



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Viceministerio de Gestión  
Ambiental

Dirección General  
Ambiental

MINAM



PERÚ

Firmado digitalmente por:  
GUILLEN VIDAL Luis  
Alberto FAU 20402060658 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 02/10/2023 10:22:53-0500

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

Magdalena del Mar, 02 de octubre de 2023

**OFICIO N° 00572-2023-MINAM/VMGA/DGCA**

Señora

**ROSMERY MARGARET HUAMÁN CABALLERO**

Directora (d.t.) de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos

Ministerio de Energía y Minas

Av. Las Artes Sur N°260

San Borja. -

**Asunto : Opinión sobre información complementaria remitida sobre el Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0102 (Sitio 2)”, en el marco del Reglamento de la Ley N° 30321 – Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, aprobado mediante Decreto Supremo N° 039-2016-EM y sus modificatorias - Quinta absolución de Observaciones.**

**Referencia : Oficio N° 449-2023-MINEM/DGAAH/DEAH  
(Registro MINAM N° 2023443952)**

Es grato dirigirme a usted, para saludarlo cordialmente y, a su vez manifestarle que, mediante el documento de la referencia, su Despacho remitió al Ministerio del Ambiente, información complementaria adicional con el fin de levantar las observaciones que subsisten al Plan de Rehabilitación PR S0102 (Sitio 2) conformante de sitios impactados por actividades de hidrocarburos ubicado en la cuenca del río Pastaza, 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° 00134-2023-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

(LAGV/kntm/mcqc)

Se adjunta:

Informe N° 00134-2023-MINAM/VMGA/DGCA

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





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”

Número del Expediente: 2023443952

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: **e40yte**

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





Firmado digitalmente por:  
 PORTA BEDON Paulo Jose  
 FAU 20492988658 hard  
 Motivo: Soy el autor del documento  
 Fecha: 27/09/2023 15:54:36-0500



Firmado digitalmente por:  
 GUILLEN VIDAL Luis  
 Alberto FAU 20492988658 hard  
 Motivo: Soy el autor del documento  
 Fecha: 26/09/2023 16:18:09-0500

**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”

**INFORME N° 00134-2023-MINAM/VMGA/DGCA**



Firmado digitalmente por:  
 FERNANDEZ SANTA MARIA  
 Franco Eduardo FAU 20492988658  
 hard  
 Motivo: Soy el autor del documento  
 Fecha: 27/09/2023 11:04:04-0500

**Luis Alberto Guillén Vidal**  
 Director de la Dirección General de Calidad Ambiental



Firmado digitalmente por:  
 TOLEDO MORI Katia  
 Natividad FAU 20492988658 hard  
 Motivo: Soy el autor del documento  
 Fecha: 26/09/2023 11:12:30-0500

**María del Carmen Quevedo Caiña**  
 Coordinadora de Gestión de la Calidad Ambiental y Efluentes

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

**Alessandra Ximena Carranza Domínguez**  
 Auxiliar Legal

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

**Paulo José Porta Bedón**  
 Director de la Dirección de Control de la Contaminación y Sustancias Químicas

- ASUNTO :** Atención de Requerimiento de Opinión Técnica de Información Complementaria referente al Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0102 (Sitio 2) – Quinto Levantamiento de Observaciones.
- REFERENCIA :** Oficio N° 449-2023-MINEM/DGAAH/DEAH (Registro MINAM N° 2023443952)
- FECHA :** Magdalena del Mar, 25 de septiembre de 2023

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

**I. ANTECEDENTES**

1.1 Mediante la 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*

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



Firmado digitalmente por:  
 QUEVEDO CAIÑA Maria Del  
 Carmen FAU 20492988658 hard  
 Motivo: Soy el autor del documento  
 Fecha: 26/09/2023 18:52:19-0500



Firmado digitalmente por:  
 CARRANZA DOMINGUEZ  
 Alessandra Ximena FAU 20492988658  
 soft  
 Motivo: Soy el autor del documento  
 Fecha: 27/09/2023 10:54:50-0500



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

*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<sup>1</sup>.*

- 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 Loreto<sup>2</sup>.
- 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° 30321<sup>3</sup>, 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.

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

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

<sup>3</sup> Decreto Supremo 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



- 1.6 Mediante Oficio N° 524-2019-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 Pastaza, entre los cuales se incluyó el Informe N° 00108-2019-MINAM/VMGA/DGCA correspondiente al PR del Sitio Impactado S0102 (Sitio 2) (en adelante, **PR SO 102**), ubicado en la cuenca del río Pastaza del departamento de Loreto.
- 1.7 Con fecha 15 de noviembre de 2021, se recibió el Oficio N° 655-2021-MINEM/DGAAH/DEAH presentado por la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos (en adelante, **DGAAH**) del Ministerio de Energía y Minas, que adjuntó el Levantamiento de Observaciones (primera versión) al Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado SO 102 (sitio 02), ubicado en la cuenca del río Pastaza del departamento de Loreto, con relación al Expediente “*Servicio de Consultoría para la elaboración de los Planes de Rehabilitación de 07 sitios impactados por las actividades de hidrocarburos en la cuenca del Río Pastaza*”, solicitando la opinión técnica correspondiente.
- 1.8 En atención al requerimiento señalado en el acápite precedente, la DGCA mediante el Oficio N° 00022-2022-MINAM/VMGA/DGCA de fecha 19 de enero de 2022 dirigido a la DGAAH, remite el Informe N° 00180-2021-MINAM/VMGA/DGCA, donde se señala las conclusiones de la revisión realizada al levantamiento de observaciones al Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0102 (Sitio 2), ubicado en la cuenca del río Pastaza del departamento de Loreto, indicando que se mantienen 21 observaciones.
- 1.9 Mediante el Oficio N° 344-2022-MINEM/DGAAH/DEAH, de fecha 09 de junio de 2022, que adjunta el Levantamiento de Observaciones (segunda versión) al Expediente “*Servicio de Consultoría para la elaboración de los Planes de Rehabilitación de 07 sitios impactados por las actividades de hidrocarburos en la cuenca del Río Pastaza*”, ingresado a mesa de partes del Ministerio del Ambiente en fecha 09 de junio de 2022, la DGAAH del Ministerio de Energía y Minas, remitió al MINAM el levantamiento de observaciones al Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado SO 102 (sitio 02), ubicado en la cuenca del río Pastaza del departamento de Loreto, solicitando la opinión técnica correspondiente.
- 1.10 En respuesta al documento presentado, la DGCA por medio del oficio N° 00312-2022-MINAM/VMGA/DGCA, de fecha 09 de agosto de 2022, dirigido al Director de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, remite el Informe N° 00105-2022-MINAM/VMGA/DGCA, en cuyas conclusiones se señala que se mantienen tres (03) observaciones no absueltas; habiéndose levantado 18 observaciones.
- 1.11 Posteriormente, mediante el Oficio N° 103-2023-MINEM/DGAAH/DEAH, de fecha 14 de febrero de 2023, que adjunta información complementaria al citado Plan de Rehabilitación SO 102 que fue presentado en la mesa de partes del MINAM el 14 de febrero de 2023, por la



Dirección de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos con la finalidad de subsanar las observaciones no absueltas.

- 1.12 En el citado oficio se señala que: *“(…) de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 172 del Texto Único Ordenado de la Ley del Procedimiento Administrativo - Ley N° 27444 (en adelante, TUO de la LPAG), aprobado mediante Decreto Supremo N° 004-2019-JUS, los administrados pueden en cualquier momento del procedimiento formular alegaciones, aportar los documentos u otros elementos de juicio, que serán analizados por la autoridad al resolver”,* y que, en aplicación de lo dispuesto en el precitado artículo se resuelva en un plazo no mayor de diez (10) días hábiles emitiendo la opinión técnica final, de conformidad con lo establecido en el numeral 17.4 del artículo 17 del Reglamento de la Ley N° 30231 – Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, aprobado mediante Decreto Supremo N° 039-2016-EM y modificado mediante Decreto Supremo N° 021-2020-EM.
- 1.13 En respuesta al documento presentado y mediante el Oficio N° 00168-2023-MINAM/VMGA/DGCA dirigido a la Dirección de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos, de fecha 20 de marzo de 2023, se remite el Informe N° 00032-2023-MINAM/VMGA/DGCA, en donde una de sus conclusiones indica que una (01) observación ha sido absuelta, mientras que se mantienen dos (02) observaciones como No absueltas (observación N°41 y N°56).
- 1.14 Con el Oficio N° 293-2023-MINEM/DGAAH/DEAH, la Directora de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos (t), indica que ha recibido de PROFONANPE, información adicional al Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0102 (Sitio 2) de las actividades de hidrocarburos en la cuenca del Río Pastaza, con la finalidad de subsanar las observaciones que se mantienen y, a la vez solicita al MINAM emita opinión técnica final, de conformidad con lo establecido en el numeral 17.4 del artículo 17 del Reglamento de la Ley N° 30321 – Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, aprobado mediante Decreto Supremo N° 039-2016-EM y modificado mediante Decreto Supremo N° 021-2020-EM.
- 1.15 En atención a este nuevo requerimiento, se remite el Oficio N° 00360-2023-MINAM/VMGA/DGCA dirigido a la Dirección de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos, de fecha 22 de junio de 2023, se remite el Informe N° 00093-2023-MINAM/VMGA/DGCA, en donde una de sus conclusiones indica que una (01) observación ha sido absuelta, mientras que se mantiene una (01) observación como No Absuelta (observación N°56).
- 1.16 Mediante el Oficio N° 449-2023-MINEM/DGAAH/DEAH, la Directora de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos (t), comunica que ha recibido de PROFONANPE, información complementaria relacionada al Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0102 (Sitio 2) de las actividades de hidrocarburos en la cuenca del Río Pastaza, con la finalidad de subsanar la observación que se mantienen y, a la vez solicita al MINAM emita opinión técnica final, de conformidad con lo establecido en el numeral 17.4 del artículo 17 del Reglamento de la Ley N° 30321 – Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, aprobado



mediante Decreto Supremo N° 039-2019-EM y modificado mediante Decreto Supremo N° 021-2020-EM.

- 1.17 Finalmente, mediante Oficio N° 0384-2023-MINAM/VMGA/DGCA, de fecha 04 de julio del presente año, la DGCA indicó que, *si bien en dichos documentos esta Dirección General señala que se mantienen las observaciones técnicas pendientes por absolver, es oportuno mencionar que la opinión técnica del MINAM no tiene carácter vinculante en atención a lo señalado en el artículo 17 del Reglamento de la Ley N° 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, por lo que, tiene el carácter de recomendaciones.*

## 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 MINAM, aprobado por Resolución Ministerial N° 108-2023-MINAM (en adelante, **ROF del MINAM**).
- 2.2 De acuerdo con el inciso 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<sup>4</sup>.

### II.2 **Del levantamiento de observación del PR S0102 (Sitio 2)**

#### II.2.8 Descripción de los Resultados de Campo y Laboratorio

- 2.3 **Descripción de los Resultados de Campo y Laboratorio de Suelos:** El documento presenta la información de los resultados de los análisis de campo y laboratorio de los parámetros de campo en seguimiento al Plan de Muestreo presentado en la sección anterior.

<sup>4</sup> Texto Integrado del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, aprobado por Resolución Ministerial N° 167-2021-MINAM.

“Artículo 99. Funciones de la Dirección General de Calidad Ambiental

(...)

d) Conducir la elaboración, aplicación y seguimiento de los instrumentos de control y remediación ambiental, descontaminación de ambientes degradados y sitios contaminados, así como de las sustancias tóxicas y los materiales peligrosos, en el marco de sus competencias y de acuerdo a la normatividad vigente;

(...)”





**Observación N° 56:** El documento presenta los resultados de la caracterización granulométrica y potencial de Hidrógeno de solo el punto de muestreo S0102-S001 a diferentes niveles de profundidad, indicando que son representativos sin mayor justificación. No se presentan los resultados de otros puntos y en los anexos no se identifican resultados adicionales.

#### **Primera Respuesta de la consultora a la observación N° 56**

El suelo de los Sitios Impactados por hidrocarburos, no ha sido alterado, por lo tanto, dentro de un mismo Sitio, la granulometría del suelo no cambiará significativamente, por esta razón, en el PR, el cual fue aprobado por la Supervisión y avalado por FONAM (PROFONANPE), se definió que, para Sitios Impactados por hidrocarburos, se analizaría una columna litológica representativa del área de estudio, tomando muestras de suelo en tres niveles de profundidad diferentes.

#### **Comentario del MINAM:**

Vista la respuesta del consultor, se ha verificado que en efecto la Tabla 3-15 indica que el análisis granulométrico y de pH se desarrollará en el punto de muestreo S0102-S001 y en tal sentido se aborda la razón por la cual no se cuentan con resultados de otros puntos de monitoreo. Sin embargo, la consultora no ha indicado la justificación de haber realizado estos análisis en un solo punto (S0102-S001), considerando el punto S0102-S001 como “columna litológica representativa”, sobre todo tomando en consideración que esta información contrasta con lo redactado en la profundización de las columnas litológicas presentadas en la observación N° 54 donde las columnas tienen suelo limoso y arcilloso a nivel superficial, y arcilloso a profundidad, mientras que la información superficial del punto S0102-S001 presenta suelo areno-limoso a nivel superficial, arcillo-limosa a nivel intermedio, y areno-limoso a nivel de profundidad. Esta contradicción sugiere que la selección del sitio S0102-S001 no corresponde a muestras de suelo representativas pues difieren de casi todas las otras columnas litológicas.

#### **Segunda Respuesta de la consultora a la observación N° 56**

Al comparar los resultados analíticos de granulometría del punto de muestreo S0102-S001 con los perfiles litológicos de los demás puntos de muestreo, los cuales se detallan en la respuesta a la Observación N° 54 de este documento, se observa que la textura del suelo es variable, los porcentajes de arenas, limos y arcillas varían en función de la profundidad de los diferentes perfiles litológicos.

Según el modelo conceptual el principal medio de transporte que ha contribuido a la dispersión de los hidrocarburos son los dos cuerpos de agua que discurren a través del Sitio Impactado, se realizó el análisis de textura en nueve (9) estaciones de muestreo de sedimentos. Según los resultados de textura, la clase textural de sedimentos en un 77% es arcillosa y en un 33% franco arcillosa. En la respuesta a la Observación N° 80, se presentan los perfiles litológicos de los sedimentos.





El análisis de los parámetros físicos del suelo (pH, granulometría), en Sitios Impactados por hidrocarburos y metales pesados, se realiza con la finalidad, entre otros aspectos, de correlacionar las propiedades del suelo con la dinámica y grado de movilidad de los contaminantes.

Dependiendo de la granulometría del suelo los hidrocarburos se dispersan a través de los sustratos de suelo con el potencial riesgo de alcanzar las aguas subterráneas, el pH es un parámetro que tiene mayor importancia para Sitios Impactados por metales pesados, dado que la movilidad y lixiviación de los metales está determinada en gran parte por la acidez del medio.

Para calcular la profundidad de los perfiles a través de los cuales se ha presentado la dispersión de hidrocarburos, se tomó en cuenta información primaria levantada en campo, como los resultados litológicos realizados para cada punto de muestreo de suelo, los resultados analíticos de laboratorio, las evidencias organolépticas de trazas de hidrocarburos, la topografía del sitio, se correlacionó cada perfil litológico con áreas adyacentes en donde se haya presentado también la dispersión de hidrocarburos.

En la respuesta a la Observación N° 80, se describe la metodología para calcular el área y volumen de suelo y sedimentos a remediar.

#### **Comentarios a la segunda respuesta de la observación N° 56**

La respuesta proporcionada por la consultora debe indicar de manera explícita los criterios o razones por los cuales se consideró al punto S0102-S001 como “columna litológica representativa”, que fue materia de la observación realizada, lo cual no se observa en los documentos presentados.

#### **Tercera Respuesta de la consultora a la observación N° 56**

En el Sitio S0102 (Sitio 2), se realizó el muestreo de suelo en diez (10) puntos; en el Plan de muestreo se determinó realizar en el punto de muestreo S0102-S001 el análisis de pH y granulometría en tres profundidades, este punto fue seleccionado por estar ubicado en la parte alta de la microcuenca en un sector adyacente a la ribera de la quebrada Capahuari Yacu centro 2, porque la deposición de detritos y material de arrastre que se ha presentado con el paso del tiempo proviene fundamentalmente de la parte alta de la ladera y ha dado lugar a la formación de columnas litológicas plenamente definidas que si bien es cierto no caracterizan integralmente las características estratigráficas de todo el lugar, que por su naturaleza son heterogéneas, si representa los procesos de sedimentación que han ocurrido en un sector específico del sitio impactado; es así como al comparar los resultados analíticos de granulometría del punto de muestreo S0102-S001 con los perfiles litológicos de los demás puntos de muestreo, los cuales se detallan en la respuesta a la Observación N° 54 de este documento, se observa que la textura del suelo es heterogénea, los porcentajes de arenas, limos y arcillas varían en función de la ubicación del punto de muestreo y de la profundidad de los diferentes perfiles litológicos.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

Para ampliar la caracterización de las propiedades físicas del tipo de sustratos presentes dentro del API, complementariamente se realizó el análisis de textura y pH en nueve (9) estaciones de muestreo de sedimentos. Según los resultados de textura, la clase textural de sedimentos en un 77% es arcillosa y en un 33% franco arcillosa. En la respuesta a la Observación N° 80, se presentan los perfiles litológicos de los sedimentos.

A continuación, se presentan los resultados analíticos de la textura de los sedimentos:

**Tabla N° 03. Textura de los Sedimentos**

Estación de Muestreo	S0102-Sed001-0,00	S0102-Sed002-0,00	S0102-Sed003-0,00	S0102-Sed004-0,00	S0102-Sed005-0,00	S0102-Sed006-0,00	S0102-Sed007-0,00	S0102-Sed008-0,00	S0102-Sed009-0,00
Época de Muestreo	Seca	Seca	Seca	Seca	Seca	Seca	Seca	Seca	Seca
Fecha de Muestreo	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018
Profundidad (m)	Inicial	0	0	0	0	0	0	0	0
	Final	0,7	0,7	0,95	1,2	0,95	1,2	0,95	0,7
Coordenadas	Este	332605	332624	332624	332678	332637	332701	332826	332903
	Norte	9706035	9706121	9706103	9706123	9706193	9706265	9706307	9706290
<b>Textura del suelo (g/100)</b>									
Arena	6	0	19	0	27	29	37	30	36
Limo	35	35	30	33	24	28	26	21	37
Arcilla	59	75	51	73	49	43	37	49	27
Clase Textural	Arcillosa	Arcillosa	Arcillosa	Arcillosa	Arcillosa	Arcillosa	Franco arcillosa	Arcillosa	Franco arcillosa

**Fuente:** Informe de Ensayo 51306 de Laboratorio ALS, 2018.

**Elaboración:** Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM)-Fondo de Contingencia, 2022.

En términos generales se puede afirmar que, los sustratos superficiales son limo-arenosos y en la medida que el perfil litológico se profundiza se incrementa porcentualmente el contenido de arcillas. En lo que concierne al pH, el suelo y los sedimentos del Sitio S0102 al igual que los de toda la cuenca del río Pastaza, se caracterizan por tener un pH inferior a 6,5. A continuación, se presentan los valores de pH de la muestra de suelo y sedimentos del Sitio S0102 (Sitio 2).



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

**Tabla 4. Valores de pH de Suelo y Sedimentos**

ESTACIÓN DE MUESTREO	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 18 S		Valor pH
	Este	Norte	
S0102-S001-0,50	332604	9706049	5,04
S0102-S001-1,00			5
S0102-S001-2,25			5,37
S0102-Sed001	332605	9706035	5,58
S0102-Sed002	332624	9706121	6,44
S0102-Sed003	332624	9706103	4,72
S0102-Sed004	332678	9706123	6,5

ESTACIÓN DE MUESTREO	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 18 S		Valor pH
	Este	Norte	
S0102-Sed005	332637	9706193	5,68
S0102-Sed006	332701	9706265	4,89
S0102-Sed007	332826	9706307	5,07
S0102-Sed008	332903	9706290	5,46
S0102-Sed009	333033	9706325	5,71

**Fuente:** Informe de Ensayo 51137, 51306 de Laboratorio ALS, 2018.

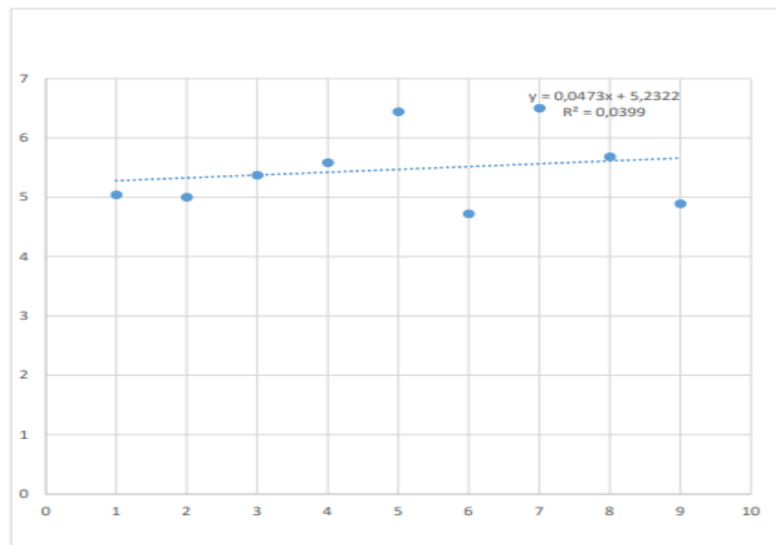
**Elaboración:** Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM)-Fondo de Contingencia, 2022.

En la siguiente gráfica se puede apreciar que los valores de pH en suelos y sedimentos tienen un valor relativamente constante que permite clasificarlos como sustratos ácidos.





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”



**Figura 1. Tendencia en los valores de pH de Suelo y Sedimentos.**  
Elaboración: Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM)-Fondo de Contingencia, 2022.

El análisis de los parámetros físicos del suelo (pH, granulometría), en Sitios impactados por hidrocarburos y metales pesados, se realiza con la finalidad, entre otros aspectos, de correlacionar las propiedades del suelo con la dinámica y grado de movilidad de los contaminantes. Dependiendo de la granulometría del suelo los hidrocarburos se dispersan a través de los sustratos de suelo con el potencial riesgo de alcanzar las aguas subterráneas, el pH es un parámetro que tiene mayor importancia para Sitios impactados por metales pesados, dado que la movilidad y lixiviación de los metales está determinada en gran parte por la acides del medio. Para calcular la profundidad de los perfiles a través de los cuales se ha presentado la dispersión de hidrocarburos, se tomó en cuenta información primaria levantada en campo, como los resultados litológicos realizados para cada punto de muestreo de suelo, los resultados analíticos de laboratorio, las evidencias organolépticas de trazas de hidrocarburos, la topografía del Sitio, se correlacionó cada perfil litológico con áreas adyacentes en donde se haya presentado también la dispersión de hidrocarburos. En la respuesta a la Observación N° 80, se describe la metodología para calcular el área y volumen de suelo y sedimentos a remediar.

### **Comentarios a la tercera respuesta de la observación N° 56**

La respuesta proporcionada por la consultora señala que se seleccionó al punto S0102-S001 como “columna litológica representativa”, por estar ubicado en la parte alta de la microcuenca en un sector adyacente a la ribera de la quebrada Capahuari Yacu centro 2, señalando que la deposición de detritos y material de arrastre proviene fundamentalmente de la parte alta de la ladera y ha dado lugar a la formación de columnas litológicas definidas que se reconoce que no caracterizan integralmente las características estratigráficas de todo el lugar, por ser naturalmente heterogéneo; aunque se afirma que si representa los procesos de



sedimentación que han ocurrido en un sector específico del sitio impactado; lo cual es concordante con lo descrito en la respuesta a la Observación N° 54.

En ese sentido, se señala que las características estratigráficas y la textura de la zona son heterogéneas; al parecer se extrapola la clase textural de los sedimentos a las características generales de los sustratos superficiales, señalando que son limoarenosos y a medida que se profundiza se incrementa el contenido de arcilla, no explicando las razones para dicha consideración. Por lo tanto, lo descrito no responde plenamente a la presentación de criterios sólidos que motivaron la selección del punto S0102-S001 como representativo de la zona que tiene la condición de heterogénea.

Por otro lado, se señala que el pH del suelo y los sedimentos del Sitio S0102, al igual que los de toda la cuenca del río Pastaza, se caracterizan por tener un pH inferior a 6,5. Sobre esta base se indica que los resultados del pH de los muestreos realizados en suelo y sedimentos para el sitio S0102 son ácidos. Sobre esta aseveración, se identifica que no se presenta información de toda la cuenca del río Pastaza, y/o las razones por las cuales se extrapola la condición del pH del sedimento como característica del suelo de toda la zona, ello considerando que solo se dispone de un punto de monitoreo con tres niveles de muestreo, en la determinación del pH. Por lo que dicha aseveración no se sustenta con información que acredite la condición de acidez señalada.

#### **Cuarta Respuesta de la consultora a la observación N° 56**

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 “Consortio TEMA – LITOCLEAN” 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 Pastaza).

La Justificación técnica considerada por la Entidad Supervisora, y discutida en su momento para la aprobación del Plan de Muestreo, fue de que el suelo de los Sitios Impactados por hidrocarburos no han sido alterados, por lo tanto, dentro del Sitio S0102, la granulometría del suelo no cambiará significativamente; por esta razón, en el Plan de Rehabilitación (PR), aprobado por la Entidad Supervisora y avalado por la Entidad Contratante FONAM (ahora PROFONANPE), se definió que, para el Sitio Impactado por hidrocarburos, se analiza una columna litológica representativa del área de estudio, tomando muestras de suelo en tres niveles de profundidad diferentes; tal como ha sido ejecutado y presentado en el PR.

En el Sitio S0102 (Sitio 2), se realizó el muestreo de suelo en diez (10) puntos; en el Plan de muestreo se determinó realizar en el punto de muestreo S0102-S001 el análisis de pH y



granulometría en tres profundidades, este punto fue seleccionado por estar ubicado en la parte alta de la microcuenca en un sector adyacente a la ribera de la quebrada Capahuari Yacu centro 2, porque la deposición de detritos y material de arrastre que se ha presentado con el paso del tiempo proviene fundamentalmente de la parte alta de la ladera y ha dado lugar a la formación de columnas litológicas plenamente definidas que si bien es cierto no caracterizan integralmente las características estratigráficas de todo el lugar, que por su naturaleza son heterogéneas, si representa los procesos de sedimentación que han ocurrido en un sector específico del sitio impactado; es así como al comparar los resultados analíticos de granulometría del punto de muestreo S0102-S001 con los perfiles litológicos de los demás puntos de muestreo, los cuales se detallan en la respuesta a la Observación N° 54 de este documento, se observa que la textura del suelo es heterogénea, los porcentajes de arenas, limos y arcillas varían en función de la ubicación del punto de muestreo y de la profundidad de los diferentes perfiles litológicos.

Para ampliar la caracterización de las propiedades físicas del tipo de sustratos presentes dentro del API, complementariamente se realizó el análisis de textura y pH en nueve (9) estaciones de muestreo de sedimentos. Según los resultados de textura, la clase textural de sedimentos en un 77% es arcillosa y en un 33% franco arcillosa. En la respuesta a la Observación N° 80, se presentan los perfiles litológicos de los sedimentos.

A continuación, se presentan los resultados analíticos de la textura de los sedimentos:

**Tabla 5. Textura de los Sedimentos**

Estación de Muestreo	S0102-Sed001-0,00	S0102-Sed002-0,00	S0102-Sed003-0,00	S0102-Sed004-0,00	S0102-Sed005-0,00	S0102-Sed006-0,00	S0102-Sed007-0,00	S0102-Sed008-0,00	S0102-Sed009-0,00
Época de Muestreo	Seca	Seca	Seca	Seca	Seca	Seca	Seca	Seca	Seca
Fecha de Muestreo	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018
Profundidad (m)	Inicial	0	0	0	0	0	0	0	0
	Final	0,7	0,7	0,95	1,2	0,95	1,2	0,95	0,7
Coordenadas	Este	332605	332624	332624	332678	332637	332701	332826	332903
	Norte	9706035	9706121	9706103	9706123	9706193	9706265	9706307	9706290
<b>Textura del suelo (g/100)</b>									
Arena	6	0	19	0	27	29	37	30	36
Limo	35	35	30	33	24	28	26	21	37
Arcilla	59	75	51	73	49	43	37	49	27
Clase Textural	Arcillosa	Arcillosa	Arcillosa	Arcillosa	Arcillosa	Arcillosa	Franco arcillosa	Arcillosa	Franco arcillosa

**Fuente:** Informe de Ensayo 51306 de Laboratorio ALS, 2018.

**Elaboración:** Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM)-Fondo de Contingencia, 2022.

En términos generales se puede afirmar que, los sustratos superficiales son limo-arenosos y en la medida que el perfil litológico se profundiza se incrementa porcentualmente el contenido de arcillas. En lo que concierne al pH, el suelo y los sedimentos del Sitio S0102 al igual que los de toda la cuenca del río Pastaza, se caracterizan por tener un pH inferior a 6,5. A continuación, se presentan los valores de pH de la muestra de suelo y sedimentos del Sitio S0102 (Sitio 2).



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

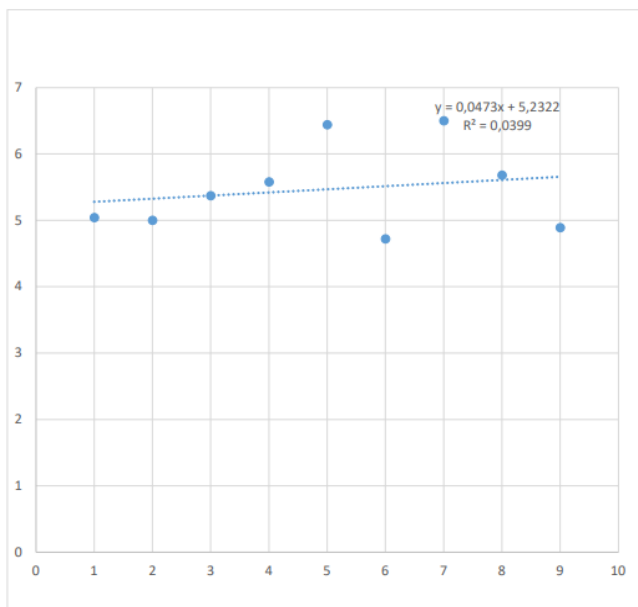
**Tabla 6. Valores de pH de Suelo y Sedimentos**

ESTACIÓN DE MUESTREO	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 18 S		Valor pH
	Este	Norte	
S0102-S001-0,50	332604	9706049	5,04
S0102-S001-1,00			5
S0102-S001-2,25			5,37
S0102-Sed001	332605	9706035	5,58
S0102-Sed002	332624	9706121	6,44
S0102-Sed003	332624	9706103	4,72
S0102-Sed004	332678	9706123	6,5
S0102-Sed005	332637	9706193	5,68
S0102-Sed006	332701	9706265	4,89
S0102-Sed007	332826	9706307	5,07
S0102-Sed008	332903	9706290	5,46
S0102-Sed009	333033	9706325	5,71

Fuente: Informe de Ensayo 51137, 51306 de Laboratorio ALS, 2018.

Elaboración: Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM)-Fondo de Contingencia, 2022.

En la siguiente gráfica se puede apreciar que los valores de pH en suelos y sedimentos tienen un valor relativamente constante que permite clasificarlos como sustratos ácidos.



**Figura 2. Tendencia en los valores de pH de Suelo y Sedimentos.**

Elaboración: Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM)-Fondo de Contingencia, 2022.





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

El análisis de los parámetros físicos del suelo (pH, granulometría), en Sitios impactados por hidrocarburos y metales pesados, se realiza con la finalidad, entre otros aspectos, de correlacionar las propiedades del suelo con la dinámica y grado de movilidad de los contaminantes. Dependiendo de la granulometría del suelo los hidrocarburos se dispersan a través de los sustratos de suelo con el potencial riesgo de alcanzar las aguas subterráneas, el pH es un parámetro que tiene mayor importancia para Sitios impactados por metales pesados, dado que la movilidad y lixiviación de los metales está determinada en gran parte por la acidez del medio. Para calcular la profundidad de los perfiles a través de los cuales se ha presentado la dispersión de hidrocarburos, se tomó en cuenta información primaria levantada en campo, como los resultados litológicos realizados para cada punto de muestreo de suelo, los resultados analíticos de laboratorio, las evidencias organolépticas de trazas de hidrocarburos, la topografía del Sitio, se correlacionó cada perfil litológico con áreas adyacentes en donde se haya presentado también la dispersión de hidrocarburos. En la respuesta a la Observación N° 80, se describe la metodología para calcular el área y volumen de suelo y sedimentos a remediar.

En el Anexo MINAM Observación N° 56 se presenta el Plan de Muestreo aprobado, donde se evidencia que en el Sitio S0102 (Sitio 2), se realizó el muestreo de suelo en diez (10) puntos; asimismo, y de acuerdo al criterio revisado y discutido para su aprobación por parte de las Entidades Supervisora y Contratante, en el Plan de muestreo se determinó realizar en el punto de muestreo S0102-S001 el análisis de pH y granulometría en tres profundidades; por lo que, para el resto de los puntos de muestreo, no estaba contemplado realizar muestreos de “granulometría” de acuerdo al plan de muestreo aprobado por FONAM. Se adjunta en el Anexo MINAM Observación N° 56, el correo de aprobación por parte del Consorcio TEMA – LITOCLEAN (Entidad Supervisora) del plan de muestreo.

#### **Comentarios a la cuarta respuesta de la observación N° 56**

La respuesta proporcionada por la consultora indica que: *La Justificación técnica considerada por la Entidad Supervisora, y discutida en su momento para la aprobación del Plan de Muestreo, fue de que el suelo de los Sitios Impactados por hidrocarburos no ha sido alterado, por lo tanto, dentro del Sitio S0102, la granulometría del suelo no cambiará significativamente; por esta razón, (...), se definió que, para el Sitio Impactado por hidrocarburos, se analiza una columna litológica representativa del área de estudio, tomando muestras de suelo en tres niveles de profundidad diferentes; tal como ha sido ejecutado y presentado en el PR.*  
(...)

Se indica que en el Sitio S0102 (Sitio 2), se realizó el muestreo de suelo en diez (10) puntos; en el Plan de muestreo se determinó realizar en el punto de muestreo S0102-S001 el análisis de pH y granulometría en tres profundidades, manteniéndose el criterio de selección al punto S0102-S001 como “columna litológica representativa”, por estar ubicado en la parte alta de la microcuenca en un sector adyacente a la ribera de la quebrada Capahuari Yacu centro 2, señalando que la deposición de detritos y material de arrastre proviene fundamentalmente de la parte alta de la ladera y ha dado lugar a la formación de columnas litológicas definidas que



se reconoce que no caracterizan integralmente la granulometría de todo el lugar, por ser naturalmente heterogéneo; aunque se afirma que si representa los procesos de sedimentación que han ocurrido en un sector específico del sitio impactado; lo cual es concordante con lo descrito en la respuesta a la Observación N° 54, donde se observa que la textura del suelo es heterogénea, los porcentajes de arenas, limos y arcillas varían en función de la ubicación del punto de muestreo y de la profundidad de los diferentes perfiles litológicos

En ese sentido, se señala que las características estratigráficas y la textura de la zona son heterogéneas; al parecer se extrapola la clase textural de los sedimentos a las características generales de los sustratos superficiales, señalando que son limoarenosos y a medida que se profundiza se incrementa el contenido de arcilla, no explicando las razones para dicha consideración.

Por otro lado, la consultora señala que el pH del suelo y los sedimentos del Sitio S0102, al igual que los de toda la cuenca del río Pastaza, se caracterizan por tener un pH inferior a 6,5; los resultados del pH de los muestreos realizados en suelo y sedimentos para el sitio S0102 son ácidos.

Al respecto, se identifica que no se presenta información de toda la cuenca del río Pastaza, y/o las razones por las cuales se extrapola la condición del pH del sedimento como característica del suelo de toda la zona. Esta aseveración no se sustenta con información que acredite la condición de acidez señalada, de forma fehaciente; más aun considerando que solo se dispone de un punto de monitoreo con tres niveles de muestreo, en la determinación del pH, lo cual se considera en número limitado.

**Además, la consultora indica que:** *“(…) la granulometría del suelo no cambiará significativamente; por esta razón, en el Plan de Rehabilitación (PR), aprobado por la Entidad Supervisora y avalado por la Entidad Contratante FONAM (ahora PROFONANPE), se definió que, para el Sitio Impactado por hidrocarburos, se analiza una columna litológica representativa del área de estudio, tomando muestras de suelo en tres niveles de profundidad diferentes; tal como ha sido ejecutado y presentado en el PR”.*

Al respecto, al revisar el Plan de Muestreo aprobado, que en resumen se presenta en la siguiente Tabla, en donde se aprecia que el número de muestras de suelo es 30 y si bien se señala como máximo 3 tomas por punto, para 10 puntos de muestreo; la realización del análisis granulométrico en un solo punto, se considera limitado (10 % de puntos de muestreo), más aún al encontrarse evidencia de contaminación por hidrocarburos en los resultados de muestras de suelo.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

Resumen de la propuesta de Muestreo de suelo			
Nº de puntos y objetivo	Profundidad propuesta y medios	Nº Muestras	Parámetros a analizar
<p>10 puntos de muestreo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 7 para delimitar</li> <li>✓ 3 en el interior del área impactada</li> </ul> <p>Se realizarán 5 puntos de muestreo en cada entrada</p>	<p>Variable. Se ajustará en campo.</p> <p>Equipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sondeo Manual mediante barreno,</li> <li>✓ Calicatas hasta 1,2m,</li> <li>✓ Equipo Helicoidal</li> </ul>	<p>30 (máx 3 por punto):</p> <p>Se plantea una a 0,3m, otra a 1m si se supera el metro de perforación, y a partir de ahí, una por metro de avance.</p> <p>El total de muestras será de tres (3), a partir de esta profundidad por cada metro de avance en la excavación se tomará una muestra.</p>	<p><i>In-situ:</i></p> <p>COV mediante PID (3 muestras)</p> <p><i>En laboratorio:</i></p> <p>100%: Metales totales, F2,F3</p> <p>40%: F1</p> <p>33%: PAH</p> <p>27%: Hg total,</p> <p>20%: pH</p> <p>10%: Ba extraíble, Ba real, BTEX, TCLP</p> <p>Granulometría</p>

Por lo tanto, lo descrito no responde plenamente a la presentación de criterios sólidos que motivaron la selección del punto S0102-S001 como representativo de la zona que tiene la condición de heterogénea. Además, el número de muestras para pH y análisis granulométrico se considera limitado.

#### Quinta Respuesta de la consultora a la observación N° 56

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 “Consortio TEMA – LITOCLEAN” 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 incluyo 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 Pastaza).

La Justificación técnica considerada por la Entidad Supervisora, y discutida en su momento para la aprobación del Plan de Muestreo, fue de que el suelo de los Sitios Impactados por hidrocarburos no han sido alterados, por lo tanto, dentro del Sitio S0102, la granulometría del suelo no cambiará significativamente; por esta razón, en el Plan de Rehabilitación (PR), aprobado por la Entidad Supervisora y avalado por la Entidad Contratante FONAM (ahora PROFONANPE), se definió que, para el Sitio Impactado por hidrocarburos, se analiza una



columna litológica representativa del área de estudio, tomando muestras de suelo en tres niveles de profundidad diferentes; tal como ha sido ejecutado y presentado en el PR.

En el Sitio S0102 (Sitio 2), se realizó el muestreo de suelo en diez (10) puntos; en el Plan de muestreo se determinó realizar en el punto de muestreo S0102-S001 el análisis de pH y granulometría en tres profundidades, este punto fue seleccionado por estar ubicado en la parte alta de la microcuenca en un sector adyacente a la ribera de la quebrada Capahuari Yacu centro 2, los perfiles litológicos de los demás puntos de muestreo se detallan en la respuesta a la Observación N° 54, para complementar La distribución granulométrica del Sitio S0102, en la **Tabla 1** se resumen las características de la parte superficial. Para ampliar la caracterización de las propiedades físicas del tipo de sustratos presentes dentro del API, a continuación, se presentan las características identificadas en campo:

- Identificación de suelos gruesos en campo (Gravas, Arenas).
  - **Tamaño:** Los suelos gruesos se identifican en el campo de manera visual, Para esto se tomó una muestra del suelo a analizar y se extendió sobre una superficie plana donde se pudo observar el tamaño de las partículas, la forma y la composición mineralógica.
  - **Textura:** Se somete la partícula al tacto, donde se identifica si es una partícula lisa o rugosa.
  - **Granulometría:** Se observa si el material posee todos los tamaños en igual proporción o si tiene una fracción predominante en relación con todo el material.
- Identificación de suelos finos en campo (Limos y Arcillas).
  - **Resistencia en estado Seco:** Es la facilidad de resistencia de un suelo a las fuerzas de compresión y puede ser muy alta, alta, media, ligera y nula.

Esta resistencia se determinó tomando una muestra de suelo, se moldearon esferas y se dejaron secar al sol. Una vez secas las esferas, estas se rompen con ayuda de los dedos, y entre más fuerza se necesite para romperlas, mayor es la resistencia que posee el suelo.

La resistencia en estado seco aumenta a medida que aumenta la plasticidad. Una resistencia alta a muy alta es característica de las arcillas; los limos prácticamente no presentan ninguna resistencia en estado seco.

- **Plasticidad:** Para determinar la tenacidad-plasticidad se tomó una muestra de suelo se aplicó un poco de agua hasta homogenizarlo completamente, luego se tomó en las manos y se comenzó a amasarlo contra una superficie lisa intentando formar rollos. Cuando los rollos se desbaratan y pierden su plasticidad, se ha alcanzado el límite plástico.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

Los suelos finos inorgánicos de baja plasticidad muestran unos rollitos frágiles cuando están cerca del límite plástico y una pérdida rápida de cohesión de del suelo al disminuir su humedad por debajo del límite plástico. Entre más arcilloso sea el suelo mayor consistencia presenta cerca al límite plástico.

- **Dilatancia:** La prueba de dilatancia consistió en formar una pasta de suelo y agua, y se amasó hasta que quedó con una consistencia blanda pero no pegajosa, se extendió en la palma de la mano, luego se dieron golpes secos con la otra mano a la mano donde tenemos el suelo. De esta forma obligamos al agua a salir a la superficie de la pasta de suelo.

En los suelos arenosos como los limos, arenas limosas, arenas finas, o limos, el agua sale con facilidad de la pasta de suelo tornándose brillante en la superficie; por el contrario, si el suelo es arcilloso el agua no saldrá tan fácilmente y se necesitaran muchos golpes para conseguir que la pasta de suelo se torne brillante.

- **Color:** Los colores negros y tonos oscuros suelen indicar materia orgánica en el suelo, los colores claros y brillantes son características de suelos inorgánicos. Para identificar el color se usó la TABLA MUNSELL DE SUELOS.

De acuerdo con la escala de color, predominan los colores grises que indica que son suelos formados en condiciones saturadas de agua.

**Tabla 1. Textura de los Sedimentos**

Estación de Muestreo	S0102-S001-0,00	S0102-S002-0,00	S0102-S003-0,00	S0102-S004-0,00	S0102-S005-0,00	S0102-S006-0,00	S0102-S007-0,00	S0102-S008-0,00	S0102-S009-0,00	S0102-S010-0,00
Época de Muestreo	Seca	Seca	Seca	Seca	Seca	Seca	Seca	Seca	Seca	Seca
Fecha de Muestreo	05/09/2018	05/09/2018	05/09/2018	03/09/2018	04/09/2018	04/09/2018	05/09/2018	05/09/2018	04/09/2018	04/09/2018
Profundidad (m)	Inicial	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Final	0,5	0,4	0,5	0,75	0,5	0,8	0,5	0,4	0,75
Coordenadas UTM, WGS84, Zona 18 S	Este	332604	332602	332583	332650	332627	332635	332584	332675	332630
	Norte	9706049	9706104	9706159	9706231	9706172	9706096	9706005	9706124	9706062
Textura del suelo perfil litológico muestra Superficial										
Tipo de suelo tomado en campo	Arcillo-Limoso	Arenoso	Arcilloso	Arcilloso	Limoso	Arenoso	Limoso	Limoso	Limoso	Limoso
Color Tabla Munsell	Gris verdoso	Gris Claro	Gris verdoso	Gris verdoso	Gris Oscuro	Gris Oscuro	Marron Oscuro	Gris Claro suelto	Negro Marrón	Gris oscuro
Textura detectada en campo	Ligeramente compacto	Suelto	Suelto	Suelto	Suelto	Suelto	Compacto	suelto	Semi compacto	Compacto

Fuente: Informe de Ensayo 51306 de Laboratorio ALS, 2018.

Elaboración: Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM)-Fondo de Contingencia, 2022.

## Comentarios a la quinta respuesta de la observación N° 56

En la respuesta presentada por la consultora se indica que, “*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 “Consortio TEMA – LITOCLEAN” contratada por el Estado*”



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

*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 incluye 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 Pastaza)”.*

De la misma manera, la consultora menciona que, como parte de los estudios previos consultados (Tabla 3-2 de la página 68 del **Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado Por Actividades De Hidrocarburos S0102 Sitio 2 – Cuenca Pastaza**) ha utilizado el Informe N° 326-2013-OEFA de SDCA<sup>5</sup>. Considerando ello, en el Sitio SO102 (Sitio 2), la consultora realizó el muestreo de suelo del referido Plan de Rehabilitación, en donde se puede observar la existencia de 4 estaciones de muestreo del Sitio SO102, contrastando en dichas estaciones con los resultados de monitoreo de hidrocarburos y de metales presentados en el Informe N° 326-2013-OEFA de SDCA, se puede afirmar que en un punto (SL-CAP-N-1E) es en donde se evidenció la superación del estándar de hidrocarburos (C10 -C28 y C28-C40) y de metales (Ba y Pb).

Además la consultora precisa que, *“en el Sitio S0102 (Sitio 2), se realizó el muestreo de suelo en diez (10) puntos; en el Plan de muestreo se determinó realizar en el punto de muestreo S0102-S001 el análisis de pH y granulometría en tres profundidades, este punto fue seleccionado por estar ubicado en la parte alta de la microcuenca en un sector adyacente a la ribera de la quebrada Capahuari Yacu centro 2, los perfiles litológicos de los demás puntos de muestreo se detallan en la respuesta a la Observación N° 54, para complementar La distribución granulométrica del Sitio S0102, en la Tabla 1 se resumen las características de la parte superficial”.*

Asimismo, en el referido Plan de Muestreo del sitio S0102 – SITIO 2 que se informó su aprobación mediante correo electrónico remitido en fecha 13 de abril del 2018 y que se presentó en el documento Anexo MINAM Observación N° 56; adjuntó al oficio N° 293-2023-MINEM/DGAAH/DEAH contempla 10 puntos de muestreo y un máximo 3 muestras por punto, da como resultado un total de 30 muestras, 10 % de las cuales corresponde realizar el análisis granulométrico y el 20 % para el análisis de pH, lo cual implica 1 y 2 muestras respectivamente; número que es coincidente con lo realizado por la empresa consultora para el caso del análisis granulométrico. Para el caso del pH se han realizado 1 de los 2 muestreos establecidos conforme al Plan de muestreo aprobado para el caso del muestreo de suelo, señalado en la Tabla Resumen de la propuesta de Muestreo de suelo que se presenta a continuación y que ha sido presentado en el Anexo MINAM Observación N° 56 que se adjuntó al oficio N° 293-2023-MINEM/DGAAH/DEAH.

<sup>5</sup> En el punto de muestreo SL-CAP-N1A-9 se supera el valor de ECA (Suelo Agrícola) en la Fracción de Hidrocarburos F2 y en el punto de muestreo CAP-N-1A-11 supera el valor de ECA en los metales pesados de Cadmio y Plomo.





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

Resumen de la propuesta de Muestreo de suelo			
Nº de puntos y objetivo	Profundidad propuesta y medios	Nº Muestras	Parámetros a analizar
10 puntos de muestreo ✓ 7 para delimitar ✓ 3 en el interior del área impactada  Se realizarán 5 puntos de muestreo en cada entrada	Variable. Se ajustará en campo. Equipos: ✓ Sondeo Manual mediante barreno, ✓ Calicatas hasta 1,2m, ✓ Equipo Helicoidal	30 (máx 3 por punto):  Se plantea una a 0,3m, otra a 1m si se supera el metro de perforación, y a partir de ahí, una por metro de avance.  El total de muestras será de tres (3), a partir de esta profundidad por cada metro de avance en la excavación se tomará una muestra.	<i>In-situ:</i> COV mediante PID (3 muestras)  <i>En laboratorio:</i> 100%: Metales totales, F2,F3 40%: F1 33%: PAH 27%: Hg total, 20%: pH 10%: Ba extraíble, Ba real, BTEX, TCLP Granulometría

Por otro lado, la Dirección General de Calidad Ambiental mediante el Oficio N° 0384-2023-MINAM/VMGA/DGCA señaló que la opinión técnica del Ministerio del Ambiente (MINAM) no tiene carácter vinculante en atención a lo señalado en el artículo 17 del Reglamento de la Ley N° 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental; por lo que, tiene el carácter de recomendaciones.

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

**Conclusión:** Por lo expuesto, se considera que la observación planteada quedaría en condición de absuelta.

**III. CONCLUSIONES**

3.1 La Dirección General de Calidad Ambiental del MINAM ha revisado la información remitida por la Dirección de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, correspondiente al levantamiento de observaciones al Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0102 (Sitio 2), ubicado en la cuenca del río Pastaza del departamento de Loreto,







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”

concluyendo como opinión técnica final que todas las observaciones planteadas han sido 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 y tener en consideración los detalles y mejoras propuestas por la Consultora, para el desarrollo del Plan de Rehabilitación con la finalidad de las medidas de recuperación sea exitosa.

#### **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

**Maria del Carmen Quevedo Caiña**

Coordinadora de Gestión de la Calidad Ambiental del Agua y Afluentes

Documento firmado digitalmente

**Franco Fernández Santa María**

Especialista en Gestión de la Calidad Ambiental

Documento firmado digitalmente

**Alessandra Ximena Carranza Domínguez**

Auxiliar Legal

Documento firmado digitalmente

**Katia Natividad Toledo Mori**

Directora de Calidad Ambiental y Ecoeficiencia

Documento firmado digitalmente

**Rubén Darío Valencia Zúñiga**

Director 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: 2023443952



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”

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