



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Viceministerio de
Gestión Ambiental

Dirección General de
Calidad Ambiental

MINAM



PERÚ

Firmado digitalmente por:
GUILLEN VIDAL Luis
Alberto FAU 20402060658 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 24/05/2023 09:33:52-0500

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

OFICIO N° 00309-2023-MINAM/VMGA/DGCA

Señora

ROSMERY MARGARET HUAMÁN CABALLERO

Directora de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos (t)

Ministerio de Energía y Minas

Av. Las Artes Sur N°260

San Borja. -

Asunto : Remisión de información complementaria al Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0120 (Sitio 15) en el marco del Reglamento de la Ley N° 30321

**Referencia : Oficio N° 255-2023-MINEM/DGAAH
(Registro MINAM N° 2023098989)**

Es grato dirigirme a usted, para saludarla cordialmente y, a su vez manifestarle que, mediante el documento de la referencia, el Ministerio de Energía y Minas (MINEM) remitió al Ministerio del Ambiente (MINAM), información adicional al Plan de Rehabilitación PR S0120 (Sitio 15) conformante de sitios impactados por actividades de hidrocarburos ubicado en la cuenca del río Tigres, de la provincia y departamento de Loreto, a fin de emitir opinión técnica final, 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° 00074-2023-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

Luis Alberto Guillén Vidal

Director de la Dirección General de Calidad Ambiental

Se Adjunta:

Informe N° 00074-2023-MINAM/VMGA/DGCA

(LAGV/kntm/cvc)

Número del Expediente: 2023098989

Esta es una copia autentica 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: **1eab95**

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



BICENTENARIO
DEL PERÚ
2021 - 2024





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Viceministerio de Gestión Ambiental

Dirección General de Calidad Ambiental



PERÚ

Firmado digitalmente por:

GUILLÉN VIDAL Luis

Alberto FAU 20492966658 hard

Motivo: Soy el autor del

documento

Fecha: 23/05/2023 10:39:01-0500

MINAM

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

INFORME N° 00074-2023-MINAM/VMGA/DGCA

PARA : Luis Alberto Guillén Vidal
Director de la Dirección General de Calidad Ambiental

DE : Carlos Alexi Villamarín Carpio
Especialista Ambiental



PERÚ

Firmado digitalmente por:

VALENCIA ZUÑIGA Ruben

Dario FAU 20492966658 hard

Motivo: Soy el autor del documento

Fecha: 23/05/2023 12:51:38-0500

Franco Fernández Santa María
Especialista en Gestión de la Calidad Ambiental



PERÚ

Firmado digitalmente por:

TOLEDO MORI Katia

Natividad FAU 20492966658 hard

Motivo: Soy el autor del documento

Fecha: 23/05/2023 14:53:44-0500

MINAM

Alessandra Ximena Carranza Domínguez
Auxiliar Legal

Katia Natividad Toledo Natividad
Directora de la Dirección de Calidad Ambiental y Ecoeficiencia

Rubén Darío Valencia Zúñiga
Director de la Dirección de Control de la Contaminación y Sustancias Químicas

ASUNTO : Opinión Técnica Final referente al Plan de Rehabilitación del Sitio SO120 (Sitio 15) – Información complementaria

REFERENCIA : Oficio N° 255-2023-MINEM/DGAAH (Expediente MINAM N° 2023098989)



Firmado digitalmente por:

VILLAMARIN CARPIO Carlos

Alexi FAU 20492966658 soft

Motivo: Soy el autor del documento

Fecha: 23/05/2023 16:58:24-0500

FECHA : Magdalena del Mar, 23 de mayo de 2023

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

I. ANTECEDENTES

1.1 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, emisiones, restos o depósitos de residuos*¹.

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



BICENTENARIO DEL PERÚ 2021 - 2024



Firmado digitalmente por:

FERNANDEZ SANTA MARIA

Franco Eduardo FAU 20492966658

soft Motivo: Soy el autor del documento

Fecha: 23/05/2023 16:33:53-0500



Firmado digitalmente por:

CARRANZA DOMINGUEZ

Alessandra Ximena FAU 20492966658

soft Motivo: Soy el autor del documento

Fecha: 23/05/2023 16:42:18-0500



- 1.2 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 Marañón, ubicadas en el departamento de Loreto².
- 1.3 Por su parte, el artículo 17 del Reglamento de la Ley N° 30321, aprobado mediante Decreto Supremo N° 039-2016-EM y modificatorias, establece que 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. Asimismo, indica que, una vez presentadas las subsanaciones, la Autoridad sectorial competente remite dicha subsanación a las entidades opinantes que emitieron observaciones, las que emiten su opinión y la notifican a la Autoridad sectorial competente en un plazo máximo de diez (10) días hábiles, contado a partir del día hábil siguiente de recibida la notificación.
- 1.4 De igual manera, considerando lo dispuesto en el artículo 17.2 del Reglamento de la Ley N° 30321³, que señala la Autoridad sectorial competente, por única vez, traslada sus observaciones, de existir, así como aquellas efectuadas por las entidades opinantes, 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.
- 1.5 Por otra parte, la Única Disposición Complementaria Transitoria del Decreto Supremo N° 021-2020-EM señala que los Planes de Rehabilitación que a la fecha de entrada en vigencia de la referida norma 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, siendo el plazo máximo a otorgarse para responder el requerimiento efectuado de ciento veinte (120) días hábiles siguientes a la fecha de su notificación.
- 1.6 Mediante Oficio N° 00524-2019-MINAM/VMGA/DGCA de fecha 18 de octubre de 2019, la Dirección General de Calidad Ambiental (en adelante, **DGCA**) 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 del río Tigres, entre los cuales se incluyó el Informe N° 00106-2019-MINAM/VMGA/DGCA correspondiente al PR del Sitio Impactado SO120 (Sitio 15) (en adelante, **PR del sitio SO 120**), ubicado en la cuenca del río Tigres del departamento de Loreto.

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

³ Decreto Supremo N° 039-2016-EM, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Ley N° 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental.





- 1.7 Mediante Oficio N° 551-2021-MINEM/DGAAH/DEAH de fecha 21 de setiembre de 2021, la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, remitió al MINAM el levantamiento de observaciones al Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado SO 120 (sitio 15), ubicado en la cuenca del río Tigres del departamento de Loreto, solicitando la opinión técnica correspondiente.
- 1.8 Mediante Oficio N° 00519-2021-MINAM/VMGA/DGCA, la DGCA del MINAM remitió a la Dirección de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, la opinión técnica del Plan de Rehabilitación de la Cuenca del río Tigres, correspondiente al PR del sitio SO 120, mediante el Informe N° 00163-2021-MINAM/VMGA/DGCA.
- 1.9 Mediante Oficio N° 133-2022-MINEM/DGAAH/DEAH de fecha 03 de marzo de 2022, ingresado a mesa de partes del MINAM en fecha de 03 de marzo de 2022, la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, remitió al MINAM información complementaria para el levantamiento de observaciones al PR del sitio SO 120, ubicado en la cuenca del río Tigres del departamento de Loreto, solicitando la opinión técnica correspondiente.
- 1.10 Mediante Oficio N° 00183-2022-MINAM/VMGA/DGCA, la DGCA del MINAM remitió a la Dirección de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, la opinión técnica final referente al Plan de Rehabilitación de la Cuenca del río Tigres, correspondiente al PR del sitio SO 120, mediante el Informe N° 00040-2022-MINAM/VMGA/DGCA.
- 1.11 Mediante documento de la referencia, recibido en fecha de 05 de mayo de 2023, la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, remitió al MINAM información adicional para el levantamiento de observaciones al PR del sitio SO 120, ubicado en la cuenca del río Tigres del departamento de Loreto, con la finalidad de subsanar las observaciones formuladas por el MINAM y emitir la opinión técnica final correspondiente del PR SO 120.

II. ANÁLISIS

II.1 **De las competencias del Ministerio del Ambiente y la Dirección General de Calidad Ambiental**

- 2.1 El MINAM es el organismo rector del sector ambiental y como tal garantiza el cumplimiento de las normas ambientales. En tal sentido tiene competencias en el establecimiento de la política ambiental, la normatividad específica, la fiscalización, el control y la potestad sancionadora; de conformidad con lo dispuesto en el artículo 3 del Texto Integrado del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, aprobado por Resolución Ministerial N° 108-2023-MINAM (en adelante, **ROF del MINAM**).
- 2.2 De acuerdo con el literal d) del artículo 95 del ROF del MINAM, la Dirección General de Calidad Ambiental tiene entre sus funciones conducir la elaboración, aplicación y seguimiento de los instrumentos de control y remediación ambiental, descontaminación de ambientes degradados y sitios contaminados, en el marco de sus competencias.





II.2 Del levantamiento de observaciones del PR S0120 (Sitio 15)

II.2.2 Descripción de las condiciones ambientales: Geológicas, Hidrogeológicas. Hidrológicas, Topográficas, Climáticas, de suelo y cobertura vegetal, entre otras.

2.3 **Hidrogeología:** El PR, en el ítem 2.2.2., indica que a partir de los estudios geofísicos SEV (Sondaje Eléctrico Vertical), de las perforaciones helicoidales realizadas (donde no se encontró nivel freático en la zona hasta las profundidades perforadas) y según las entrevistas realizadas a la comunidad durante la visita de reconocimiento al Sitio S0120 (Sitio 15), se reconoce que no existe aprovechamiento del recurso hídrico subterráneo.

Observación N°09:

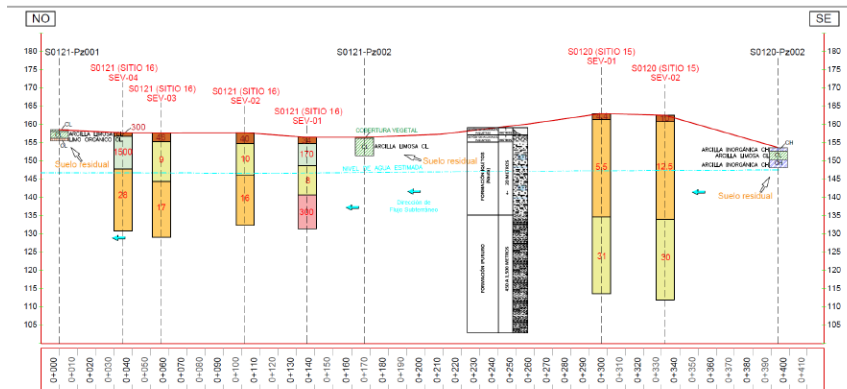
El PR en el ítem 2.2.2. *Hidrogeología*, debe incluir una figura de hidroisohipsas y gradientes diferenciales que brinden información de la profundidad del nivel freático del Sitio S0120, donde se observe la dirección del flujo del agua subterránea.

Respuesta de la Consultora a la observación N°09:

La Consultora aclaró que hasta la profundidad perforada 5,50 metros no se determinó presencia de zona saturada y según el método geofísico Sondeo Eléctrico Vertical realizado en el Sitio (**ver Anexo MINAM Observación N° 7**), hasta los 50 metros no se presentaría zona saturada. En este sentido al no encontrarse nivel freático hasta la profundidad evaluada no corresponde incluir las hidroisohipsas y gradientes diferenciales.

Comentarios a la absolución de la observación N°09:

La Consultora, indicó la profundidad considerada en el estudio geofísico SEV siendo esta hasta los 50 metros por debajo del nivel superficial, asimismo señaló que hasta la profundidad de estudio no se identificó presencia de agua subterránea, lo cual se encuentra detallado en el perfil presentado en el “Anexo MINAM Observación N° 7”. Sin embargo, en el Informe Hidrogeológico – Sitio SO120, Cuenca Tigre (Agosto, 2020) presentado en el Anexo MINAM Observación N° 8, se señala que “De acuerdo al registro piezométrico se deduce que existe una descarga de agua subterránea hacia la Quebrada Yanyacu, lo cual se relaciona con la elevada precipitación que cae sobre la zona, además de que al momento del registro piezométrico se encontraba en época húmeda (mayo)”.





Además el Informe Hidrogeológico – Sitio SO120, Cuenca Tigre (Agosto, 2020) concluye que: *“Debido a la elevadas precipitaciones y además que al momento del registro de los niveles freáticos, éstos se realizaron en mayo (época húmeda), existiría descarga de agua subterránea hacia la quebrada Piedra Negra en el sitio SO120 en dicha época hidrológica.”*

En ese sentido, se debe presentar las hidroisohipsas y gradientes diferenciales donde se observe la dirección del flujo del agua subterránea; por lo que, la Consultora no ha cumplido con presentar la información solicitada en la observación 09.

Información complementaria de la consultora a la observación N° 09

A continuación, en el Anexo MINAM Observación N° 9 se presenta el Mapa de Unidades hidrogeológicas con la dirección de flujo del agua subterránea “S0120-CEV-MINEM-OBS-02”.

Comentario a la información complementaria de la observación N° 09:

La Consultora, ha complementado la información presentando en el Anexo MINAM Observación N° 9 un Mapa de Unidades hidrogeológicas en cuya leyenda se indica contener información de las hidroisohipsas preliminares estimadas (representadas en el mapa por una línea punteada de azul) y la información de la dirección de flujo subterráneo (representada en el mapa por una flecha de color negro); sin embargo, las flechas de color negro que representan la dirección del flujo del agua subterránea no se observan en el Mapa.

Información adicional de la consultora a la observación N° 09

En el Anexo MINAM Observación N° 9 se presenta el mapa actualizado.

Comentario a la información adicional de la observación N° 09:

La Consultora ha complementado la información presentando en el Anexo MINAM Observación N° 9 un Mapa de hidroisohipsas del sitio SO120 representadas en el mapa por una línea punteada de azul y la información de la dirección de flujo subterráneo representada en el mapa por una flecha de color negro.

En ese sentido, el mapa actualizado presenta la dirección del flujo del agua subterránea en el sitio SO120, con la representación indicada en la leyenda (flechas de color negro) de forma clara y visible, conforme a lo solicitado por la observación 09.

Conclusión: La observación N° 09 se considera ABSUELTA.

- 2.4 **Hidrología:** El PR en el ítem 2.2.3 *Hidrología*, describe en forma resumida las características generales de los ríos y quebradas en la cuenca del río Tigre; así como identifica los periodos de vaciante, creciente y transición.



**Observación N°11:**

El PR en el ítem 2.2.3. *Hidrología*, no describe los caudales de los ríos y quebradas mencionadas, en las épocas de creciente, vaciante y transición. Así mismo, es necesario enfatizar en los cuerpos de agua cercanos al sitio S0120 (Sitio 15) indicando el caudal de las quebradas, el tipo de uso que se le da al agua y datos que consideren eventos de avenidas extremas que pueden influir en el transporte y destino final de los contaminantes.

Respuesta de la Consultora a la observación N°11:

A continuación se presentan descripciones los cuerpos de agua adyacentes al Sitio S0120 (Sitio 15).

La quebrada Kuycayacu, es el único cuerpo de agua adyacente al Sitio S0120 (Sitio 15), este cuerpo de agua sirve como límite natural del Sitio, se ubica al lado sur y se prolonga hacia el lado suroeste. Presenta dirección de flujo de sur a noroeste, ésta quebrada se une más adelante con la quebrada Yamiyacu que tiene sentido de flujo de norte a suroeste y se ubica a aproximadamente 213 metros del Sitio en dirección noroeste. Finalmente, estas quebradas desembocan en la quebrada Piedra Negra que se encuentra a 247 m al oeste del Sitio S0120 (Sitio 15).

Respecto a los eventos de avenidas extremas que pueden influir en el transporte y destino de los contaminantes, se aclara que el Sitio ha estado expuesto a más de 20 años de ciclos hidrológicos por ello los datos de las avenidas extremas no aportarían nuevas conclusiones al Plan de Rehabilitación. No obstante a lo mencionado, en el **Anexo MINAM Observación N° 11** (Informe hidrológico) se presenta el cálculo de avenidas máximas (anexo III del Informe Hidrológico).

Adicionalmente, en el **Anexo MINAM Observación N° 11** se presenta el Informe Hidrológico del Sitio S0120, en el que se describe las características de la quebrada Kuycayacu.

Comentarios a la absolución de la observación N°11:

La Consultora precisa que el único cuerpo de agua adyacente al Sitio SO120 (Sitio 15) es la quebrada Kuycayacu; por lo que, los demás ríos y quebradas mencionados se encuentran alejados del Sitio SO120 (Sitio 15), siendo la quebrada Kuycayacu afluente de los mencionados como se puede apreciar en el Mapa Orden de Ríos (Anexo II del Estudio Hidrológico del Sitio SO120 (Sitio 15).

Asimismo, la Consultora elaboró el Estudio Hidrológico (**Anexo MINAM Observación N° 11**) con el objetivo de conocer y presentar las condiciones hídricas de la quebrada Kuycayacu, ubicada en la zona de estudio, determinando de manera específica la disponibilidad del recurso hídrico (puntual, anual, mensual y máximo) de la quebrada Kuycayacu (caudales en las épocas de creciente, vaciante y transición).

Al respecto, en el ítem “1.6. Modelación Hidrológica – Generación de Descargas medias Mensuales” del mencionado Estudio Hidrológico, la Consultora resalto que *“en el ámbito del estudio no se dispone de información hidrométrica que permita conocer el*



comportamiento de la cuenca en estudio, por ello que se hace uso de modelos indirectos, con el propósito de generar caudales a lo largo del año".

En ese sentido, el Estudio Hidrológico señala que *"el comportamiento hidrológico de este río responde al comportamiento directo de las precipitaciones que ocurren en toda el área de la cuenca de drenaje; es decir, genera mayor caudal en los meses de crecientes (diciembre a marzo), y menores caudales en los meses de vaciones (julio-setiembre). Los caudales medios mensuales generados tienen un comportamiento marcado, con épocas de crecidas que se presentan entre los meses de diciembre a febrero; épocas de estiaje entre los meses de julio a agosto, y siendo los otros meses épocas de transición, tal como se presenta en la Figura 11."*

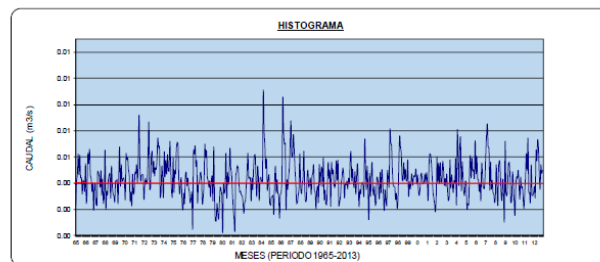


Figura 11. Caudales Medios Mensuales en la Quebrada Kuycayacu
Fuente: Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM)-Fondo de Contingencia, 2020

Lo antes mencionado atiende parte de la observación, sin embargo, respecto al tipo de uso que se le da al agua de las quebradas adyacentes al Sitio SO120 (Sitio 15) aún falta que esta información sea precisada; por lo que, la Consultora no ha cumplido con presentar la información solicitada en la observación 11.

Información complementaria de la consultora a la observación N° 11

Respecto al tipo de uso que se les da al agua de las quebradas adyacentes al Sitio SO120 (Sitio 15), actualmente la quebrada no presenta uso productivo de acuerdo con los tipos de uso mencionados en el Artículo 43° de la Ley de Recursos Hídricos; es decir, no presenta uso agrario, acuícola, energético, industrial, medicinal, minero, recreativo, turístico ni de transporte.

Comentario a la información complementaria de la observación N° 11:

La Consultora, ha complementado la información señalando el tipo de uso que no se le da al agua de la quebrada, señalando que no presenta uso productivo de acuerdo con los tipos de uso mencionados en el Artículo 43° de la Ley de Recursos Hídricos; sin embargo, aún no se precisa el tipo de uso que se le da al agua.

En ese sentido, se requiere que se precise el tipo de uso que se le da al agua de las quebradas adyacentes al Sitio SO120 (Sitio 15), los cuales según el artículo 35 de la Ley de Recursos Hídricos pueden ser: 1) Uso primario, 2) Uso poblacional y, 3) Uso productivo.

Información adicional de la consultora a la observación N° 11



Se aclara que el cuerpo de agua que se encuentra en el área de estudio está alejado del núcleo poblacional de la comunidad nativa 12 de octubre; la presencia de pobladores se encuentra restringido a los desplazamientos durante actividades de caza que eventualmente podrían hacer uso del recurso hídrico; en ese sentido, el uso que correspondería es uso primario.

Comentario a la información adicional de la observación N° 11:

La Consultora ha complementado la información señalando que la presencia de pobladores se encuentra restringida a los desplazamientos durante actividades de caza que eventualmente podrían hacer uso del recurso hídrico.

En ese sentido, se precisó que el tipo de uso que se le da al agua correspondería al uso primario.

Conclusión: La observación N° 11 se considera ABSUELTA.

II.3 Caracterización del sitio impactado

II.3.5 Método para la caracterización del sitio impactado

2.5 **Número de Puntos de Muestreo:** El PR señala que se realizó la revisión de los informes del OEFA, identificando los parámetros que sobrepasan los ECA para Suelo para uso agrícola. Sobre la base de lo mencionado, el PR planteó un muestreo dirigido donde se muestrearon dieciséis (16) puntos para delimitar de manera adecuada el área.

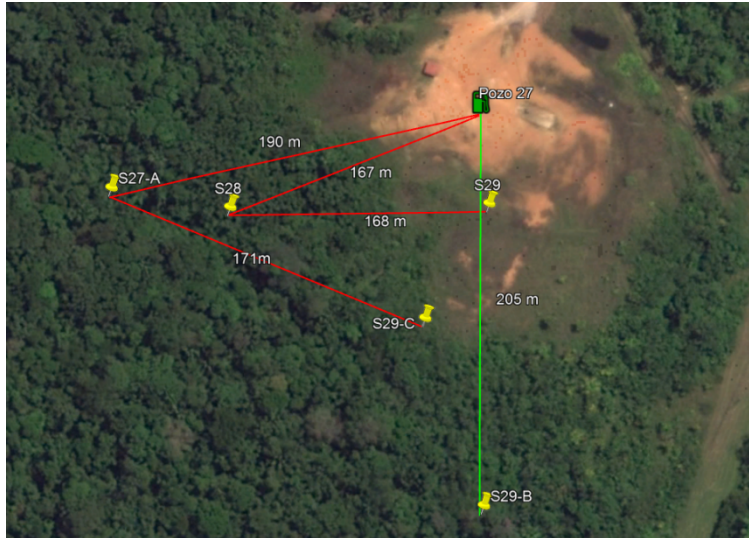
Observación N° 43:

El Informe N° 477-2014-OEFA/DE-SDCA, describe los resultados de monitoreo de suelo realizado por el OEFA en marzo del 2014, el cual se realizó con el objetivo de reconocimiento del área, por medio del cual se realizó la identificación de los sitios impactados.

Al realizar la revisión del Informe N° 477-2014-OEFA/DE-SDCA, se visualiza excedencias de hidrocarburo y metales totales (As, Ba y Cd) en los puntos S27-A y S28, según el marco normativo aplicable y dichos resultados son presentados en la Tabla 3-3 del PR; sin embargo, los 16 puntos planteados por el consultor para delimitar el área adecuada no se encuentran en torno a los puntos S27-A y S28; con lo cual se desconoce el área y la profundidad que puede abarcar el sitio contaminado en torno a dichos puntos.

El PR debe describir los criterios por el cual no se ha considerado los puntos S27-A (aprox. 190m del pozo 27 y aprox. 171m del S29-C) y el punto S28 (aprox. 167m del pozo 27 y aprox. 168m del S29) en la delimitación del polígono de sitio impactado, toda vez que los puntos S27-A y S28 están cercados a los puntos S29 y S29-C, mediante el cual podría generar una ampliación de la zona impactada a ser evaluada a detalle. Ver imagen N° 1.



Imagen N° 1: Puntos de Monitoreo de OEFA

Fuente: Elaboración propia, con información del informe N° 0477-2014-OEFA/DE-SDCA

Como se menciona en la presente observación, el PR debe especificar los criterios de exclusión de los puntos de monitoreo de suelo del OEFA, toda vez que de ser incluidos, el Área de Potencial Interés y muestreos de la matriz suelo se verán modificados y los resultados obtenidos, así como, el análisis posterior de los mismos serían incompletos y de poca credibilidad.

Respuesta de la Consultora a la observación N°43:

Para el presente trabajo de elaboración de Plan de Rehabilitación se siguieron los siguientes pasos:

(...)

- Visita de campo, en esta etapa se realizó un recorrido del Sitio en compañía de monitores ambientales, FONAM. Durante la visita se recorrió el perímetro del Sitio teniendo en cuenta la topografía del Sitio, la pendiente, el conocimiento de los monitores comunales, perforaciones preliminares con barreno, verificación de color, olor iridescencia que permita determinar con certeza el límite del Sitio Impactado.

(...)

- Se procedió, seguidamente a elaborar un plan de muestreo, que se revisó y aprobó previo a la salida a trabajos de campo. En esta se consideraron que los muestreos efectuados por la OEFA fueron los de Identificación y por ello se realizaron los muestreos de detalle con la cantidad total de puntos presentados.

- El plan de muestreo se presentó y se discutió en reuniones multidisciplinarias en el Grupo técnico Ambiental, donde se exponía los resultados parciales del avance de los Planes de Rehabilitación para conocimiento de las diferentes entidades involucradas en la elaboración del presente plan de rehabilitación.

(...)

En referencia a los puntos del OEFA S28 y S-27-A, están más alejados pero muy cercanos a la quebrada Kuycayacu. Estos puntos están ubicados a 74 metros y 140 metros del punto



S0120-S004 que no presento contaminantes que sobrepasen los estándares de calidad ambiental.

Para la elaboración del PR también se realizaron perforaciones a profundidad con la finalidad de encontrar agua, estos perfiles también se evaluaron con la finalidad de tener conocimiento del tipo de suelos (alterado o no alterado) del Sitio evaluado. Estas perforaciones fueron denominadas como “Control Pz” y S0120-Pz001 tal como se aprecia en la Figura 2.

(...)

Los puntos de control demuestran que el perfil es propio del Sitio, con arcillas de diferentes colores según la siguiente descripción:

Control Pz: en la Figura 3 se aprecia el perfil de la perforación que se realizó hasta una profundidad de 4.50 metros, dentro de las observaciones efectuadas están la no presencia visual de hidrocarburos tampoco, sin olor, en todos los estratos y presentando horizontes de arcillas y finalmente arenas tal como muestra la Figura 3. Este punto se encuentra ubicado a 55 metros del punto S-27-A y a 36 metros del punto S28.

(...)

Punto S0120-Pz001: en este punto se observa mejor la forma de los estratos, en estos se observan arcillas propias del Sitio (tal como se observa en la Fotografía 12) desde el nivel superficial hasta estratos profundos, encontrándose arcilla dura y compacta a partir de los 5,00 metros. El material corresponde a arcillas inorgánicas de mediana a alta plasticidad con gradación de colores marrones claros amarillentos, rojizos y grises (ver Figura 4).

Los recorridos de campo tanto durante la visita como durante los trabajos de campo no observaron alteración con contaminantes del tipo hidrocarburos.

(...)

La evaluación del suelo permite indicar que los estratos son naturales del Sitio y no presentaron alteración, por consiguiente, no hay indicios de contaminantes con hidrocarburos o metales, los puntos indicados por el OEFA podrían ser parte del cauce de la quebrada Kuycayacu. Sin embargo, durante el recorrido y la evaluación de los sedimentos en el punto S0120-Sed002 (cerca de los puntos S-27-A y S28) no se reportaron concentraciones de hidrocarburos y/o metales.

Comentarios a la absolución de la observación N°43:

La Consultora complementa la información con los criterios que conllevaron a la exclusión de los puntos de monitoreo de suelo del OEFA (S-27-A y S28).

Al respecto, la consultora precisa que en el plan de muestreo se ***“(…) consideraron que los muestreos efectuados por la OEFA fueron los de Identificación y por ello se realizaron los muestreos de detalle con la cantidad total de puntos presentados”***.

En ese sentido, la Guía de Muestreo de Suelos establece que el muestreo de detalle tiene por objetivo caracterizar el área y volumen (la distribución horizontal y vertical) del suelo contaminado en las áreas de interés.





Asimismo, como parte del muestreo de detalle, el PR señala que se consideró el muestreo dirigido para definir la localización de los puntos de muestreo.

Es preciso mencionar que, el muestreo dirigido *"se lleva a cabo sobre puntos específicamente determinados, cuando se cuenta con información previa del sitio, se conoce el producto derramado y es evidente la extensión de la afectación"*.

En ese sentido, la Consultora tenía conocimiento que los puntos S-27-A y S28 excedieron los ECA para Suelo y que el área del sitio impactado se extendía horizontalmente hasta dichos puntos; por lo que, debió considerar puntos del muestreo de detalle dirigidos a caracterizar el área y volumen (la distribución horizontal y vertical) en torno a los puntos S-27-A y S28.

Con base a lo antes mencionado, se requiere que la consultora realice el muestreo de detalle para los puntos S-27-A y S28, puesto que, presentan parámetros que exceden los ECA para Suelo, correspondientes al Sitio Impactado SO120 identificado por el OEFA; en ese sentido, la Consultora no ha cumplido con presentar la información solicitada en la observación 43.

Información complementaria de la consultora a la observación N° 43

Para el presente trabajo de elaboración de Plan de Rehabilitación se siguieron los siguientes pasos:

- Revisión de información existente, este fue proporcionado por varios actores como la empresa operadora, informes de entidades como la OEFA, MINAM, MINEM entre otras.
- Visita de campo, en esta etapa se realizó un recorrido del Sitio en compañía de monitores ambientales y FONAM (PROFONANPE). Durante la visita se recorrió el perímetro del Sitio teniendo en cuenta la topografía del Sitio, la pendiente, el conocimiento de los monitores comunales, perforaciones preliminares con barreno, verificación de color, olor e iridiscencia que permita determinar con certeza el límite del Sitio Impactado.
- Posteriormente, se procedió a realizar la delimitación del Área de Potencial Interés (como confirmación del área y/o de ser necesario realizar un ajuste), de acuerdo con lo encontrado en la revisión de información y a lo observado en campo durante la visita preliminar (consideración de la topografía, de cuerpos de agua como quebradas, el conocimiento de áreas inalteradas, entre otras).
- Se procedió, seguidamente a elaborar un plan de muestreo, que se revisó y aprobó previo a la salida a trabajos de campo. En esta se consideraron que los muestreos efectuados por la OEFA fueron los de Identificación y por ello se realizaron los muestreos de detalle con la cantidad total de puntos presentados.
- El plan de muestreo se presentó y se discutió en reuniones multidisciplinarias en el Grupo técnico Ambiental, donde se exponía los resultados parciales del avance de los Planes de Rehabilitación para conocimiento de las diferentes entidades involucradas en la elaboración del presente plan de rehabilitación.

Después a lo señalado anteriormente, se procedió a realizar los muestreos de los diferentes componentes ambientales que se consideraron como Impactados, ya que





podrían contener contaminantes provenientes de las actividades de hidrocarburos (que aún se siguen llevando cerca al Sitio.)

El resultado del muestreo dio como resultado el límite del Sitio los puntos perimetrales S0120-001, S0120-S004 y S0120-009 que corroboran el límite del Sitio.

En referencia a los puntos del OEFA S28 y S-27-A, están más alejados pero muy cercanos a la quebrada Kuycayacu. Estos puntos están ubicados a 74 metros y 140 metros del punto S0120-S004 que no presento contaminantes que sobrepasen los estándares de calidad ambiental.

Para la elaboración del PR también se realizaron perforaciones a profundidad con la finalidad de encontrar agua, estos perfiles también se evaluaron con la finalidad de tener conocimiento del tipo de suelos (alterado o no alterado) del Sitio evaluado. Estas perforaciones fueron denominadas como “Control Pz” y S0120-Pz001 tal como se aprecia en la Figura 2.

(...)

Los puntos de control demuestran que el perfil es propio del Sitio, con arcillas de diferentes colores según la siguiente descripción:

Control Pz: en la Figura 3 se aprecia el perfil de la perforación que se realizó hasta una profundidad de 4.50 metros, dentro de las observaciones efectuadas están la no presencia visual de hidrocarburos tampoco, sin olor, en todos los estratos y presentando horizontes de arcillas y finalmente arenas tal como muestra la Figura 3. Este punto se encuentra ubicado a 55 metros del punto S-27-A y a 36 metros del punto S28.

(...)

Punto S0120-Pz001: en este punto se observa mejor la forma de los estratos, en estos se observan arcillas propias del Sitio (tal como se observa en la Fotografía 3) desde el nivel superficial hasta estratos profundos, encontrándose arcilla dura y compacta a partir de los 5,00 metros. El material corresponde a arcillas inorgánicas de mediana a alta plasticidad con gradación de colores marrones claros amarillentos, rojizos y grises (ver Figura 4).

Los recorridos de campo tanto durante la visita como durante los trabajos de campo no observaron alteración con contaminantes del tipo hidrocarburos.

(...)

La evaluación del suelo permite indicar que los estratos son naturales del Sitio y no presentaron alteración, por consiguiente, no hay indicios de contaminantes con hidrocarburos o metales, los puntos indicados por el OEFA podrían ser parte del cauce de la quebrada Kuycayacu. Sin embargo, durante el recorrido y la evaluación de los sedimentos en el punto S0120-Sed002 (cerca de los puntos S-27-A y S28) no se reportaron concentraciones de hidrocarburos y/o metales.

En el Anexo MINAM Observación N° 43 se presenta Informe de Revisión y Aprobación del Modelo Conceptual y Plan de Muestreo del Sitio S0120 – Sitio 15 de la Cuenca del Tigre.

Comentario a la información complementaria de la observación N° 43:





La Consultora, ha complementado la información con el Anexo MINAM Observación N° 43, en el cual se presenta un *“Informe de Revisión y Aprobación del Modelo Conceptual y Plan de Muestreo del Sitio SO120 – Sitio 15 de la Cuenca del Tigre”*.

Al respecto, el citado documento señala que su objetivo es evaluar si los aspectos más relevantes del Modelo Conceptual Inicial del sitio impactado han sido considerados en la planificación de las actividades necesarias para poder realizar la Caracterización y posterior Plan de Rehabilitación, las cuales deberían plasmarse en el Plan de Muestreo del sitio, así como validar y realizar sugerencias a los mismos.

Asimismo, realiza una breve descripción de la ubicación del Sitio SO120 y como parte del ítem denominado metodología se presenta el desarrollo del modelo conceptual y plan de muestreo.

Cabe mencionar que en el ítem “2.2 Plan de Muestreo” se menciona que:

*“El objetivo de la revisión realizada es evaluar la propuesta de labores a realizar en las dos entradas para muestreo en el sitio SO120. **No se evalúan en este documento aspectos formales asociados a requerimientos establecidos en la Guía de Muestreo de Suelo u otras Normas/Protocolos técnicos de aplicación, los cuales sí que deberán incluirse en el Informe de Caracterización** y/o apartado correspondiente del Plan de Rehabilitación.” (énfasis agregado).*

La revisión se ha realizado priorizando los siguientes aspectos:

- ✓ *Determinación de número de puntos de muestreo necesarios (...)*
- ✓ *Ubicación de los puntos de muestreo propuestos (...)*

A continuación, se resaltan algunos aspectos presentados en el citado documento:

3 REVISIÓN DEL MODELO CONCEPTUAL

3.2 Recomendaciones

Es necesario para complementar la información expuesta en los siguientes entregables para mejorar el Modelo Conceptual y elaborar un buen Plan de Rehabilitación.

Recomendación 1:

Plasmar en un plano/mapa los puntos de muestreo de estudios previos en el área, así como la información recabada en la visita preliminar, con los hallazgos más importantes de la misma, para cada Sitio, inclusive los sondeos iniciales, planos con la ubicación de las fuentes y focos de contaminación, planos de los elementos de interés, entre otros.





En el Apartado 3, Caracterización de Sitio Impactado, debe añadirse en el sub apartado de estudios previos consultados, los documentos consultados indicando cual es la información relevante recabada para el Modelo Conceptual del Sitio.

3.3 Conclusiones y Resumen

El Modelo Conceptual Inicial del emplazamiento se APRUEBA, teniendo en cuenta que las recomendaciones incluidas en el apartado 3.2 deberán considerarse para el desarrollo de siguientes etapas de trabajo y entregables asociados al servicio. A continuación, se resume la información más relevante del análisis:

Antecedentes:

Los muestreos realizados en trabajos anteriores, mostraron muestras de suelos con concentraciones de hidrocarburos (fracción media) y de metales (cadmio), que sobre pasan el ECA para Suelo con uso Agrícola, tal y como se expone a continuación:

Punto de Muestreo	Resultados (mg/kg)								
	F1 (C6-C10)	F2 (C10-C28)	F3 (C28-C40)	As	Ba	Cd	Cr VI	Hg	Pb
S 27		869,70	126,00	< 0,10	32,50	2,09	< 0,28	0,18	8,81
S-27-A	14,93	7882,72	523,95	104,67	92,03	<0,9	< 0,20	<0,60	59,20
S 28		10383,00	2795,00	1,20	1304,70	3,75	< 0,28	< 0,06	40,59
S 29		4204,00	1086,00	0,90	650,60	3,51	< 0,28	< 0,06	18,68
S-29-A	<6,00	1953,41	64,76	19,20	72,82	<0,90	<0,2	<0,60	24,60
S-29-B	<6,00	2403,30	170,07	12,63	263,86	<0,90	<0,2	<0,60	24,90
S-29-C	15,47	10541,54	261,01	11,62	7835,56	4,74	<0,2	1,00	261,80
S-29-D	51,03	55886,36	822,41	9,90	8557,88	3,16	<0,2	<0,60	223,00

Supera el ECA Suelo Agrícola

Fuente: OEFA (INFORME N° 477-2014-OEFA-DE-SDCA y INFORME N° 438-2013-OEFA-DE-SDCA)





	Área de relevamiento OEFA
	Área de relevamiento CEV
	Área de relevamiento Pluspetrol
	Área de relevamiento TEMA

Resumen del Modelo Conceptual y aspectos clave:

(...)

Durante los trabajos de muestreo y actividades asociadas a siguientes fases de trabajo, deberá obtenerse información para mejorar el Modelo Conceptual Inicial, para confirmar y/o descartar hipótesis expuestas, el cual considera en este emplazamiento tiene en cuenta lo siguiente:

(...)

3. Sustancias de interés:

- Metales: teniendo en cuenta la información histórica y el levantamiento técnico realizado, el bario, arsénico, cadmio y plomo podrían ser sustancias relevantes si no se atribuyen las concentraciones halladas a niveles de fondo. El muestreo deberá confirmar/descartar si se consideran sustancias relevantes, o si hay otros metales que sean relevantes.*
- TPH (F2): teniendo en cuenta la información histórica y el levantamiento técnico realizado, sería sustancia relevante.*
- TPH (F3) y HAP: el muestreo deberá confirmar/descartar si se consideran sustancia relevante.*
- TPH (F1) y BTEX: el muestreo deberá confirmar/descartar si se considera sustancia relevante.*

4 REVISIÓN DEL PLAN DE MUESTREO

4.2 Evaluación y Recomendaciones

4.2.1 Muestreo de suelo

Número de puntos y ubicación puntos propuestos:

El número de puntos propuesto se considera aceptable. Sin embargo, se observan oportunidades de mejora en el documento:



Recomendación n°4: No hay coincidencia entre lo descrito en la tabla 8-8 y lo observado en el plano en lo que respecta al tipo de muestreo, corregir plano y/o tabla. Por otro lado, tomar en cuenta que bario extraíble y bario real sólo se analizarán el caso que el bario total este por encima del ECA para Suelo.

Recomendación n°5: Se recomienda reubicar algún punto para que en la primera fase se realicen puntos de muestreo que permitan caracterizar la afectación (puntos en el interior del sitio afectado) y obtener información de partida que permita realizar la evaluación de riesgos, dejando para la segunda fase los puntos que permitan terminar de delimitar el área y/o recabar información complementaria en el área afectada. La ubicación de estos puntos (segunda entrada) y el plan analítico para la segunda entrada, podrá ajustarse teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el primer muestreo.

Al respecto, la información complementaria evidencia que la Consultora tenía conocimiento que los puntos S-27-A y S28 excedieron los ECA para Suelo y que el área del sitio impactado se extendía horizontalmente hasta dichos puntos; por lo que, debió considerar puntos del muestreo de detalle dirigidos a caracterizar el área y volumen (la distribución horizontal y vertical) en torno a los puntos S-27-A y S28. En ese sentido, la consultora precisa que en el plan de muestreo se “(...) consideraron que los muestreos efectuados por la OEFA fueron los de Identificación y por ello se realizaron los muestreos de detalle con la cantidad total de puntos presentados”.

Al respecto, la Guía de Muestreo de Suelos establece que el muestreo de detalle tiene por objetivo caracterizar el área y volumen (la distribución horizontal y vertical) del suelo contaminado en las áreas de interés. Asimismo, como parte del muestreo de detalle, el PR señala que se consideró el muestreo dirigido para definir la localización de los puntos de muestreo.

Con base a lo antes mencionado, los criterios descritos por la consultora no sustentan con información objetiva las razones por las que no se han considerado los puntos S27-A y S28 en el muestreo de detalle conforme a lo solicitado en la observación 43.

Información adicional de la consultora a la observación N° 43

En referencia a lo indicado en el Informe N° 00040-2022-MINAM/VMGA/DGCA, no es correcto que la consultora no haya revisado los requerimientos asociados a la Guía de Muestreo de Suelos dado que es la principal norma que se usa para los diseños muestrales y ha sido mencionada en el Plan de Muestreo presentado y aprobado por la entidad contratante y expuesto en las reuniones del Grupo Técnico Ambiental con la participación de representantes de las autoridades ambientales competentes en la materia.

Esto se corrobora explícitamente en el documento Plan de Muestreo aprobado (ver **Anexo MINAM Observación N° 43**), donde se indica que este se realizó teniendo como guía el documento “Guía para Muestreo de Suelos”; adicionalmente, en el mencionado



documento de aprobación, en el ítem 2.2 Plan de muestreo indica claramente que la revisión se realizó priorizando el tema de cantidad de puntos necesarios tal como se muestra en el siguiente extracto:

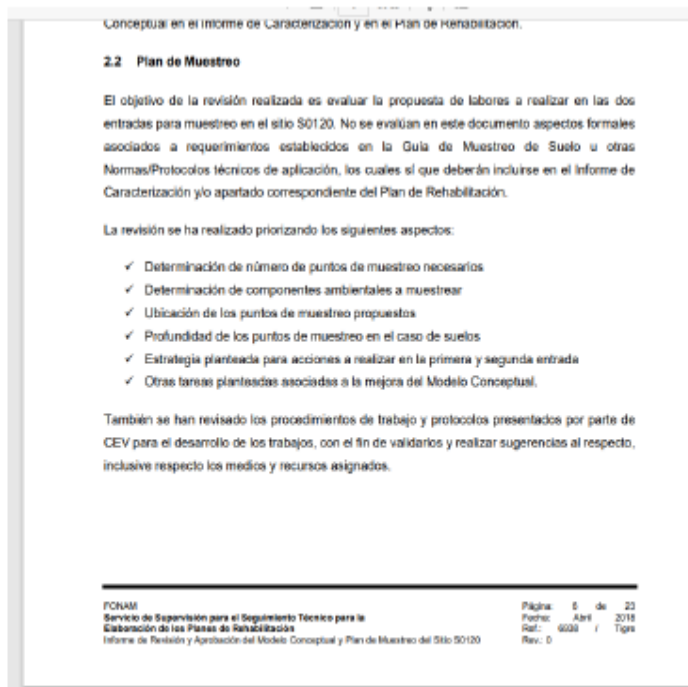


Figura 1. Referencias de determinación de puntos de muestreo en el Plan de Muestreo aprobado

Fuente: Comunicación de Aprobación por el consorcio TEMA – LITOCLEAN

En referencia a las recomendaciones efectuadas al Plan de Muestreo, se aclara que se cumplieron a cabalidad las recomendaciones efectuadas, específicamente en lo referente a la Recomendación N° 1 del Plan de Muestreo aprobado; como resultado es que el Plan de Rehabilitación fue aprobado, para su presentación a la Entidad Evaluadora Competente, por la entidad Supervisora (especializada) que aprobó el Plan de Muestreo.

En referencia a lo mencionado en las conclusiones y resumen del Plan de Muestreo, se aclara que se incluyeron en la evaluación del Sitio todos los parámetros de interés encontrados en el Sitio por el OEFA, dentro de estos se consideraron Metales (Arsénico, Bario, cadmio y plomo), Fracciones de Hidrocarburos F1, F2 y F3 así como HAP y BTEX.

En el ítem 4 REVISION DEL PLAN DE MUESTREO, del documento (Plan de Muestreo) aprobado, se indica claramente que la cantidad de puntos propuestos fue considerado "Aceptable". Asimismo, en la Recomendación N° 4 se solicitó que los parámetros "bario extraíble" y "bario real" solo deben ser analizados en determinados casos (preliminarmente estaba planteado para todos los puntos de muestreo).

Adicionalmente, en el plan de muestreo aprobado, se puede evidenciar que desde la aprobación del mencionado documento no estaba considerado el muestreo, para el presente Plan de Rehabilitación, los puntos S27-A y S28. También la Entidad Supervisora,



en el plan de muestreo aprobado presentado, consideró que los puntos mencionados se ubican (aparentemente) en el cauce de la quebrada Kuycayacu, por ello si consideraron que se cumplió con la evaluación de todos los puntos OEFA, dado que estos se contemplan en la matriz sedimentos.

En el **Anexo MINAM Observación N° 43** se presenta el correo electrónico de la Supervisora contratada (TEMA – LITOCLEAN) que informa al FONAM y al Consorcio CEV, la "aprobación del cual fue notificada vía correo electrónico el pasado 13 de abril" (correo que se incluye en el mencionado anexo) y que adjunta, en el mencionado correo electrónico, el Informe denominado "INFORME DE REVISIÓN Y APROBACIÓN DEL MODELO CONCEPTUAL Y PLAN DE MUESTREO DEL SITIO S0120 – SITIO 15 DE LA CUENCA DEL TIGRE".

Comentario a la información adicional de la observación N° 43:

La Consultora, ha complementado la información con el Anexo MINAM Observación N° 43, en el cual se presenta la "Comunicación de Aprobación Plan de Muestreo" y el "Informe de Revisión y Aprobación del Modelo Conceptual y Plan de Muestreo del Sitio S0120 – Sitio 15 de la Cuenca del Tigre".

A continuación, se resaltan algunos aspectos presentados en el "Informe de Revisión y Aprobación del Modelo Conceptual y Plan de Muestreo del Sitio S0120 – Sitio 15 de la Cuenca del Tigre":

3 REVISIÓN DEL MODELO CONCEPTUAL

(...)


3.3 Conclusiones y Resumen

(...)

Antecedentes:

Los muestreos realizados en trabajos anteriores, **mostraron muestras de suelos con concentraciones de hidrocarburos (fracción media) y de metales (cadmio), que sobre pasan el ECA para Suelo con uso Agrícola, tal y como se expone a continuación:**

Punto de Muestreo	Resultados (mg/kg)								
	F1 (C6-C10)	F2 (C10-C28)	F3 (C28-C40)	As	Ba	Cd	Cr VI	Hg	Pb
S 27		869,70	126,00	< 0,10	32,50	2,09	< 0,28	0,18	8,81
S-27-A	14,93	7882,72	523,95	104,67	92,03	<0,9	< 0,20	<0,60	59,20
S 28		10383,00	2795,00	1,20	1304,70	3,75	< 0,28	< 0,06	40,59
S 29		4204,00	1086,00	0,90	650,60	3,51	< 0,28	< 0,06	18,68
S-29-A	<6,00	1953,41	64,76	19,20	72,82	<0,90	<0,2	<0,60	24,60
S-29-B	<6,00	2403,30	170,07	12,63	263,86	<0,90	<0,2	<0,60	24,90
S-29-C	15,47	10541,54	261,01	11,62	7835,56	4,74	<0,2	1,00	261,80
S-29-D	51,03	55886,36	822,41	9,90	8557,88	3,16	<0,2	<0,60	223,00

 Supera el ECA Suelo Agrícola

Fuente: OEFA (INFORME N° 477-2014-OEFA-DE-SDCA y INFORME N° 438-2013-OEFA-DE-SDCA)





	Área de relevamiento OEFA
	Área de relevamiento CEV
	Área de relevamiento Pluspetrol
	Área de relevamiento TEMA

Al respecto, la información complementaria evidencia que la Consultora tenía conocimiento que los puntos S-27-A y S28 correspondían a la matriz Suelo y que excedieron los ECA para Suelo; además en la figura de la Pág. 9 del Plan de Muestreo se muestra que el área del sitio impactado se extendía horizontalmente hasta dichos puntos; por lo que, debió considerar puntos del muestreo de detalle dirigidos a caracterizar el área y volumen (la distribución horizontal y vertical) del Suelo en torno a los puntos S-27-A y S28.

Sin perjuicio de lo antes mencionado, la consultora indica que "(...) los puntos mencionados se ubican (aparentemente) en el cauce de la quebrada Kuycayacu, por ello se contemplan en la matriz sedimentos", en ese sentido, de la revisión realizada al documento denominado "Informe de Revisión y Aprobación del Modelo Conceptual y Plan de Muestreo del Sitio S0120 – Sitio 15 de la Cuenca del Tigre", no se ha evidenciado como parte de la planificación para el muestreo de la matriz sedimentos haber considerado los puntos S-27-A y S28 como parte de la caracterización de sedimentos; por lo que, la consultora debe complementar la información señalando y sustentando los criterios aplicados para el aseguramiento de la correcta caracterización de los 2 puntos que superan los ECA y que fueron considerados como sedimentos (S-27-A y S28), puesto que, además de no encontrarse considerados en el Plan de Muestreo, se observa que el punto S-27-A se encuentra a 82 m del punto de sedimentos S0120-Sed002 y el punto S28 se encuentran a 158 m del punto de sedimentos S0120-Sed001 como se observa en la siguiente imagen:

Imagen 1: Distancia entre puntos de identificación y puntos de caracterización



Elaboración propia. (2023)

Conclusión: La observación N° 43 se considera NO ABSUELTA.

- 2.6 **Periodos de Realización de Muestreo de Detalle:** El PR señala que en la primera época (Época húmeda) se realizó muestreos perimetrales con la finalidad de confirmar el límite del sitio impactado indicado por el OEFA, realizando muestreos puntuales según las condiciones del sitio ya que estas presentaban saturación de agua por las precipitaciones pluviales constantes que se presentan durante la época, por ello el muestreo se realizó solamente si las condiciones del terreno lo permitían (baja humedad, inexistencia de infiltración, áreas no inundadas). Respecto al muestreo de época seca, se indica que considerando el muestreo de época húmeda no se evidenció la necesidad de ampliar el área; durante la segunda época, muestreando todos los puntos restantes ubicados dentro y en el perímetro del área impactada.

Observación N° 51:

Considerando que en la época húmeda el muestreo se realizó solamente si las condiciones del terreno lo permitían, en la época seca debió complementarse el muestreo y no concluir que no se evidenció la necesidad de ampliar el área sobre la base de los resultados obtenidos en la época húmeda. Cabe resaltar que, el OEFA, en el Informe N° 477-2014-OEFA/DE-SDCA, presenta los límites del sitio impactado, incluyendo los puntos S27-A y S28 como se muestra en la Figura 2. Al respecto, se debe sustentar de manera detallada, los criterios por los que no se realizó el muestreo de detalle en los puntos S27-A y S28.

Figura 2. Área delimitada por el OEFA

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

RESULTADOS Y DESCRIPCIÓN DEL SITIO (S-27, S-28, S-29)

CODIGO	Cr VI	C ₆ -C ₁₀	C ₁₀ -C ₂₈	C ₂₈ -C ₄₀	As	Ba	Cd	Hg	Pb
S 27 (*)	<0,28		869,70	126,00	<0,10	32,50	2,09	0,18	8,81
S-27-A	< 0,20	14,93	7 882,72	523,95	104,67	92,03	< 0,90	< 0,60	59,20
S 28 (*)	<0,28		10 383,00	2 795,00	1,20	1 304,70	3,75	<0,06	40,59
S 29 (*)	<0,28		4 204,00	1 086,00	0,90	650,60	3,51	<0,06	18,68
S-29-A	< 0,20	< 6,00	1 953,41	64,76	19,20	72,82	< 0,90	< 0,60	24,60
S-29-B	< 0,20	< 6,00	2 403,30	170,07	12,63	263,86	< 0,90	< 0,60	24,90
S-29-C	< 0,20	15,47	10 541,54	261,01	11,62	7 835,56	4,74	1,00	261,80
S-29-D	< 0,20	51,03	55 886,36	822,41	9,90	8 557,88	3,16	< 0,60	223,00
ECA Agrícola	0,40	200,00	1 200,00	3 000,00	50,00	750,00	1,40	6,60	70,00

(*) Data correspondiente al primer monitoreo

Imagen N° 12

Fuente: OEFA, 2014.

Respuesta de la Consultora a la observación N°51:

Para el presente trabajo de elaboración de Plan de Rehabilitación se siguieron los siguientes pasos:

- Revisión de información existente, este fue proporcionado por varios actores como la empresa operadora, informes de entidades como la OEFA, MINAM, MINEM entre otras.
- Visita de campo, en esta etapa se realizó un recorrido del Sitio en compañía de monitores ambientales, FONAM. Durante la visita se recorrió el perímetro del Sitio teniendo en cuenta la topografía del Sitio, la pendiente, el conocimiento de los monitores comunales, perforaciones preliminares con barrenos, verificación de color, olor iridiscencia que permita determinar con certeza el límite del Sitio Impactado.
- Reuniones multidisciplinarias en el Grupo técnico Ambiental, donde se exponía los resultados parciales del avance de los Planes de Rehabilitación.

Luego de realizado todo lo anterior, se procedió a realizar los muestreos de los diferentes componentes ambientales que se consideraron como Impactados, ya que podrían contener contaminantes provenientes de las actividades de hidrocarburos que aún se siguen llevando en el Sitio.

El resultado del muestreo dio como resultado el límite del Sitio los puntos perimetrales S0120-001, S0120-S004 y S0120-009 que corroboran el límite del Sitio.

En referencia a los puntos del OEFA S28 y S-27-A, están más alejados pero muy cercanos a la quebrada Kuyayacu. Estos puntos están ubicados a 74 metros y 140 metros del punto S0120-S004 que no presento contaminantes que sobrepasen los estándares de calidad ambiental.

Para la elaboración del PR también se realizaron perforaciones a profundidad con la finalidad de encontrar agua, estos perfiles también se evaluaron con la finalidad de tener conocimiento del tipo de suelos (alterado o no alterado) del Sitio evaluado. Estas perforaciones fueron denominadas como "Control Pz" y S0120-Pz001 tal como se aprecia en la Figura 12.

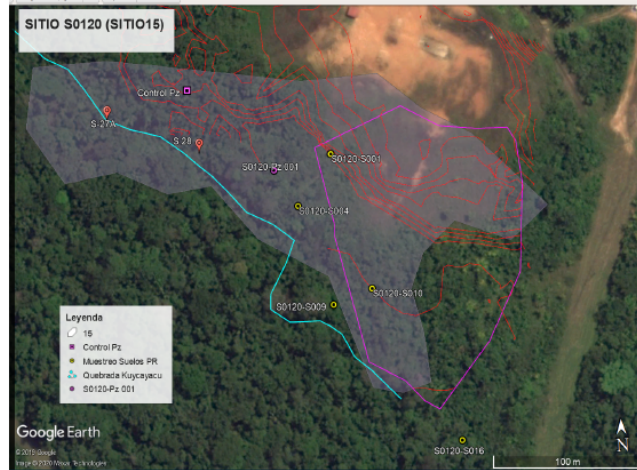


Figura 12. Ubicación de estaciones de muestreo y puntos de control "Control Pz" y S0120-Pz001"

Elaboración: Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM)-Fondo de Contingencia, 2021.

Los puntos de control demuestran que el perfil es propio del Sitio, con arcillas de diferentes colores según la siguiente descripción:

Control Pz: en la Figura 4 se aprecia el perfil de la perforación que se realizó hasta una profundidad de 4.50 metros, dentro de las observaciones efectuadas están la no presencia visual de hidrocarburos tampoco, sin olor, en todos los estratos y presentando horizontes de arcillas y finalmente arenas tal como muestra la Figura 13. Este punto se encuentra ubicado a 55 metros del punto S-27-A y a 36 metros del punto S28.

(...)

Punto S0120-Pz001: en este punto se observa mejor la forma de los estratos, en estos se observan arcillas propias del Sitio (disturbadas tal como se observa en la Fotografía 15) desde el nivel superficial hasta estratos profundos, encontrándose arcilla dura y compacta a partir de los 5,00 metros. El material corresponde a arcillas inorgánicas de mediana a alta plasticidad con gradación de colores marrones claros amarillentos, rojizos y grises (ver Figura 14).

Los recorridos de campo tanto durante la visita como durante los trabajos de campo no observaron alteración con contaminantes del tipo hidrocarburos.

(...)

La evaluación del suelo permite indicar que los estratos son naturales del Sitio y no presentaron alteración, por consiguiente, no hay indicios de contaminantes con hidrocarburos o metales, los puntos indicados por el OEFA podrían ser parte del cauce de la quebrada Kuyayacu. Sin embargo, durante el recorrido y la evaluación de los sedimentos en el punto S0120-Sed002 (cerca de los puntos S-27-A y S28) no se reportaron concentraciones de hidrocarburos y/o metales.

Comentarios a la absolución de la observación N°51:



La Consultora señala los pasos seguidos para la realización de los muestreos en los diferentes componentes ambientales que se consideraron como impactados (entre otros el suelo), obteniendo como resultado que los puntos perimetrales S0120-001, S0120-S004 y S0120-009 corresponden al límite del Sitio.

Al respecto, la Consultora como parte de los pasos seguidos ha omitido señalar la utilización del muestreo dirigido, según lo indicado en el ítem 3.5.1.5.6. del PR.

Es preciso mencionar que, el muestreo dirigido *"se lleva a cabo sobre puntos específicamente determinados, cuando se cuenta con información previa del sitio, se conoce el producto derramado y es evidente la extensión de la afectación"*.

En ese sentido, la Consultora tenía conocimiento que los puntos S-27-A y S28 excedieron los ECA para Suelo y que el área del sitio impactado se extendía horizontalmente hasta dichos puntos; por lo que, debió considerar puntos del muestreo de detalle dirigidos a caracterizar el área y volumen (la distribución horizontal y vertical) en torno a los puntos S-27-A y S28.

Con base a lo antes mencionado, se requiere que la consultora realice el muestreo de detalle para los puntos S-27-A y S28 en los que se observa parámetros que exceden los ECA para Suelo, correspondientes al Sitio Impactado SO120 identificado por el OEFA; en ese sentido, la Consultora no ha cumplido con presentar la información solicitada en la observación 51.

Información complementaria de la consultora a la observación N° 51

Para el presente trabajo de elaboración de Plan de Rehabilitación se siguieron los siguientes pasos:

- Revisión de información existente, este fue proporcionado por varios actores como la empresa operadora, informes de entidades como la OEFA, MINAM, MINEM entre otras.
- Visita de campo, en esta etapa se realizó un recorrido del Sitio en compañía de monitores ambientales, FONAM (PROFONANPE). Durante la visita se recorrió el perímetro del Sitio teniendo en cuenta la topografía del Sitio, la pendiente, el conocimiento de los monitores comunales, perforaciones preliminares con barreno, verificación de color, olor iridiscencia que permita determinar con certeza el límite del Sitio Impactado.
- Reuniones multidisciplinarias en el Grupo técnico Ambiental, donde se exponía los resultados parciales del avance de los Planes de Rehabilitación.

Luego de realizado todo lo anterior, se procedió a realizar los muestreos de los diferentes componentes ambientales que se consideraron como Impactados, ya que podrían contener contaminantes provenientes de las actividades de hidrocarburos que aún se siguen llevando en el Sitio.

El resultado del muestreo dio como resultado el límite del Sitio los puntos perimetrales S0120-001, S0120-S004 y S0120-009 que corroboran el límite del Sitio.

En referencia a los puntos del OEFA S28 y S-27-A, están más alejados pero muy cercanos a la quebrada Kuycayacu. Estos puntos están ubicados a 74 metros y 140 metros del punto





S0120-S004 que no presento contaminantes que sobrepasen los estándares de calidad ambiental.

Para la elaboración del PR también se realizaron perforaciones a profundidad con la finalidad de encontrar agua, estos perfiles también se evaluaron con la finalidad de tener conocimiento del tipo de suelos (alterado o no alterado) del Sitio evaluado. Estas perforaciones fueron denominadas como "Control Pz" y S0120-Pz001 tal como se aprecia en la Figura 6.

(...)

Los puntos de control demuestran que el perfil es propio del Sitio, con arcillas de diferentes colores según la siguiente descripción:

Control Pz: en la Figura 4 se aprecia el perfil de la perforación que se realizó hasta una profundidad de 4.50 metros, dentro de las observaciones efectuadas están la no presencia visual de hidrocarburos tampoco, sin olor, en todos los estratos y presentando horizontes de arcillas y finalmente arenas tal como muestra la Figura 7. Este punto se encuentra ubicado a 55 metros del punto S-27-A y a 36 metros del punto S28.

(...)

Punto S0120-Pz001: en este punto se observa mejor la forma de los estratos, en estos se observan arcillas propias del Sitio (disturbadas tal como se observa en la Fotografía 6) desde el nivel superficial hasta estratos profundos, encontrándose arcilla dura y compacta a partir de los 5,00 metros. El material corresponde a arcillas inorgánicas de mediana a alta plasticidad con gradación de colores marrones claros amarillentos, rojizos y grises (ver Figura 8).

Los recorridos de campo tanto durante la visita como durante los trabajos de campo no observaron alteración con contaminantes del tipo hidrocarburos.

(...)

La evaluación del suelo permite indicar que los estratos son naturales del Sitio y no presentaron alteración, por consiguiente, no hay indicios de contaminantes con hidrocarburos o metales, los puntos indicados por el OEFA podrían ser parte del cauce de la quebrada Kuycayacu. Sin embargo, durante el recorrido y la evaluación de los sedimentos en el punto S0120-Sed002 (cerca de los puntos S-27-A y S28) no se reportaron concentraciones de hidrocarburos y/o metales.

Comentario a la información complementaria de la observación N° 51:

La Consultora, no ha presentado información complementaria a la remitida con anterioridad para el levantamiento de la presente observación.

En ese sentido, los criterios descritos por la consultora no sustentan con información objetiva las razones por las que no se han considerado los puntos S27-A y S28 en el muestreo de detalle conforme a lo solicitado en la observación 51.

Información adicional de la consultora a la observación N° 51

Todos los trabajos y actividades de muestreo cumplieron estrictamente lo estipulado y aprobado en el Plan de Muestreo que fue aprobado por la Entidad Supervisora contratada





por el Estado Peruano (como consultora especializada y encargada de asegurar el cumplimiento del marco legal aplicable y el alcance técnico especializado que se asegure de contar con un Plan de Rehabilitación con altos estándares de calidad técnica y que cumpla con el marco legal nacional aplicable) y revisado por todos los representantes participantes del Grupo Técnico Ambiental (que incluyó a representantes de entidades gubernamentales competentes y de la sociedad civil involucrada en la rehabilitación de los sitios impactados por actividades de hidrocarburos en la Cuenca del Río Tigre).

Tal como se presenta en el Plan de Muestreo aprobado (ver Anexo MINAM Observación N° 43) se evidencia que los puntos en cuestión, S-27-A y S28, están ubicados (aparentemente) dentro del cauce de la quebrada Kuycayacu, es por ello que si fueron considerados, pero como parte de la matriz sedimento dentro del área calculada como afectada para sedimentos.

Comentario a la información adicional de la observación N° 51:

La Consultora ha complementado la información con el Anexo MINAM Observación N° 43, en el cual se presenta la “Comunicación de Aprobación Plan de Muestreo” y el “Informe de Revisión y Aprobación del Modelo Conceptual y Plan de Muestreo del Sitio S0120 – Sitio 15 de la Cuenca del Tigre”.

A continuación, se resaltan algunos aspectos presentados en el “Informe de Revisión y Aprobación del Modelo Conceptual y Plan de Muestreo del Sitio S0120 – Sitio 15 de la Cuenca del Tigre”:

3 REVISIÓN DEL MODELO CONCEPTUAL

(...)

3.3 Conclusiones y Resumen

(...)

Antecedentes:

*Los muestreos realizados en trabajos anteriores, **mostraron muestras de suelos** con concentraciones de hidrocarburos (fracción media) y de metales (cadmio), que sobre pasan el ECA para Suelo con uso Agrícola, tal y como se expone a continuación:*



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
 “Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

Punto de Muestreo	Resultados (mg/kg)								
	F1 (C6-C10)	F2 (C10-C28)	F3 (C28-C40)	As	Ba	Cd	Cr VI	Hg	Pb
S 27		869,70	126,00	< 0,10	32,50	2,09	< 0,28	0,18	8,81
S-27-A	14,93	7882,72	523,95	104,67	92,03	<0,9	< 0,20	<0,60	59,20
S 28		10383,00	2795,00	1,20	1304,70	3,75	< 0,28	< 0,06	40,59
S 29		4204,00	1086,00	0,90	650,60	3,51	< 0,28	< 0,06	18,68
S-29-A	<6,00	1953,41	64,76	19,20	72,82	<0,90	<0,2	<0,60	24,60
S-29-B	<6,00	2403,30	170,07	12,63	263,86	<0,90	<0,2	<0,60	24,90
S-29-C	15,47	10541,54	261,01	11,62	7835,56	4,74	<0,2	1,00	261,80
S-29-D	51,03	55886,36	822,41	9,90	8557,88	3,16	<0,2	<0,60	223,00

Supera el ECA Suelo Agrícola

Fuente: OEFA (INFORME N° 477-2014-OEFA-DE-SDCA y INFORME N° 438-2013-OEFA-DE-SDCA)



	Área de relevamiento OEFA
	Área de relevamiento CEV
	Área de relevamiento Pluspetrol
	Área de relevamiento TEMA

Al respecto, la información complementaria evidencia que la Consultora tenía conocimiento que los puntos S-27-A y S28 correspondían a la matriz Suelo y que excedieron los ECA para Suelo; además en la figura de la Pág. 9 del Plan de Muestreo se muestra que el área del sitio impactado se extendía horizontalmente hasta dichos puntos; por lo que, debió considerar puntos del muestreo de detalle dirigidos a caracterizar el área y volumen (la distribución horizontal y vertical) del Suelo en torno a los puntos S-27-A y S28.

Sin perjuicio de lo antes mencionado, la consultora indica que “(...) se evidencia que los puntos en cuestión, S-27-A y S28, están ubicados (aparentemente) dentro del cauce de la quebrada Kuyayacu, es por ello que si fueron considerados, pero, como parte de la matriz

sedimento dentro del área calculada como afectada para sedimentos", en ese sentido, de la revisión realizada al documento denominado "Informe de Revisión y Aprobación del Modelo Conceptual y Plan de Muestreo del Sitio S0120 – Sitio 15 de la Cuenca del Tigre", no se ha evidenciado como parte de la planificación para el muestreo de la matriz sedimentos, haber considerado los puntos S-27-A y S28 como parte de la caracterización de sedimentos; por lo que, la consultora debe complementar la información señalando y sustentando los criterios aplicados para el aseguramiento de la correcta caracterización de los 2 puntos que superan los ECA y que fueron considerados como sedimentos (S-27-A y S28), puesto que, además de no encontrarse considerados en el Plan de Muestreo, se observa que el punto S-27-A se encuentra a 82 m del punto de sedimentos S0120-Sed002 y el punto S28 se encuentran a 158 m del punto de sedimentos S0120-Sed001 como se observa en la siguiente imagen:

Imagen 1: Distancia entre puntos de identificación y puntos de caracterización



Elaboración propia. (2023)

Conclusión: La observación N° 51 se considera NO ABSUELTA.

II.3.7 Interpretación de los Resultados

2.7 **Metales Totales en Suelo:** El PR presenta la interpretación de los resultados de los metales totales en suelo.

Observación N° 64:

El PR en el ítem 3.7.1.7.1. *Arsénico (As) y Cadmio (Cd)*, indica que en el área evaluada no se presenta afectación por el parámetro Arsénico (As) y Cadmio (Cd) a nivel superficial y a profundidad en todas las estaciones de muestreo; sin embargo, los resultados del muestreo realizado por el OEFA (Tabla 1) muestra que los puntos S27, S28, S29, S29-C y



S29-D superan la concentración establecida en el ECA para Suelo del parámetro cadmio. Asimismo, el punto S27-A supera el ECA para Suelo del parámetro arsénico.

Al respecto se debe indicar las consideraciones tomadas en el muestreo de detalle al momento de establecer los puntos de muestreo; puesto que, en el muestreo de detalle, la representatividad del muestreo debe justificarse adecuadamente de forma técnica de acuerdo a las características del sitio. En ese sentido, 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.

El muestreo dirigido debe realizarse en torno a los puntos que superan el ECA para Suelo del Cadmio y Arsénico, a fin de conocer la expansión del contaminante y su profundidad.

Tabla 1. Resultados del muestreo de suelo obtenidos por el OEFA

RESULTADOS Y DESCRIPCIÓN DEL SITIO (S-27, S-28, S-29)

CODIGO	Cr VI	C ₆ -C ₁₀	C ₁₀ -C ₂₈	C ₂₈ -C ₄₀	As	Ba	Cd	Hg	Pb
S 27 (*)	<0,28		869,70	126,00	<0,10	32,50	2,09	0,18	8,81
S-27-A	< 0,20	14,93	7 882,72	523,95	104,67	92,03	< 0,90	< 0,60	59,20
S 28 (*)	<0,28		10 383,00	2 795,00	1,20	1 304,70	3,75	<0,06	40,59
S 29 (*)	<0,28		4 204,00	1 086,00	0,90	650,60	3,51	<0,06	18,68
S-29-A	< 0,20	< 6,00	1 953,41	64,76	19,20	72,82	< 0,90	< 0,60	24,60
S-29-B	< 0,20	< 6,00	2 403,30	170,07	12,63	263,86	< 0,90	< 0,60	24,90
S-29-C	< 0,20	15,47	10 541,54	261,01	11,62	7 835,56	4,74	1,00	261,80
S-29-D	< 0,20	51,03	55 886,36	822,41	9,90	8 557,88	3,16	< 0,60	223,00
ECA Agrícola	0,40	200,00	1 200,00	3 000,00	50,00	750,00	1,40	6,60	70,00

(*) Data correspondiente al primer monitoreo

Fuente: Informe N° 477-2014-OEFA/DE-SDCA

Respuesta de la Consultora a la observación N°64:

Respecto a los parámetros Arsénico y Cadmio, si es correcto que se reportaron concentraciones por encima del ECA en las estaciones evaluadas por la OEFA, sin embargo, los resultados en los muestreos para el presente estudio no se reportaron concentraciones de Arsénico y Cadmio por encima de la normativa ambiental.

Los puntos de muestreo se diseñaron y fueron dirigidos a confirmar la extensión de las concentraciones de estos parámetros y de los otros parámetros evaluados dentro del área delimitada del Sitio S0120 y que fueron considerados como de preocupación, por ello, se ubicaron puntos de muestreo alrededor de las estaciones evaluadas por OEFA, como por ejemplo Punto OEFA S-29C, los puntos de muestreo S0120-S004, S0120-S002, S0120-S005, S0120-S006 y S0120-S010 se muestrearon alrededor para determinar su extensión, los resultados indican que los parámetros no sobrepasan los estándares ECA.

Comentarios a la absolución de la observación N°64:



La Consultora complementa la información indicando las consideraciones tomadas en el muestreo de detalle al momento de establecer los puntos de muestreo referente a los parámetros Cd y As que excedieron los ECA para Suelo en la evaluación realizada por el OEFA en los puntos del muestreo de identificación S-27-A, S-27, S-28, S29, S29-C y S29-D, señalando que, se ubicaron puntos de muestreo alrededor de las estaciones evaluadas por OEFA, como por ejemplo Punto OEFA S-29C, los puntos de muestreo S0120-S004, S0120-S002, S0120-S005, S0120-S006 y S0120-S010 se muestrearon alrededor para determinar su extensión.

En ese sentido, la Consultora confirma que los puntos S-27-A y S28 excedieron los ECA para Suelo en el muestreo de identificación realizado por el OEFA y que por ello se ubicaron puntos de muestreo alrededor de las estaciones evaluadas por el OEFA para determinar su extensión y profundidad; en ese sentido, la Consultora debe presentar los resultados del muestreo de detalle dirigidos a caracterizar el área y volumen (la distribución horizontal y vertical) en torno a los puntos S-27-A y S28 y realizar las modificaciones en los capítulos respectivos del PR como por ejm, la área de potencial interés, los contaminantes de preocupación, la evaluación de los riesgos entre otros desarrollados. Por lo que, la información solicitada en la observación N°64 no ha sido presentada.

Información complementaria de la consultora a la observación N° 64

Respecto a los parámetros Arsénico y Cadmio, si es correcto que se reportaron concentraciones por encima del ECA en las estaciones evaluadas por la OEFA, sin embargo, los resultados en los muestreos para el presente estudio no se reportaron concentraciones de Arsénico y Cadmio por encima de la normativa ambiental.

Los puntos de muestreo se diseñaron y fueron dirigidos a confirmar la extensión de las concentraciones de estos parámetros y de los otros parámetros evaluados dentro del área delimitada del Sitio S0120 y que fueron considerados como de preocupación, por ello, se ubicaron puntos de muestreo alrededor de las estaciones evaluadas por OEFA, como por ejemplo Punto OEFA S-29C, los puntos de muestreo S0120-S004, S0120-S002, S0120-S005, S0120-S006 y S0120-S010 se muestrearon alrededor para determinar su extensión, los resultados indican que los parámetros no sobrepasan los estándares ECA.

Comentario a la información complementaria de la observación N° 64:

La Consultora, ha complementado la información señalando que *“Respecto a los parámetros Arsénico y Cadmio, si es correcto que se reportaron concentraciones por encima del ECA en las estaciones evaluadas por la OEFA, sin embargo, los resultados en los muestreos para el presente estudio no se reportaron concentraciones de Arsénico y Cadmio por encima de la normativa ambiental.”*

Al respecto, la Consultora debe adjuntar los resultados obtenidos de los parámetros muestreados en los puntos de muestreo que fueron ubicados alrededor de las estaciones evaluadas por OEFA (S-27-A y S28), a fin de corroborar en dichos puntos lo señalado en





cuanto a que en *“el presente estudio no se reportaron concentraciones de Arsénico y Cadmio por encima de la normativa ambiental”*.

Información adicional de la consultora a la observación N° 64

Todos los trabajos y actividades de muestreo cumplieron estrictamente lo estipulado y aprobado en el Plan de Muestreo que fue aprobado por la Entidad Supervisora contratada por el Estado Peruano (como consultora especializada y encargada de asegurar el cumplimiento del marco legal aplicable y el alcance técnico especializado que se asegure de contar con un Plan de Rehabilitación con altos estándares de calidad técnica y que cumpla con el marco legal nacional aplicable) y revisado por todos los representantes participantes del Grupo Técnico Ambiental (que incluyó a representantes de entidades gubernamentales competentes y de la sociedad civil involucrada en la rehabilitación de los sitios impactados por actividades de hidrocarburos en la Cuenca del Río Tigre).

Tal como se presenta en el Plan de Muestreo aprobado (ver **Anexo MINAM Observación N° 43**) se evidencia que los puntos en cuestión, S-27-A y S28, están ubicados (aparentemente) dentro del cauce de la quebrada Kuycayacu, es por ello que si fueron considerados, pero, como parte de la matriz sedimento dentro del área calculada como afectada para sedimentos.

Comentario a la información adicional de la observación N° 64:

La Consultora ha complementado la información con el Anexo MINAM Observación N° 43, en el cual se presenta la “Comunicación de Aprobación Plan de Muestreo” y el *“Informe de Revisión y Aprobación del Modelo Conceptual y Plan de Muestreo del Sitio S0120 – Sitio 15 de la Cuenca del Tigre”*.

A continuación, se resaltan algunos aspectos presentados en el *“Informe de Revisión y Aprobación del Modelo Conceptual y Plan de Muestreo del Sitio S0120 – Sitio 15 de la Cuenca del Tigre”*:

3 REVISIÓN DEL MODELO CONCEPTUAL

(...)

3.3 Conclusiones y Resumen

(...)

Antecedentes:

*Los muestreos realizados en trabajos anteriores, **mostraron muestras de suelos con concentraciones de hidrocarburos (fracción media) y de metales (cadmio), que sobre pasan el ECA para Suelo con uso Agrícola, tal y como se expone a continuación:***



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
 “Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

Punto de Muestreo	Resultados (mg/kg)								
	F1 (C6-C10)	F2 (C10-C28)	F3 (C28-C40)	As	Ba	Cd	Cr VI	Hg	Pb
S 27		869,70	126,00	< 0,10	32,50	2,09	< 0,28	0,18	8,81
S-27-A	14,93	7882,72	523,95	104,67	92,03	<0,9	< 0,20	<0,60	59,20
S 28		10383,00	2795,00	1,20	1304,70	3,75	< 0,28	< 0,06	40,59
S 29		4204,00	1086,00	0,90	650,60	3,51	< 0,28	< 0,06	18,68
S-29-A	<6,00	1953,41	64,76	19,20	72,82	<0,90	<0,2	<0,60	24,60
S-29-B	<6,00	2403,30	170,07	12,63	263,86	<0,90	<0,2	<0,60	24,90
S-29-C	15,47	10541,54	261,01	11,62	7835,56	4,74	<0,2	1,00	261,80
S-29-D	51,03	55886,36	822,41	9,90	8557,88	3,16	<0,2	<0,60	223,00

Supera el ECA Suelo Agrícola

Fuente: OEFA (INFORME N° 477-2014-OEFA-DE-SDCA y INFORME N° 438-2013-OEFA-DE-SDCA)



	Área de relevamiento OEFA
	Área de relevamiento CEV
	Área de relevamiento Pluspetrol
	Área de relevamiento TEMA

Al respecto, la información complementaria evidencia que la Consultora tenía conocimiento que los puntos S-27-A y S28 correspondían a la matriz Suelo y que excedieron los ECA para Suelo; además en la figura de la Pág. 9 del Plan de Muestreo se muestra que el área del sitio impactado se extendía horizontalmente hasta dichos puntos; por lo que, debió considerar puntos del muestreo de detalle dirigidos a caracterizar el área y volumen (la distribución horizontal y vertical) del Suelo en torno a los puntos S-27-A y S28.

Sin perjuicio de lo antes mencionado, la consultora indica que “(...) se evidencia que los puntos en cuestión, S-27-A y S28, están ubicados (aparentemente) dentro del cauce de la quebrada Kuyayacu, es por ello que si fueron considerados, pero, como parte de la matriz

sedimento dentro del área calculada como afectada para sedimentos", en ese sentido, de la revisión realizada al documento denominado "Informe de Revisión y Aprobación del Modelo Conceptual y Plan de Muestreo del Sitio S0120 – Sitio 15 de la Cuenca del Tigre", no se ha evidenciado como parte de la planificación para el muestreo de la matriz sedimentos, haber considerado los puntos S-27-A y S28 como parte de la caracterización de sedimentos; por lo que, la consultora debe complementar la información señalando y sustentando los criterios aplicados para el aseguramiento de la correcta caracterización de los 2 puntos que superan los ECA y que fueron considerados como sedimentos (S-27-A y S28), puesto que, además de no encontrarse considerados en el Plan de Muestreo, se observa que el punto S-27-A se encuentra a 82 m del punto de sedimentos S0120-Sed002 y el punto S28 se encuentran a 158 m del punto de sedimentos S0120-Sed001 como se observa en la siguiente imagen:

Imagen 1: Distancia entre puntos de identificación y puntos de caracterización

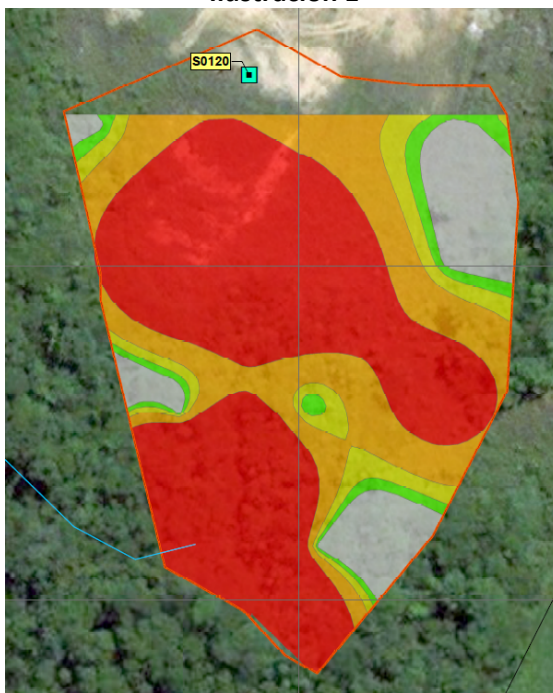


Elaboración propia. (2023)

Conclusión: La observación N° 64 se considera NO ABSUELTA.

Observación N° 65:

El PR, en el anexo 6.4.1. presenta curvas de isoconcentraciones de bario, plomo, fracción de hidrocarburos F2 y F3. Al respecto, los mapas de isoconcentraciones deben presentar los puntos de muestreo de suelo para las profundidades respectivas. Asimismo, la delimitación del sitio S0120 corta isolíneas de concentraciones superiores al ECA Suelo agrícola para los parámetros bario, Fracción F2 y F3 lo que evidencia la falta de puntos de muestreo de detalle que corrobore la extensión de la dispersión de los contaminantes en el sitio, como ejemplo de los señalado ver Ilustración 1. Se deben desarrollar perfiles de isoconcentraciones en adición a los planos horizontales de isoconcentración para los parámetros bario, Fracción F2 y F3 y demás contaminantes que han superado el ECA para suelo agrícola y normas internacionales referenciales en el sitio S0120.

Ilustración 1**Respuesta de la Consultora a la observación N°65:**

Se modifican los planos de isoconcentración y se presentan en el Anexo MINAM Observación N° 65 para los parámetros Fracciones de Hidrocarburos F2, Fracciones de Hidrocarburos F3 y Bario.

Comentarios a la absolución de la observación N°65:

Los mapas horizontales de isoconcentración para los parámetros bario, Fracción F2 y F3 que han superado el ECA para suelo agrícola, presentados en el Anexo MINAM Observación N° 65 no presentan los puntos de muestreo de suelo para las profundidades respectivas requeridas. En ese sentido, aún no se puede verificar si las isoconcentraciones corresponden a los puntos con las mismas profundidades; es decir, no se puede diferenciar los mapas de isoconcentraciones por profundidades (nivel superficial, 2do nivel de profundidad y 3er nivel de profundidad), por lo que, los mapas de isoconcentraciones por profundidades deben ser adjuntados al PR. Ello permitirá visualizar e identificar la extensión horizontal por nivel de los contaminantes, lo cual es de importancia en la determinación de los volúmenes de suelo a ser remediados. Cabe mencionar que, no se ha presentado el mapa de isoconcentraciones para el parámetro plomo.

Asimismo, no se brinda una explicación que sustente porque no se agregaron más puntos de detalle vinculados a la extensión de la dispersión de los contaminantes en el sitio y se optó por realizar la delimitación del sitio S0120 cortando las isolíneas de concentraciones superiores al ECA Suelo agrícola para los parámetros bario, Fracción F2 y F3 como se puede ver en la Ilustración 1 de la presente observación.



Por otro lado, no se presentan los perfiles de isoconcentraciones para los parámetros bario, plomo, Fracción F2 y F3 y demás contaminantes que hayan superado el ECA para suelo agrícola y normas internacionales referenciales en el sitio S0120; por lo que, la Consultora no ha cumplido con presentar la información solicitada en la observación 65.

Información complementaria de la consultora a la observación N° 65

Respecto a los mapas de isoconcentración a diferentes profundidades se debe aclarar lo siguiente:

- Para la determinación del volumen del Sitio Impactado no se consideró las isoconcentraciones. Las profundidades impactadas se obtuvieron mediante la ubicación de las muestras para los parámetros evaluados y los perfiles presentados en el Anexo MINAM Observación N° 38.
- La extensión horizontal de los contaminantes se estableció considerando la ubicación de las muestras de suelo y los límites del Sitio como son: presencia de la plataforma del pozo 27 (hacia el norte del Sitio), la quebrada Kuycayacu (hacia el sur y el sureste del Sitio) y el acceso del río Tigre hacia la plataforma (hacia el este del Sitio)

Respecto al mapa de isoconcentración para el parámetro plomo, este parámetro solo presentó una muestra con excedencia a los Estándares de calidad ambiental, las demás muestras presentaron concentraciones en su mayoría menores al límite de detección del método. Por ello, se considera que es una excedencia puntual de este parámetro.

Respecto al por que no se agregaron más puntos de detalle vinculados a la extensión de la dispersión de los contaminantes en el Sitio, se explica lo siguiente:

- Hacia el sur y sureste, el Sitio S0120 limita con la quebrada Kuycayacu. En este sentido, las líneas de isoconcentración no pueden prolongarse debido a que es un medio diferente al suelo evaluado en el Sitio.
- Hacia el lado norte, el Sitio S0120 limita con la plataforma petrolera del pozo 27 actualmente en operación; por ello, no es posible continuar el muestreo y prolongar las líneas de isoconcentración debido a la seguridad de la operación del pozo 27.
- Hacia el lado este, el Sitio S0120 limita con el terraplén que forma parte del acceso desde el río Tigre a la plataforma del pozo 27.

Comentario a la información complementaria de la observación N° 65:

La Consultora, ha complementado la información señalando que, en el caso del parámetro plomo, este solo presentó una muestra con excedencia a los ECA, las demás muestras presentaron concentraciones en su mayoría menores al límite de detección del método. Por ello, se considera que es una excedencia puntual de este parámetro y, en ese sentido, no es necesario presentar un mapa de isoconcentraciones para dicho parámetro.





Asimismo, se complementó la información explicando el sustento de porque no se agregaron más puntos de detalle vinculados a la extensión de la dispersión de los contaminantes en el sitio y se optó por realizar la delimitación del sitio S0120 cortando las isolíneas de concentraciones superiores al ECA Suelo agrícola para los parámetros bario, Fracción F2 y F3.

Por otro lado, se señala que, no se ha realizado mapas de isoconcentraciones por profundidades (nivel superficial, 2do nivel de profundidad y 3er nivel de profundidad); puesto que, para la determinación del volumen del Sitio Impactado no se consideró las isoconcentraciones, sino que, las profundidades impactadas se obtuvieron mediante la ubicación de las muestras para los parámetros evaluados y los perfiles presentados en el Anexo MINAM Observación N° 38.

Al respecto, los perfiles de isoconcentraciones presentados en el Anexo MINAM Observación N° 38 muestran la superación o no de los ECA; pero sin indicar que parámetro es el que supero el ECA para suelo (bario, plomo, Fracción F2 y F3 y demás contaminantes) en el sitio S0120; en ese sentido, se reitera el requerimiento de presentar los perfiles de isoconcentraciones para los parámetros bario, plomo, Fracción F2 y F3 y demás contaminantes que hayan superado el ECA para suelo agrícola y normas internacionales referenciales en el sitio S0120.

Asimismo, se reitera el requerimiento de presentar los mapas horizontales de isoconcentración para los parámetros bario, Fracción F2 y F3, que fueron presentados en el Anexo MINAM Observación N° 65 señalando las profundidades de los puntos de muestreo de suelo con los que fueron elaborados dichos mapas.

Información adicional de la consultora a la observación N° 65

En referencia a la solicitud de presentar mapas con isoconcentraciones horizontales, se presentan y se presentan en el Anexo MINAM Observación N° 65 los mapas con los puntos que generan su excedencia, estos planos se complementan con los perfiles donde se muestra la profundidad y la distribución horizontal para los parámetros: Bario, Plomo, Fracción F2 y F3.

Comentario a la información adicional de la observación N° 65:

La Consultora ha complementado la información presentando los perfiles de isoconcentraciones para los parámetros bario, plomo, Fracción F2 y F3 que hayan superado el ECA para suelo en el sitio S0120.

Asimismo, se complementó la información presentando los mapas horizontales de isoconcentración para los parámetros bario, Fracción F2 y F3, que fueron presentados en el Anexo MINAM Observación N° 65 señalando las profundidades de los puntos de muestreo de suelo con los que fueron elaborados dichos mapas.

Conclusión: La observación N° 65 se considera ABSUELTA.





II.4.2 Peligros Identificados a Través del Modelo Conceptual Inicial

- 2.8 **Estimación del riesgo para ecosistemas:** El PR en el ítem 4.10.2.1 señala que *“en el suelo se encontraron concentraciones de fracciones de hidrocarburos F2, F3 y Ba, que superaron los valores de referencia nacional y fueron clasificados como contaminantes de preocupación, Sin embargo, no se está considerando a la fracción de hidrocarburos de F3, por la falta de valores de referencia para un representante”*. Además, en la Tabla 4-48 y Tabla 4-49 se presentan valores de referencia de especies terrestres, plantas expuestas a contaminantes de preocupación en suelos y sedimentos contaminados, extraídos de la base de datos ECOTOX, pero que sólo se refiere a especies no representativas de la zona de estudio y no ha considerado a todos los contaminantes de preocupación identificados; asimismo, en la Tabla 4-50 se detalla el cálculo del riesgo ecológico (RQ) de cada contaminante de preocupación para especies terrestres y vegetales para cada matriz, pero referido a un reducido número.

Observación N° 90:

El PR no está estimando el riesgo ecológico en la dimensión adecuada. No se ha cumplido con los Términos de Referencia de las Bases Integradas del Concurso “Contratación del Servicio de Consultoría para elaborar los planes de rehabilitación de 7 sitios impactados por las actividades de hidrocarburos en la cuenca del río Pastaza” que indica en el ítem “Evaluación de los Impactos y/o Riesgos para el ambiente y la Salud de la Persona” el estudio debe contener una evaluación de los riesgos asociados a los sitios individuales, así como de los riesgos acumulativos (...).

Respuesta de la Consultora a la observación N°90:

Se aclara que la evaluación de riesgo ecológico presentado en el PR, se realizó siguiendo los lineamientos de la Guía para la Elaboración de Estudios de Evaluación de Riesgos a la Salud y el Ambiente (ERSA).

Respecto a los términos de referencia que menciona la evaluación de los riesgos asociados a Sitios individuales, así como de los riesgos acumulativos, se explicó ampliamente en la respuesta a la Observación N° 89 (específicamente en los literales “a” y “b”).

Comentarios a la absolución de la observación N°90:

La Consultora indica que realizó la estimación del riesgo ecológico siguiendo los lineamientos de la Guía para la Elaboración de Estudios de Evaluación de Riesgos a la Salud y el Ambiente (ERSA).

Al respecto, lo presentado por la consultora no responde en su totalidad a lo establecido en el ítem 7 de la Guía ERSA, donde a manera de resumen se precisa lo siguiente:

“(…)





- *En la práctica, en la evaluación de la contaminación ambiental se aplican los ECA nacionales y valores referenciales internacionales (en el caso de que no existan nacionales) por falta de valores ECA específicos para la flora y fauna. En el caso de ecosistemas acuáticos, se deberían utilizar valores referenciales internacionales (ver Tabla N° V-3) para la calidad de sedimentos, conjuntamente con los ECA de agua superficial.*
- *(...). El análisis de la calidad de sedimentos o de otras potenciales fuentes de alimentos para animales amenazados en contraste es una tarea que debería ser realizada específicamente para la evaluación del riesgo ecológico.*
- *(...). 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. Se utiliza dos estrategias generales: 1) la realización de ensayos en laboratorio (típicamente de toxicidad aguda y sub-crónica) conjuntamente con el uso de modelos para predecir los efectos de diferentes contaminantes que puedan ser introducidos en el ambiente, y 2) la utilización de indicadores ecológicos presentes en ecosistemas naturales. Indicadores ecológicos incluyen, por ejemplo:*
 - *indicadores de conformidad - para investigar el grado en que se mantienen las condiciones previamente establecidas como condiciones de fondo o condiciones aún aceptables;*
 - *indicadores de diagnóstico - para determinar la causa de desviaciones fuera de los límites de las condiciones de fondo o condiciones aún aceptables; e*
 - *indicadores tempranos de peligro - para señalar cambios inminentes en las condiciones ambientales, antes de que las condiciones inaceptables se presenten.**(...)*
- *Monografías con una explicación más detallada de la evaluación de riesgos ecológicos son, por ejemplo:*
 - *US EPA (1997). Ecological Risk Assessment Guidance for Superfund: Process for Designing and Conducting Ecological Risk Assessments. EPA 540-R-97-006;*
 - *Introducción al Análisis de Riesgos Ambientales*
 - *FAO, 2001. Draft of guidelines for assessment of ecological hazards of herbicide- and insect-resistant crops. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Plant Protection Division, Rome"*

Por otro lado, cabe mencionar que, la Guía de Canadá (metodología determinística) menciona sobre los datos toxicológicos lo siguiente:

4.1.2. Descripción general de la evaluación de efectos

(...)

2. Información indirecta sobre toxicidad: considera la información toxicológica derivada de otros sitios (o estudios de laboratorio), bajo el supuesto de que la relación concentración-respuesta es similar o puede estimarse a partir de los datos





recopilados en otros sitios. Los resultados se extrapolan al sitio de interés mediante la consideración de perfiles de contaminación, similitudes de hábitat y factores que pueden influir en la biodisponibilidad relativa (p. Ej., Especiación química, contenido de carbono orgánico o lípidos, tamaño de partícula, salinidad, etc.). La evidencia toxicológica indirecta puede tomar muchas formas, que van desde pautas generales de calidad ambiental basadas en información de bases de datos de toxicidad, hasta relaciones concentración-respuesta obtenidas de la literatura o de estudios específicos realizados en otros sitios.

Con base a lo antes señalado, lo sustentado por el consultor solo desarrolla la estimación de riesgo ecológico con especies vegetales, careciendo de un sustento de representatividad; por lo que, el consultor debe ampliar el análisis considerando una estimación de riesgo ecológico que incluya la fauna del sitio, y en caso no se encuentre datos toxicológicos de las especies identificadas en el sitio, deberá recurrir a las referencias bibliográficas para evaluar la factibilidad de utilizar datos de especies análogas del sitio. Caso contrario, se deberá sustentar técnicamente la utilización de solo especies vegetales como indicador en la estimación de riesgo ecológico. En ese sentido, la información solicitada en la observación 90 no ha sido atendida por la Consultora.

Información complementaria de la consultora a la observación N° 90

Respecto al ítem 7 de la Guía ERSA “Caracterización del Riesgo Ecológico” se aclara lo siguiente:

- En la relación al texto citado:

“...En la práctica, en la evaluación de la contaminación ambiental se aplican los ECA nacionales y valores referenciales internacionales (en el caso de que no existan nacionales) por falta de valores ECA específicos para la flora y fauna. En el caso de ecosistemas acuáticos, se deberían utilizar valores referenciales internacionales (ver Tabla N° V-3) para la calidad de sedimentos, conjuntamente con los ECA de agua superficial...”.

En relación a lo anterior, el Plan de Rehabilitación considera los Estándares de Calidad Ambiental para suelo, agua superficial y valores de referencia internacional para sedimentos tal como se puede verificar en las Tablas 3-60 “Valores de Parámetros Orgánicos Regulados por el ECA de Suelo”, 3-61 “Valores de Parámetros Orgánicos Regulados por Normas Internacionales de Suelo”, 3-62 “Concentración de Metales Totales Regulados por el ECA de Suelo”, 3-63 “Concentración de Metales por Lixiviación Regulados por Normas Internacionales de Suelo”, 3-70 “Concentración de Aceites y Grasas, Cloruros, Fenoles y Sulfuros en Agua Superficial”, 3-71 “Valores de Parámetros Orgánicos Regulados por el ECA de Agua Superficial”, 3-72 “Valores de Parámetros Orgánicos Regulados por Normas Internacionales de Agua Superficial”, 3-73 “Valores de Parámetros Orgánicos Regulados por Normas Internacionales de Agua Superficial”, 3-74 “Concentración de Metales Totales Regulados por el ECA de Agua Superficial”, 3-77 “Concentración de Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP) Y Compuestos Orgánicos Volátiles (BTEX) en Sedimentos”, 3-78 “Concentración de Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs) en Sedimento”, y 3-79 “Concentración de Metales Totales en Sedimentos”. Además, se empleó datos toxicológicos de la Base de Datos ECOTOX





(numeral 4.3.2. Toxicidad para Receptores Ecológicos), tal como se menciona en la Tabla N° V-3 de la Guía ERSA.

“...El análisis de la calidad de sedimentos o de otras potenciales fuentes de alimentos para animales amenazados en contraste es una tarea que debería ser realizada específicamente para la evaluación del riesgo ecológico...”.

En relación a lo anterior, se realizó el análisis de calidad ambiental de sedimentos tal como se evidencia en el numeral 3.6.4 Descripción de los Resultados de Campo y Laboratorio para Sedimentos. Además, se emplearon datos toxicológicos de ECOTOX para evaluar el riesgo ecológico de los contaminantes presentes en el sedimento.

- “...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. Se utiliza dos estrategias generales: 1) la realización de ensayos en laboratorio (típicamente de toxicidad aguda y sub-crónica) conjuntamente con el uso de modelos para predecir los efectos de diferentes contaminantes que puedan ser introducidos en el ambiente, y 2) la utilización de indicadores ecológicos presentes en ecosistemas naturales...”.

En relación a lo anterior, para la evaluación del riesgo ecológico de especies análogas se empleó datos toxicológicos de bases de datos reconocidas como ECOTOX (mencionado en la Tabla N° V-3 de la Guía ERSA); en ese sentido, no fue necesario desarrollar ensayos en laboratorio.

Respecto a la Guía de Canadá (metodología determinística): “...Información indirecta sobre toxicidad: considera la información toxicológica derivada de otros Sitios (o estudios de laboratorio), bajo el supuesto de que la relación concentración-respuesta es similar o puede estimarse a partir de los datos recopilados en otros Sitios. Los resultados se extrapolan al Sitio de interés mediante la consideración de perfiles de contaminación, similitudes de hábitat y factores que pueden influir en la biodisponibilidad relativa (p. Ej., Especiación química, contenido de carbono orgánico o lípidos, tamaño de partícula, salinidad, etc.). La evidencia toxicológica indirecta puede tomar muchas formas, que van desde pautas generales de calidad ambiental basadas en información de bases de datos de toxicidad, hasta relaciones concentración-respuesta obtenidas de la literatura o de estudios específicos realizados en otros Sitios...”.

En relación a lo anterior, tal como se ha señalado se ha empleado información toxicológica de la base de datos ECOTOX para especies análogas, esta información está basado en estudios de laboratorio realizados mediante pruebas estandarizadas.

Respecto a la estimación del riesgo ecológico solo con especies vegetales, a continuación se presenta el sustento técnico de la estimación del riesgo con estas especies:





- a. Las especies empleadas en la estimación del riesgo ecológico presentan mínima movilidad; por ello, estarían expuestas solo a los contaminantes presentes en el Sitio en comparación de especies de fauna que presentan mayor movilidad.
- b. Se considera que el desplazamiento que presentan especies de fauna terrestre y avifauna es mayor al área del Sitio Impactado; por ello, estas especies estarían expuestas no solo a los contaminantes del Sitio sino de otras áreas que no se encuentran en el ámbito de estudio.
- c. La exposición que presentarían las especies de fauna terrestre y avifauna es menor a la exposición de especies vegetales, debido a que las especies de fauna principalmente se encuentran desplazándose por el Sitio Impactado.

Comentario a la información complementaria de la observación N° 90:

La consultora, ha complementado la información señalando que respecto a los valores ECA específicos para flora o fauna, se empleó datos toxicológicos de la Base de Datos ECOTOX (numeral 4.3.2. Toxicidad para Receptores Ecológicos), tal como se menciona en la Tabla N° V-3 de la Guía ERSA.

Asimismo, se señala que se emplearon datos toxicológicos de ECOTOX para evaluar el riesgo ecológico de los contaminantes presentes en el sedimento.

Adicionalmente, para la evaluación del riesgo ecológico de especies análogas se empleó datos toxicológicos de bases de datos reconocidas como ECOTOX (mencionado en la Tabla N° V-3 de la Guía ERSA); siendo que esta información está basada en estudios de laboratorio realizados mediante pruebas estandarizadas. En ese sentido, no fue necesario desarrollar ensayos en laboratorio en el presente estudio.

En virtud a lo antes mencionado, queda claro que se cuenta con información principalmente del ECOTOX que permite la evaluación del riesgo ecológico (especies animales y vegetales).

En ese sentido, el sustento técnico de la estimación del riesgo en solo especies vegetales presentado por la consultora no ha estimado el riesgo ecológico en la dimensión adecuada; puesto que, se ha dejado de lado a las especies de fauna terrestre que están expuestas a las sustancias químicas y a la toxicidad de los contaminantes, a pesar que la consultora señale que solo se encuentran desplazándose por el Sitio Impactado sin adjuntar datos que demuestren lo señalado.

Por otro lado, es importante tener en consideración que algunas especies de fauna terrestre adultas no se desplazaran fuera del Sitio Contaminado durante su periodo de anidamiento o incluso aún es más preocupante el tiempo que las crías recién nacidas se encontraran expuestas a los contaminantes del sitio; por lo que, la consultora debe estimar el riesgo ecológico para la fauna terrestre.

Cabe resaltar que, en los demás sitios impactados el riesgo ecológico ha sido abordado en especies de flora y fauna.





Información adicional de la consultora a la observación N° 90

Es necesario precisar que la evaluación de la fauna en términos de invertebrados terrestres sí está considerada en el ERSA, dado que se consideró a los invertebrados terrestres: la especie subrogado *Enchytraeus crypticus*, una lombriz. Se debe entender que los invertebrados terrestres presentarían una máxima exposición a contaminantes en suelos debido a su estilo de vida (subterránea) y a sus características de consumir la materia orgánica presente en el mismo suelo.

Sin embargo, se reitera en la observación la ausencia de evaluación para “especies de fauna terrestre”. Si la misma se refiere a la exposición de crías durante el proceso de anidamiento, correspondería evaluar mamíferos y aves expuestas. Para atender a esta solicitud se está agregando una evaluación inicial de la exposición de mamíferos y aves pequeñas a los CdP específicos a los suelos en este sitio, es decir los hidrocarburos F2 y F3.

Para evaluar a mamíferos y aves se necesita los siguientes:

- (1) determinar valores referenciales para la toxicidad,
- (2), seleccionar especies representativas, y
- (3) calcular el riesgo ecológico en base a la dosis de exposición.

Tenemos que señalar que hay muy pocos valores referenciales para fauna silvestre considerando los hidrocarburos totales. Encontramos valores referenciales para exposición de ganado vacuno al petróleo crudo utilizados en Canadá, los cuales se usaron para otros mamíferos, ajustando los valores por la diferencia en peso corporal entre las especies. Estos valores son de 210 mg/kg por día correspondiente a la dosis sin efecto (NOAEL) y 2,100 mg/kg por día correspondiente a la dosis de efecto mínimo (LOAEL) (CCME 2009). En base a esta referencia, se utilizará el valor de efecto mínimo como valor referencial tanto para la fracción F2 como la F3, aun cuando se mantiene una incertidumbre sobre estos valores, pero en ausencia de información específica se usará este valor.

Para aves no existe valores en base a dosis, pero como referencia se puede asumir que la dosis referencial para los mamíferos también puede usarse para las aves. La incertidumbre es alta y los resultados para aves deben considerarse como preliminares.

La dosis referencial para el ganado vacuno se puede convertir a dosis referenciales para especies de menor tamaño según la siguiente fórmula alométrica:

Dosis Referencial especie X = Dosis referencial especie fuente x (Peso corporal especie fuente/Peso corporal especie X)^{0.25}. (EPA 2021)

Las especies representativas serán especies en taxones comunes de la zona que se estiman tener presencia local: roedores pequeños y palomas. Se escogieron especies subrogados de Norteamérica para los cuales existe información detallada de consumo de comida, consumo de suelo, dieta, y uso de tierra. Específicamente se usaron valores para





el ratón *Microtus sp.*, y la paloma *Zenaida sp.*, para los cuales habría analogía con especies del Sitio. La tabla siguiente presenta los valores usados en los cálculos.

Tabla 1. Valores usados para cálculo de riesgo ecológico

Descripción	Roedor (<i>Microtus sp.</i>)	Paloma (<i>Zenaida sp.</i>)	Fuente
BW (peso corporal), kg	0.038	0.12	Valor para <i>M. pennsylvanicus</i> de EPA (1993) y EPA (2005) Valor para <i>Z. macroura</i> de TCEQ (2018)
FIR (ingesta de comida), mg/kg-día	0.088	0.141	
Ps (ingesta de suelos como fracción de ingesta de alimento)	0.032	0.093	
Pd Dieta	100% vegetal	100% vegetal	
Factor de acumulación de suelo a vegetación (BAFs-pl)	HTP F2: 1.5 HTP F3: 0.2		Usando como subrogado los HAP de peso molecular alto para HTP F3 y HAP de peso molecular bajo para HTP F2 Fuente: EPA (2005), Anexo 4.1, concentración foliar lavada
Valor de toxicidad referencial (mg/kg-día) para HTP F2 y HTP F3	Dosis NOAEL: 1636 LOAEL: 16360	Dosis NOAEL: 1227 LOAEL: 12270	Ajustado según fórmula de ajuste de peso a partir de NOAEL de 210 y LOAEL de 2100 mg/kg-día para petróleo crudo en ganado vacuno (CCME 2008)

Elaboración: Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM)-Fondo de Contingencia, 2023.
Fuente: EPA (1193), EPA (2005), CCME (2008).

El riesgo, expresado en cociente de peligrosidad, se calcula de acuerdo a:

$$RQ = CEE \times [(FIR \times Ps) + (FIR \times Pd \times BAFs-pl)] / \text{dosis de toxicidad referencial.}$$

La tabla siguiente resume estos valores en base a los datos presentados, se presenta un rango de RQ:

- (1) RQ en base al valor NEC, que es muy conservador y sobreestima el riesgo, y
- (2) RQ en base al valor LOEC, que es valor menos conservador.

Si el RQ es mayor a 1 para ambos, el CEE presenta riesgo no aceptable, si el RQ es menor a 1 para ambos el CEE presenta riesgo aceptable. Si el rango de RQ es intermedio, riesgo inaceptable es posible pero poco probable. Se presenta el promedio geométrico entre el valor NEC y el valor LOEC como un valor umbral para riesgo no aceptable.

Se observa que el riesgo es aceptable para los HTP F3. El riesgo para HTP F2 es aceptable para el roedor, pero no aceptable para la paloma. Se destaca que las palomas tienen un territorio bastante amplio (de 10 hectáreas o más) y aquí se asume que utiliza el sitio 100% del tiempo, por lo que es probable que el riesgo este sobreestimado. En el Anexo MINAM Observación N° 90 se presentan los cálculos correspondientes.



**Tabla 2. Cálculo del riesgo ecológico para aves y mamíferos**

Componente	Especie Identificada	Contaminante de Preocupación	Valor de referencia (NEC) (mg/kg)	Valor de referencia (LOEC) (mg/kg)	CEE	RQ	Interpretación
					(mg/kg)		
Suelo	Aves (paloma, Zenaida sp.)	F2 (>C10-C28)	7700	77000	20070	0,3 – 2,6 (promedio geométrico 0,8)	Aceptable
	Aves (paloma, Zenaida sp.)	F3 (>C28-C40)	42000	420000	6139	0,01 – 0,1 (promedio geométrico 0,05)	Aceptable
	Mamíferos (ratón, Microtus sp.)	F2 (>C10-C28)	10700	107000	20070	0,2 – 1,9 (promedio geométrico 0,6)	No Aceptable
	Mamíferos (ratón, Microtus sp.)	F3 (>C28-C40)	70500	705000	6139	0,01 – 0,1 (promedio geométrico 0,03)	Aceptable

Elaboración: Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM)-Fondo de Contingencia, 2023.

La incertidumbre para el presente estudio puede ser alta, sin embargo, en vista de los bajos RQ obtenidos, se concluye con mediana confianza que el riesgo es aceptable para mamíferos, y con baja confianza que el riesgo es aceptable para aves. Cabe resaltar que estos cálculos se refieren a la ingesta de suelos y plantas contaminadas con hidrocarburos. La existencia de cualquier producto hidrocarburífero libre en el sitio causaría riesgo inaceptable por motivo de contacto directo con petróleos y aceites que causa problemas físicos para mamíferos y especialmente las aves.

Bibliografía

- CCME 2008. Canada-Wide Standard for Petroleum Hydrocarbons (PHC) in Soil: Scientific Rationale. Supporting Technical Document. Canadian Council of Ministers of the Environment, January 2008
- EPA 1993. Wildlife Exposure Factors Handbook. EPA/600/R-93/187, December 1993
- EPA 2005. Guidance for Developing Ecological Soil Screening Levels. OSWER Directive 9285.7-55, November 2003, revised February 2005 (y sus anexos)
- EPA 2021, Allometric Scaling of Terrestrial Wildlife Oral Toxicity Measurements and Comparison of Ecological to Human Health Assessment Contexts. EPA/600/R-21/305, December 2021.
- TCEQ 2018. Ecological Protective Concentration Database. Texas Commission on Environmental Quality Disponible: <https://www.tceq.texas.gov/remediation/eco>.

Comentario a la información complementaria de la observación N° 90:

La consultora ha complementado la información señalando que se ha realizado una evaluación inicial de la exposición de mamíferos y aves pequeñas a los CdP específicos a los suelos en este sitio, es decir los hidrocarburos F2 y F3.





Asimismo, se señala que fueron utilizados valores referenciales para exposición de ganado vacuno al petróleo crudo utilizados en Canadá, los cuales se usaron para otros mamíferos, ajustando los valores por la diferencia en peso corporal entre las especies.

Además, indican que en base a esta referencia, se utilizó el valor de efecto mínimo como valor referencial tanto para la fracción F2 como la F3, aun cuando se mantiene una incertidumbre sobre estos valores, pero en ausencia de información específica se usó este valor. Se menciona también que, para aves no existen valores en base a dosis, por lo que, como referencia se asumió que la dosis referencial para los mamíferos también fue usada para las aves, sin embargo, hay que tener presente que la incertidumbre es alta y los resultados para aves deben considerarse como preliminares.

De igual manera, mencionan que fueron también usados datos de especies representativas de la zona como roedores pequeños y palomas; puesto que, se estima tengan presencia local. En ese sentido, se escogieron especies subrogados de Norteamérica para los cuales existe información detallada de consumo de comida, consumo de suelo, dieta, y uso de tierra. Específicamente, se usaron valores para el ratón *Microtus sp.*, y la paloma *Zenaida sp.*, para los cuales habría analogía con especies del Sitio.

Adicionalmente, se menciona que se realizó el cálculo de riesgo ecológico expresado en cociente de peligrosidad para aves y mamíferos, obteniendo bajos RQ, con lo que se concluye con mediana confianza que el riesgo es aceptable para mamíferos, y con baja confianza que el riesgo es aceptable para aves; sin embargo, la incertidumbre para el presente estudio puede ser alta. Cabe resaltar que estos cálculos se refieren a la ingesta de suelos y plantas contaminadas con hidrocarburos. La existencia de cualquier producto hidrocarbúrico libre en el sitio causaría riesgo inaceptable por motivo de contacto directo con petróleos y aceites que causa problemas físicos para mamíferos y especialmente las aves.

Por otro lado, de la revisión realizada al anexo MINAM Observación 90, se observa que se ha estimado el riesgo ecológico para ratones y palomas; sin embargo:

- 1) No queda claro si las especies elegidas son representativas de la zona de estudio.
- 2) No queda claro el procedimiento o metodología seguida en los cálculos realizados.
- 3) No queda clara la evaluación de los riesgos asociados a los sitios individuales y de los riesgos ecológicos conforme lo establece la observación 90.

En ese sentido, la consultora debe adjuntar la información y el sustento técnico correspondiente que permita aclarar los puntos planteados 1), 2) y 3).

Conclusión: La observación N° 90 se considera NO ABSUELTA.

II.5.1 Objetivos Generales y Específicos De La Rehabilitación del Sitio Considerando los Resultados Del ERSA, y Factores Socioculturales de las Poblaciones Locales



**Observación N° 94:**

Respecto a las acciones de remediación y rehabilitación, cabe precisar que debido a limitaciones del PR en la caracterización y delimitación del área y volumen de suelo a remediar, así como limitaciones en el estudio de evaluación de riesgo a la salud y al ambiente, se estima revisar el capítulo 5 de Acciones de Remediación y Rehabilitación una vez que se absuelvan las observaciones de los capítulos anteriores, para lo cual será necesario entre otras actividades realizar un muestreo de detalle en el sitio.

Respuesta de la Consultora a la observación N°94:

Se aclara que se han respondido todas las observaciones presentadas; en ese sentido, no existen limitaciones en la caracterización, la delimitación del área o el volumen de suelo a remediar.

Asimismo, se han respondido las observaciones relacionadas con la evaluación de riesgo a la salud y al ambiente; en ese sentido, tampoco existen limitaciones en este tema.

Finalmente, como se ha mencionado en las observaciones precedentes, el muestreo realizado en el ámbito del Plan de Rehabilitación, es un muestreo de detalle de acuerdo a lo solicitado en los Términos de Referencia del servicio elaborador por el FONAM.

Comentarios a la absolución de la observación N°94:

La Consultora no levanto todas las observaciones vinculadas a la caracterización y delimitación del área y volumen de suelo a remediar, así como limitaciones en el estudio de evaluación de riesgo a la salud y al ambiente; por lo que, se estima revisar el capítulo 5 de Acciones de Remediación y Rehabilitación una vez que se absuelvan las observaciones de los capítulos anteriores.

Información complementaria de la consultora a la observación N° 94

Respecto a lo indicado por el opinante se debe aclarar que las observaciones pendientes no modificaran la técnica de remediación seleccionada y el nivel objetivo de remediación que se presentan en el Capítulo 5 del Plan de Rehabilitación del Sitio S0120.

Comentario a la información complementaria de la observación N° 94:

La Consultora aún se encuentra remitiendo información complementaria vinculada a las observaciones de caracterización y delimitación del área y volumen de suelo a remediar (observaciones N° 43, 51 y 64), así como limitaciones en el estudio de evaluación de riesgo a la salud y al ambiente (observación 90); en ese sentido, se estima revisar el capítulo 5 de Acciones de Remediación y Rehabilitación una vez que se absuelvan las observaciones de los capítulos anteriores.

Información adicional de la consultora a la observación N° 94

Se ha dado respuesta a las observaciones N° 43, 51 y 64 indicando que se cumplió estrictamente lo aprobado en el Plan de Muestreo aprobado por todas las partes involucradas para ejecutar los trabajos de campo y elaborar el Plan de Rehabilitación.





Asimismo, se sustenta y se da respuesta a la observación N° 90 relacionada a evaluación de Riesgos ERSA relacionado a riesgo ecológico (elaborado siguiendo la guía de elaboración ERSA) por lo cual el Capítulo 5 presentado no requiere ser modificado o actualizado.

Comentario a la información adicional de la observación N° 94:

La Consultora aún se encuentra remitiendo información complementaria vinculada a las observaciones de caracterización y delimitación del área y volumen de suelo a remediar (observaciones N° 43, 51 y 64); en ese sentido, se estima revisar el capítulo 5 de Acciones de Remediación y Rehabilitación una vez que se absuelvan las observaciones de los capítulos anteriores.

Conclusión: La observación N° 94 se considera NO ABSUELTA.

III. CONCLUSIONES

- 3.1 La Dirección General de Calidad Ambiental del MINAM ha revisado la información adicional correspondiente al levantamiento de observaciones al Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0120 (Sitio 15), ubicado en la cuenca del río Tigres del departamento de Loreto, remitida al MINAM por la Dirección de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, y tiene como opinión técnica final la existencia de tres (03) observaciones ABSUELTAS, y cinco (05) observaciones NO ABSUELTAS, conforme a lo detallado en el presente informe.
- 3.2 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.

IV. RECOMENDACIÓN

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

Carlos Alexi Villamarín Carpio
Especialista Ambiental

Documento firmado digitalmente

Franco Fernández Santa María
Especialista en Gestión de la Calidad Ambiental

Documento firmado digitalmente





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Viceministerio de
Gestión Ambiental

Dirección General de Calidad
Ambiental

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Alessandra Ximena Carranza Domínguez

Auxiliar Legal

Documento firmado digitalmente

Katia Natividad Toledo Natividad

Directora de la Dirección de Calidad Ambiental y Ecoeficiencia

Documento firmado digitalmente

Rubén Darío Valencia Zúñiga

Director de la Dirección 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: 2023098989

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: <https://ecodoc.minam.gob.pe/verifica/view> e ingresando la siguiente clave: **575a27**

