porosidad, capacidad de almacenamiento y otros a fin de detallar el comportamiento del movimiento de flujo y la interrelación agua superficial-agua subterránea.

### Respuesta de la Consultora a la observación N°04:





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

En respuesta a la observación, se corrige ítem 2.2.2 Hidrogeología (ver Observación N°4), donde, se detalla y aclara que próximo al sitio S0107, no se identificó información de estudios hidrogeológicos. Con respecto al Mapa Hidrogeológico del INGEMMET, se realizó a una escala 1/100 000 (escala regional) y no aportaría en mucho a la escala de trabajo de los PR.

Asimismo, señala que se **descarta la presencia del nivel freático en los 35 metros de profundidad evaluados (resultados de la tomografía eléctrica)**. Los piezómetros interceptaron lentejones limo arenosos de reducida dimensión y espesor, estos lentejones identificados en los piezómetros 1 y 2 no tendría alguna conexión entre ellos y posiblemente tengan alguna relación con los cursos de agua superficial próximos a los piezómetros.

#### **Comentario final a la absolución de la observación N°04:**

La Consultora debe indicar la presencia de los acuíferos y sus características hidrogeológicas como granulometría, permeabilidad, porosidad, capacidad de almacenamiento y otros a fin de detallar el comportamiento del movimiento de flujo y la interrelación agua superficial-agua subterránea.

**Conclusión:** La observación N°04 se considera NO ABSUELTA.

### **III.5 Observación N°05:**

Hidrología (2.2.3): El PR, en el ítem 2.2.3.2.1 datos hidrometeorológicos donde muestra las precipitaciones medias mensuales de cada estación.

Respecto a ello, se debe presentar información actualizada (adicionando otros parámetros de interés), debido a que las mediciones meteorológicas se realizan para caracterizar el clima de esa ubicación y proporcionar información meteorológica relacionada con los procesos hidrológicos (hidrogeológicos). Los datos meteorológicos son especialmente importantes en la investigación hidrológica porque el clima de un área ejerce una profunda influencia en la mayoría de los procesos hidrológicos. La precipitación está directamente relacionada con el pronóstico de la escorrentía de los ríos y obviamente es un componente clave para cualquier modelación hidrológica (hidrogeológica). La velocidad y la dirección del viento son al menos determinantes parciales de la distribución de lluvia o nieve en una cuenca hidrográfica, y los datos de temperatura son vitales para parámetros como la congelación del suelo o el deshielo (no es el caso). El régimen hidrológico está tan íntimamente relacionado con factores climáticos que casi todos los estudios hidrológicos tienen un aspecto meteorológico. Otro factor importante a tomar en cuenta para el levantamiento de información actualizada e el cambio climático, debido a una mayor tendencia a sufrir escorrentías, inundaciones y sequías, así como otros fenómenos y variables relacionados con el clima a nivel local y así cotejar si el ciclo hidrológico se ha intensificado.





### Respuesta de la Consultora a la observación N°05:

En atención a la observación, se presenta la evaluación y revisión de la información proporcionada por el SENAMHI (**información hasta 2006**), quien es la autoridad encargada de proporcionar datos hidrometeorológicos, en los cuales de la revisión realizada no se tiene información hidrométrica solo se existe **información meteorológica** (precipitación media y máxima en 24 horas), dicha información se presenta en el Anexo 6.11 / 6.11.2 de las estaciones del SENAMHI.

### Comentario final a la absolución de la observación N°05:

La Consultora presenta información **más detallada** (solo meteorología) **respecto a la proporcionada por el SENAMHI, al año 2006**, la observación se circunscribe a presentar información actualizada (adicionando otros parámetros de interés), debido a que las mediciones meteorológicas se realizan para caracterizar el clima de esa ubicación y proporcionar información meteorológica relacionada con los procesos hidrológicos (hidrogeológicos).

Es necesario entender que, establecer información de las **variables meteorológicas actuales** del área de influencia del sitio de manera adecuada resulta importante e indispensable para poder tomar decisiones, ya que el factor climático afecta las diferentes actividades que se puedan realizar, además de incidir directamente sobre los diseños de las mismas. En ese sentido se adjuntan algunas páginas sobre Información meteorológica recomendable de acceso libre:

- NOAA National Centers For Environmental Inringhouse" <https://www.ncdc.noaa.gov/wdcmnet/data-access-search-viewer-tools/world-weather-records-www-clearinghouse>).
- World Meteorological Orgstart.cgi" <http://climexp.knmi.nl/start.cgi>).
- Laboratorio de Cienciaysis.html" <https://psl.noaa.gov/data/gridded/data.ncep.reanalysnoaa.gov/> Administración Nacional Oceánica y Atmoerce.gov/" Departamento de Comercio de Estadory-data-0" <https://www.nesdis.noaa.gov/content/imagery-data-0>).

**Conclusión:** La observación N°05 se considera NO ABSUELTA.

### III.6 Observación N° 06:

Topografía (2.2.4): El PR menciona sobre el análisis de una topografía conceptual en diferentes matrices y para ello ha recurrido a diferentes fuentes digitales para lograr un análisis topográfico que incluye vista en planta y perfiles o secciones longitudinales.





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

El PR no detalla los resultados del mencionado análisis. El PR debe describir las pendientes predominantes en el área de estudio y los resultados de los análisis mencionados, lo cual permitirá conocer el comportamiento y destino final de los parámetros de interés para el presente estudio.

### **Descarga de imágenes de Google Earth para contrastar las elevaciones topográficas.**

Respecto a las imágenes de Google Earth, a fin de complementar el estudio se recomienda del uso del Modelo Digital de Terreno (MDT) en el que la variable representada es la cota del terreno en relación a un sistema de referencia concreto.

### **Respuesta de la Consultora a la observación N°06:**

Se presenta la descripción en detalle del análisis topográfico, el cual se hizo a partir de un modelo digital de elevación alimentado por imágenes satelitales de la Agencia Japonesa de Exploración Aeroespacial ALOS, el cual muestra información topográfica de 12.5 pixel por pixel; es decir que en distancia terrestre de 12.5 metros por 12.5 metros. Del procesamiento de la información satelital se obtuvo curvas de nivel, las cuales fueron corregidas a partir de información recolectada en campo y de información de cursos de agua reconocidos. La consultora resume su análisis en el siguiente cuadro.

### **Cuadro 2-Ob-6 Unidades fisiográficas**





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Gran Paisaje	Paisaje	Unidades fisiográficas	Pendiente (%)	Simbología	Superficie	
					Ha	%
Llanura aluvial	Terrazas bajas Holocénicas	Terrazas bajas inundables (Tbi)	0 – 2 %	Tbi/A	0.32	7.49
		Terrazas bajas eventualmente inundable (Tb1)	2 – 4 %	Tb1/B	1.14	26.56
Colinas Denudacionales	Colinas denudacionales del terciario	Lomadas de cimas amplias (Lo)	8 – 15%	Lo/D	0.57	13.29
		Colinas bajas moderadamente disectadas en rocas terciarias (Cb2t)	15 – 25%	Cb2t/E	1.14	26.50
		Colinas bajas fuertemente disectadas en rocas terciarias (Cb3t)	25 – 50%	Cb3t/F	1.12	26.16
<b>Total</b>					<b>4.29</b>	<b>100.00</b>

Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2020

Se indica además que se presenta el Mapa de ubicación y topografía del sitio S0107, el cual sin embargo no está adjunto.

#### **Comentario final a la absolución de la observación N°06:**

Se presenta la descripción en detalle del análisis topográfico, el cual se hizo a partir de un modelo digital de elevación alimentado por imágenes satelitales de la Agencia Japonesa de Exploración Aeroespacial ALOS. Sin embargo, no se adjunta el mapa de ubicación y topografía, que demuestre los resultados obtenidos en el análisis, conforme a lo solicitado en la observación.

**Conclusión:** La observación N°06 se considera NO ABSUELTA.

#### **III.7 Observación N° 07:**

Climáticas (2.2.5): El PR SO 107 describe que el área de estudio presenta un clima de selva tropical muy húmeda, específicamente un clima muy lluvioso, cálido, muy húmedo con invierno seco y abundante precipitación durante el año, sin presentar las estadísticas necesarias. El PR debe describir la caracterización climática del área de estudio tomando como referencias la información de las estaciones meteorológicas representativas disponibles. El Mapa 6.2.6 referido por el PR no incluye la caracterización climática con los valores estadísticos correspondientes, entre ellos.

Precipitación pluvial actual (ver observación 5)





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

- Promedio, máximos y mínimos anuales
- Promedio en época de lluvia y en estiaje
- Promedio máximos, mínimos y mensuales
- Promedios diarios (en casos de existir)

Temperatura: promedio mensual, anual y en época de frío y calor (ver observación 2)  
2) Vientos: dirección, cambio de dirección y velocidad en temporada de seca y húmeda de ser el caso (ver observación 5).

#### **Respuesta de la Consultora a la observación N°07:**

El consultor indica que, de acuerdo al Mapa de Clasificación Climática del Perú, proporcionado por el SENAMHI, el área de estudio se encuentra en la clasificación A(r)A'H4, la cual corresponde a un clima muy húmedo, muy lluvioso con precipitación abundante en todo el año y permanentemente húmedo. Asimismo, en los anexos presenta abundante información con respecto a la precipitación y en menor término de humedad, temperatura y velocidad de viento, de diversas estaciones meteorológicas cercanas.

#### **Comentario final a la absolución de la observación N°07:**

La Consultora presenta la clasificación climática del sitio S0107, de acuerdo a la clasificación realizada por el SENAMHI. Además, se presenta anexa información de precipitación, humedad, temperatura y velocidad de viento; sin embargo, cómo se indicó en la observación 5, se debe presentar información actualizada (adicionando otros parámetros de interés), debido a que las mediciones meteorológicas se realizan para caracterizar el clima de esa ubicación y proporcionar información meteorológica relacionada con los procesos hidrológicos (hidrogeológicos).

Es necesario entender que, establecer información de las **variables meteorológicas actuales** del área de influencia del sitio de manera adecuada resulta importante e indispensable para poder tomar decisiones, ya que el factor climático afecta las diferentes actividades que se puedan realizar, además de incidir directamente sobre los diseños de las mismas, es importante poder tener una caracterización climática lo más completa posible.

**Conclusión:** La observación N° 07 se considera NO ABSUELTA.

### **III.8 Observación N° 08:**

Suelos (2.2.6): Sobre la descripción de las condiciones ambientales, el PR en el ítem 2.2.6





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

señala que en el EIA 20 pozos de la empresa Pluspetrol, el suelo es clasificado como Soldado – Huayuri (Sd-Hy/C). El PR debe proporcionar información útil desde el enfoque ambiental, también.

(a0541s.pdf" <http://www.fao.org/3/a-a0541s.pdf>) señala que es importante que la descripción del suelo sea hecha exhaustivamente; esto sirve como base para la clasificación del suelo y la evaluación del sitio, así como para realizar interpretaciones sobre la génesis y funciones medioambientales del suelo. Para prevenir la degradación de suelos y rehabilitar el potencial de los suelos degradados, se requiere como pre-requisito datos edáficos confiables, como insumo para el diseño de sistemas de uso de la tierra prácticas de manejo de los suelos apropiados, así como para lograr un mejor entendimiento del medio ambiente.

El PR no describe las unidades edáficas del suelo, no registra la capacidad de uso de las tierras; además, el mapa 6.2.7 referido por el PR no incluye la mencionada información. La clasificación Soldado – Huayuri (Sd-Hy/C) utiliza el enfoque de clase textural de acuerdo a su granulometría únicamente. Debe de considerar el D.S N° 017-2009-AG sobre la Clasificación de Tierras por su capacidad de uso mayor y el D.S N° 013-2010-AG sobre levantamiento de suelos. Debe indicar los resultados de los estudios de granulometría del suelo, indicar el tipo de arcillas del mismo, materia orgánica y otros que permitan conocer las fortalezas ambientales del mismo.

#### **Respuesta de la Consultora a la observación N° 08:**

La consultora amplia, en base a referencias bibliográficas mencionadas, la descripción de las asociaciones Soldado– Huayuri (So-Hu), indicando la caracterización en cuanto a pH, salinidad, capacidad de intercambio catiónico, contenido de materia orgánica, contenido de fósforo disponible y fertilidad natural. Indica además que en el PR se presentó cuadros con interpretación de la textura en muestras tomadas en época húmeda y época seca.

En lo que respecta a la capacidad de uso mayor de tierras (CUM), se hace la mención de que el objetivo general del proyecto es la rehabilitación del sitio impactado por derrame de hidrocarburos y que, según la metodología de remediación definida en el Sitio S0107 (Sitio 1), este suelo será removido para su tratamiento, y rellenado con el suelo de áreas aledañas (canteras), por lo que, posterior a todas estas actividades se debería realizar un estudio de capacidad de uso mayor de tierras, el cual tendrá el objetivo de definir la aptitud más idónea del suelo con fines de uso y manejo más apropiado futuro.

#### **Comentario final a la absolución de la observación N° 08:**

Si bien la consultora presenta una descripción en mayor detalle de los tipos de suelos y en el PR se han presentado resultados de laboratorio de tres muestras





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

de suelo, en las cuales se midieron parámetros de calidad agrícola, tales como materia orgánica, fósforo disponible o nitrógeno total (Cuadro 3-40 del PR). No se ha indicado a qué tipo de suelo pertenece cada una de estas muestras. Igualmente ocurre en los cuadros 3-32 y 3-33 del PR que presentan los resultados de evaluación de calidad ambiental de suelos e información de clase textural, pero no se indica a qué tipo de suelo corresponden. Por tanto, no es posible contrastar la información obtenida en campo con las referencias bibliográficas mencionadas, de las cuales tampoco se indica la fuente. De igual forma, no se ha proporcionado información sobre el tipo de arcillas presente en cada una de las unidades de suelo descritas.

Por otro lado, con respecto a la evaluación de capacidad de uso mayor de tierras (CUM); se indica que debido a que será removido para su tratamiento, y rellenado con el suelo de áreas aledañas (canteras), posteriormente se debería realizar un estudio de CUM; sin embargo se debe tener en cuenta que de acuerdo al Reglamento de Clasificación de Tierras por su capacidad de Uso Mayor (D.S. 017-2009-AG) los factores que influyen en la CUM son factores edáficos, climáticos y de cobertura vegetal, estando además los factores edáficos relacionados no solo con el suelo superficial, por lo que pensar que la remoción del suelo puede cambiar la CUM no es necesariamente cierto. Por el contrario, conocer la CUM actual permite saber que limitaciones de suelo podrían influir en los resultados de la remediación y/o se podrían tratar de modificar para proyectar un futuro uso.

Por tanto, la consultora debe presentar los resultados de campo de suelos (Cuadros 3-32, 3-33 y 3-40 del PR) considerando los tipos de suelo descritos; asimismo debe precisar la fuente de donde se ha tomado la descripción de estos suelos. Además, se debe indicar el tipo de arcillas presente en cada suelo y describir la Capacidad de Uso Mayor actual de los suelos conforme a lo solicitado en la presente observación.

**Conclusión:** La observación N°08 se considera NO ABSUELTA.

### III.9 Observación N° 09:

Cobertura vegetal (2.2.8): Sobre la descripción de las condiciones ambientales, el PR señala que, para la descripción de la cobertura vegetal de los sitios impactados durante la fase de campo, se tomó como referencia información secundaria presentada por Pluspetrol (2009), validándose cada una de las coberturas vegetales que se mencionan en dicho estudio, las cuales a su vez tienen correspondencia con las unidades de vegetación propuestas por MINAM (2015).

Presentar información actualizada de cambios en la cobertura vegetal del área de estudio, se recomienda el uso de tecnologías y métodos asociados a la Percepción Remota, esto es importante para entender el crecimiento de la población en el





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

área de estudio, junto con la consecuente expansión agrícola y urbana, que han generado una creciente demanda de insumos provenientes de los bosques, este fenómeno ha desencadenado en la explotación no sostenible de los recursos forestales, lo cual representa una amenaza para el equilibrio de los ecosistemas naturales, toda vez que en los términos de referencia se precisa que para caracterizar el sitio contaminado es necesaria la adquisición de fotografías aéreas y/o imágenes satelitales (históricas y actuales), entre otras a fin de garantizar la consistencia técnica de los productos de la consultoría

### **Respuesta de la Consultora a la observación N° 09:**

La consultora señala que el Plan de Rehabilitación es un Instrumento de Gestión Ambiental complementario, los cuales se evalúan y aprueban luego de iniciado el proyecto de inversión, y que recogen nuevas obligaciones de acuerdo con las circunstancias específicas de cada proyecto. Las obligaciones que se establezcan en los instrumentos de gestión ambiental complementarios deben contar con un enfoque de integralidad y complementariedad a los instrumentos de gestión ambiental principales, adoptando medidas para proteger y mejorar la calidad ambiental y la salud de las personas.

Lo anterior quiere decir que se trata de un IGA que debe no solo reflejar su relación accesoria o suplementaria respecto de los instrumentos de gestión ambiental calificados como principales, sino también asumir o materializar un carácter integral en cuanto a las medidas propuestas para proteger y mejorar la calidad ambiental y la salud de las personas, razón por la cual no le correspondería abordar materias tales como la exigencias o alcances ya establecidos para IGA principales, tal cual, por ejemplo, los estudios de impacto ambiental.

Por otro lado, con relación a los comentarios subsiguientes en la misma observación, donde se comenta el “...crecimiento de la población en el área de estudio, junto con la consecuente expansión agrícola y urbana, que han generado una creciente demanda de insumos provenientes de los bosques.”, es importante recalcar que este tema no forma parte del estudio, ni de las bases técnicas para su ejecución, así como tampoco resulta pertinente a los efectos del Plan de Rehabilitación.

Finalmente se indica que para el sitio impactado S0107 (Sitio 1) se utilizó la imagen satelital GeoEye-1 (GE01) capturada el 29/09/2009, del proveedor Digital Globe y fue publicada en el World Imagery Map (ESRI) el 28/01/2018, siempre tratando de que se encuentren disponibles y con % de nubosidad < 25 %. Del cual se identificó de cobertura vegetal y subtipos de cobertura fueron realizadas en gabinete empleando imágenes satelitales de alta resolución empleando como referencia la clave de interpretación de Malleux (1982), Ver Anexo 6.2 / 6.2.8 Mapa de Cobertura Vegetal del Sitio S0107 y 6.5 / 6.5.13 Informe complementario de flora / Mapa de Subunidades de cobertura vegetal – Vigor del Sitio S0107 (Sitio 1).





## Comentario final a la absolución de la observación N° 09:

Sobre ella la consultora precisa que el Plan de Rehabilitación es un Instrumento de Gestión Ambiental complementario el cual se evalúan y aprueban luego de iniciado el proyecto de inversión, y que recogen nuevas obligaciones de acuerdo con las circunstancias específicas de cada proyecto, razón por la cual no le correspondería abordar materias tales como la exigencias o alcances ya establecidos para IGA principales.

Por otro lado, indica que el sitio impactado S0107 (Sitio 1) utilizó la imagen satelit<sup>8</sup> GeoEye-1 (GE01) capturada el 29/09/2009, del proveedor Digital Globe y fue publicada en el World Imagery Map (ESRI) el 28/01/2018, siempre tratando de que se encuentren disponibles y con % de nubosidad < 25 %, de la cual se identificó la cobertura vegetal y subtipos de cobertura en gabinete, empleando la imagen satelital de alta resolución (0.5 m de resolución espacial), Ver Anexo 6.2 / 6.2.8 Mapa de Cobertura Vegetal del Sitio S0107 y 6.5 / 6.5.13 Informe complementario de flora / Mapa de Subunidades de cobertura vegetal – Vigor del Sitio S0107 (Sitio 1).

Es necesario precisar que, cambios en la cobertura vegetal del área de estudio son necesarios e importantes a fin de caracterizar el sitio contaminado y la detección de sus variaciones temporales con el fin de optimizar los recursos invertidos en las tareas de recuperación de sitios impactados, en ese sentido es necesaria la adquisición de fotografías aéreas y/o imágenes <sup>9</sup>satelitales (históricas y actuales), a fin de complementar la consistencia técnica de los productos de la consultoría con lo presentado en el IGA citado o imágenes satelitales 2009, considerando que para la información secundaria, se debe tener en cuenta la Resolución Ministerial 108-2020-MINAM, la cual precisa en que:

- La información debe ser representativa para el área de estudio en función a su compatibilidad (según su finalidad original), **temporalidad**, ubicación, antigüedad, nivel de detalle, unidades temáticas (paisaje, vegetación, entre otros), veracidad, relevancia y a las características del proyecto de inversión.

Además, tener en cuenta la Ley 30327 de promoción de las inversiones para el crecimiento económico y el desarrollo sostenible, artículo 7° Condiciones del uso compartido de la línea base, la cual indica que, para hacer uso compartido de la

<sup>8</sup> GeoEye-1 órbita a 681 kilómetros (km) por encima de nuestro planeta, lo que reduce el tiempo de revisita del satélite a menos de 3 días. Además, están disponibles imágenes en pansharpened multispectrales a 0,5 metros de resolución espacial.

<sup>9</sup> Información espacial de acceso libre:

The USGS Global Visualization Viewer (GloVis): <https://glovis.usgs.gov/app?fullscreen=1>

ESA - El programa Copérnico - European Space Agency <https://scihub.copernicus.eu/>





línea base esta no debe de ser mayor a cinco (5) años de antigüedad, contada desde la aprobación del EIA-d o EIA-sd en el que se aprobó la línea base que se pretenda utilizar a fin de que el análisis sea representativo

**Conclusión:** La observación N°09 se considera NO ABSUELTA.

### III.10 Observación N° 10:

Fuentes potenciales en el entorno del sitio (3.3.1): El PR indica que el Sitio SO 107 tiene un entorno que presenta instalaciones destinadas al procesamiento y/o transporte de petróleo ubicado a 100 m. Para el análisis se ha hecho uso de imágenes satelitales del Google Earth.

Respecto a la Figura 3-5 Imagen actual del sitio S0107 (Sitio 1), no se observa la fecha toma de imagen, de la consulta realizada al programa Google Earth, este arroja como última fecha de captura de imagen 2009, toda vez que en los términos de referencia se precisa que para caracterizar el sitio contaminado es necesaria la adquisición de fotografías aéreas y/o imágenes satelitales (históricas y actuales), entre otras a fin de garantizar la consistencia técnica de los productos de la consultoría.

Sobre el cuadro 3-4 Fuentes potenciales de contaminación en el entorno del sitio S0107 (Sitio 1): Fuente potencial-Pozos HUYS 07 D, HUYS 06D, HUYS 08D y HUYS 15D, se menciona que no se registró coordenadas, sin embargo, al presentar el mapa del anexo 6.3.1, este las georreferencia.

#### Respuesta de la Consultora a la observación N° 10:

La consultora precisa que no corresponde como alcance en el desarrollo del Plan de Rehabilitación efectuar una **investigación forense** acerca de los eventos que dieron origen al sitio impactado, así como tampoco la determinación de responsabilidades, en particular por tratarse eventos cuya data de ocurrencia es superior a los 10 años. El alcance en este caso comprendió la identificación de las potenciales fuentes y focos de contaminación, lo cual se presentó en los cuadros 3-4 y 3-5 (folios 00086 y 00087).

Por otro lado, indica que, Para el sitio impactado S0107 (Sitio 1) se utilizó la imagen satelital GeoEye-1 (GE01) capturada el **29/09/2009**, siempre tratando de que se encuentren disponibles y con % de nubosidad < 25%.

Asimismo, suprime del PR la Figura 3-4 Imagen histórica del sitio S0107 (Sitio 1) ya que no aporta información relevante a la evaluación del entorno inmediato al sitio impactado, corrige el texto asociado a esta Figura (ítem 3.3.1 Fuentes potenciales de contaminación en el entorno del sitio, folio 00084).

#### Comentario final a la absolución de la observación N° 10:





Si bien es cierto el objetivo de la presente consultoría no corresponde a una investigación forense, así como tampoco la determinación de responsabilidades, en particular por tratarse eventos cuya data de ocurrencia es superior a los 10 años.

Sobre ello se vuelve a precisar que para **caracterizar el sitio contaminado** es necesaria la adquisición de fotografías aéreas y/o imágenes satelitales (históricas y actuales), como un complemento para realizar inventarios de las zonas contaminadas en aquellos lugares en donde se carece de una información fidedigna sobre la extensión de las áreas afectadas, entre otras a fin de garantizar la consistencia técnica de los productos de la consultoría.

En ese sentido, no se evidencia información actual de acuerdo a lo solicitado en el levantamiento de observación.

**Conclusión:** La observación N°10 se considera NO ABSUELTA.

### III.11 Observación N° 11:

Fuentes potenciales de contaminación en el sitio (3.3.3): se menciona que, durante la fase de relevamiento, se identificó tuberías asociadas a los pozos HUYS 01X y HUYS 02CD, que atraviesan el sitio de sur a norte.

El PR, se contradice en el acápite 3.3.3, con lo descrito en el cuadro 3-4, en el cual se mencionan las fuentes potenciales de contaminación del sitio S0107. A su vez al parecer existe un error de redacción ya que hace mención a focos potenciales de contaminación en el acápite de fuentes potenciales de contaminación en el sitio. Incluir en el glosario el termino foco potencial.

#### **Respuesta de la Consultora a la observación N° 11:**

En el ítem 3.3.3 Fuentes potenciales de contaminación dentro del sitio (presentado en el PR), se detalla en el Cuadro 3-5 las fuentes potenciales de contaminación dentro del sitio S0107 (Sitio 1); mientras que en el ítem 3.3.1 señalan las fuentes potenciales de contaminación en el entorno del sitio, en el cual se incorporó el Cuadro 3-4 mostrándose las fuentes potenciales de contaminación en el entorno del sitio S0107 (Sitio 1), es decir, no hay ninguna contradicción, ya que se identificó fuentes potenciales en el sitio y en el entorno.

La observación, no precisa a que fuente potencial hace referencia, indicar que se identificaron fuentes potenciales de contaminación en el sitio y en el entorno.

En ese sentido, en el ítem 3.3.3 se desarrolló el texto para las fuentes potenciales de contaminación dentro del sitio, en el cual no se menciona o se hace referencia a algún foco potencial dentro del sitio; respecto a las fuentes potenciales de contaminación en el entorno se detalla en el cuadro 3-4 las fuentes potenciales de contaminación en el entorno del sitio S0107 (sitio 1) y en las imágenes se





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

muestran los pozos HUYS 02CD, HUYS 01X y el Manifold de los pozos HUYS 01X y HUYS 02CD.

### **Comentario final a la absolución de la observación N° 11:**

En ese sentido y tal como lo aclara la consultoría, de acuerdo al D.S. 012-2017-MINAM, criterios para la gestión de sitios contaminados, se precisan los siguientes conceptos que sustentan ambos términos de foco y fuente de contaminación.

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

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

En relación con los conceptos descritos líneas arriba, la consultora consideró agregar al glosario de términos dentro de desarrollo del Plan de Rehabilitación.

**Conclusión:** La observación N° 11 se considera ABSUELTA.

### **III.12 Observación N° 12:**

Diseño del plan de muestreo en detalle y alcance (3.5.1): Se menciona que durante la fase de caracterización del suelo en el sitio de estudio se ejecutó en dos campañas de muestreo: la primera fue llevada entre los meses de mayo a julio el 2018, y la segunda se desarrolló durante el mes de setiembre del mismo año. El diseño del plan de muestreo contempló los criterios de experto de diversos especialistas, teniendo cuenta la información recopilada durante las fases preliminares del estudio.

No se incluye el detalle respecto al monitoreo de calidad de agua, también los lineamientos seguidos a fin de extraer las mismas.

### **Respuesta de la Consultora a la observación N° 12:**

De acuerdo con la observación planteada, la consultora precisa que el monitoreo de calidad de agua superficial se realizó en ambas campañas (época húmeda y seca), las fechas se muestran a continuación:

#### **Época Húmeda**

- Agua superficial, muestreados el día 8 de junio del 2018





## Época seca

- Agua superficial, muestreados el día 7 de setiembre del 2018

Con respecto a los procedimientos para la toma de muestras de agua superficial, menciona que lo realizó el personal técnico del laboratorio AGQ Perú S.A.C., este laboratorio se encuentra acreditado ante el INACAL, en ese sentido, cuentan con sus procedimientos de muestreo de agua superficial, (**ver Anexo 6.10.9** Procedimientos de muestreo).

Finalmente, en el plan de muestreo de la época húmeda se presentó la **Figura 3-Ob-12 (ver página 35 del levantamiento de observaciones)** Procedimiento de muestreo de agua superficial.

### Comentario final a la absolución de la observación N° 12:

Al respecto, la consultora, menciona que el laboratorio está acreditado ante el INACAL (esto ha sido observado en los informes de ensayo), en ese sentido, cuentan con sus procedimientos de muestreo de agua superficial.

Al respecto, luego de la revisión al anexo 6.10.9 “Procedimientos de muestreo” del presente levantamiento de observaciones, se puede verificar que dicho documento describe el proceso sistemático a seguir por AGQ-Perú para la toma de muestras de aguas superficiales.

**Conclusión:** La observación N°12 se considera ABSUELTA.

### III.13 Observación N° 13:

Muestreo de suelos (3.5.1.1): Se define la localización, distribución y número de puntos de muestreo establecidos para el sitio S0107 (Sitio 1), siguiendo los criterios que permitan establecer una distribución representativa y enfocada en los objetivos del estudio basados en los lineamientos y recomendaciones de la Guía de Muestreo de Suelos (RM N° 085-2014-MINAM).

El PR, en el cuadro 3-9, describe un total de veinte (20) puntos de caracterización para suelo en la época húmeda, siendo diez (10) de identificación según lo descrito en el cuadro 3-8 y lo restante puntos complementarios. Sin embargo, en el punto 5.2.2 (Muestreo de Detalle) de la “Guía de Muestreo de suelos” menciona que el “Para asegurar una calidad mínima de la caracterización se requiere un número mínimo de puntos de muestreo adicionales en torno a los puntos provenientes del Muestreo de Identificación que hayan superado el ECA para suelos o los Niveles de Fondo” considerando ello resulta necesario que el PR haya cumplido con dichos lineamientos, ya que al verificar los resultados de los muestreos, más de 10 puntos superan el ECA para suelo; dichas falencias aumentan las incertidumbres respecto a la adecuada caracterización y delimitación del área a ser rehabilitados.





Por lo que resulta necesario sustento técnico en base al número y método de caracterización del área. El PR, deberá contener los análisis de pH y Potencial Redox, estos parámetros que ayudaran a evaluar la capacidad de oxidar o reducir los contaminantes y a su vez la movilidad de los mismos. El PR, no menciona el objetivo de muestreo para sedimento, según lo estipulado en el TDR. No menciona las consideraciones técnicas (guías, lineamientos, protocolos, etc.) para el cumplimiento del objetivo (Muestreo de sedimento).

### Respuesta de la Consultora a la observación N° 13:

El consultor indica que durante la realización del presente servicio solo se contaba con la poligonal del sitio impactado (suministrada por OEFA), se procedió a determinar de la cantidad de puntos requerido para caracterización estimando para ello, la cantidad de puntos requeridos para la identificación, con base al tamaño de la poligonal suministrada, según la Guía para el Muestreo de Suelos aprobada mediante Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM.

La consultora explica que el área de potencial interés es de 1.2 ha, para ello empleo la tabla N° 5 de la Guía para muestreo de suelos, determinándose 10 puntos de muestreo de identificación a nivel de gabinete, realizó una interpolación para determinar la cantidad de sondeos que no estaban plasmadas específicamente en dicha tabla, en base al área de (1.2 ha) y en referencia a la Tabla N°5 de la guía en mención (Ver cuadro 3-8 presentado en el PR).

En base a ello, la consultora menciona que se consideró el peor escenario que los 10 puntos de identificación calculados a nivel de gabinete **excedieron los estándares para calidad de suelo**, en relación con ello se empleó la Tabla N° 6 de la Guía de Muestreo de Suelos, para la estimación del número de sondeos de detalle de la fase de caracterización (cuadro 3-9 del PR).

Explica que en la segunda salida a campo (época seca), se adicionaron sondeos (complementarios) en las áreas límites del polígono donde se encontró excedencias de algún contaminante de preocupación, esto con el objeto de afinar la delimitación poligonal. Asimismo, se realizaron sondeos manuales al costado de los piezómetros, para determinar el origen de algunas excedencias identificadas.

Asimismo, para **complementar** desarrolla la explicación a cada una de las áreas que en su conjunto forman parte del Área de Potencial Interés (API).

### Cuadro 3-Ob-13a Área de Potencial Interés





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Área	Superficie (m <sup>2</sup> )
Fuente	3 947.7
Transporte	1536.3
Validación	1743.4
Potencialmente Impactada	5195.1
Total (m <sup>2</sup> )*	12 422.5

Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2020

\* En hectáreas el API es 1.2 ha.

Para la toma de muestras de fondo, se aclara, que se siguieron los criterios técnicos para la selección de los puntos para la captación de muestras de fondo son los indicados en la Guía para muestreo de suelos (MINAM).

Asimismo, menciona que, es importante aclarar que el área total estudiada (área de potencial interés) es de 1.2 ha, sin embargo, después de haber realizado el análisis de los resultados obtenidos del laboratorio y de aplicar la evaluación respectiva del ERSA, se obtiene un área final a remediar de 568.59 m<sup>2</sup>.

Finalmente, y sobre la primera cuestión, aclara que el alcance del Plan de Rehabilitación (PR) no es desarrollar un Informe de Identificación de Sitios Contaminados (IISC). El presente estudio tuvo como objetivo elaborar un Plan de Rehabilitación de acuerdo con la RM N°118-2017-MEM/DM

Sobre el detalle del análisis de pH y potencial redox, menciona que en las bases técnicas no especifica el desarrollo, sin embargo, los suelos de selva baja tienen poca fertilidad, debido a la acidez (pH ácido), baja disponibilidad de nutrientes.

Sobre el objetivo, explica que en los Términos de referencia se precisa que se debe plasmar dentro del Plan de Muestreo el, ello no aplica dentro del Plan de Rehabilitación, ya que este cuenta con una estructura indicada en los Lineamientos para la elaboración del Plan de Rehabilitación aprobado mediante Resolución Ministerial N°118 – 2017 – MEM/DM. **Sin embargo, a efectos de la observación** se cita el objetivo plasmado en el Plan de Muestreo presentado, previo a la salida de campo:

- Investigar la existencia de contaminantes en los sedimentos a través de muestras representativas con el fin de establecer si supera o no la normativa internacional de Canadian Sediment Quality Guidelines for the protection of Aquatic Life (Estándares Canadá ISGG Agua dulce).
- sobre las consideraciones técnicas (Guías, lineamientos, protocolos, etc.)





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

### Protocol for the Derivation of Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life (Canadá).

Los criterios considerados fueron los mismos que en el caso de agua superficial, y siguiendo los lineamientos de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) así como la normativa canadiense –CEQG (Guías de Calidad Ambiental de Canadá: \*Sedimentos para Agua Dulce (Sediment for Freshwater)).

Asimismo, la toma de muestras de sedimentos se desarrolló de acuerdo con el procedimiento del laboratorio acreditado por INACAL, en base a ello adjunta el cuadro **“3-Ob-13b Resumen de los resultados de laboratorio muestras de suelo para calidad agrícola o suelo agrícola”**, en el cual se presentan las propiedades físicas – granulométrica (Clase textural), Fertilidad, entre las que se encuentra el pH. Explica que no se analizó el potencial óxido-reducción, no obstante, se determinaron los cationes intercambiables Ca, Al, Mg, Na y K, así como el complejo de cambio, entre ellas la CIC. Igualmente presenta el contenido de materia orgánica y la relación C/N, datos que pueden ayudar a inferir ciertos procesos geoquímicos en el suelo, orientado a los objetivos del Plan de Rehabilitación.

Finalmente menciona que es importante destacar que estos ensayos fueron solicitados por FONAM (ahora PROFONANPE) habiendo ya concluido las etapas de caracterización en campo. Por ello, y como explicó en el párrafo anterior, se utilizó para los ensayos de calidad agrícola el excedente de muestra que quedó, lo cual fue explicado en su momento a FONAM (adjunta correo electrónico)

### Comentario final a la absolución de la observación N° 13:

Al respecto, cabe precisar que la Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM no comprende un escenario de estimación para el muestreo de detalle sin conocer los resultados del muestreo de identificación, este procedimiento descrito por la consultora no está alineado a la ~~presente~~ Guía para Muestreo de suelos.

Por otro lado, de la revisión al Oficio N° 772-2020-MINEM/DGAAH/DEAH, la Dirección de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, señala lo siguiente:

(...)

vi) En atención a dicha consulta, mediante Oficio N° 395-2016-MEM-DGAAE de fecha 20 de abril de 2016 la antes Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos remitió al FONAM el Informe N° 282-2016-MEM/DGAAE/DNAE/DGAE/GNO/SGP, en el cual se concluye que la convalidación de los muestreos de identificación de los sitios impactados realizados por el OEFA deberán ser analizados por la Junta de Administración, a fin de determinar si corresponde o no la aceptación de dichos muestreos en reemplazo del muestreo exploratorio de identificación requerido por la Guía para





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

la elaboración de PDS, con el objeto de hacer un adecuado uso de los recursos del Fondo de Contingencia para la Remediación Ambiental.

(...)

Asimismo, en respuesta al Oficio N° 166-2016-FONAM, con fecha 11 de julio de 2016 el OEFA brindó respuesta al FONAM confirmando que los 23 sitios impactados que han sido seleccionados por la Junta de Administración, sí corresponden a los sitios identificados por el OEFA como sitios contaminados.

De este modo, en el “Informe de la Junta de Administración del Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental: Estado actual del Fondo de Contingencia a julio del 2016 y acciones pendientes” (página 16) se determinó que “Luego de las coordinaciones con MINAM y OEFA se ha concluido que habiéndose cumplido con la fase de identificación de los 23 sitios impactados seleccionados por la Junta de Administración del Fondo, corresponde iniciar la segunda fase del proceso, la fase de caracterización, para cuyos efectos resulta necesaria la elaboración de los Planes de Descontaminación de Suelos (PDS)”

**Sobre el particular, es pertinente señalar que la Consultora no ha remitido documentación que sustente técnicamente la información solicitada en la observación 13.**

No obstante, de la revisión a la documentación remitida por el Ministerio de Energía y Minas detallada previamente, se advierte que en el Oficio N°00744-2016/MINAM/VMGA/DGCA se señala que “habiéndose cumplido con la Fase de identificación respecto a los 24 sitios impactados priorizados, corresponde iniciar con la segunda fase del proceso, la Fase de caracterización, para cuyos efectos resulta necesaria la elaboración de los Planes de Descontaminación de Suelos (PDS)”.

En ese sentido, considerando el contenido de la documentación presentada, corresponde levantar la observación, en concordancia con el principio de buena fe procedimental contemplada en el numeral 1.8 del artículo IV del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS, el cual señala que la autoridad administrativa no puede actuar contra sus propios actos, salvo los supuestos de revisión de oficio contemplados en la norma.

**En conclusión,** la observación N°13 se considera Absuelta.

### III.14 Observación N° 14:

#### **Muestreo de agua superficial y sedimentos (3.5.2.4)**

El PR detalla los parámetros de campo considerados en el muestreo de agua superficial, pero no ha incluido el parámetro SST. El PR debería considerar en la caracterización de la





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

calidad del agua, el parámetro **SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)**, el cual está relacionado con la migración de los contaminantes en este medio. Además, la toxicidad que se presenta en el agua está asociada a los SST. Actualmente, los ECA para Agua consideran los SST para la conservación del ambiente acuático (categoría 4).

No se detalla el procedimiento a fin de extraer muestras de sedimentos, así como agua superficial (planificación a detalle, consideraciones técnicas para su ubicación, recursos humanos, identificación, frecuencia, parámetros), el anexo 6.5 Documentación d muestreo de detalle, solo presenta las cadenas de custodia de agua superficial y sedimentos.

#### **Respuesta de la Consultora a la observación N°14:**

La consultora sustenta la relación lineal existente entre los SST y la turbidez, relación que según refiere ha sido estudiada abundantemente. En estos estudios se observa que, siempre que la turbidez es baja o muy baja, el contenido en sólidos en suspensión es reducido, aunque ligeramente superior al valor que toma la turbidez, pero sin diferir mucho de esta. Sin embargo, cuando el valor de la turbidez es alto o muy alto, la discrepancia entre uno y otro factor es muy elevada.

Asimismo, indica que la validación de una relación lineal entre los SST y la turbidez requiere de experimentación que permita calibrar la función matemática que la determina.

Al respecto se menciona que no se ha efectuado el estudio experimental para el sitio S0107. Sin embargo, es importante mencionar que se cuentan con valores de turbidez registrados en la época húmeda; por debajo del límite establecido en la legislación brasileña para ríos amazónicos: 100 NTU y el D.S. 004-2017-MINAM, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos Selva.

Por otra parte, con base en la información secundaria (Estudio del Plan de Abandono en Función al Vencimiento del Contrato del Ex Lote 1-AB realizado por Pluspetrol, 2019), el valor de sólidos suspendidos totales (SST) registrados fueron entre 8.46; 27.29 y 19.88 mg/L, que no sobrepasan el valor límite establecido en el ECA-Agua, Categoría 4: “Conservación del Ambiente Acuático: Ríos de la Selva”:  $\leq 400$  mg/L.

Finalmente, en el Anexo 6.10 / 6.10.9 Procedimientos de muestreo del presente informe adjunta el procedimiento de muestreo de sedimento y agua superficial.

#### **Comentario final a la absolución de la observación N° 14:**

Sobre ello, se debe tener presente que las pruebas de ensayo para determinar los SST y la turbidez son totalmente diferentes, así la turbidez utiliza los métodos de luz dispersa y los SST utiliza métodos gravimétricos. Si bien la consultora indica el





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

sustento de la relación entre los parámetros SST y turbidez en base a la literatura científica, así como existe literatura científica que refiere la existencia de esta relación, también existe literatura que indica la débil consistencia de esta relación. Incluso la misma consultora indica que la validación de una relación lineal entre los SST y la turbidez requiere de experimentación que permita calibrar la función matemática. Al respecto Thackston y Palermo (2000) indica que no es posible usar la curva generada en una localidad para otra localidad diferente, incluso los sedimentos de diferentes tramos de un mismo curso tienen diferentes características físicas y por tanto diferente curva de relación turbidez -SST.

Por otro lado, para que la consultora use información secundaria con respecto a SST (Estudio del Plan de Abandono en Función al Vencimiento del Contrato del Ex Lote 1-AB realizado por Pluspetrol, 2019), deberá seguir las consideraciones mencionadas en la R.M. N° 108<sup>11</sup>2020-MINAM.

Por tanto, se reitera la observación, se debe tener presente que los SST están incluidos tanto en la normativa nacional del Estándar de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 4, Subcategoría E2, como en el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales, del ANA que considera a los SST como parte del grupo de los parámetros principales a medir.

**Conclusión:** La observación N°14 se considera NO ABSUELTA.

### III.15 Observación N°15:

Caracterización biológica (3.5.2.5): presenta los registros de muestreo de flora y fauna

Respecto a la Caracterización biológica El PR, no menciona el objetivo de muestreo para los puntos mencionados líneas abajo, según lo estipulado en el TDR. Asimismo, deberán de mencionar las consideraciones técnicas (guías, lineamientos, protocolos, etc.) por medio del cual realizarán la determinación de puntos de muestreo y los procedimientos a seguir para la validación de los resultados.

### Respuesta de la Consultora a la observación N° 15:

La consultora menciona que los objetivos del estudio de flora y fauna indicados en el Plan de Muestreo y en el informe del Plan de Rehabilitación, consistieron en

<sup>10</sup> Thackston, E. L. y Palermo, M. R. (2000) "Improved methods for correlating turbidity and suspended solids for monitoring" DOER Technical Notes Collection (ERDC TN-DOER-E8). U.S. Army Engineer Research and Development Center. Vicksburg, MS.

<sup>11</sup> Norma por la cual, durante el Estado de Emergencia y la Emergencia Sanitaria por el COVID-19 se prioriza la información secundaria para la elaboración de la línea base de los instrumentos de gestión ambiental





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

registrar las especies que podrían intervenir en una eventual exposición en los sitios impactados (ítem 3.5.2.5. Caracterización biológica en 3.5 Método para la caracterización del sitio impactado del PR del Sitio S0107, estos en concordancia con los Lineamientos para la elaboración del Plan de Rehabilitación aprobado mediante RM N° 118-2017-MEM/DM). De esta manera, los inventarios fueron realizados bajo el criterio, **en concordancia con la propuesta original donde las especies consideradas son principalmente aquellas que tienen un empleo por parte de la población local.**

Dado que la caracterización de flora y fauna tiene como finalidad determinar la presencia (variable cualitativa) de receptores ecológicos para la aplicación del ERSa (determinación de Riesgo) enmarcado en el objetivo del estudio de remediación, no se consideró relevante para el cumplimiento de estos objetivos realizar evaluaciones cuantitativas de la comunidad vegetal o animal, debido a que generalmente estas determinan los parámetros de abundancia y diversidad (variables cuantitativas) involucrando a todas las especies presentes en los ecosistemas indistintamente de su uso por las poblaciones locales, lo cual se aleja de la perspectiva del presente estudio sin dejar de mencionar que es imperante para estudios de inventario que requieren detallar la biodiversidad a escala de ecosistema o paisaje.

Los muestreos de evaluación fueron realizados en transectos, inicialmente ubicados en la poligonal del sitio S107 (Figura 3-31, del PR) de acuerdo con el Modelo Conceptual Inicial (Ítem 3.9, del PR), y que dio lugar a la posterior actividad de caracterización y delimitación de la poligonal final para el sitio impactado S0107, representada en la Figura 5-1 del PR.

La metodología empleada para el muestreo vegetal con uso potencial por parte de la población, es decir, aquellas que son empleadas con fines medicinales, alimenticios u otros, se basó en la búsqueda intensiva de especies usadas por las comunidades nativas (Phillips & Gentry 1993 y Tardío & Pardo-de-Santayana, 2008) considerando un diseño de muestreo empleando transectos correspondientes a cada unidad de vegetación predominantes (MINAM, 2015) cuyas dimensiones fueron adaptadas a las dimensiones reducidas del sitio impactado S0107. La búsqueda intensiva de las especies de interés se realizó en estratos herbáceos, arbustivos y arbóreos con acompañamiento de apoyos locales. En tanto, para fauna se evaluó en los mismos transectos de flora, realizando una búsqueda intensiva de indicios y registros directos (**Anexo 6.4 / 6.4.5 Mapa de Ubicación de puntos de muestreo de Biología e Hidrobiología del Sitio S0107 (Sitio 1) – Época húmeda.**)

Asimismo, aclara que, de acuerdo con los objetivos del estudio, la temporalidad de muestreo se torna no significativa, ya que la finalidad no es medir abundancia y riqueza general de especies de flora y fauna, sino registrar las especies que podrían intervenir en una eventual exposición a agentes contaminantes dentro de los sitios impactados.





No obstante, incorpora un listado de referencia para componentes de la biodiversidad de flora y fauna (aves, mamíferos, reptiles y anfibios) en las inmediaciones del sitio impactado S0107 según el EIA Proyecto de Perforación de 20 Pozos de Desarrollo y Yacimientos: Carmen Noreste, Huayurí Norte, Huayurí Sur, Shiviycu Noreste, Dorissa, Jibarito y Capahuarí Sur Lote – 1AB aprobado por R.D. 394-2008-MEM/AAE, el cual se basa en información para fauna es cualitativa e indistinta de la temporalidad, sin embargo, cuenta con un listado de especies que permite complementar la ausencia de registros en los transectos evaluados durante la temporada húmeda en el presente estudio, en ese sentido detalla los criterios por los cuales se seleccionaron las estaciones de referencia.

#### **Comentario final a la absolución de la observación N° 15:**

La Consultora presenta la modificación del ítem 3.5.2.5 Caracterización Biológica, señalando las consideraciones técnicas (guías, lineamientos, protocolos, etc.) por medio del cual realizaron la determinación de puntos de muestreo y los procedimientos a seguir para la validación de los resultados, así como el detalle de:

- Valores de abundancia, diversidad, volumen e IVI de especies forestales en bosques de colinas bajas cercanos al sitio S0107.
- Riqueza de especies de aves presentes en bosques de colinas bajas cercanos al sitio S0107 basado en información secundaria.
- Riqueza de especies de mamíferos presentes en bosques de colinas bajas, cercanos al sitio S0107 basado en información secundaria.
- Riqueza de especies de reptiles y anfibios en bosques de colinas bajas cercanos al sitio S0107 basado en información secundaria

**Conclusión:** La observación N° 15 se considera ABSUELTA.

#### **III.16 Observación N° 16:**

##### **Descripción de los resultados de campo y de laboratorio (3.6)**

##### **Suelos época húmeda (3.6.1.1)**

##### **D. Muestras duplicadas**

El PR, no indica los resultados de monitoreo de los puntos duplicados, analizados por el laboratorio SGS. Asimismo, es preciso que el PR, indique el criterio por cual considero un 5% de muestras duplicadas.

#### **Respuesta de la Consultora a la observación N°16:**





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

La consultora menciona que la Guía para muestreo de suelos, en el ítem 1.3.1 Muestreo de Identificación (MI), indica entre tantas consideraciones, al momento de la formulación del muestreo identificación lo siguiente:

Para el control de calidad analítica se debe duplicar el 10 % de las muestras a ser analizadas para sitios con superficies menores o igual a 20 ha, y 5 % para superficies mayores a 20 ha, que deben ser analizadas en otro laboratorio acreditado.

La identificación estuvo a cargo del OEFA y se aclara que estas muestras duplicadas solo corresponden a esta fase de identificación de acuerdo a lo precisa en la Guía para Muestreo de Suelos.

Sin perjuicio de lo señalado líneas arriba, **no correspondió** considerar analizar muestra duplicadas para la fase de caracterización ya que en la Guía para muestreo de suelos no precisa el porcentaje para muestras duplicadas en muestreos para esta fase, más si es taxativo en la indicación del 10 % de muestras para superficies menores a 20 ha, para la fase de identificación (ítem 1.3 Muestreo de suelos, subítem 1.3.1 Muestreo de identificación (MI)).

En virtud del desarrollo del Plan de Rehabilitación, se consideró representativo el valor de 5 % del total de las muestras en época húmeda, a pesar de no ser una exigencia en este tipo de estudios y en la fase en la que nos encontramos.

Sin embargo, desde el presente estudio se debe enfocar desde una perspectiva integral, es decir, aunque cada sitio es un producto, no se debe dejar de considerar los 12 sitios restantes, los cuales se ubican bajo características muy similares, bajo la misma afectación antrópica y en la misma cuenca, al tomar esta premisa, sustentamos que en realidad se está realizando un muestreo de 30,5 ha (área de todos los sitios) y no el tamaño muestral de un solo sitio. En tal sentido no es necesario realizar el 10 % indicado en la observación sino el 5 % de control de calidad.

Bajo lo anterior, sustenta con mayor detalle bajo los argumentos:

- Se considera el entorno ambiental (ecosistemas) para la cuenca de río Corrientes prácticamente similar para todas las ubicaciones de los 13 sitios impactados que comprendió el proyecto
- Los análisis de muestras duplicadas fueron manejados con un único protocolo demuestreo y de traslado de muestras
- Se utilizó un único laboratorio (acreditado por INACAL) para el análisis de las muestras duplicadas
- La sumatoria de las Áreas Potenciales de Interés (API) evaluadas en los 13 sitios impactados comprende una superficie total de 30.5 ha (Sitio 1-1.2 ha)
- Considerando la totalidad de las muestras, independientemente de las superficies de los sitios impactados, estadísticamente, para un número total de





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

muestras (N muestral) de seiscientos noventa y tres (580) (donde se excluyen las muestras duplicadas), con un nivel de confianza del 99 %, el número de muestras representativas (en este caso para duplicados) es de aproximadamente siete (7), mientras que el número total de muestras duplicadas tomadas en campo y analizadas fue de treinta y seis (36), tomando en cuenta todos los sitios impactados.

Bajo las premisas y consideraciones anteriores considera que el número de muestras duplicadas serían suficientes para el control de la calidad analítica de los ensayos realizados por el laboratorio a cargo de los análisis del total de muestras de caracterización de los sitios impactados para la cuenca del río Corrientes.

Finalmente, se considera el 5 % de contramuestras como representativo considerando que se trata de trece sitios impactados (con más de seiscientos muestras de suelo) y con áreas de características similares afectadas por una misma actividad antrópica. Por ello el proyecto tomó la decisión de establecer este % de contramuestras, en acuerdo con FONAM (ahora PROFONANPE) y la empresa de Supervisión. Igualmente se indica que en el Plan de Muestreo aprobado para la caracterización de los sitios impactados manifestaba este porcentaje para muestras duplicadas y así fue presentado y validado por FONAM (ahora PROFONANPE), la empresa de Supervisión, el Grupo Técnico Ambiental.

#### **Comentario final a la absolución de la observación N° 16:**

Respecto a la observación por cual la consultora considero un 5% de muestras duplicadas, en los textos precedentes se indican los criterios que lo sustentan, considerado el criterio de duplicar el 10 % de las muestras a ser analizadas para sitios con superficies menores o igual a 20 ha, y 5 % para superficies mayores a 20 ha.

Por otro lado, la consultora deberá adjuntar los resultados de monitoreo de los puntos duplicados.

**Conclusión:** La observación N° 16 se considera ABSUELTA.

#### **III.17 Observación N° 17:**

##### **Descripción de los resultados de campo y de laboratorio (3.6)**

##### **Agua superficial (3.6.1.2)**

##### **Medición de caudales**

En el punto 3.6.1.2 del PR, indica que la medición de caudal se realizó por tres métodos diferentes (correntómetro, volumétrico y flotador), por lo que se deberá de considerar lo siguiente:

-Deberá detallar los resultados de los tres métodos usados.





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

### Respuesta de la Consultora a la observación N° 17:

En respuesta a la observación, la consultora precisa que sobre el sitio S0107 se usaron **dos metodologías**:

la primera por el correntómetro (S0107-AF-12) y el segundo por el volumétrico, los resultados se muestran en los cuadros 3-Ob-17a y 3-Ob-17b.

**Cuadro 3-Ob-17a Cálculo de aforo S0107-AF-12 - Qda. S0107 – Correntómetro**

Datos de campo				Sección Transversal			
Punto	Distancia (m)	Tirante (m)	Velocidad (m/s)	Área (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/s)	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Caudal (L/s)
1	0.30	0.10	0.10	0.013	0.10	0.001	1.3
2	0.80	0.15	0.12	0.102	0.11	0.011	11.2
3	1.40	0.10	0.10	0.172	0.11	0.019	18.9
4	1.80	0.10	0.00	0.17	0.05	0.009	8.5
<b>Total</b>	<b>1.80</b>	<b>0.15</b>	<b>0.08</b>	<b>0.46</b>	<b>0.09</b>	<b>0.040</b>	<b>39.9</b>
<b>Resultado</b>	<b>Ancho Cauce (m):</b>		1.80				
	<b>Área Sección (m<sup>2</sup>):</b>		0.46				
	<b>Caudal (l/s):</b>		39.9				

Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2020.

**Cuadro 3-Ob-17b Cálculo de aforo S0107-AF-13 - Qda. S/N 2 - Volumétrico**

Punto	Volumen (l)	Tiempo (S)	Caudal (l/s)
1	3	20.23	0.15
2	3	26.55	0.11
3	3	24.27	0.12
4	3	22.36	0.13
<b>Promedio</b>		<b>23.35</b>	<b>0.13</b>
<b>Resultados:</b>	<b>Caudal (l/s):</b>		<b>0.13</b>

Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2020.

### Comentario final a la absolución de la observación N° 17:

En la Descripción de los resultados de campo y de laboratorio (ítem 3.6), Agua superficial (3.6.1.2, A. Medición de caudales) del Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0107 (Sitio 1), se cita que se realizó La medición del caudal a través





**de tres métodos** propuestos: el método del correntómetro, método volumétrico y el **método del flotador**.

En ese sentido, la consultora solo menciona dos de los tres métodos citados (no incluye el método del flotador), la consultora deberá indicar la exclusión de dicha información o en su defecto si se debe a un error material.

**Conclusión:** La observación N° 17 se considera NO ABSUELTA.

### III.18 Observación N° 18:

#### Suelos época seca (3.6.2.1)

1. La Guía de muestreo de suelo (R.M. 085-2014-MINAM), especifica el número de puntos a muestrear según el área potencial de interés (API), ello para el MI (Muestreo de Identificación), MD (Muestreo de Detalle) y NF (Nivel de Fondo), considerando ello, las dos épocas son muestreos diferentes por lo que en ambas debería de establecerse el muestreo de identificación y muestreo de detalle de ser necesario.
2. Tomando el criterio establecido en este estudio, mínimamente el número de puntos establecidos en esta época, debería de ser considerando la fórmula de muestreo de detalle ( $MD=1.75*MI+2$ ) que utilizan los números de puntos de muestreo de identificación que sobrepasan los ECA.
3. A su vez como menciona en el punto 3.6.2.1 es un muestreo complementario para definir el área de evaluación, por lo que necesariamente debería de considerarse lo descrito líneas arriba.

#### Respuesta de la Consultora a la observación N°18:

En atención a lo observado, en la observación N°13, se explica cómo se determinó la cantidad de puntos de muestreo para ambas épocas, tomando como base la Guía de Muestreo de Suelos.

#### Comentario final a la absolución de la observación N° 18:

Al respecto, cabe precisar que la Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM no comprende un escenario de estimación para el muestreo de detalle sin conocer los resultados del muestreo de identificación, este procedimiento no está alineado a la presente Guía para Muestreo de suelos.

**Sobre el particular y en concordancia con la observación 13, es pertinente señalar que la Consultora no ha remitido documentación que sustente técnicamente la información solicitada en la observación 13.**

No obstante, de la revisión a la documentación remitida, en el marco de la evaluación del **PR S0115**, por el Ministerio de Energía y Minas, se advierte que en





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

el Oficio N°00744- 2016/MINAM/VMGA/DGCA se señala que “habiéndose cumplido con la Fase de identificación respecto a los 24 sitios impactados priorizados, corresponde iniciar con la segunda fase del proceso, la Fase de caracterización, para cuyos efectos resulta necesaria la elaboración de los Planes de Descontaminación de Suelos (PDS)”.

En ese sentido, considerando el contenido de la documentación presentada, corresponde levantar la observación, en concordancia con el principio de buena fe procedimental contemplada en el numeral 1.8 del artículo IV del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS, el cual señala que la autoridad administrativa no puede actuar contra sus propios actos, salvo los supuestos de revisión de oficio contemplados en la norma.

**Conclusión:** La observación N°18 se considera ABSUELTA.

### III.19 Observación N° 19:

Resultados de laboratorio 3.6.3 (suelo): El PR del Sitio 107 proporciona los resultados del análisis de laboratorio de las muestras de suelo en el Cuadro 3-32 y Cuadro 3-33.

- 1 En el cuadro 3-32 del PR, se puede visualizar la ausencia de medición de pH en suelo y el Potencial Redox, el cual es fundamental para análisis el intercambio y movilidad de los elementos.
- 2 Asimismo, el PR indica la instalación de estaciones de muestreo de suelos para la época húmeda y época seca con la finalidad de ver el comportamiento de sustancias químicas presentes en la referida matriz ambiental; sin embargo, todas las estaciones tienen ubicaciones diferentes (no coincidentes). El PR deberá indicar los criterios asumidos para ubicar estaciones de muestreo indistintos para las épocas (húmeda y seca) en este tipo de estudios. Además, los resultados presentados en el Cuadro 3-32 y Cuadro 3-33 corresponden a la fase de identificación. El PR no presenta información sobre muestreo detallado o de caracterización, que debe ser implementado de acuerdo a los resultados obtenidos en el muestreo de la fase de identificación.
- 3 El PR, no indica la interpretación, ni el significado de los guiones en los cuadros de resultados, ya que existe incertidumbre en cuanto a ello.

-No se muestreo  
-valores por debajo de los límites de detección  
-Entre otros, especificar.

- 4 El PR, deberá detallar los criterios por el cual no ha realizado la medición de Cromo hexavalente, estando este en el ECA para suelo del 2017, en





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

base a ello explicar los criterios establecidos para la ausencia de la medición.

- 5 El PR, deberá de explicar los criterios por el cual solo tomo un punto de nivel de fondo, y a su vez en dicho punto no se visualiza los resultados de Hidrocarburos.
- 6 El PR, debió considerar en la segunda temporada de muestreo de suelos como mínimo el número de puntos de puntos identificación, o en base a los puntos de muestreo que excedieron los estándares, utilizando la fórmula de determinación de número de puntos de muestreo de detalle.
- 7 El PR, solo menciona que se realizó la comparación con la norma de Canadá y de Ecuador, el cual deberá de verse reflejado en cuadros comparativos, que ayuden a visualizar los parámetros que exceden las normas referenciales.
- 8 El PR, menciona que los parámetros Boro, Cobre, Selenio, Vanadio y Zinc se evaluaron de manera independiente y con fundamentos estadísticos en base a las normas internacionales, por lo que es necesario que se adjunte los cálculos estadísticos mencionados.
- 9 El PR, deberá adjuntar el análisis y resultados del ensayo de Procedimiento de Lixiviación Característica de Toxicidad-TCLP (lixiviados).

#### Respuesta de la Consultora a la observación N° 19:

- 1 Respecto a la primera observación, la consultoría menciona que la medición de pH en suelo y el Potencial Redox, no están contemplados dentro de las bases técnicas. Sin embargo, se realizó la medición del parámetro pH, **no se analizó la potencia óxido-reducción**, no obstante, se determinaron los cationes intercambiables Ca, Al, Mg, Na y así como el complejo de cambio, entre ellas la CIC. Igualmente se presenta el contenido d materia orgánica y la relación C/N, datos que pueden ayudar a inferir ciertos procesos geoquímicos en el suelo, orientado a los objetivos del Plan de Rehabilitación. el cual se muestra en el cuadro 3-Ob-13b de la observación N°13.
- 2 Se menciona que, en atención a la observación, se aclara que las Bases Integradas del Concurso Público Internacional N° 07-2017-FONAM Contratación del servicio de consultoría para elaborar los Planes de Rehabilitación de 13 sitios impactados por las actividades de hidrocarburos en la cuenca del río Corrientes en su Anexo N° A-4 DETALLE DE TRABAJOS DE CAMPO Y ANÁLISIS DE MUESTRAS, ITEM 03: cuenca Corrientes, presenta al cuadro detallando las especificaciones técnicas la cual señala que en el literal a) Investigaciones en Suelo y Sedimentos lo siguiente para los sub ítems a.1) y a.4), respectivamente:

“.. se realizarán 130 calicatas de manera referencial, ya la cuenca Corrientes posee 13 sitios impactados, donde realizarán 10 calicatas





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

aproximadamente para cada uno de los sitios impactados, que incluye solo la época seca”.

“Corresponde al total de muestras de sedimentos a considerar por los 13 sitios impactados de la Cuenca Corrientes, que incluye solo la época seca”

Por otra parte, en el Plan de Trabajo se presentó el cronograma considerando el inicio de la primera salida de campo en época húmeda y la toma de las muestras en la misma. Esta consideración, contó con la participación del Grupo Técnico Ambiental, La Junta de Administración del Fondo de Contingencia, y la validación previa del PROFONANPE y la Superviso.

Asimismo, la variación en la toma de suelos en una época u otra no tiene implicancia en los resultados obtenidos, esto debido que esta matriz no es dependiente de la temporalidad.

Finalmente, los cuadros 3-32 y 3-33, estos no corresponden a la etapa de identificación, en la observación N°13 se dio mayor alcance respecto a los puntos muestreados los cuales se consideraron como de caracterización.

- 3 En los referidos cuadros 3-32 y 3-33 los guiones indican que este ensayo no fue efectuado sobre esta muestra. Se indicará lo anterior al pie de cada cuadro donde se presenten resultados en el PR.
- 4 La consultora explica que, en talleres técnicos entre los diferentes actores, y considerando las características y similitudes de la muestra, se consideró una representatividad adecuada y suficiente para determinar un % de muestras a analizar dependiendo de la misma.

A continuación, en el siguiente cuadro se detalla los parámetros y las cantidades (%) muestreados de acuerdo con las bases técnicas, en el cual se muestra que para el parámetro cromo VI, solo se realizó en los botaderos y en un 50 %, es decir en el sitio S0107 no se realizó ningún análisis de este parámetro, ya que no se detallaba en las bases técnicas y por no ser un botadero.

#### **Cuadro 3-Ob-19a Parámetros de suelo**





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Parámetro	Cantidad de muestras a analizar
Fracción < 2mm	100 %
TCLP	10 %
Metales pesados y metaloides	100 %
BTEX	10 %
Fracción F1	10 %
Fracción F2	100 %
Fracción F3	100 %
PAH	25 %
Bario total real (*)	50 % (botaderos); 25 % (sitios)
Bario extraíble (*)	50 % (botaderos); 25 % (sitios)
Cromo VI	50 % (botaderos)
PCB	50 % (botaderos)

Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2020.

- 5 En relación con el muestreo de nivel de fondo, la consultora menciona que se tomaron tres (3) muestras simples y el análisis se realizó de una muestra compuesta, en el cuadro 3-Ob-19b muestra las coordenadas de los puntos de muestreo de nivel de fondo. Asimismo, indica que en la cadena de custodia se consideró una de las tres coordenadas de manera referencial.

### Cuadro 3-Ob-19b Parámetros de suelo

Código de Laboratorio AGQ	Código de Muestreo JCI-HGE	Prof. de Muestreo (m)	Coordenada UTM WGS84		Fecha de Muestreo
			Este (m)	Norte (m)	
S0107-NF	S0107-NF1	0,3	363 676	9 709 797	7/06/2018
	S0107-NF2	0,3	363 664	9 710 000	7/06/2018
	S0107-NF3	0,3	363 520	9 709 926	7/06/2018

Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2020.

Asimismo, de acuerdo con la Guía para muestreo de suelos, ítem 1.3.3 muestreo de nivel de fondo (MF), precisa que es aplicable a metales y metaloides, por ello no contemplo el análisis de ninguna fracción de hidrocarburos.

- 6 La época seca se consideró como complementario para definir la forma final de la poligonal, por ello la mayor cantidad de puntos de muestreo de suelos se densificó en la primera campaña “húmeda”.
- 7 La comparación de los resultados analíticos de las muestras de suelo, se compararon con el ECA de suelo y la normativa canadiense, no se empleó





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

la normativa ecuatoriana para la comparación en esta matriz, por ello se actualiza el Cuadro 3-31 y se suprime esta normativa internacional “ecuatoriana”.

- 8 El análisis de estadística “básico” se presenta en el ítem “Interpretación de resultados” (folio 00133). La estadística se basó en la determinación de la media, la desviación estándar y los intervalos de variación y los resultados se resumen en el Cuadro 3-42. Finalmente muestran los resultados de TCLP en el cuadro 3-Ob-19c Parámetros de suelo.

El cual presenta la cantidad de puntos de muestreo que se realizó de acuerdo con lo indicado en el cuadro 3-Ob-19<sup>a</sup> parámetros de suelo, es decir, TCLP corresponde realizar en las excedencias de metales al 10 %. Finalmente, el análisis de los resultados de TCLP, finalmente precisa que se comparó con las máximas concentraciones permitidas en los lixiviados de TCLP (US.EPA), en el cuadro líneas arriba se puede observar que ningún parámetro excede el estándar, concluyéndose que estos metales se encuentran retenidos en el suelo.

#### **Comentario final a la absolución de la observación N° 19:**

Al respecto, a fin de ordenar las observaciones, estas serán respuestas de manera individual, en función de la numeración establecida:

- 1) Sobre la primera observación, se realizó la medición del parámetro pH, pero no se analizó la potencia óxido-reducción, no obstante, se determinaron los cationes intercambiables Ca, Al, Mg, Na y así como el complejo de cambio, entre ellas la CIC. Igualmente se presenta el contenido de materia orgánica y la relación C/N, datos que pueden ayudar a inferir ciertos procesos geoquímicos en el suelo.
- 2) La consultora indica los criterios asumidos para ubicar estaciones de muestreo indistintos para las épocas (húmeda y seca) en este tipo de estudios. Además, los resultados presentados en el Cuadro 3-32 y Cuadro 3-33 que corresponden a la fase de identificación. asimismo, presenta información sobre muestreo detallado o de caracterización (no incluye identificación), que debe ser implementado de acuerdo a los resultados obtenidos en el muestreo de la fase de identificación
- 3) Se detalla la interpretación y el significado de los guiones en los cuadros de resultados, ya que existía incertidumbre en cuanto a ello.

- No se muestreo
- valores por debajo de los límites de detección
- Entre otros, especificar.





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

- 4) La consultora precisa que, de acuerdo con las bases técnicas, en el cual se muestra que para el parámetro cromo VI, solo se realizó en los botaderos y en un 50 %, es decir **en el sitio S0107 no se realizó ningún análisis de este parámetro**, ya que no se detallaba en las bases técnicas y por no ser un botadero, lo cual concuerda con los TDRs revisados.
- 5) Respecto a ello, se tomaron tres (3) muestras simples y el análisis se realizó de una muestra compuesta, en el cuadro 3-Ob-19b muestra las coordenadas de los puntos de muestreo de nivel de fondo. Asimismo, indica que en la cadena de custodia se consideró una de las tres coordenadas de manera referencial, respecto al análisis de hidrocarburos precisa que es aplicable a metales y metaloides según la Guía de muestre de suelos, por ello no contemplo el análisis de ninguna fracción.
- 6) Se señala que la época seca consideró como complementario el muestreo de suelos para definir la forma final de la poligonal, por ello la mayor cantidad de puntos de muestreo de suelos se densificó en la primera campaña “húmeda”.
- 7) Respecto a la observación se actualiza el Cuadro 3-31 y se suprime esta normativa internacional “ecuatorial”.
- 8) La consultora adjunta los cálculos estadísticos mencionados.
- 9) Se adjunta el análisis y resultados del ensayo de Procedimiento de Lixiviación Característica de Toxicidad-TCLP (lixiviados).

Conclusión: respecto a La observación N° 19 se considera ABSUELTA.

### III.20 Observación N° 20:

Resultados de laboratorio 3.6.3 (agua superficial): El PR del Sitio 107 proporciona los resultados del análisis de laboratorio de las muestras de agua superficial en el Cuadro 3-34.

El PR menciona que el bario total fue detectado en el As005 en la época seca y no se tiene monitoreado en la época húmeda que permita hacer un análisis consistente del origen del Bario en este punto, es necesario el levantamiento de información en época húmeda para ese punto a fin de establecer la causalidad y no establecer supuestos.

### Respuesta de la Consultora a la observación N° 20:





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

En atención a la presente observación, en la época húmeda (1er ingreso de toma de muestras) para la matriz agua superficial solamente se consideraron dos puntos de muestreo, una aguas arriba y el otro aguas abajo y los parámetros considerados en el análisis esta la corrida de metales y dentro de ellos se analizó al bario, cuyos resultados no excedieron el ECA para Agua, sin embargo, en la época seca (último ingreso para toma de muestras), en la estación S0107-As005, presentó excedencia en bario.

El objetivo del Plan de Rehabilitación no es averiguar el origen de algún contaminante y menos aún para aquellos resultados excedidos de la época seca, en las bases técnicas no se contemplan más ingresos a campo para la toma de muestras. Sin embargo, en la época seca, se ubicó otro punto aguas abajo de esta excedencia cuyo resultado no excedió el ECA para agua, por lo que podemos inferir que dicho resultado se presentó de manera puntual en el punto con excedencia de bario.

#### **Comentario final a la absolución de la observación N° 20:**

La Consultora precisa que el objetivo del Plan de Rehabilitación no es averiguar el origen de algún contaminante, sin embargo, menciona que, en la época seca, se ubicó otro punto aguas abajo de esta excedencia cuyo resultado no excedió el ECA para agua (para más detalle, el cuadro 3.34 presenta el Resumen de los resultados de laboratorio de agua superficial en época húmeda, el cual incluye el bario).

**Conclusión:** La observación N°20 se considera ABSUELTA.

#### **III.21 Observación N° 21:**

Componente flora y fauna (3.7.6). Flora (3.7.6.1): Se detalla el muestreo de flora B. Abundancia y diversidad

Se recomienda al PR, el uso de la Resolución Ministerial N° 059-2015-MINAM. – Por medio del cual se aprueba la guía de inventario de flora y vegetación, dentro de dichas guías brindan consideraciones en el muestreo de flora y vegetación, que pueden ser aplicadas en el presente estudio.

Se recomienda al PR, el uso de la Resolución Ministerial N° 057-2015-MINAM. – Por medio del cual se aprueba la Guía de inventario de Fauna silvestre, dentro de dicha guía brindan consideraciones en el muestreo de fauna, que pueden ser aplicadas en el presente estudio.

#### **Respuesta de la Consultora a la observación N° 21:**

La consultora precisa que los muestreos de evaluación de flora y fauna fueron realizados en transectos, inicialmente ubicados en la poligonal del sitio S0107





(Figura 3-26, del PR) de acuerdo con el Modelo Conceptual Inicial (Ítem 3.9, del PR), y que dio lugar, posterior a las actividades de caracterización y delimitación de la poligonal final para el sitio impactado S0107, representada en la Figura 5-1 (del PR). Así mismo en el ítem 3.5.2.5 Descripción del trabajo en campo – Caracterización biológica (Etapa de campo) se describe la ubicación de los transectos para la evaluación de las unidades de vegetación identificadas; focalizando las zonas con características óptimas para la presencia de especies susceptibles a uso por parte de la población, complementada además con entrevistas No estructuradas realizadas en campo a los apoyos locales y monitores ambientales.

La metodología empleada para el muestreo vegetal con uso potencial por parte de la población, es decir, aquellas que son empleadas con fines medicinales, alimenticios u otros, se basó en la búsqueda intensiva de especies usadas por las comunidades nativas (Phillips & Gentry 1993 y Tardío & Pardo-de-Santayana, 2008) considerando un diseño de muestreo empleando transectos correspondientes a cada una de las unidades de vegetación predominantes (MINAM, 2015) cuyas dimensiones fueron adaptadas a las dimensiones reducidas del sitio impactado S0107. La búsqueda intensiva de las especies de interés se realizó en estratos herbáceos, arbustivos y arbóreos con acompañamiento de apoyos locales. Mientras que, para la fauna, se realizó la búsqueda de registros directos e indirectos, para los taxos: mamíferos terrestres, aves, anfibios y reptiles.

#### **Comentario final a la absolución de la observación N° 21:**

La Consultora presenta mayor detalle sobre la recomendación, precisando la información solicitada sobre el muestreo de flora, Abundancia y diversidad.

**Conclusión:** La observación N° 21 se considera ABSUELTA.

#### **III.22 Observación N° 22:**

Desarrollo del modelo conceptual inicial (3.9): se presenta la representación gráfica o esquemática del escenario actual del sitio donde se consideran las relaciones existentes entre las fuentes de contaminación y los receptores sensibles potencialmente expuestos a la misma.

El PR, indica haber realizado la toma de muestra de puntos confirmatorios de los diferentes componentes, de los cuales no adjuntan ni detallan los resultados obtenidos, los cuales son primordiales para el ajuste del polígono de investigación.

#### **Respuesta de la Consultora a la observación N° 22:**

En atención a lo observado, la consultora precisa que el término usado de puntos confirmatorios alude a las excedencias obtenidas en la época húmeda





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

presentados para las diferentes matrices ambientales considerados en el presente Plan de Rehabilitación.

En ese sentido, los resultados excedidos de las referidas matrices se muestran en lo cuadros del ítem 3.6.3 Resultados de laboratorio del PR.

Finalmente, en la época seca se realizaron sondeos manuales complementarios para ajustar el polígono considerado en el modelo conceptual inicial, estos puntos se ubicaron próximo (aguas abajo) de los puntos confirmatorios (excedidos) en la época húmeda, con la finalidad de ajustar el polígono respecto a la matriz suelo.

### **Comentario final a la absolució de la observación N° 22:**

Los resultados excedidos de las referidas matrices se muestran en lo cuadros del ítem 3.6.3 Resultados de laboratorio del PR, por otro lado, se indica que en la época seca se realizaron sondeos manuales complementarios para ajustar el polígono considerado en el modelo conceptual inicial, estos puntos se ubicaron próximo (aguas abajo) de los puntos confirmatorios (excedidos) en la época húmeda, con la finalidad de ajustar el polígono respecto a la matriz suelo.

**Conclusión:** La observación N° 22 se considera ABSUELTA.

### **III.23 Observación N° 23:**

#### **Aspectos que contribuyen a la degradación ambiental (3.10.2)**

Se recomienda al PR, sustentar toda la información descrita, al igual que todas las conjeturas estipuladas en el documento, ya que los puntos de vista carecen de confiabilidad y sustento bibliográfico.

#### **Respuesta de la Consultora a la observación N° 23:**

El punto 3.10.2 comprende la mención de aspectos que pudieran contribuir a la degradación ambiental, es decir, va orientado más a la indicación de enunciados que a un análisis particularizado. A partir de la información analizada como resultados de la evaluación del área en los diferentes ingresos a campo (reconocimiento, caracterización época húmeda y seca) y al conocimiento y experiencia de nuestros expertos, está basado el desarrollo que se le da a este punto.

Las inferencias que se dan en este acápite tienen su sustento técnico en el manejo de la información que se ha venido haciendo a lo largo de la elaboración del PR y en la experiencia sobre el área de estudio que tenga el especialista.

Los fenómenos mencionados en este acápite y que potencialmente puedan tener lugar, son fenómenos fisicoquímicos y de las características del entorno que ocurren con mucha frecuencia en la naturaleza y que fueron observadas en el sitio impactado y su entorno inmediato y que no requieren de un mayor sustento.





Es importante recordar que muchos de los escenarios posibles indicados como aspectos que pudieran contribuir a la degradación ambiental son considerados pensando siempre en la peor situación, asumiendo una premisa precautelatoria.

La confiabilidad en los puntos de vista que presenta la consultora para este sub-ítem subyace en la experiencia de esta para el desarrollo del Plan de Rehabilitación para la que fue contratada, y no siempre las apreciaciones, inferencias, interpretaciones o análisis que en el documento se desarrollan, pueden estar fundamentadas en sustentos bibliográficos y mucho menos pueden ser catalogadas como de no contar con un nivel de confiabilidad, por ello. En mucho de lo anterior se basa el ejercicio de la consultoría donde la experiencia de los consultores confiere solidez a sus análisis.

Pretender una sustentación por cada interpretación que efectúe un consultor va más orientado a un ejercicio académico que técnico, lo cual desdibuja en parte lo que compromete el desarrollo de un Instrumento de Gestión Ambiental (IGA) complementario el cual debe reflejar su relación accesoria o suplementaria respecto de los instrumentos de gestión ambiental calificados como principales.

### **Comentario final a la absolución de la observación N° 23:**

La Consultora indica que la información presentada en el PR, ha sido actualizada en base a las observaciones y comentarios recibidos por parte de los diferentes Entes Opinantes. El punto 3.10.2 comprende la mención de aspectos que pudieran contribuir a la degradación ambiental, es decir, va orientado más a la indicación de enunciados que a un análisis particularizado, sin embargo, el sustento respectivo no responde a la observación, puesto que carece de sustento bibliográfico.

**Conclusión:** La observación N° 23 se considera ABSUELTA.

### **III.24 Observación N° 24:**

Determinación de los contaminantes de preocupación (CP) (4.2.1)

#### **Análisis comparativo con los niveles de fondo**

El PR, menciona que se ha tomado submuestras para el punto de Nivel de fondo, específicamente tres (03) sub muestras, pero dicha mención no se ve reflejado en los cuadros de descripción de los puntos ni mapa, el cual no especifica el detalle de las compuestas (si fueron tomadas del mismo punto a diferentes profundidades o si han sido tomadas en diferentes ubicaciones) ello deberá ser especificado en el presente punto.

#### **Comparación del UCL95 con los ECA y estándares internacionales Cuadro 4-6 Parámetros no seleccionados como contaminantes de preocupación**





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

-PR: Deberá de revisarla información descrita en el cuadro 4-6, lo cual no guarda coherencia con lo descrito en cuadros anteriores de determinación de contaminantes de preocupación.

-El PR, deberá revisar la información descrita en el cuadro 4-6, con la información de resultados y cálculos obtenidos en el presente estudio, debido que menciona en el componente suelo lo siguiente:

-Menciona parámetros que supuestamente no han sido considerados como CP debido a que todos los valores medidos son inferiores al LDA, el cual es incorrecto según lo descrito en el cuadro N° 4-2, el cual considera a los parámetros Benzo (a) antraceno, Benzo (b) fluoranteno, entre otros, como contaminantes de preocupación y estos a su vez no todos sus valores se encuentran por debajo del LDA.

Para el análisis de contaminantes de preocupación es necesario tener información de niveles de fondo a fin de determinar la exclusión en la presente evaluación de riesgos a la salud y el ambiente para aquellos parámetros que, sin embargo, se menciona que no se levantó información de muestras de fondo para las otras matrices (agua superficial, suelo, sedimentos, hidrobiología), es necesario que se realice el sustento técnico a fin de caracterizar.

### **Criterios de selección para escenario ecológico Agua superficial**

EL PR, deberá de sustentar de mejor forma el no considerar al fosforo como contaminante de preocupación y sobre la supuesta presencia de ortofosfatos, ya que lo descrito es muy genérico.

### **Respuesta de la Consultora a la observación N° 24:**

En atención a la observación, la consultora procede con la actualización del Cuadro 4-6 Parámetros no seleccionados como contaminantes de preocupación; asimismo indica que los parámetros Benzo (a) antraceno, Benzo (b) fluoranteno son considerados como CP.

### **Cuadro 4-6 Parámetros no seleccionados como contaminantes de preocupación**





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Matriz	Sustancia	Justificación
Suelo	Antimonio, arsénico, berilio, boro, cobalto, cobre, cromo total, fracción de hidrocarburos C5-C10 – F1, fracción de hidrocarburos C28-C40 – F3, manganeso, mercurio, molibdeno, níquel, plata, talio, vanadio.	Contaminantes que presentan un UCL95 menor o igual a los ECA o estándares internacionales (ver Cuadro 3-31).
	Acenafteno, antraceno, benceno, criseno, benzo (a) pireno, benzo (k) fluoranteno, etilbenceno, pireno, tolueno, xilenos.	Todos los valores medidos son inferiores al LDA
Sedimento	Cadmio, cobre, cromo total, mercurio, plomo, zinc.	Contaminantes cuya concentración máxima o el UCL95 son menores o iguales a los ECA o estándares internacionales (ver Cuadro 3-31).
	Acenafteno, acenaftileno, antraceno, benzo (a) pireno, criseno, dibenzo (a,h) antraceno, fenantreno, fluoranteno, fluoreno, naftaleno, pireno.	Todos los valores medidos son inferiores al LDA
Agua subterránea	Antimonio, bario, boro, cadmio, cobre, cloruros, fósforo, níquel, plomo, talio.	Contaminantes cuya concentración máxima o el UCL95 son menores o iguales a los ECA o estándares internacionales (ver Cuadro 3-31).
	Antraceno, benceno, benzo (a) pireno, cromo total, fluoranteno, hidrocarburos C10-C40, hidrocarburos C28-C40.	Todos los valores medidos son inferiores al LDA
Agua superficial	Aluminio, antimonio, antraceno, arsénico, benceno, benzo (a) pireno, cadmio, cobre, cromo total, fósforo, fluoranteno, hidrocarburos C10-C40, hidrocarburos C28-C40, hidrocarburos C28-C40, mercurio, níquel, plomo, selenio, talio.	Todos los valores medidos son inferiores al LDA

Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONAMPE, 2020.

#### Comentario final a la absolución de la observación N° 24:

Respecto a la solicitud, no se ve reflejado en los cuadros de descripción de los puntos ni mapa, el cual no especifica el detalle de las compuestas (si fueron tomadas del mismo punto a diferentes profundidades o si han sido tomadas en diferentes ubicaciones) ello deberá ser especificado.

Respeto a la solicitud de análisis de contaminantes de preocupación de fondo para las otras matrices (agua superficial, suelo, sedimentos, hidrobiología), es necesario que se realice el sustento técnico a fin de caracterizar.

No se ha sustentado de mejor forma el no considerar al fosforo como contaminante de preocupación y sobre la supuesta presencia de ortofosfatos, ya que lo descrito es muy genérico.

**Conclusión:** La observación N° 24 se considera NO ABSUELTA.





### III.25 Observación N° 25:

#### **Peligros identificados a través del modelo conceptual inicial (4.2.2) Receptor industrial (Trabajadores Batería huayurí)**

El PR, en ninguna parte de la interpretación de los cuadros de resultados, precisa si se realizó la medición o no de F1 (C6-C10), debido a que en dichas cuadrículas solo aparecen guiones, por lo que deberá de profundizar dicha información.

El PR deberá detallar de forma más específica las inferencias y/o conclusiones, el cual ayude a entender de mejor forma las consideraciones descritas, como por ejemplo en este caso de receptor "Trabajadores de la batería huayurí", menciona que no se considera contacto por consumo de agua no tratada y ni por ingestión de pescado.

#### **Respuesta de la Consultora a la observación N° 25:**

En atención a la presente observación, la consultora procede con la respuesta a cada uno de los puntos señalados.

- El ECOTOX es una base de datos que cuenta con la mayor cantidad de información eco toxicológica por lo que es considerado el mayor referente a nivel internacional. Debido a ello, es recomendada por la Guía ERSA.; sin embargo, a la fecha presenta algunas limitaciones respecto de los datos toxicológicos disponibles ya que no existe información de todas las especies existentes.

Para el tema de los sedimentos, la evaluación de riesgo ecológico se realiza considerando las especies bentónicas, fitoplanctónicas y zooplanctónicas que puedan entrar en contacto con los contaminantes que se transfieran desde el sedimento hacia el agua superficial. Es importante mencionar que, a la fecha, no se cuenta con información toxicológica de las especies nativas.

- Es preciso indicar que en la evaluación del riesgo de las comunidades hidrobiológicas (receptores ecológicos) se consideró las evidencias y/o valores de ecotoxicidad provenientes de la ECOTOXicology knowledgebase (ECOTOX) administrada por el Centro de Toxicología Computacional y Exposición (CCTE) de la División de Ecología de Toxicología de los Grandes Lagos (GLTED) de la USEPA. ECOTOX es una base conocimiento de datos únicos de toxicidad química sobre la vida acuática, plantas terrestres y vida silvestre, sustentadas en publicaciones y artículos científicos, cuyos ensayos se basan en pruebas y análisis de Dosis– Respuesta.

Para ello se consideraron especies análogas (fitoplancton, zooplancton, y bentos) respecto a las especies identificadas en las estaciones de muestreo del sitio, las cuales tengan una similitud a nivel taxonómico y/o función dentro del mismo nicho ecológico. Esta especie análoga fue seleccionada a partir de los criterios expuestos, cuyos datos de toxicidad parten de resultados de ensayos





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

toxicológicos en dichas especies provenientes de la ECOTOX acorde a los procedimientos y estándares de la USEPA.

Para el uso comparativo de los datos de la base ECOTOX se parte de la siguiente premisa:

- Las especies seleccionadas se han categorizado como análogas a las que fueron identificadas a partir de las muestras hidrobiológicas de campo. Esta selección se ha efectuado buscando la mayor afinidad taxonómica en la medida en que esto fuese posible.
- La comparación de especies identificadas de las muestras de campo con valores de toxicidad para especies análogas se hace de manera general, es decir, la concentración máxima a la que fue sometida la especie análoga en los ensayos de ecotoxicidad (en laboratorio), para un contaminante de preocupación (CP) en particular, se asume como equivalente para todas las especies del componente hidrobiológico, por cada grupo biológico caracterizado (i.e. Bentos, Fitoplancton y Zooplancton)”.

El criterio técnico para la selección de la concentración más adecuada en el análisis de ecotoxicidad que maneja ECOTOX se hace sobre el dato más conservador sobre la cual se muestren efectos adversos sobre estos organismos. En este caso particular del sitio S0107, se toma la concentración del contaminante en el medio en que se encuentran los organismos se compara con la concentración obtenida de la ECOTOX, siempre y cuando se presente excedencias del estándar de calidad ambiental adoptado para la matriz agua superficial. Es importante mencionar que el tipo de valor de toxicidad sea NOAEL, NOEC, NOAEC, LC50 entre otros, ha sido seleccionado partiendo de la concentración más protectora y de la información disponible en la base de datos.

▪ El valor de toxicidad señalado en el Cuadro 4-14 Evaluación de toxicidad de fitoplancton en agua superficial del sitio S0107 (Sitio 1) del PR ha sido determinado a partir de una especie que se considera análoga a las especies representativas identificadas en la zona.

Esta comparación se realiza debido a que las especies representativas no cuentan con información en una base de datos toxicológica.

▪ Para la evaluación del riesgo ecológico para un ecosistema acuático, se ha considerado realizar dicha evaluación sobre las especies fitoplanctónicas, zooplanctónicas y bentónicas debido a su importancia en la cadena trófica. Esta evaluación permite conocer el riesgo ecológico para el medio acuático por lo que no es necesario adicionar un estudio sobre peces.

▪ De los lineamientos para la selección de especies análogas indicadas por el evaluador en su observación, se ha cumplido con tener un similar tipo de hábitat y





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

tipo de alimentación de la especie identificada en campo. No obstante, el conseguir especies análogas en la base de datos ECOTOX que pertenezcan a una misma familia depende de la existencia de esta información a nivel mundial.

- Tanto el *Odocoileus virginianus* (ciervo de cola blanca) como el *Tapirus Terrestris* (Tapir) son ungulados, el cual es un antiguo superorden de mamíferos placentarios que se apoyan y caminan con el extremo de los dedos, o desciende de un animal que lo hacía. Típicamente están revestidos de una pezuña, lo cual los hace taxonómicamente cercanos.

Se diferencian en los órdenes, mientras el venado pertenece al orden Artiodactyla, el Tapir pertenece al orden Perissodactyla, cuya gran diferencia radica en el número y disposición de dedos en las extremidades. En ambos casos estas especies son herbívoras.

Por otro lado, **discrepamos del texto de la observación en la que se refiere que estas especies tienen hábitats diferentes**. Las dos especies hacen uso de los mismos hábitats dentro del ecosistema selvático. En algunos casos, sus nichos se superponen y sus hábitos alimentarios tienen una curiosa peculiaridad que comparten, el uso de las colpas (barro salado). El comportamiento de cualquier animal, incluyendo estas dos especies, dependerá de las condiciones intrínsecas de cada individuo (estado fisiológico, sexo, edad) y de las condiciones extrínsecas como el tipo de vegetación, cantidad y calidad de las plantas disponibles como forraje, cobertura de protección, de la disponibilidad de agua, de la temperatura, la humedad y la precipitación. Estas condiciones son compartidas por las dos especies.

En México, así como en otros países tropicales y subtropicales la evaluación, para efectos de establecer propuestas de manejo, se hace en conjunto para las especies unguladas. Al igual que otros ungulados, como *Odocoileus virginianus* y primates, las dantas frecuentan lugares con altas concentraciones de nutrientes donde las especies consumen agua y suelo, conocidos como salados.

El sodio, que está presente en altas concentraciones las colpas, ha sido identificado como uno de los cationes más importantes en los salados usados por *T. terrestris*, loros y guacamayas en el Perú, venados en Nepal y es el ion preferido experimentalmente en mamíferos como *Odocoileus virginianus* y *Tapirus Terrestris* en las zonas tropicales y subtropicales.

Las referencias bibliográficas se encuentran publicadas en la base de datos ECOTOX, la cual es la base ecotoxicológica que sugiere ERSA utilizar.

### **Comentario final a la absolución de la observación N° 25:**

Al respecto, la información presentada no corresponde al detalle requerido, toda vez que la observación está relacionada a la interpretación de los cuadros de resultados, respecto a la medición de F1 (C6-C10) y a la especificación de las





inferencias y/o conclusiones de las consideraciones descritas, en este caso de receptor "Trabajadores de la batería huayurí y su contacto por consumo de agua no tratada e ingestión de pescado.

**Conclusión:** La observación N° 25 se considera NO ABSUELTA.

### III.26 Observación N° 26:

#### **Toxicidad para receptores ecológicos (4.3.2)**

##### **A) Evaluación de la toxicidad en los ecosistemas acuáticos**

##### **Bentos**

El PR, deberá de considerar el uso de otro programa de estimación de toxicidad ya que ECOTOX **no tiene especies asociadas específicamente en sedimentos**, por lo que se estaría sobrestimando los cálculos de evaluación de toxicidad.

#### **Cuadro 4-11 EPA Ecotox usados para bentos - sitio S0107**

- El PR, deberá de detallar el sustento por medio del cual se realizó la selección de especies en la evaluación de toxicidad para los diferentes parámetros, ya que ello deberá de tener algunas referencias bibliográficas, los cuales validen que los resultados obtenidos serán confiables.
- El PR, deberá de realizar una explicación del cuadro 4-14, ya que los valores de ECOTOX utilizados, se entiende que corresponde a una especie y parámetro correspondiente, sin embargo, en el cuadro se puede visualizar que dichos valores están siendo usadas para el parámetro y para todas las especies de los puntos de monitoreo, considerando que existen diferentes tipos de Orden biológico.

##### **Peces**

- El Pr no ha considerado la evaluación de la toxicidad en los ecosistemas acuáticos para peces, asimismo para el análisis debe considerar una especie análoga.

##### **Zooplankton**

#### **Cuadro 4-17 NOAEL para CP de la matriz suelos - sitio S0107 (sitio 1)**

- PR, deberá de fundamentar el uso de la especie *Odocoileus virginianus* (Ciervo cola blanca) como análoga de la especie *Tapirus* (Tapir), ya que dichas especies tienen hábitos diferentes, por lo que es necesario un mayor detalle respecto a la elección de las especies análogas.

### **Respuesta de la Consultora a la observación N° 26:**





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Respecto a la observación, se señala que a diferencia de la evaluación del riesgo a la salud humana donde se tiene un solo receptor (el ser humano), el riesgo ecológico tiene la particularidad de presentar diversos receptores debido a la variedad de especies predominantes en este escenario con diferentes mecanismos de respuesta ante un contaminante. Asimismo, tal como menciona la referida guía, se le da un peso o un valor considerable en la evaluación de riesgos a los organismos que se encuentran en cuerpos de agua y/o suelo contaminado los cuales tienen un mayor contacto frente a otros receptores.

Considerando los lineamientos de la Guía ERSA se indica lo siguiente:

***“(…) las evaluaciones de riesgo ecológico son más complejas debido a que típicamente no existe una sola especie como receptor sino una variedad de especies en el universo de la fauna y flora con diferentes respuestas a una exposición a los contaminantes. Especies que viven dentro de un cuerpo de agua o suelo contaminado naturalmente tienen un contacto muy superior a seres humanos, lo que puede resultar en una mayor susceptibilidad al contaminante (...)”***

En base a lo indicado, se realizó una evaluación sobre las comunidades hidrobiológicas en el sitio S0107 con información analítica de las matrices ambientales evaluadas (agua superficial y sedimentos) sobre las cuales estaría expuestas estas especies, **el desarrollo del mismo se detalla en el PR**. Para la evaluación del riesgo de las comunidades hidrobiológicas (receptores ecológicos) es preciso indicar que, al no contarse con información cuantitativa de toxicidad de las especies del sitio, se consideró los valores de toxicidad de las especies análogas provenientes de la ECOTOXicology knowledgebase (ECOTOX) administrada por el Centro de Toxicología Computacional y Exposición (CCTE) de la División de Ecología de Toxicología de los Grandes Lagos (GLTED) de la USEPA.

ECOTOX es una base conocimiento de datos únicos de toxicidad química sobre la vida acuática, plantas terrestres y vida silvestre, sustentadas en publicaciones y artículos científicos, cuyos ensayos se basan en pruebas y análisis de Dosis – Respuesta. Estos datos de toxicidad (NOAEL, LOAEL, NOEC, entre otros) parten de resultados de ensayos toxicológicos en dichas especies acorde a los procedimientos y estándares de la USEPA; y que son recopiladas e<sup>12</sup> la ECOTOX

Respecto al sitio S0107 se consideraron especies análogas respecto a las especies de las comunidades hidrobiológicas identificadas en las estaciones de muestreo del sitio, la cuales tengan una similitud a nivel taxonómico y/o función dentro del mismo nicho ecológico. La selección de las especies análogas, siguen los siguientes criterios:

<sup>12</sup> Framework for ecological risk assessment. 1992. EPA/630/R-92/001. Guidelines for Ecological Risk Assessment. 1998. EPA/630/R-95/002F





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

- Se seleccionan especies representativas, para el caso de comunidades hidrobiológicas, categorizados por grupo.
- Afinidad/relación taxonómica de las especies o grupos (familia, clase, orden, género, especies) encontrados.
- Selección de la especie más abundante, por phylum, clase u orden taxonómico. Los resultados en abundancia permiten considerar a un grupo como representativo para otros grupos. Cuando esta situación tiene lugar, es decir que los Phyla más abundantes son comunes, el análisis comparativo de toxicidad se efectuará sobre el representante más abundante de estos
- Que ocupen en el mismo nicho o nichos equivalentes dentro del mismo sistema acuático
- Dinámica trófica equivalente o que presente similitud en la selección que se efectúe
- Tener un similar tipo de hábitat y tipo de alimentación de la especie identificada en campo.

El criterio técnico para la selección de la concentración más adecuada en el análisis de ecotoxicidad que maneja ECOTOX se hace sobre el dato más conservador sobre la cual se muestren efectos adversos sobre estos organismos. En este caso particular del sitio S0107, se toma la concentración del contaminante en el medio en que se encuentran los organismos del sitio S0107 y se compara con la concentración obtenida de la ECOTOX, siempre y cuando se presente excedencias del estándar de calidad ambiental adoptado para la matriz agua superficial. Es importante mencionar que el tipo de valor de toxicidad, sea NOAEL, NOEC, NOAEC, LC50 entre otros, ha sido seleccionado partiendo de la concentración más protectora y de la información disponible en la base de datos.

▪ **El valor de toxicidad señalado en el Cuadro 4-14** Evaluación de toxicidad de fitoplancton en agua superficial del sitio S0107 (Sitio 1) del PR ha sido determinado a partir de una especie que se considera análoga a las especies representativas identificadas en la zona. Para tal fin se corrige la selección de las especies análogas presentadas inicialmente en el PR por la consideración de las especies análogas a *Nitzschia palea* y a *Asterionella Formosa* para la evaluación de la toxicidad de las concentraciones de bario y arsénico, respectivamente.

#### **Cuadro 4-13 EPA Ecotox usados para fitoplancton - sitio S0107 (Sitio 1)**





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Comunidad HB	Chemical Name	Species Scientific Name	Species Common Name	Species Group	Organism Lifestage	Media Type	Test Location	Conc 1 (Standardized)	Endpoint	Conc 1 Units (Standardized)
Fitoplancton	Bario	<i>Nitzschia palea</i>	Diatom	Algae	NR	Fresh water	Lab	0.25	NR	mg/L
	Arsénico	<i>Asterionella formosa</i>	Diatom	Algas, Musgo, Hongos	NR	Fresh water	Lab	0.06	NR	Al mg/L

Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONAMPE, 2020.

Para comparar los niveles de toxicidad de Bario en agua superficial, se tomó en cuenta el valor de ECOTOX de la especie análoga *Nitzschia palea* la cual pertenece a la Clase Bacillariophyceae, y dentro de la Familia Bacillariaceae, presentando así una afinidad a nivel taxonómico con las especies identificadas como *Nitzschia* cf. *Sigma*. Esta especie análoga se considera como una especie saprótrofa (que se nutre facultativamente de materia orgánica y que necesita periódicamente altas concentraciones de nitrógeno orgánico), polisapróbica (que tolera altos contenidos de carbono orgánico y bajas concentraciones de oxígeno disuelto) e hipereutraféntica (que halla su óptimo de crecimiento en ecosistemas<sup>13</sup>utróficos).

Entidades internacionales como ISO, OMS, USEPA, entre otras, recomiendan la utilización de especies de los grupos Chlorophyta (verdes) y Heterokontophyta (diatomeas) por su amplia distribución y sensibilidad<sup>7</sup> para la evaluación de tóxicos en ambientes acuáticos. Respecto a las concentraciones de Arsénico se empleó el valor de ECOTOX de la especie *Asterionella formosa*, también perteneciente al grupo de las Diatomeas o Bacillariophyta (de amplia utilización como indicadores ecológicos) a fin de supervisar el cambio ambiental; ya que responden rápida y sensiblemente a cambios físicos, químicos y biológicos que se producen en su entorno; además, cuentan con amplia distribución y facilidad de recolección y preservación (López Fuerte & Siqueiros Beltrone, 2011).

Considerando lo expuesto anteriormente, se actualiza el Cuadro 4-14 con la actualización de la especie análoga considerada para la evaluación de bario; a fin de demostrar con los criterios expuestos si los valores de estos CP representan una toxicidad hacia los receptores ecológicos:

#### **Cuadro 4-14 Evaluación de toxicidad de fitoplancton en agua superficial del sitio S0107 (Sitio 1)**

A partir de ese cuadro, se tiene la interpretación que proviene de la comparación de los valores obtenidos de las especies análogas referente a las especies del sitio S0107 con las concentraciones de bario y arsénico registrados en el agua

<sup>13</sup> Morales, Eduardo & Rivera, Sinziana & Wetzel, Carlos & Hamilton, Paul & Bicudo, Denise Amils, Ricardo & Ector, Luc. (2015). Hypothesis: the union *Microcystis aeruginosa* Kütz. *Nitzschia palea* (Kütz.) W. Sm.-bacteria in Alalay Pond, Cochabamba, Bolivia is symbiotic. *Acta Nova*. 7. 120-140.





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

superficial y si estas representan una toxicidad sobre estos receptores ecológicos (fitoplancton). Esta comparación se realiza debido a que las especies del sitio no cuentan con información en una base de datos toxicológica. Para la evaluación del riesgo ecológico para un ecosistema acuático, se ha considerado realizar dicha evaluación sobre las especies de las comunidades hidrobiológicas debido a su importancia en la cadena trófica.

▪ **Respecto a la evaluación de peces**, tal como se detalló en el ítem 3.6 del PR, los resultados de la evaluación del necton (peces) en el cuerpo de agua evaluado en relación al sitio S0107 no reunió las condiciones adecuadas (caudal, ancho de cauce, entre otros) que permita la presencia de estos receptores; razón por la cual, al no contar con la captura de peces en este sitio, no se realizó la evaluación sobre estas especies. Asimismo, tal como se indicó en los párrafos precedentes, las comunidades hidrobiológicas dado su importancia y representatividad en el sitio, si se realizó dicha evaluación sobre estos receptores.

**En relación a la fauna terrestre del sitio** y tal como se indicó líneas arriba, se consideró al tapir como especie representativa del sitio, dada su potencial exposición al suelo del sitio a los CP determinados y también su posible ingesta de carne por parte de los pobladores. Sin perjuicio de que ello pueda devenir incertidumbres asociadas a otras especies presentes en el sitio, se considera como representativas a aquellas que puedan tener un uso por parte de la población (consumo de carne), especies dentro de ese ecosistema que presenten una categoría de protección (vulnerable, casi amenazado, peligro crítico, etc., según sea el caso) y/o la abundancia de estas especies que puedan predominar en el sitio. En función a ello se considera una especie análoga, toda vez que no se cuenta con información sobre datos ecotoxicológicos (NOAEL, LOAEL, NOEC, entre otros) sobre las especies del sitio; por lo cual, es necesaria la identificación de una especie análoga que sí cuenta con esta información.

Se tuvo la finalidad de que estas especies análogas tengan una similitud a nivel taxonómico y/o función dentro del mismo nicho ecológico respecto a las especies identificadas en el sitio S0107. La selección de estas especies análogas tuvo los siguientes criterios:

- Tener una mayor afinidad/relación a nivel taxonómico (familia, clase, orden, género, especies) con las especies identificadas en campo.
- Selección de la especie o grupo de especies más abundantes identificadas en el sitio, considerando el nivel taxonómico. Los resultados en abundancia permiten considerar a un grupo como representativo para un determinado sitio; haciendo que el análisis comparativo de los valores de ecotoxicidad de las especies análogas (provenientes de la ECOTOX) se efectuará sobre el/las especies representativas de sitio a evaluar.
- Que ocupen en el mismo nicho ecológico; es decir, se busca un ecosistema o un tipo de hábitat equivalente.





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Esta especie análoga fue seleccionada a partir de los criterios expuestos, cuyos datos de toxicidad (NOAEL, LOAEL, NOEC, entre otros) parten de resultados de ensayos toxicológicos en dichas especies acorde a los procedimientos y estándares de la USEPA; y que son recopiladas en la ECOTOX, como también la información de toxicidad establecida en la Toxicological Benchmarks for Wildlife: 1996 Revision.

Tanto el *Odocoileus virginianus* (ciervo de cola blanca) como el *Tapirus Terrestris* (Tapir) son ungulados, el cual es un antiguo superorden de mamíferos placentarios que se apoyan y caminan con el extremo de los dedos, o desciende de un animal que lo hacía. Típicamente están revestidos de una pezuña, lo cual los hace taxonómicamente cercanos. Se diferencian en los órdenes, mientras el venado pertenece al orden Artiodactyla, el Tapir pertenece al orden Perissodactyla, cuya gran diferencia radica en el número y disposición de dedos en las extremidades. En ambos casos estas especies son herbívoras.

Las dos especies hacen uso de los mismos hábitats dentro del ecosistema selvático. En algunos casos, sus nichos se superponen y sus hábitos alimentarios tienen una curiosa peculiaridad que comparten, el uso de las colpas (barro salado). El comportamiento de cualquier animal, incluyendo estas dos especies, dependerá de las condiciones intrínsecas de cada individuo (estado fisiológico, sexo, edad) y de las condiciones extrínsecas como el tipo de vegetación, cantidad y calidad de las plantas disponibles como forraje, cobertura de protección, de la disponibilidad de agua, de la temperatura, la humedad y la precipitación. Estas condiciones son compartidas por las dos especies.

En México, así como en otros países tropicales y subtropicales la evaluación, para efectos de establecer propuestas de manejo, se hace en conjunto para las especies unguladas. Al igual que otros ungulados, como *Odocoileus virginianus* y primates, las dantas frecuentan lugares con altas concentraciones de nutrientes donde las especie consumen agua y suelo, conocidos como salados.

El sodio, que está presente en altas concentraciones las colpas, ha sido identificado como uno de los cationes más importantes en los salados usados por *T. terrestris*, loros y guacamayas en el Perú, venados en Nepal y es el ion preferido experimentalmente en mamíferos como *Odocoileus virginianus* y *Tapirus Terrestris* en las zonas tropicales y subtropicales

Las referencias bibliográficas se encuentran publicadas en la base de datos ECOTOX, la cual es la base ecotoxicológica que sugiere ERSA utilizar.

### Comentario final a la absolución de la observación N° 26:

1. Sobre el detalle de considerar el uso de otro programa de estimación de toxicidad ya que **ECOTOX no tiene especies asociadas específicamente en sedimentos**, por lo que se estaría sobrestimando los





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

cálculos de evaluación de toxicidad, la consultora no presenta el detalle del mismo.

2. Respecto al detalle del sustento por medio del cual se realizó la selección de especies en la evaluación de toxicidad para los diferentes parámetros, señalan que se realizaron una evaluación sobre las comunidades hidrobiológicas en el sitio S0107 con información analítica de las matrices ambientales evaluadas (agua superficial y sedimentos) sobre las cuales estaría expuestas estas especies, **el desarrollo del mismo se detalla en el PR.**
3. Sobre la explicación del cuadro 4-14, explica que el PR ha sido determinado a partir de una especie que se considera análoga a las especies representativas identificadas en la zona. Para tal fin **corrige** la selección de las especies análogas presentadas inicialmente en el PR por la consideración de las especies análogas a *Nitzschia palea* y a *Asterionella Formosa* para la evaluación de la toxicidad de las concentraciones de bario y arsénico, respectivamente.
4. Respecto a la evaluación de la toxicidad en los ecosistemas acuáticos para peces, explica que los resultados de la evaluación del necton (peces) en el cuerpo de agua evaluado en relación al sitio S0107 no reúnen las condiciones adecuadas (caudal, ancho de cauce, entre otros) que permita la presencia de estos receptores; por tal razón no se realizó la evaluación sobre estas especies. Asimismo, y tal como se puede ver en el PR, realizó evaluación sobre estos receptores a las comunidades hidrobiológicas dado su importancia y representatividad.
5. Sobre la observación al uso de la especie *Odocoileus virginianus* (Ciervo cola blanca) como análoga de la especie *Tapirus* (Tapir), explica que se consideró al tapir como especie representativa del sitio, dada su potencial exposición al suelo del sitio a los CP determinados y también su posible ingesta de carne por parte de los pobladores, se considera como representativas a aquellas que puedan tener un uso por parte de la población (consumo de carne), especies dentro de ese ecosistema que presenten una categoría de protección (vulnerable, casi amenazado, peligro crítico, etc., según sea el caso) y/o la abundancia de estas especies que puedan predominar en el sitio.

**Conclusión:** La observación N° 26 se considera NO ABSUELTA en lo referente al ítem 1

### III.27 Observación N° 27:

Rutas y vías de exposición (mecanismos de transporte) de los contaminantes asociados a las actividades de hidrocarburos (4.5).





- **Mecanismos de transporte:**

El Plan menciona que; “se identificó el mecanismo de transporte por erosión y dispersión de partículas para los metales Bario Total, Cadmio, Plomo, Selenio y Zinc; además, de Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28) y los HAPs: Benzo (a) antraceno y fenantreno, los cuales fueron encontrados en el suelo superficial (menor a 0,6 m) y, poco probable, pero podrían ser transportadas por acción del viento desde el foco hasta el receptor industrial, cazador esporádico y receptores ecológicos”.

El estudio concluye sobre ciertos mecanismos de transporte sin haber hecho un estudio de dispersión de contaminantes en el área de interés toda vez que es necesario a fin de determinar la incertidumbre asociada a los valores obtenidos, no se evidencia estudios de dinámica de vientos, dirección y receptores.

#### **Respuesta de la Consultora a la observación N° 27:**

En atención a la presente observación, se refiere que para la evaluación de riesgo humano se utilizó el software RBCA el cual requiere parámetros del sitio en estudio con la finalidad de realizar el modelamiento de transferencia de contaminantes y estimar una concentración en el punto de exposición a partir del cual se evalúa el riesgo. Este modelamiento que realiza el RBCA lo hace a través de las vías de exposición a evaluar (inhalación, contacto dérmico e ingestión). Para que el contaminante pueda llegar hacia este receptor, muchas veces intervienen factores del medio que interactúan o predominan en el área afectada la cual puede propiciar el transporte de contaminantes. Para el caso de la exposición a suelo, no interviene un modelamiento porque se evalúa un contacto directo, es decir no interviene un agente que transporte el contaminante hacia este receptor.

Generalmente se aplica modelo de dispersión de contaminantes cuando se trata de dispersión de material particulado, no obstante, esto se prioriza cuando se trata de dispersión por fuentes difusas o puntuales, generalmente asociadas a chimeneas o emisiones gaseosas. Sin embargo, tratándose de suelos contaminados donde el suelo arcilloso de la selva presenta humedad y en algunos casos se encuentra el suelo saturado, lo que impide que el material particulado tenga un comportamiento similar como la de las emisiones gaseosas.

Sin perjuicio de ello, el RBCA considera dentro del análisis de los mecanismos de transportes, modelos relacionados a la hidrogeología, dispersión de material particulado y/o volatilización hacia el aire exterior; cuyo cálculo toma como principios las fórmulas establecidas para determinar la dosis de exposición propuestas por la USEPA.

#### **Comentario final a la absolución de la observación N° 27:**





Respecto a ello, la consultora aclara que para la evaluación de riesgo humano se utiliza el software RBCA el cual requiere parámetros del sitio en estudio con la finalidad de realizar el modelamiento de transferencia de contaminantes y estimar una concentración en el punto de exposición a partir del cual se evalúa el riesgo. Este modelamiento que realiza el RBCA lo hace a través de las vías de exposición a evaluar (**inhalación, contacto dérmico e ingestión**) y que se aplican modelos de dispersión de contaminantes cuando se trata de dispersión de material particulado, no obstante, esto se prioriza cuando se trata de dispersión por fuentes difusas o puntuales, generalmente asociadas a chimeneas o emisiones gaseosas.

**Conclusión:** La observación N°27 se considera ABSUELTA.

### III.28 Observación N° 28:

#### **Otros factores de estrés diferentes a los contaminantes evaluados (4.8) Cuadro 4-27 Parámetros no seleccionados como contaminantes de preocupación**

El PR, deberá de revisar la información contenida en el cuadro 4-27, ya que algunos parámetros descritos, si son contaminantes de preocupación y a su vez lo descrito en la columna de justificación no es aplicable a algunos parámetros descritos en los cuadros.

#### **Respuesta de la Consultora a la observación N° 28:**

En atención a la presente observación, se procede con la actualización del Cuadro 4-27 Parámetros no seleccionados como contaminantes de preocupación.

#### **Cuadro 2-1 Parámetros no seleccionados como contaminantes de preocupación**





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Matriz	Sustancia	Justificación
Suelo	Antimonio, arsénico, berilio, boro, cobalto, cobre, cromo total, hidrocarburos C5-C10, hidrocarburos C28-C40, mercurio, molibdeno, níquel, plata, talio, vanadio.	Contaminantes que presentan un UCL95 menor o igual a los ECA o estándares internacionales (ver Cuadro 3-31 del PR).
	Acenafteno, antraceno, benceno, benzo (k) fluoranteno, fluoranteno, etilbenceno, pireno, tolueno, xilenos.	Todos los valores medidos son inferiores al LDA
Sedimento	Cadmio, cobre, cromo total, mercurio, plomo, zinc.	Contaminantes cuya concentración máxima o el UCL95 son menores o iguales a los ECA o estándares internacionales (ver Cuadro 3-31 del PR).
	Acenafteno, acenaftileno, antraceno, benzo (a) pireno, criseno, dibenzo (a,h) antraceno, fenantreno, fluoranteno, fluoreno, naftaleno, pireno.	Todos los valores medidos son inferiores al LDA
Agua subterránea	Antimonio, bario, boro, cadmio, cobre, cloruros, fósforo, níquel, plomo, talio.	Contaminantes cuya concentración máxima o el UCL95 son menores o iguales a los ECA o estándares internacionales (ver Cuadro 3-31 del PR).
	Antraceno, benceno, benzo (a) pireno, cromo total, fluoranteno, hidrocarburos C10-C40, hidrocarburos C28-C40.	Todos los valores medidos son inferiores al LDA
Agua superficial	Aluminio	Contaminantes cuya concentración máxima o el UCL95 son menores o iguales a los ECA o estándares internacionales (ver Cuadro 3-31 del PR).
	Antimonio, antraceno, arsénico, benceno, benzo (a) pireno, cadmio, cobre, cromo total, fósforo, fluoranteno, hidrocarburos C10-C40, hidrocarburos C28-C40, hidrocarburos C28-C40, mercurio, níquel, plomo, selenio, talio.	Todos los valores medidos son inferiores al LDA

Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONAMPE, 2020

### Comentario final a la absolución de la observación N° 28:

Respecto a la observación presentada, la consultora procede con la actualización del Cuadro 4-27 Parámetros no seleccionados como contaminantes de preocupación.

**Conclusión:** La observación N°28 se considera ABSUELTA.

### III.29 Observación N° 29:

**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 (4.10).**

#### C) Caracterización del riesgo ecológico





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

En un estudio de este nivel, no es posible que se tomen decisiones basadas en una evaluación cualitativa, ya que se estaría sobreestimando los riesgos ecológicos, siendo estos componentes de interacción directa con los receptores. Asimismo, es preciso indicar que existen muchas bases de datos toxicológicos (<http://busca-tox.com/>), que podría facilitar información según las especies evaluadas o en caso extremo especies análogas, de esta manera se estaría aterrizando en la caracterización del riesgo ecológico.

La información descrita en el literal C “Caracterización del riesgo ecológico” del PR, es una descripción genérica y superficial que carece de evidencia cuantitativa de todas las conjeturas descritas, así como de los niveles de riesgo establecidos, se recomienda brindar un mayor detalle con evidencia que respalde las conclusiones e inferencias descritas.

El PR, deberá utilizar una metodología cuantitativa de evaluación de riesgo ecológico, toda vez que la metodología del OEFA es cualitativa y se estaría sobreestimando los riesgos asociados a la parte ecológica.

#### **Respuesta de la Consultora a la observación N° 29:**

Respecto a ello, la consultora precisa lo siguiente:

(...) es preciso indicar que existen muchas bases de datos toxi-[tox.com/](http://busca-tox.com/) (<http://busca-tox.com/>), que podría facilitar información según las especies evaluadas o en caso extremo especies análogas, de esta manera se estaría aterrizando en la caracterización del riesgo ecológico (...)

#### **Se precisa lo siguiente:**

La evaluación de riesgo para el escenario ecológico contempla los lineamientos sugeridos por la Guía ERSA, respecto a si existe un riesgo sobre la flora y fauna, presencia de contaminantes que puedan afectar a estos receptores, evidencias de ecotoxicidad, componentes bióticos expuestos o que presenten un mayor riesgo, entre otros.

Por otro lado, la guía ERSA (de carácter orientativo) indica lo siguiente en relación con la caracterización del riesgo ecológico:

“... existen diferentes enfoques para la estimación de un riesgo. En una evaluación de riesgos ecológicos es común no conseguir datos toxicológicos específicos para las especies evaluadas y es necesario tener decisiones basadas en una evaluación cualitativa o semi - cuantitativa. En estos casos es necesario confiar en el peso de las evidencias y en la experiencia de los especialistas que participan en la evaluación.”





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

De acuerdo con lo anterior, se infiere la libertad que se promueve en la guía ERSA para direccionar la caracterización del riesgo ecológico, reconociendo la falta de información o data ecotoxicológica, que se hace mucho más notable para especies de selva (terrestres y acuáticas).

Sin embargo, lo descrito en el párrafo anterior **lo reconoce la Guía ERSA sobre la evaluación del riesgo ecológico** por la ausencia en algunos casos de información enfocado a estudios d<sup>14</sup> toxicidad; sin embargo, la misma guía propone lineamientos y fuentes bibliográficas donde se tiene información de toxicidad, así como los lineamientos que propone realizar una metodología a nivel semi-cuantitativa; es decir evaluar el riesgo en función de la toxicidad para estos receptores ecológicos. Es por ello que se consideraron especies análogas a fin de cerrar esta brecha de información que pueda limitar la evaluación de riesgos.

Asimismo, presenta tres enfoques generales para ilustrar la integración del factor de estrés-respuesta y perfiles de exposición:

- (1) comparación de efectos individuales y valores de exposición;
- (2) comparar distribuciones de efectos y exposición; y
- (3) realización de modelos de simulación.

El enfoque (1), donde se efectúa la comparación de efectos individuales con base a especies análogas que permitan la extrapolación de esta información, es en parte equivalente a lo desarrollado para la caracterización del riesgo ecológico para el Plan de Rehabilitación.

En la evaluación de riesgos ecológicos, la extrapolación a partir de observaciones en unas pocas especies a agrupaciones de muchos individuos y especies resulta todavía una preocupación. Hasta la fecha, la mayoría de estos problemas en la evaluación de riesgos ecológicos se han manejado de forma un tanto arbitraria. Sin embargo, una mejor comprensión de las respuestas individuales a través de ensayos ecotoxicológicos y las respuestas de poblaciones, comunidades o ecosistemas están comenzando a proporcionar una base más firme para la extrapolación. Aun así, de acuerdo con el autor, se requiere más trabajo en este tema (Callo<sup>15</sup>, P, 2003).

Por otra parte, a diferencia de la evaluación del riesgo a la salud humana donde se tiene un solo receptor (el ser humano), el riesgo ecológico tiene la particularidad de presentar diversos receptores debido a la variedad de especies predominantes en este escenario con diferentes mecanismos de respuesta ante un contaminante. Asimismo, tal como menciona la referida guía, se le da un peso o un valor considerable en la evaluación de riesgos a los organismos que se

<sup>14</sup> Framework for ecological risk assessment. 1992. EPA/630/R-92/001. Guidelines for Ecological Risk Assessment. 1998. EPA/630/R 95/002F.

<sup>15</sup>





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

encuentran en cuerpos de agua y/o suelo contaminado los cuales tienen un mayor contacto frente a otros receptores.

Es por ello que, para la evaluación de riesgos ecológico, se parte desde la determinación de los contaminantes de preocupación (CP) para este escenario el cual contempló los ECA para Suelo en la Categoría Uso Agrícola, aprobado mediante D.S. N°011-2017-MINAM, normas internacionales como la Canadian Soil Quality Guidelines for the Protection of Environment and Human Health, Uso Agrícola, para aquellos parámetros que no estén contemplados en la norma nacional vigente; e incluso la Ecological Soil Screening Levels (Eco-SSLs) por la USEPA, las cuales corresponden a las concentraciones de contaminantes en el suelo que protegen a los receptores ecológicos de la exposición directa del suelo o de la ingestión de biota que vive sobre el suelo.

Respecto a la toxicidad y sin perjuicio de no conseguir datos toxicológicos específicos para las especies evaluadas en el sitio que conlleven a la toma de decisiones basadas en un evaluación cualitativa o semicuantitativa; se tiene en cuenta las evidencias registradas, los resultados analíticos de las matrices ambientales evaluadas, la información ecotoxicología de las especies análogas contenidas en bases bibliográficas de la USEPA y el juicio de experto del equipo multidisciplinario. Estratégicamente se consideró como parte de las estrategias indicadas en la Guía ERSA, emplear indicadores ecológicos presentes en los ecosistema<sup>16</sup> naturales; en atención a ello, se determinaron especies análogas respecto a las especies identificadas (comunidades hidrobiológicas) por ser las especies de mayor sensibilidad ante un evento de contaminación, así como como parte del primer eslabón de la cadena trófica. Además, como parte de la evaluación de riesgos se realiza un análisis basado en supuestos conservadores y en escenarios donde no se cuenta con información o datos puntuales que en algunos casos son complejos, por lo que es importante el juicio de experto del equipo multidisciplinario a fin evaluar y conceptualizar la evaluación d riesgos de estos escenarios e inferencias basadas en analogías con similares <sup>17</sup>ondiciones.

#### **Considerando lo indicado por la autoridad:**

La información descrita en el **literal C “Caracterización del riesgo ecológico”** del PR, es una descripción genérica y superficial que carece de evidencia cuantitativa de todas las conjeturas descritas, así como de los niveles de riesgo establecidos, se recomienda brindar un mayor detalle con evidencia que respalde las conclusiones e inferencias descritas.

El PR, deberá utilizar una metodología cuantitativa de evaluación de riesgo ecológico, toda vez que la metodología del OEFA es cualitativa y se estaría sobreestimando los riesgos asociados a la parte ecológica.

<sup>16</sup> Guía para la elaboración de estudios de evaluación de riesgos a la salud y el ambiente (MINAM, 2015).

<sup>17</sup> Framework for ecological risk assessment (USEPA, 1992).





### Se precisa lo siguiente:

Los lineamientos de la Guía ERSa indican lo siguiente:

“(…) las evaluaciones de riesgo ecológico son más complejas debido a que típicamente no existe una sola especie como receptor sino una variedad de especies en el universo de la fauna y flora con diferentes respuestas a una exposición a los contaminantes. Especies que viven dentro de un cuerpo de agua o suelo contaminado naturalmente tienen un contacto muy superior a seres humanos, lo que puede resultar en una mayor susceptibilidad al contaminante (…)”

A diferencia de la evaluación del riesgo a la salud humana donde se tiene un solo receptor (el ser humano), el riesgo ecológico tiene la particularidad de presentar diversos receptores debido a la variedad de especies predominantes en este escenario con diferentes mecanismos de respuesta ante un contaminante. Asimismo, tal como menciona la referida guía, **se le da un peso o un valor considerable en la evaluación de riesgos a los organismos que se encuentran en cuerpos de agua y/o suelo contaminado** los cuales tienen un mayor contacto frente a otros receptores.

En base a lo indicado, se realizó una evaluación sobre las comunidades hidrobiológicas en el sitio S0107 con **información analítica** de las matrices ambientales evaluadas (agua superficial y sedimentos) sobre las **cuales estaría expuestas estas especies, el desarrollo del mismo se detalla en el PR.**

Para la evaluación del riesgo de las comunidades hidrobiológicas (receptores ecológicos) es preciso indicar que, al no contarse con información cuantitativa de toxicidad, se consideró las evidencias y/o valores de ecotoxicidad de las especies análogas provenientes de la ECOTOXicology knowledgebase (ECOTOX) administrada por el Centro de Toxicología Computacional y Exposición (CCTE) de la División de Ecología de Toxicología de los Grandes Lagos (GLTED) de la USEPA. ECOTOX es una base conocimiento de datos únicos de toxicidad química sobre la vida acuática, plantas terrestres y vida silvestre, sustentadas en publicaciones y artículos científicos, cuyos ensayos se basan en pruebas y análisis de Dosis – Respuesta. Estos datos de toxicidad (NOAEL, LOAEL, NOEC, entre otros) parten de resultados de ensayos toxicológicos en dichas especies acorde a los procedimientos y estándares de la USEPA; y que son recopiladas e<sup>18</sup> la ECOTOX.

Respecto al sitio S0107 se consideraron especies análogas respecto a las especies de las comunidades hidrobiológicas identificadas en las estaciones de

<sup>18</sup> Framework for ecological risk assessment. 1992. EPA/630/R-92/001. Guidelines for Ecological Risk Assessment. 1998. EPA/630/R-95/002F.





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

muestreo del sitio, las cuales tengan una similitud a nivel taxonómico y/o función dentro del mismo nicho ecológico.

La selección de las especies análogas, siguen los siguientes criterios:

- Se seleccionan especies representativas, para el caso de comunidades hidrobiológicas, categorizados por grupo.
- Afinidad/relación taxonómica de las especies o grupos (familia, clase, orden, género, especies) encontrados.
- Selección de la especie más abundante, por phylum, clase u orden taxonómico. Los resultados en abundancia permiten considerar a un grupo como representativo para otros grupos. Cuando esta situación tiene lugar, es decir que los Phyla más abundantes son comunes, el análisis comparativo de toxicidad se efectuará sobre el representante más abundante de estos
- Que ocupen en el mismo nicho o nichos equivalentes dentro del mismo sistema acuático
- Dinámica trófica equivalente o que presente similaridad en la selección que se efectúe
- Tener un similar tipo de hábitat y tipo de alimentación de la especie identificada e campo.

Si bien es cierto que en la Guía ERSA se menciona literaturas que refieren información para realizar la evaluación de riesgos ecológicos, también detalla los lineamientos y consideraciones a realizar para dicha evaluación, la cual se ha seguido conforme se ha sustentado en los párrafos precedentes. Estas literaturas sugieren un método empírico para realizar la evaluación de riesgo ecológico donde se realiza las comparaciones de valores únicos de efecto y exposición, que se basan en la relación de una concentración de exposición y un valor toxicológico; los cuales están expresados en la división de la concentración ambiental estimada (CAE) y la concentración toxicológicamente efectiva (CTE), donde el producto de esta operación obtiene el cociente de peligrosidad (Q) expresado mediante:  $[Q=CAE/CTE]$  donde un valor superior a 1 indica una preocupación de la sustancia evaluada, caso contrario si el valor es menor a 1.

Sin embargo, considerando la información disponible del sitio y de acuerdo a las limitantes de información que pueda haber sobre toxicidad de todos los compuestos y las especies estudiadas, se tiene una incertidumbre en algunos casos alta dependiendo de la información disponible, por lo cual no se consideró este método. A continuación, se cita un extracto sobre esta metodología de acuerdo a las guías sugeridas por la guía ERSA indicadas por el evaluador:

**(...) este método supone que las concentraciones en el ambiente no cambian en el tiempo ni en el espacio, y que los datos relacionados con el efecto son los adecuados para ser extrapolados directamente al campo. Es un método muy útil para elaborar un primer cálculo del riesgo, pero no debe considerarse como una estimación cuantitativa, ya que no es consistente**





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

**con los esquemas probabilísticos; por esta razón, es difícil integrar estos resultados con cualquier parámetro de evaluación que esté expresado en términos de probabilidad (...).**

Con base a lo sustentado líneas arriba, JCI adopta la metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente de Sitios Impactados, aprobada mediante la Resolución de Consejo Directivo N° 028-2017-OEFA/CD / Adaptado de Canadian Council of Ministers of the Environment (2008) National Classification System for Contaminated Sites. Guidance Document. Esta metodología se basa en un método numérico aditivo, que adiciona puntuaciones a una serie de características o factores asociados al sitio impactado y al medio en el que se encuentra, considerando los mecanismos de transporte y la exposición de los receptores potenciales. Además, si perjuicio que esta aproximación numérica no ha sido diseñada para proporcionar una evaluación de riesgo cuantitativa como tal, proporciona un método a fin de asistir de manera técnica y científica en la evaluación del riesgo.

Esta metodología de OEFA se ha realizado para ecosistemas terrestres, y se ha complementado con otras metodologías existentes (evaluación a través de especies análogas). La evaluación del riesgo ecológico aplicando la metodología cualitativa OEFA que da mayor peso a la información de calidad ambiental e información respecto al escenario ecológico, complementa a la evaluación de riesgos realizado sobre las comunidades hidrobiológicas la cual parte de la evaluación de la toxicidad de los CP sobre estos receptores. La información de estos datos ecotoxicológicos corresponden a las especies análogas las cuales se encuentran publicadas en la base de datos de la ECOTOX y han sido empleadas para evaluar a las especies identificadas en el sitio S0107.

Si bien es cierto que el alcance de esta metodología se aplica obligatoriamente a las acciones de OEFA para la identificación de sitios impactados por actividades de hidrocarburos para las cuencas de los ríos Pastaza, Corrientes, Tigre y Marañón; no es restrictiva su aplicación como tal, debido a que como parte de la priorización de un sitio impactado por hidrocarburos se realiza una evaluación de riesgos a fin de realizar una toma de decisiones en función del riesgo para su debida atención; a pesar de no encontrarse necesariamente en la fase de caracterización. Además, la evaluación de riesgos por la metodología propuesta por OEFA la cual es aplicado para la priorización de los sitios impactados en el marco de la ley 30321, no restringe su aplicación exclusivamente para esta fase; dado que tal como lo indica el D.S. N° 012-2017-MINAM, en la fase de caracterización se realiza la respectiva evaluación de riesgos a la salud y el ambiente.

Asimismo, esta metodología recoge los criterios y lineamientos establecidos en las normas y guías internacionales para la toma de decisiones para la gestión y manejo de sitios contaminados, como son la Guía Estándar para la Acción Correctiva Basada en el Riesgo (RBCA), la Guidance for Superfund de la United





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

States Environmental Protection Agency (USEPA), la Guía Sistema Nacional de Clasificación de Sitios Contaminados de Canadian Council of Ministers of the Environment, la Descripción del Catastro de Sitios Contaminados y de su Sistema de Puntuación y Priorización de la Secretaría de Medio Ambiental y Recursos Naturales (SEMARNAT) de México, el Sistema de Puntuación de Áreas Contaminadas, Brasil18 y el Manual de Evaluación de Riesgos de Faenas Mineras Abandonadas o Paralizadas (FMA/P), entre otras. Asimismo, se han tenido en consideración normativa nacional, la Guía para la elaboración de estudios de Evaluación de Riesgos a la Salud y el Ambiente (ERSA)20 y la Metodología para Estimación del Nivel de Riesgo de Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos.

La determinación del riesgo acorde a la metodología planteada, considera el cálculo del Índice Foco (IFoco) el cual se basa en la suma de varios factores asociados al impacto sobre el componente ambiental suelo, agua subterránea, agua superficial, sedimento y flora/fauna; el Índice de Transporte asociado al receptor ecológico (ITransporte asociado a receptor ecológico) se basa en un escenario de potencial migración y/o atenuación de la afectación de los contaminantes a consecuencia del transporte hacia escenarios de exposición ambiental fuera del sitio impactado; y el Índice Ecológico (IReceptor ambiente) el cual se basa en la exposición del receptor ecológico ante los contaminantes en evaluación.

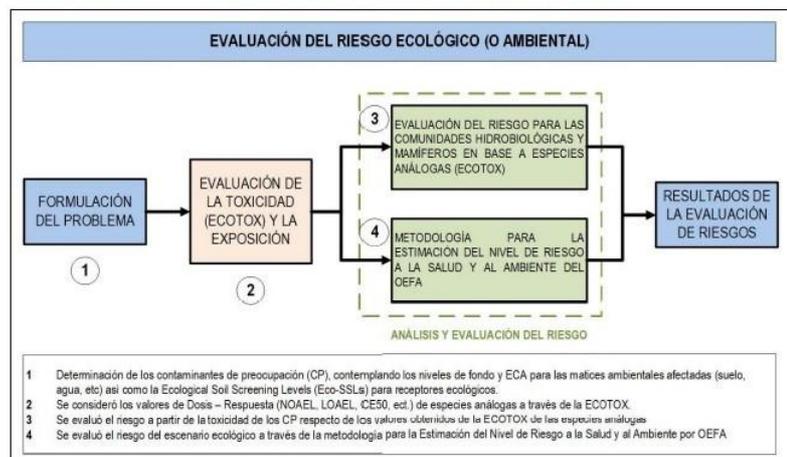
Cada uno de estos índices son calculados por una serie de factores los cuales otorgan una puntuación máxima de 100 puntos y tienen un peso ponderal de 33 %. Es preciso indicar que el IFoco toma como premisas información analítica y basado en la toxicidad de los contaminantes a evaluar como el caso del Factor Sustancia (Fsust); criterios y evidencias organolépticas en las matrices ambientales afectadas del sitio que corroboren y/o complementen la información analítica obtenida de los contaminantes evaluados como el caso del Factor in-situ (Fin-situ); la extensión del sitio impactado que contempla el Factor Extensión (Fext); y por último, la presencia y/o persistencia de focos que tienen el potencial de liberar contaminantes al entorno, como el caso del Factor Actividad del Foco (FACT). Cada uno de los índices expuestos y los respectivos factores que determinan el cálculo de este, se sustenta con la información resultante de la fase de caracterización del sitio S0107, tal como se detalla en el literal C del ítem 4.10 del PR.





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Gráfico 4-Obs-29 Esquema de la evaluación del riesgo ecológico



Elaboración: Consorcio JCI & HGE / PROFONAMPE, 2020

Se hace énfasis en el enfoque general para ilustrar la integración del factor de estrés-respuesta respecto a la comparación de efectos individuales y valores de exposición; para este caso se realizó la comparación de efectos individuales con base a especies análogas que permitan la extrapolación de esta información, es en parte equivalente a lo desarrollado para la caracterización del riesgo ecológico para el Plan de Rehabilitación. Pese a que se manifieste preocupaciones sobre la extrapolación a partir de observaciones en unas pocas especies hacia agrupaciones de muchos individuos en la evaluación de riesgos ecológicos, se tiene una mejor comprensión de las respuestas individuales a través de ensayos ecotoxicológicos y las respuestas de poblaciones, comunidades o ecosistemas están comenzando a proporcionar una base más firme para la extrapolación (Callow, P, 2003).

Para finalizar, si bien OEFA tiene un uso obligatorio de esta metodología, también lo pueden hacer otras instituciones de manera opcional, al igual que el uso de los Indicadores de Calidad de los Recursos Hídricos (Publicación 2018 y 2020) donde se indica que es de uso obligatorio de la ANA, y además más opcional por otras entidades, entre otros

**Comentario final a la absolución de la observación N° 29:**

Respecto a la decisión basadas en una evaluación cualitativa, la consultora precisa que contempla los lineamientos sugeridos por la Guía ERSA, respecto a si existe un riesgo sobre la flora y fauna, presencia de contaminantes que puedan afectar a estos receptores, evidencias de ecotoxicidad, componentes bióticos expuestos o que presenten un mayor riesgo, entre otros.

Sobre la observación de bases de datos toxicológicos (<http://busca-tox.com/>), que podría facilitar información según las especies evaluada, la consultora explica que





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

se tiene en cuenta las evidencias registradas, los resultados analíticos de las matrices ambientales evaluadas, la información ecotoxicológica de las especies análogas contenidas en bases bibliográficas de la USEPA y el juicio de experto del equipo multidisciplinario. Estratégicamente considera como parte de las estrategias indicadas en la Guía ERSA, emplear indicadores ecológicos presentes en los ecosistema<sup>19</sup> naturales; en atención a ello, determinaron especies análogas respecto a las especies identificadas (comunidades hidrobiológicas) por ser las especies de mayor sensibilidad ante un evento de contaminación, así como como parte del primer eslabón de la cadena trófica.

Sobre la información descrita en el literal C “Caracterización del riesgo ecológico” del PR, explica que las evaluaciones de riesgo ecológico son más complejas debido a que típicamente no existe una sola especie como receptor sino una variedad de especies en el universo de la fauna y flora con diferentes respuestas a una exposición a los contaminantes, menciona que a diferencia de la evaluación del riesgo a la salud humana donde se tiene un solo receptor (el ser humano), el riesgo ecológico tiene la particularidad de presentar diversos receptores debido a la variedad de especies predominantes en este escenario con diferentes mecanismos de respuesta ante un contaminante.

En base a lo indicado, realiza una evaluación sobre las comunidades hidrobiológicas en el sitio S0107 con **información analítica** de las matrices ambientales evaluadas (agua superficial y sedimentos) sobre las **cuales estaría expuestas estas especies, el desarrollo del mismo se detalla en el PR.**

En ese sentido, sobre la metodología de evaluación de riesgo ecológico del OEFA, se explica que el OEFA tiene un uso obligatorio de esta metodología, también lo pueden hacer otras instituciones de manera opcional, al igual que el uso de los Indicadores de Calidad de los Recursos Hídricos (Publicación 2018 y 2020) donde se indica que es de uso obligatorio de la ANA, y además más opcional por otras entidades, entre otros.

Sobre lo expuesto, la Consultora deberá adjuntar el análisis y el sustento técnico que llevaron al uso de la metodología antes indicada, en ese sentido la Consultora puede usar para tal fin lo publicado por las agencias reguladoras: i) USEPA metodologías para determinar el riesgo ecológico (U.S. EPA Ecological Risk Management Guidance document); ii) Guidance for Conducting Ecological Risk Assessment 2008 del Estado de OHIO; iii) Federal Contaminated Sites Action Plan – Ecological Risk Assessment Guidance Canadá-2012, entre otras fuentes reconocidas.

**Conclusión:** La observación N°29 se considera NO ABSUELTA.

### III.30 Observación N° 30:

<sup>19</sup> Guía para la elaboración de estudios de evaluación de riesgos a la salud y el ambiente (MINAM, 2015).





## **Análisis de incertidumbres incluyendo los aspectos relacionados de los costos estimados**

### **(4.11)**

#### **B) Incertidumbres asociadas a la caracterización del sitio**

##### **• Atenuación Natural**

El PR, deberá de estimar la atenuación natural toda vez que los contaminantes remanentes serán disminuidos a través de este medio, asimismo sería muy incierto que se azuma una biodegradación de la CP, toda vez que no se cuenta con el detalle de especies propias del clima tropical.

##### **• GAP´s de información**

El PR, indica que con el uso del 79% de datos reales en el software se tiene una incertidumbre baja, explicar cuál es la base de que referencia bibliográfica o rango de clasificación.

#### **Respuesta de la Consultora a la observación N° 30:**

En atención a la presente observación, aclara que, de acuerdo a la Guía ERSA, el análisis de incertidumbre se desarrolla con la finalidad de destacar que los factores utilizados para el cálculo del riesgo y/o niveles de remediación siempre deben ser conservadores, ya que buscan prevenir el máximo riesgo. Debido a ello, la guía establece que se debe analizar las incertidumbres asociadas al modelo conceptual, caracterización del Sitio, efectos de los contaminantes y el análisis de la exposición los cuales fueron desarrollados en el ítem 4-11 del PR S0107. En este sentido, no corresponde incluir la estimación de la atenuación natural al análisis de incertidumbres ya que esta no forma parte de los cálculos para la evaluación de riesgos ni determinación de niveles de remediación.

Respecto del segundo punto, se aclara que la afirmación realizada corresponde a una evaluación empírica, considerando que cada vez que se utilice una mayor cantidad de información real, menor será la incertidumbre en el estudio; es por ello que lo ideal es que el 100% correspondan a datos reales del Sitio. Sin embargo, algunos de los datos se han obtenido a partir de fuentes secundarias como el software RBCA, que a su vez utiliza parámetros recomendados por la ASTM. Considerando todo ello, se establece que al contar con un 79% de datos provenientes de fuentes reales se espera que la incertidumbre en el estudio sea baja.

#### **Comentario final a la absolución de la observación N° 30:**

La Consultora precisa que el análisis de incertidumbre se desarrolla con la finalidad de destacar que los factores utilizados para el cálculo del riesgo y/o niveles de remediación siempre deben ser conservadores, ya que buscan prevenir el máximo riesgo. Debido a ello, se debe analizar las incertidumbres asociadas al





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

modelo conceptual, caracterización del Sitio, efectos de los contaminantes y el análisis de la exposición los cuales fueron desarrollados en el ítem 4-11 del PR S0107. En este sentido, se establece que no corresponde incluir la estimación de la atenuación natural al análisis de incertidumbres ya que esta no forma parte de los cálculos para la evaluación de riesgos ni determinación de niveles de remediación.

Sobre el Gap de información aclara que la afirmación realizada corresponde a una evaluación empírica, considerando que cada vez que se utilice una mayor cantidad de información real, menor será la incertidumbre en el estudio; es por ello que lo ideal es que el 100% correspondan a datos reales del Sitio.

**Conclusión:** La observación N° 30 se considera ABSUELTA.

### III.31 Observación N° 31:

**Determinación de los niveles de remediación específicos (para humanos y receptores ecológicos) (4.12)**  
**Nivel de remediación para el escenario ecológico**

El PR, deberá de realizar búsquedas exhaustivas que brinden un acercamiento a las estimaciones que se requieran determinar, asimismo usar metodologías de interpolación y extrapolación de valores de especies análogas que cumplan con diversos criterios para la validación de los datos, ya que lo que se requiere es obtener datos con baja incertidumbres, los cuales brinden resultados confiables. Y en base a ello evitar conclusiones como que no se realizó el cálculo por ausencia de información.

#### **Respuesta de la Consultora a la observación N° 31:**

La consultora afirma que sí es posible extrapolar los valores de toxicidad de una especie análoga a una especie representativa con fines de la evaluación de riesgos ecológicos. Explica que para la determinación de niveles de remediación específicos, se requiere, además de la información toxicológica, de información no disponible para especies nativas, es decir, de datos de exposición de las especies tales como la tasa de ingesta, peso corporal, frecuencia de exposición, entre otros; los cuales incluso la misma USEPA tiene datos referenciales y limitados sobre especies en laboratorio los cuales en muchos casos no tienen ninguna relación (a nivel taxonómico ni función de nicho ecológico) con las especies evaluadas en campo.

Es por ello, que la evaluación de riesgos para este escenario se consideraron especies análogas las cuales cuentan con ensayos ecotoxicológicos de diversas sustancias (orgánicas o inorgánicas) contenidos en la ECOTOX y sirven de referente para determinar el riesgo en función de la toxicidad; por ende, y teniendo





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

en cuenta que la guía ERSA (de carácter orientativo) indica lo siguiente en relación con la caracterización del riesgo ecológico:

“... existen diferentes enfoques para la estimación de un riesgo. En una evaluación de riesgos ecológicos es común no conseguir datos toxicológicos específicos para las especies evaluadas y es necesario tener decisiones basadas en una evaluación cualitativa o semi-cuantitativa (...)”

En base a ello y siguiendo los lineamientos de la guía ERSA, se emplea las especies análogas que son un referente y tienen el peso considerable para poder estimar el riesgo en este escenario; para lo cual, estas especies análogas tienen una mayor afinidad a nivel taxonómico y que se encuentren en el mismo nicho ecológico con las especies del sitio S0107, a fin de disminuir la incertidumbre.

#### **Comentario final a la absolución de la observación N° 31:**

La consultora explica que es posible extrapolar los valores de toxicidad de una especie análoga a una especie representativa con fines de la evaluación de riesgos ecológicos, se requiere, además de la información toxicológica, de información no disponible para especies nativas, es decir, de datos de exposición de las especies tales como la tasa de ingesta, peso corporal, frecuencia de exposición, entre otros; los cuales incluso la misma USEPA tiene datos referenciales y limitados sobre especies en laboratorio los cuales en muchos casos no tienen ninguna relación (a nivel taxonómico ni función de nicho ecológico) con las especies evaluadas en campo.

Es por ello, que para la evaluación de riesgos para este escenario considero especies análogas las cuales cuentan con ensayos ecotoxicológicos de diversas sustancias (orgánicas o inorgánicas) contenidos en la ECOTOX y sirven de referente para determinar el riesgo en función de la toxicidad.

**Conclusión:** La observación N°31 se considera ABSUELTA.

#### **III.32 Observación N° 32:**

##### **Conclusiones y recomendaciones (4.13)**

##### **Recomendaciones**

Si el PR menciona que los riesgos estimados fueron sobredimensionados, y estos no se ajustan con la realidad del sitio de estudio, explicar cuál sería la veracidad de la proporcionada en los acápite anteriores del PR.

El PR indica que se debe de contar con información puntual y específica sobre los receptores ecológicos, y con ensayos para determinar su toxicidad, todo ello de manera objetiva, considerando ello, como es posible dar veracidad de las metodologías y acercamiento en la determinación de riesgos ecológicos.





## II.2.4. Acciones de remediación y rehabilitación

### Respuesta de la Consultora a la observación N° 32:

En atención a la presente observación, aclara que existe información limitada sobre las especies nativas del Perú, sobre datos toxicológicos y parámetros de exposición (tasa de ingesta, peso corporal, entre otros); en este sentido, la incertidumbre a nivel de riesgo ecológico es más alta que la de riesgo humano; no obstante, esta incertidumbre se reduce a medida que se considera la mayor afinidad de estas especies análogas sobre las especies del sitio. Respecto a las metodológicas consideradas, se siguen los lineamientos de la guía ERSA y las bases de datos de ecotoxicidad (ECOTOX) y artículos científicos a fin de que sea representativo y técnicamente solida la evaluación de riesgos.

### Comentario final a la absolución de la observación N° 32:

explica que existe información limitada sobre las especies nativas del Perú, **sobre datos toxicológicos y parámetros de exposición**; en este sentido, la incertidumbre a nivel de riesgo ecológico es más alta que la de riesgo humano; no obstante, esta incertidumbre se reduce a medida que se considera la mayor afinidad de estas especies análogas sobre las especies del sitio, asimismo precisa que sigue los lineamientos de la guía ERSA y las bases de datos de ecotoxicidad (ECOTOX) y artículos científicos a fin de que sea representativo y técnicamente solida la evaluación de riesgos.

**Conclusión:** La observación N°32 se considera ABSUELTA.

## III.33 Observación N° 33:

### Descripción y análisis de las alternativas de remediación (5.5)

#### Descripción de las alternativas de remediación (5.5.1)

El PR, deberá de explicar el detalle de la interpretación y análisis por parte del grupo de expertos. Por el cual considero más viable elevar este nivel, ya que el objetivo de los Pr son remediar los sitios impactados y reducir al máximo los efectos que estos puedan causar, y necesario conocer el juicio de experto por el cual consideran elevar los valores por lo que estos sitios estarían disminuyendo la concentración, pero el riesgo se estaría manteniendo. Ya que seguirían excediendo los valores del ECA y del ERSA.

Asimismo, si deciden cuantificar la mezcla de TPH, especificar la metodología de análisis ya que el ECA de suelo no contempla metodología para mezcla de TPH. Y si deciden solo realizar una suma de las concentraciones por fracciones de hidrocarburo, especificar la base técnica o referencia que avale el procedimiento.





## Relación beneficio-costos (B/C)

### Cuadro 5-5 Lista de remediación aplicable para el sitio S0107 (Sitio 1)

El PR, deberá de incluir una columna donde en líneas generales explicar en qué consiste cada alternativa de tecnología que se pretende evaluar y posteriormente a ser utilizada, ya que ello será necesario para entender la complejidad de cada una de ellas.

### Respuesta de la Consultora a la observación N° 33:

Aclaran que en ningún caso plantean como alternativa “elevar los valores”. El objeto de la remediación precisamente busca la desactivación del riesgo, incidiendo en alguno de los dos parámetros que componen la estimación del riesgo: la toxicidad o la exposición. orientada a la reducción de la exposición.

Los científicos han dividido a los TPH en grupos de hidrocarburos de petróleo que se comportan en forma similar en el suelo o el agua. Estos grupos se llaman fracciones de hidrocarburos de petróleo. Cada fracción contiene muchos productos químicos individuales.

En la normativa peruana para ECA en suelos no se establece un estándar para HTP (hidrocarburos totales de petróleo), más sí para ciertas fracciones que lo componen.

En algunos países donde tampoco hay regulación para suelos con relación al parámetro HTP se compara con el estándar para aceites y grasas, para la misma matriz ambiental. Lo indicado anteriormente, permite establecer que, según la legislación venezolana, el límite máximo de hidrocarburos totales de petróleo (TPH), puede considerarse como 1% P/P (10.000 ppm, 10.000 mg/kg suelo). Este valor que coincide con el nivel guía desarrollado y propuesto por el Instituto Americano del Petróleo (API), el cual está basado principalmente en dos criterios: el efecto de toxicidad para las plantas y la movilidad de los hidrocarburos hacia el agua <sup>20</sup>ubterránea

No obstante, la Dirección de Fiscalización Sanción y Aplicación de Incentivos (DFAI) del OEFA (en su resolución N° 269-2018-OEFA/TFA-SMEPIM) refirió que la suma de dichas fracciones permite obtener el valor de concentración de TPH en el suelo.

En el Plan de Rehabilitación se han manejado como fracciones de hidrocarburos y el TPH de forma referencial, entendiendo que no existe un estándar de calidad para este parámetro. Ya será decisión de los entes fiscalizadores de la ejecución de la remediación cuál parámetro adoptar en la verificación.

<sup>20</sup> Méndez et al. 2011. Total petroleum hydrocarbon (tph) determination using cg-fid in soils from a field tank out of service located in Catia La Mar, Venezuela. Revista Ciencia e Ingeniería





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Con relación a la última indicación de la observación se procede a adicionar en el Cuadro 5-5 (folio 00371) la columna “Descripción de la tecnología”, lo cual si bien no fue exigido por FONAM (ahora PROFONANPE) ni por la empresa de Supervisión, se ha incorporado a solicitud del evaluador, se presenta Cuadro 2-2 Lista de remediación aplicables para el sitio S0107 (Sitio 1).

### **Comentario final a la absolución de la observación N° 33:**

1. Respecto al detalle de la interpretación y análisis por parte del grupo de expertos, por el cual considero más viable elevar este nivel, precisar a más detalle porque consideran elevar los valores por lo que estos sitios estarían disminuyendo la concentración, pero el riesgo se estaría manteniendo. Ya que seguirían excediendo los valores del ECA y del ERSA.
2. Respecto a la mezcla de TPH, explica que en algunos países donde tampoco hay regulación para suelos con relación al parámetro HTP se compara con el estándar para aceites y grasas, para la misma matriz ambiental, que, según la legislación venezolana, el límite máximo de hidrocarburos totales de petróleo (TPH), puede considerarse como 1% P/P (10.000 ppm, 10.000 mg/kg suelo).
3. Con relación a la última indicación adicional en el Cuadro 5-5 (folio 00371) la columna “Descripción de la tecnología”, a solicitud del evaluador, presenta Cuadro 2-2 Lista de remediación aplicables para el sitio S0107 (Sitio 1).

**Conclusión:** La observación N°33 se considera NO ABSUELTA en lo referente al punto 1

### **III.34 Observación N° 34:**

#### **Propuesta seleccionada de acciones de remediación (5.5.5)**

El PR, deberá de **fundamentar y evidenciar** que efectivamente los metales y HAPs se encuentran retenidos o absorbidos por las arcillas y materia orgánica; asimismo, precisar si se encuentran Adsorbidas o Absorbidas, por lo que al ser un volumen estimado de sedimento contaminado y no se plantea efectuar ninguna acción para no dispersar el material, se recomienda lo siguiente:

1. Realizar un perfil de los puntos de sedimento (Perfil estratigráfico) que evidencia que efectivamente las capas de arcillas se encuentran impermeabilizando los contaminantes.
2. Evaluación de la migración de los contaminantes en sedimentos, ya que al ser una quebrada debe de existir traslado de sedimentos por las corrientes presentes en la quebrada.





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

3. Por las imágenes de los anexos del PR en los muestreos de sedimento se puede evidenciar una mínima corriente por la profundidad de agua, sería necesario conocer a que profundidad se encuentran los contaminantes ya que mencionan que se encuentran retenidos por la arcilla, lo que da a entender que no se encuentran en la superficie.

4. Es necesario conocer a mayor detalle de los criterios expuesto y evidenciar todo lo descrito, el cual respalde la propuesta de no remediar el volumen de sedimento.

### Respuesta de la Consultora a la observación N° 34:

En atención a la observación que efectúa el evaluador se indica lo siguiente:

Los eventos que dieron origen a los sitios impactados tuvieron lugar hace más de 10 años. Las evidencias de contaminantes que puedan aparecer en los sitios impactados, en las diferentes matrices ambientales, son producto de la meteorización, transporte, transformación, etc., y su potencial persistencia – se infiere- debe tratarse a procesos de complejamiento químico, formación de quelatos o ligandos, procesos físicos como la adsorción superficial, etc.

La presencia de materia orgánica en la matriz sedimentaria, donde existe un componente lipídico en su configuración, permite inferir que pudo crearse una interacción (ligando) con los HAPs que fueron liberados durante el evento que dio origen al sitio impactado.

Es importante destacar que los HAPs son compuestos que rápidamente son atacados por organismos descomponedores. Para el caso del S0107, donde aparece el Criseno en los sedimentos, lo anterior se puede plantear como una posible hipótesis, partiendo que los HAPs de 4 anillos tienen un tiempo de vida media promedio de 28 días, estos compuestos son más hidrofóbicos, menos solubles en agua y tienen una gran afinidad con la materia orgánica del compost, lo que disminuye su disponibilidad, condición fundamental para su biodegradación.

Continuando con lo indicado en la observación, la consultora es de la opinión técnica que, **a menos que sea estrictamente necesario y los resultados en la evaluación de riesgo así lo indiquen, la matriz ambiental sedimentos no debe ser intervenida.**

Para el S0107 el volumen de agua que discurre por la quebrada es bajo y confluye en una pequeña depresión donde se evidencia un herbazal de pantano, donde la movilidad del agua se ve reducida.

Bajo los hallazgos de los resultados de laboratorio donde se expresa una posible excedencia para el HAPs Criseno (0.063 ppm) versus el estándar de calidad ambiental canadiense para sedimentos (00571 ppm), sumado a que solo una





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

estación de muestreo, en una sola época presentó esta excedencia, adicionalmente a las condiciones del entorno al sitio impactado, antes explicadas, así como al tiempo de ocurrencia del evento que pudo dar lugar al sitio impactado, vemos innecesario profundizar más de lo presentado en el PR con relación a las razones que nos llevaron a manifestar la no pertinencia de intervenir la matriz de sedimentos en el S0107.

#### **Comentario final a la absolución de la observación N° 34:**

**Respecto al fundamento y evidencia** que efectivamente los metales y HAPs se encuentran retenidos o absorbidos por las arcillas y materia orgánica, señala que la presencia de materia orgánica en la matriz sedimentaria, donde existe un componente lipídico en su configuración, permite inferir que pudo crearse una interacción (ligando) con los HAPs que fueron liberados durante el evento que dio origen al sitio impactado.

Precisa los HAPs son compuestos que rápidamente son atacados por organismos descomponedores y para el caso del S0107, donde aparece el **Criseno en los sedimentos**, lo anterior se puede plantear como una posible hipótesis, partiendo que los HAPs de 4 anillos tienen un tiempo de vida media promedio de 28 días, estos compuestos son más hidrofóbicos, menos solubles en agua y tienen una gran afinidad con la materia orgánica del compost, lo que disminuye su disponibilidad, condición fundamental para su biodegradación.

la consultora precisa basada en juicio de experto que, **a menos que sea estrictamente necesario y los resultados en la evaluación de riesgo así lo indiquen, la matriz ambiental sedimentos no debe ser intervenida**, en ese sentido es necesario que presente mayor detalle en cuanto a fundamentos y evidencias que ayuden a responder que metales y HAPs se encuentran retenidos o absorbidos por las arcillas y materia orgánica.

**Conclusión:** La observación N° 34 se considera NO ABSUELTA.

#### **III.35 Observación N° 35:**

##### **Planificación detallada de la alternativa seleccionada (5.6)**

##### **Descripción de las acciones de remediación y rehabilitación que correspondan (5.6.2)**

###### **a. Acciones ambientales**

Considerar el monitoreo de ruido, debido a que la contaminación acústica tiene efectos perjudiciales para numerosas especies y perturba los ecosistemas en áreas protegidas (uso de maquinaria pesada)





### **Respuesta de la Consultora a la observación N° 35:**

En atención a la presente observación, en el ítem 5.6.2 Descripción de las acciones de remediación y rehabilitación que correspondan, en el punto Acciones ambientales, se sustituye por lo siguiente.

#### **Acciones ambientales**

##### **- Monitoreo Ambiental durante la etapa de construcción**

- Ruido Ambiental
- Calidad de Aire

##### **- Monitoreo ambiental durante la etapa de operación**

- Agua superficial
- Agua subterránea
- Sedimentos
- Calidad de Aire
- Ruido Ambiental
- Hidrobiología

##### **- Monitoreo ambiental durante la etapa de cierre**

- Calidad de Aire
- Ruido Ambiental

##### **- Muestreo de comprobación de la remediación (MC)**

- Calidad de suelo

##### **- Monitoreo ambiental Post Ejecución de Obra**

- Agua superficial
- Agua subterránea
- Sedimentos
- Hidrobiología

### **Comentario final a la absolución de la observación N° 35:**

La Consultora hace el cambio en el ítem 5.6.2 Descripción de las acciones de remediación y rehabilitación que correspondan, en el punto Acciones ambientales, en lo referente a ruido ambiental.





**Conclusión:** La observación N° 35 se considera ABSUELTA.

### III.36 Observación N° 36:

#### 5.6.5 Descripción de los residuos y emisiones

##### b. Emisiones

El PR debe considerar las medidas de mitigación y un análisis que demuestre que las emisiones para gases y partículas generadas no representen un riesgo adicional a la salud y el ambiente.

#### Respuesta de la Consultora a la observación N° 36:

En atención a la presente observación, las medidas de mitigación respecto a la generación de emisiones debido al desarrollo de las fases I, II, III, IV, V, VI y VII y sus actividades, los cuales podrían generar un riesgo adicional a la salud y al medio ambiente, se describen a continuación:

#### Medidas para mitigar el riesgo a la salud y al medio ambiente

- Los camiones serán rociados con agua (cerca a las comunidades nativas y áreas de trabajo) para evitar la dispersión de material particulado.
- Se aplicarán límites máximos de velocidad en trochas carrozables que crucen cerca de las comunidades nativas.
- Los vehículos y maquinaria pesada utilizada deberán cumplir las normas de emisiones.
- Todos los equipos utilizados contarán con un plan de mantenimiento provisto por el contratista.
- Se realizará el mantenimiento preventivo y periódico de las maquinarias y equipos a ser utilizados, a fin de garantizar su buen estado y reducir las emisiones de material particulado y gases.
- Se realizarán los monitoreos de calidad de aire durante las etapas (construcción operación y cierre).
- A todos los trabajadores se les proporcionará equipos de protección personal (EPPs), tales como: Mascarilla, casco, lentes, tapones auditivos, guantes, zapatos de seguridad. La supervisión del uso correcto se impartirá en las charlas diarias. Asimismo, serán constantemente supervisados para evitar actos subestándares.
- Para el control del material particulado, se humedecerá frecuentemente el área intervenida de encontrarse seca.
- Los volquetes que transporten el material de préstamo se cubrirán con una lona para evitar la dispersión de partículas y caída de material en la vía.





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Presentar un análisis que demuestre que las emisiones no generen un riesgo a la salud y al ambiente; ya al proponer las medidas para mitigar estos riesgos, se estaría atenuando el peligro (emisiones gaseosas y material particulado) y por ende el riesgo hacia la salud de los trabajadores/pobladores de la zona y al ambiente (aire, agua superficial, sedimento, suelo, flora y fauna).

Para lo cual, mediante los monitoreos y resultados que se obtengan de las etapas de construcción, operación, cierre y en cumplimiento de las medidas de mitigación propuestos líneas arriba, se deberá de demostrar que éstos cumplan con la normatividad ambiental vigente y las directrices propuestas.

Respecto a los trabajadores que participen en el proyecto, inicialmente estos para trabajar deberán de pasar sin ninguna observación el examen médico inicial, posteriormente, cuando finalice el proyecto, se realizará un examen médico de salida, el cual deberá de demostrar mediante sus resultados que no hubo ninguna alteración respecto al examen inicial.

Finalmente, en cumplimiento a las medidas estipuladas líneas arriba, se deberá de demostrar que durante los trabajos de remediación no exista riesgo a la salud y al medio ambiente.

#### **Comentario final a la absolución de la observación N° 36:**

La Consultora indica los criterios adicionales que tomaran en consideración a fin de mitigar las emisiones para gases y partículas.

**Conclusión:** La observación N° 36 se considera ABSUELTA.

#### **IV. CONCLUSIONES**

- IV.1 La Dirección General de Calidad Ambiental del MINAM ha revisado la información correspondiente al levantamiento de observaciones al Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado SO 107 (Sitio 1), ubicado en la cuenca del río Corrientes del departamento de Loreto, remitida al MINAM por la Dirección de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, y se ha concluido como ABSUELTAS un total de veinte (20) observaciones, y como NO ABSUELTAS un total de dieciséis (16) observaciones, conforme a lo detallado en el presente informe.
- IV.2 La Dirección de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas deberá disponer lo conveniente para la absolución de las observaciones que subsisten.

#### **V. RECOMENDACIÓN**





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Viceministerio de  
Gestión Ambiental

Dirección General de  
Calidad Ambiental

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Remitir el presente informe a la Dirección de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas para su conocimiento y fines pertinentes.

Es cuanto informamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,

Documento firmado digitalmente

**Franco Fernández Santa María**

Especialista en Gestión de la Calidad Ambiental

Documento firmado digitalmente

**Ricardo Ernesto Traverso Patiño**

Asistente en Gestión de la Calidad Ambiental

Documento firmado digitalmente

**Héctor Daniel Quiñonez Oré**

Especialista Legal en Normatividad Ambiental II

Documento firmado digitalmente

**Eric Eduardo Concepción Gamarra**

Director de Calidad Ambiental y Ecoeficiencia

Documento firmado digitalmente

**Vilma Morales Quillama**

Directora de Control de la Contaminación y Sustancias Químicas

Visto el informe que antecede, y estando conforme con su contenido, esta Dirección General lo hace suyo para los fines correspondientes.

Número del Expediente: 2021011081

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento archivado en el Ministerio del Ambiente, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 del D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente web: <http://ecodoc.minam.gob.pe/verifica/view> e ingresando la siguiente clave: **0a157c**

