

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS (MINEM)

INFORME DE EVALUACION N° 212 -2020-MINEM/DGAAH/DEAH

Servicio de Consultoría para la elaboración de los Planes de Rehabilitación de 12 sitios impactados por las actividades de hidrocarburos en la cuenca del Río Tigre

Levantamiento de Observaciones Sitio S0125 (Sitio 1), S0127 (Sitio 5 y 6) y S0128 (Sitio 3)

PREPARADO PARA

FONDO DE PROMOCIÓN DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL PERÚ



ELABORADO POR



CONSORCIO ECOCODES INGENIERIA – VARICHEM DE COLOMBIA





Agosto, 2020

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	4
2. LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES.....	4
2.1. Observación N° 1	4
2.2. Observación N° 2	4
2.3. Observación N° 3	5
2.4. Observación N° 4	6
2.5. Observación N° 5	7
2.6. Observación N° 6	8
2.7. Observación N° 8	14
2.8. Observación N° 9	20
2.9. Observación N° 10	25
2.10. Observación N° 11	26
2.11. Observación N° 12	28
2.12. Observación N° 13	28
2.13. Observación N° 14	29
2.14. Observación N° 15	30
2.15. Observación N° 16	40
2.16. Observación N° 17	42
2.17. Observación N° 18	50
2.18. Observación N° 19	51
2.19. Observación N° 20	51
2.20. Observación N° 21	53
2.21. Observación N° 22	55
2.22. Observación N° 23	57
2.23. Observación N° 24	58
2.24. Observación N° 25	61
2.25. Observación N° 26	62
2.26. Observación N° 27	63
2.27. Observación N° 28	64
2.28. Observación N° 29	69
2.29. Observación N° 30	69
2.30. Observación N° 31	70
2.31. Observación N° 32	71
2.32. Observación N° 33	71
2.33. Observación N° 34	72

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

2.34.	Observación N° 35	78
2.35.	Observación N° 36	79
2.36.	Observación N° 37	80
2.37.	Observación N° 38	80
2.38.	Observación N° 39	85
2.39.	Observación N° 40	86
2.40.	Observación N° 41	87
2.41.	Observación N° 42	88
2.42.	Observación N° 43	92
2.43.	Observación N° 44	93
2.44.	Observación N° 45	94
2.45.	Observación N° 46	97
2.46.	Observación N° 47	99
2.47.	Observación N° 48	100
2.48.	Observación N° 49	101
2.49.	Observación N° 50	101
2.50.	Observación N° 51	102
2.51.	Observación N° 52	104
2.52.	Observación N° 53	105
2.53.	Observación N° 54	105
2.54.	Observación N° 55	105
2.55.	Observación N° 56	113
2.56.	Observación N° 57	114
2.57.	Observación N° 58	115

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

Levantamiento de Observaciones al Expediente “Servicio de Consultoría para la elaboración de los Planes de Rehabilitación de 12 sitios impactados por las actividades de hidrocarburos en la Cuenca del río Tigre”

INFORME DE EVALUACION N° 212-2020-MINEM/DGAAH/DEAH

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe corresponde al levantamiento de observaciones remitida por el Auto Directoral N° 051-2020 – MINEM-DGAAH - Informe N° 212-2020-MINEM /DGAAH/DEAH, el cual contiene observaciones relacionadas al Plan de Rehabilitación del Sitio S0125 (Sitio 1), S0127 (Sitio 5 y 6) y S0128 (Sitio 3), sitios impactados por actividades de hidrocarburos de la cuenca de Río Tigre dentro de la competencia del Ministerio de Energía y Minas (MINEM), presentado por la Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, con referencia del Oficio N° 2970011, ingresado el 20 de agosto de 2019.

2. LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES

2.1. Observación N° 1

En el Ítem 2.2.1 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 -“*Geología*” (Folios 38 al 40), describió las unidades geológicas a escala regional 1:100 000, describiendo a la formación Pebas e Ipururo, y depósitos aluviales y palustres; no obstante, de la revisión del Mapa CEV-TIGRE-CA-01 – “*Mapa Geológico*” (Folio 597), no se aprecia las unidades que afloran el área del sitio, toda vez que dicho mapa no se encuentra a escala adecuada donde se puedan visualizar las unidades geológicas que afloran en el área del sitio.

Al respecto, se deberá presentar el mapa observado en una escala adecuada, a fin de poder visualizar las unidades geológicas específicas para el Sitio S0125, S0127 y S0128, con su respectiva leyenda geológica, simbología de rumbos y buzamientos, contactos geológicos, fallas geológicas, entre otras. Dicho mapa deberá estar suscrito por el/la profesional responsable de su elaboración y deberá indicar la fuente.



Respuesta:

En el **Anexo Observación 1** se presenta el mapa solicitado, en esta se muestra las unidades geológicas del sitio, las leyendas y los rumbos y buzamientos.

2.2. Observación N° 2

De la revisión del Ítem 2.2.2 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 - “*Hidrogeología*” (Folio 41), se observa que describió la hidrogeología regional del sitio; sin embargo, no presentaron las características hidrogeológicas principales y específicas del sitio en base a las evaluaciones realizadas. Asimismo, de la revisión del Mapa CEV-TIGRE-CA-02 – “*Mapa Hidrogeológico*” (Folio 598), se observa que no representó la unidad hidrogeológica descrita en el Ítem 2.2.2.

En ese sentido, se deberá describir las principales características hidrogeológicas específicas del sitio, tales como: unidad hidrogeológica, tipo de acuífero, napa freática, mapa de hidroisohipsas, dirección de flujo, velocidad y conductividad hidráulica del acuífero. Dichas características deberán estar además representadas por un modelo hidrogeológico conceptual que permita visualizar si existe o no una interacción hidrogeológica del sitio con las matrices ambientales suelo y agua superficial, dicho modelo deberá estar firmado por el/la especialista responsable de su elaboración.

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

Adicionalmente, se deberá presentar el Mapa Hidrogeológico específico para el área del Sitio S0125, S0127 y S0128, a una escala adecuada y firmado por el/la profesional responsable de su elaboración, debiendo indicar la fuente.

Respuesta:

2.3. Observación N° 3

En el Ítem 2.2.3 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – “Hidrología” (Folios 41 al 43), se describen las características hidrológicas generales del sitio; señalando además que “(...)En la zona norte del Sitio S0125 (Sitio 1) se ubica una **Cocha y un Bajial**, en la zona oeste se observa un tributario de la quebrada Yanayacu; en el Sitio S0127 (Sitio 5 y 6) se encuentra la quebrada Yanayacu en dirección norte con dirección de flujo de noreste a sureste y se ubica **una cocha al norte** del sitio; cerca al Sitio S0128 (Sitio 3) se ubica en dirección norte la quebrada Yanayacu con dirección de flujo de oeste a noreste”; sin embargo, de la revisión de la información que obra en el expediente, se advierte lo siguiente:

- (i) No describió las características y condiciones hidrológicas de los cursos y cuerpos de agua descritos líneas arriba.
- (ii) Respecto a la ubicación y dirección de la salida y entrada del bajial en mención, se advierte que en el Expediente del PR del Sitio S0126 (Sitio 2) ubicado al sureste del sitio S0125, señalo lo siguiente “En los alrededores del Sitio S0126 (Sitio 2), específicamente el lado oeste y sur se ubica un bajial que colinda con el sitio evaluado; **también la descarga del bajial forma una Quebrada (NN)** ubicada a 200 metros aproximadamente en dirección sur del sitio”. Por lo que se advertiría una contradicción respecto a la dirección de descarga del bajial.
- (iii) La escala de trabajo del Mapa de la Microcuenca Hidrográfica de la Quebrada “Yanayacu” (ingresado mediante Escrito N° 2979537), no permite la visualización de los cursos y cuerpos de agua cercanos al Sitio S0125, S0127 y S0128, ni de la delimitación del sitio impactado.

En ese sentido, se deberá presentar la siguiente información:

- (i) Describir las condiciones hidrológicas de los cursos (quebradas) y cuerpos de agua (bajial, cochas, etc.) que se sitúen aguas arriba y aguas abajo del sitio, precisando la distancia respecto de los sitios (S0125, S0127 y S0128), patrón de drenaje, dirección, desembocadura, microcuenca, entre otros.
- (ii) Precisar las características del “bajial” colindante al Sitio S0125, S0127 y S0128 situado al lado oeste y sur del sitio S0126, tales como: dirección de flujo de descarga, (la información deberá ser concordante con la respuesta de la Observación N° 3 que se presente en atención a lo observado en el Expediente del PR del sitio S0126 (Sitio 2), límites de su extensión (área y profundidad), volumen promedio, afluentes y desembocadura del bajial.
- (iii) En atención a lo señalado en los numerales (i) y (ii), Modificar el Mapa de la Microcuenca Hidrográfica de la Quebrada “Yanayacu” a escala adecuada, que permita visualizar todos los cuerpos y cursos de agua de los sitios S0125, S0127 y S0128 (cochas, bajiales, y quebradas), así como la red de hídrica completa de todos los cuerpos y cursos de agua y su dirección de flujo, el cual deberá estar suscrito por el/la especialista responsable de su elaboración.

Respuesta:

Seguidamente se absuelven cada una de las observaciones.

- (i) En el **Anexo Obs. (i)**, se presenta el estudio hidrológico, en este se presenta el mapa solicitado y se describe las características hidrológicas del sitio.
- (ii) En el **Anexo Obs. (ii)**, se presenta el mapa del sitio, asimismo en la figura se presenta las características del bajial.
- El bajial tiene salidas hacia el lado norte, para la quebrada Yanayacu y hacia el sur, hacia una quebrada que drena hacia el este tal como se observa en la Figura 1.
 - No fue factible medir la profundidad promedio debido a que presenta muchas plantas herbáceas, pero se estima una profundidad promedio de 1,20 metros.
 - Los volúmenes promedio de descarga están en función a la temporalidad, se tiene datos de medición de temporada seca de la descarga hacia la quebrada Yanayacu (3,77 l/s) y hacia la quebrada que va hacia el este (24,12 l/s).

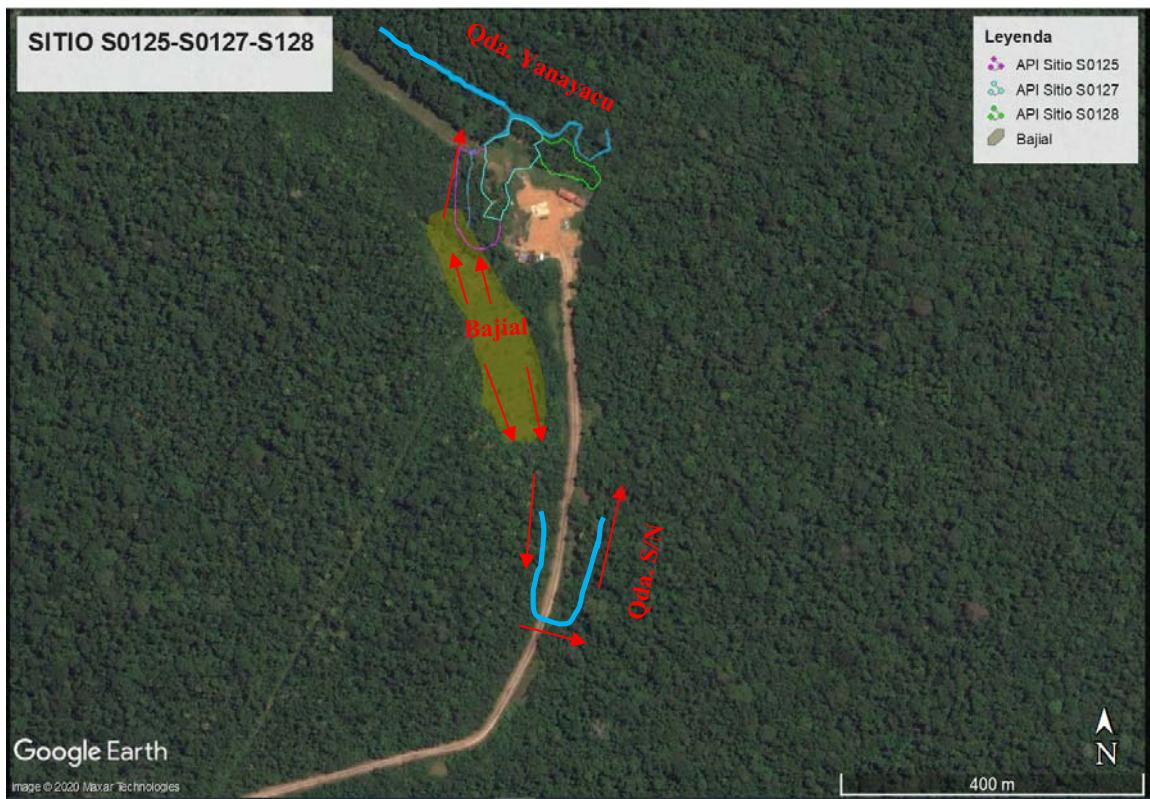




Figura 1. Descarga de Bajial en los sitios S0125-S0127-S0128
 Elaboración: Consorcio ECODES VARICHEM/FONAM-Fondo de Contingencia, 2020.

- (iii) En el **Anexo Obs. (iii)**, se adjuntará el Mapa de la Microcuenca Hidrográfica de la Quebrada "Yanayacu" a escala.

2.4. Observación N° 4

En el Ítem 2.2.4 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – "Topografía" (Folios 43 al 44), indicó lo siguiente: "(...) Los Sitios S0125 (Sitio 1), S0127 (Sitio 5 y 6) y S0128 (Sitio 3) se localizan en la Llanura Amazónica del norte del Perú, la cual se desarrolla entre 182 y 267 metros sobre el nivel del mar (msnm), correspondiendo al piso altitudinal de Omagua o Selva Baja según la clasificación de Pulgar

	<p>LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE</p> <p>AGOSTO, 2020</p>	
---	--	---

Vidal (1981). De acuerdo con Pulgar Vidal, este piso se ubica aproximadamente entre los 80 y 400 msnm, caracterizándose a grandes rasgos por ser una extensa peneplanicie sin mayor deformación estructural, aunque en detalle presenta un relieve constituido por colinas, lomadas y terrazas aluviales, cubiertas por un denso bosque de tipo tropical. Al presente, esta peneplanicie se encuentra sometida a un proceso de abrasión y destrucción por los ríos que la atraviesan. Entre las principales geoformas se destacan las tahuampas o aguajales (permanecen inundadas todo el año), las restingas o barrizales (se inundan durante el verano solamente), los altos (nunca se inundan, haciendo posible la ubicación de las ciudades) y los filos (geoformas más elevadas de la Omagua”).

Al respecto, se advierte que no presentó un Mapa Topográfico e información raster (Modelo Digital de Elevación), que permita verificar las zonas del sitio que poseen pendientes e inclinaciones. En tal sentido, se deberá presentar el Mapa Topográfico e información raster (Modelo Digital de Elevación) del sitio y su entorno, en donde se verifique las curvas de nivel, las mismas que, a su vez, permitirán visualizar las pendientes e inclinaciones existentes en el Sitio S0125, S0127 y S0128. Dicho mapa deberá estar suscrito por el/la profesional responsable de su elaboración.

Respuesta:

En el **Anexo Obs. 4**, se presentará el mapa topográfico con las descripciones solicitadas de los Sitio S0125, S0127 y S0128.



2.5. Observación N° 5

En el ítem 2.2.5 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 - “Climatología” (Folios 44 al 47), presentó información sobre los datos climatológicos, específicamente sobre la precipitación mensual, media multianual, mensual multianual, dirección y velocidad media de los vientos correspondientes a las siguientes estaciones meteorológicas: Soldado Bartra, Andoas y Nuevo Roca Fuerte. Al respecto, se advierte lo siguiente:

- (i) No presentó la información empleada para la determinación de la precipitación media multianual para las Estaciones Andoas (Figura 2-9) y Nuevo Roca Fuerte (Figura 2-11).
- (ii) No presentó los datos de temperatura (promedio mensual y anual) según lo indicado en el Ítem 2.1.3 de la Guía para la Elaboración de Estudios de Evaluación de Riesgos a la Salud y el Ambiente (ERSA) en Sitios Contaminados aprobado mediante Resolución Ministerial N° 034-2015-MINAM (en adelante, **Guía ERSA**).
- (iii) De la revisión del Anexo 6.1. “Mapa de Zonas Climáticas” (Folio 602), se evidencia que no se ubicaron las estaciones meteorológicas referidas.

Al respecto, se deberá cumplir con lo siguiente:

- (i) Presentar la información sustentatoria que permita determinar la precipitación media multianual para las Estaciones Andoas y Nuevo Roca Fuerte y, de corresponder, corregir las Figuras 2-9 y 2-11.
- (ii) Presentar los datos de temperatura (promedio mensual y anual) correspondiente al Sitio S0125, S0127 y S0128, además, deberá presentar la información sustentatoria que permita determinar la temperatura (promedio mensual y anual) para las Estaciones Andoas y Nuevo Roca Fuerte. Cabe indicar que, se deberá plasmar los resultados de la información sustentatoria referida a la temperatura en gráficos.
- (iii) En el Mapa de Zonas Climáticas deberá plasmar las estaciones meteorológicas, así como las coordenadas de ubicación de las mismas. Cabe indicar que, dicho mapa deberá estar suscrito por el/la especialista responsable de su elaboración.

	<p>LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE</p> <p>AGOSTO, 2020</p>	
---	--	---

Respuesta:

Seguidamente se da respuesta a cada uno de los ítems que presenta la observación.

- (i) Si bien es cierto no hay un cuadro con data histórica que precise la información de las Figuras, cabe mencionar que al término de las figuras hay una descripción de las fuentes de donde se obtuvo la data para cada figura; En el **Anexo Obs. 5** se presenta la reedición del estudio Meteorológico con su data completa y su sustento.
- (ii) En el **Anexo Obs. 5**, se presenta la data del estudio Meteorológico con toda la información sustentatoria, se presenta estudios del comportamiento de la temperatura, el cual permite tener el promedio mensual y anual.
- (iii) En el **Anexo Obs. 5**, se presenta el mapa de las zonas climáticas en donde se evidencia las estaciones meteorológicas con sus respectivas coordenadas de ubicación.



2.6. Observación N° 6

En el Ítem 2.2.7 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 - "*Cobertura Vegetal*" (Folios 49 al 51), señaló que el Sitio presentó una cobertura vegetal "*Bosque terraza baja (Btb)*"; no obstante, de la revisión de la información que obra en el Expediente, se advierte lo siguiente:

- (i) En el Ítem 3.6.6.1.1 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 - "*Identificación y Descripción de los Tipos de Cobertura Vegetal asociados al Sitio S0125, S0127 y S0128*" (Folios 223 al 226), indicó que la cobertura vegetal presente en el Sitio S0125, S0127 y S0128 es "*Bosques Secundarios de Terraza Baja*", lo cual no guarda relación con lo señalado en el Ítem 2.2.7 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 (Folio 49).
- (ii) En el Ítem 3.5.1.10.2 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 - "*Componente Flora*" (Folio 124), indicó que "(...) *La cobertura a evaluar es Bajial o pantano abierto que recibe influencia directa de una quebrada y que en época de constantes lluvias inunda casi todo el sitio (...)*", lo cual no guarda relación con lo señalado en el Ítem 2.2.7 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 (Folio 49) en tanto que el Bajial o Pantano constituye una unidad de vegetación diferente.
- (iii) De la revisión del Mapa CEV-TIGRE-CA-10 - "*Mapa de Cobertura Vegetal*" (Folio 606), no se visualiza la unidad de cobertura vegetal presente en el sitio.

En ese sentido, se deberá cumplir con lo siguiente:

- (i) Precisar cuál es la cobertura vegetal presente en el Sitio S0125, S0127 y S0128, de acuerdo a la información obtenida en el levantamiento de campo, precisando las especies predominantes que caracterizan la cobertura vegetal presente en dicho sitio. En caso corresponda a un "*Bosque secundario*", se deberá sustentar dicha clasificación con información colectada (evidencias de intervención, presencia de especies invasoras, entre otros).
- (ii) Señalar si el área a rehabilitar o parte del área es inundable, y, de determinarse ello, se deberá precisar la ubicación y extensión de los posibles bajiales o pantanos presentes en el sitio. Cabe indicar que, en caso corresponda, se deberá corregir la unidad de vegetación, reformulando el Ítem 2.2.7 del PR del Sitio 125, 127 y 128.
- (iii) En atención a lo señalado en los numerales (i) y (ii), se deberá corregir el Ítem 2.2.7 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 y el Mapa CEV-TIGRE-CA-10 - "*Mapa de Cobertura Vegetal*". Dicho mapa deberá elaborarse en una escala que permita la visualización de la cobertura vegetal

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

presente en el Sitio S0125, S0127 y S0128 (1:1500) y estar suscrito por el/la profesional responsable de su elaboración.

Respuesta:

Seguidamente se da respuesta a cada uno de los ítems que presenta la observación.



- (i) Según el mapa de cobertura vegetal citado por el MINAN, la cobertura vegetal se clasifica como selva baja o bosque de terraza baja.
- (ii) De acuerdo a lo encontrado durante los trabajos en campo, el sitio S0125 colinda con un bajial. En el **Anexo Obs. 6**, se presentará el Mapa donde se señalará el bajial y su ubicación respecto a los sitios S0125-S0127-S1028.
- (iii) En el **Anexo Obs. 6**, se presenta el Mapa CEV-TIGRE-CA-10 corregido.

2.7. Observación N° 7

En el Ítem 3.5.1 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – “*Diseño del Plan de Muestreo en detalle y alcance*” (Folios 87 al 134), se presentaron los criterios o lineamientos empleados para la toma de muestras en las diferentes matrices (suelo, agua subterránea, agua superficial y sedimentos - evaluados en las épocas húmeda y seca), considerando lo siguiente:

- (i) **Calidad de suelo:** Para el muestreo del componente suelo, consideró los parámetros listados en la Tabla 3-13 – “*Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo*” (Folio 92). Asimismo, consideró ensayos adicionales de Granulometría, ensayos de Toxicidad por Lixiviación (TCLP) para Arsénico, Bario, Cadmio, Cromo, Plomo y Mercurio y ensayos de Bario Extraíble y Bario Real en aquellas muestras que excedieron los valores de Bario Total, los cuales son señalados en la Tabla 3-15- “*Método de Análisis, Límites de Detección y Estándares de Calidad para Suelo*” (Folios 93 al 95).
- (ii) **Calidad de agua subterránea:** Consideró los parámetros listados en la Tabla 3-25 - “*Estándares de Calidad Ambiental para Agua Subterránea de la Norma Holandesa*” (Folios 107 al 108) y la Tabla 3-26 - “*Método de Análisis, Límites de Detección Empleados por Laboratorios y Estándares de Calidad de Agua Subterránea*” (Folios 108 al 109).
- (iii) **Calidad de agua superficial:** consideró los parámetros listados en la Tabla 3- 30 – “*Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático, E2: Ríos de la Selva*” (Folio 112).
- (iv) **Calidad de sedimentos:** consideró los parámetros listados en la Tabla 3-35 – “*Método de Análisis, Límites de Detección Empleados por Laboratorios y Estándares de Calidad de Sedimentos*” (Folios 116 al 118).

No obstante, de la revisión de la información que obra en el Expediente se observa que los parámetros señalados para cada matriz no fueron evaluados de manera uniforme, por lo que se advierte que no precisó cuáles son los “**Parámetros de interés**” asociados a las fuentes y/o focos potenciales del sitio que consideró para la caracterización de las matrices ambientales evaluadas en el Sitio S0125, S0127 y S0128, toda vez que dicha información es fundamental y relevante para el análisis y determinación de los Contaminantes de Preocupación (CP).

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

Al respecto, se deberá precisar y sustentar los criterios de elección de los “**Parámetros de interés**” para la caracterización de cada matriz ambiental (suelo, agua subterránea, agua superficial y sedimentos) del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128.

Cabe indicar que, en caso de que los “**parámetros de interés**” identificados no cuenten con un estándar de referencia nacional o internacional, deberán ser comparados con los resultados de los Valores de Evaluación de Medios Ambientales (VEMA) obtenidos para cada uno de los parámetros, según lo establecido en la Guía ERSA.

Respuesta:

A continuación, se sustenta la elección de los parámetros de interés considerados para realizar el plan de muestreo.

Como antecedente se tiene conocimiento que el área presenta impacto por actividades del sector hidrocarburos, al encontrarse adyacente a la plataforma 1A con un pozo en operación (Pozo 12) y ductos para el transporte de hidrocarburos. También se tuvo en cuenta la información de los moradores locales (monitores comunales) donde indicaron de manera preliminar los eventos que sucedieron en el área.



Luego de entender los antecedentes y los trabajos que se realizaron en el área, se determinan como “parámetros de interés los asociados a la actividad petrolera” y que estén estipulados en la legislación ambiental nacional (D.S. N° 011-2017-MINAM) e internacional (en caso de ausencia de estándares nacionales) los mismos que se plasman en el modelo conceptual, por ello se tienen en cuenta los directamente relacionados a los hidrocarburos o que de alguna manera podrían haberse generado de manera indirecta por la propia construcción de las facilidades (metales), los cuales se listan en la **Tabla 1.**

Tabla 1. Parámetros de Interés para el Sitio S0125-S0127-S0128

Compuestos	Parámetros de interés
Hidrocarburos	<p><u>Hidrocarburos Totales de Petróleo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Fracción de Hidrocarburos F1 (<C6-C10) - fracción de Hidrocarburos F2 (<C10-C28) - fracción de Hidrocarburos F3 (<C28-C40) <p><u>Hidrocarburos Poliaromáticos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Naftaleno - Benzo(a)Pireno <p><u>Hidrocarburos Aromáticos Volátiles</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Benceno - Tolueno - Etilbenceno - Xilenos
Metales	<ul style="list-style-type: none"> - Arsénico - Bario Total - Cadmio - Plomo - Mercurio - Cromo Total

Fuente: Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM)-Fondo de Contingencia, 2020.

Luego de haber identificado los parámetros de interés por la propia actividad que se llevó a cabo, se plantea que estos podrían haber afectado las diferentes matrices que se encuentran en el entorno ambiental, siendo estos el suelo, el agua superficial, el agua subterránea y los sedimentos. Si se vieron afectados las matrices señaladas, se deberá determinar que parámetros de interés se deben

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

evaluar, teniendo en cuenta los parámetros base, y que podría presentarse como tal en cada matriz o en su defecto si se transformaron en otros compuestos y/o estos generaron algún tipo de condición particular como por ej. Estados de anoxia, presencia de sobrenadantes entre otros. También se tuvo en consideración si los parámetros elegidos tienen estándares de comparación para determinar en qué grado de concentración se encuentran y si se podrían considerarse como contaminantes de preocupación.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, se plantean los “parámetros de interés” para cada matriz, los mismos que se detallan a continuación.

Suelo

Los parámetros que se evaluaron para suelos fueron aquellos que provienen de las actividades de hidrocarburos que se llevaron a cabo en el área, estos parámetros se muestran en la **Tabla 2**, se considerara también los compuestos del HAPs. También se consideraron algunos parámetros generales y de interés como la granulometría y el pH que servirán de base para el conocimiento de las condiciones del suelo.

Tabla 2. Parámetros de interés para Suelo



Contaminante	Parámetros de interés
Hidrocarburos	<p><u>Hidrocarburos Totales de Petróleo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Fracción de Hidrocarburos F1 (<C6-C10) - fracción de Hidrocarburos F2 (<C10-C28) - fracción de Hidrocarburos F3 (<C28-C40) <p><u>Hidrocarburos Poliaromáticos (PAHs)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Naftaleno - Benzo(a)Pireno <p><u>Hidrocarburos Aromáticos Volátiles (COVs)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Benceno - Tolueno - Etilbenceno - Xilenos
Metales	<ul style="list-style-type: none"> - Arsénico - Bario Total - Bario Total Real^(a) - Bario Extraíble^(a) - Cadmio Total - Cromo Total - Plomo - Mercurio

(a) Los parámetros Bario Extraíble y Bario Total Real se analizarán si se cumple lo indicado en el D.S. 011-2017-MINAM.

Fuente: Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM)-Fondo de Contingencia, 2020.

Considerando que se están evaluando metales y a su vez se consideraba evaluar aguas subterráneas, estos metales podrían lixiviar hacia estas últimas si el contaminante alcanza el nivel del agua subterránea, por ello se considera la evaluación de lixiviados para los parámetros indicados en la **Tabla 3**.

Tabla 3. Parámetros de interés para lixiviados

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

Contaminante	Parámetros de interés
Metales	<ul style="list-style-type: none"> - Arsénico en extracto de TCLP - Bario en extracto de TCLP - Cadmio en extracto de TCLP - Cromo en extracto de TCLP - Plomo en extracto de TCLP - Mercurio en extracto de TCLP

Fuente: Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM)-Fondo de Contingencia, 2020.

Aqua Subterránea

Para esta matriz, se tuvo en consideración el impacto que pueden generar los contaminantes del sitio al agua subterránea, entendiéndose que provienen principalmente del suelo impactado; los parámetros de interés considerados serían los asociados a hidrocarburos y metales los que se presentan en la **Tabla 4**.



Cabe mencionar que durante la elaboración del Plan de Muestreo para el sitio S0125-S0127-S0128, se consideró el muestreo de agua subterránea en caso se construyan piezómetros.

Tabla 4. Parámetros de interés agua subterránea

Contaminante	Parámetros de interés
Hidrocarburos	<ul style="list-style-type: none"> - Hidrocarburos totales de petróleo (C9-C40) Hidrocarburos Poliaromaticos - Naftaleno - Benzo(a) pireno - Acenaftileno - Acenafteno - Fluoreno - Fenantreno - Antraceno - Fluoranteno - Pireno - Benzo(a)antraceno - Criseno - Benzo(b)fluoranteno - Benzo(k)fluoranteno - Dibenzo(ah)antraceno - Benzo(ghi)perileno - Indeno(1,2,3-cd) pireno BTEX - Benceno - Tolueno - Etilbenceno - xilenos
Metales totales	<p>Metales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arsénico total - Bario total - Cadmio total - Cromo total - Plomo total - Mercurio total

Fuente: Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM)-Fondo de Contingencia, 2020.

También para el agua subterránea se consideraron como parámetros de interés los metales disueltos ya que estas a menudo predicen mejor la movilidad del metal, debido a que los metales libres tienden

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

a migrar en el agua subterránea en mayor medida que los metales unidos a partículas¹. En la siguiente tabla se presentan los parámetros de interés para metales disueltos.

Tabla 5. Parámetros adicionales de interés agua subterránea

Contaminante	Parámetros de interés
Metales disueltos	<ul style="list-style-type: none"> - Arsénico disuelto - Bario disuelto - Cadmio disuelto - Cromo disuelto - Plomo disuelto - Mercurio disuelto

Fuente: Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM)-Fondo de Contingencia, 2020.

Agua Superficial



Considerando que los parámetros que se consideraron en suelo y que podrían migrar hacia el agua superficial, se consideraron parámetros orgánicos, inorgánicos y parámetros de control del estado del agua (parámetros de campo).

Los parámetros de interés para agua superficial serán los que se muestran en la **Tabla 6**.

Tabla 6. Parámetros de interés agua superficial

Contaminante	Parámetros de interés
Parámetros de control	<ul style="list-style-type: none"> - pH - Conductividad - Oxígeno Disuelto - Potencial REDOX
Hidrocarburos	<ul style="list-style-type: none"> - Hidrocarburos Totales de Petróleo (C9-C40) Hidrocarburos Poliaromaticos - Naftaleno - Benzo(a) pireno - Acenaftileno - Acenafteno - Fluoreno - Fenantreno - Antraceno - Fluoranteno - Pireno - Benzo(a)antraceno - Criseno - Benzo(b)fluoranteno - Benzo(k)fluoranteno - Dibenzo(ah)antraceno - Benzo(ghi)perileno - Indeno(1,2,3-cd) pireno BTEX - Benceno - Tolueno - Etilbenceno - Xilenos
Metales	<ul style="list-style-type: none"> - Arsénico total

¹ Draft Guidance on Selecting Analytical Metal Results from Monitoring Well Sample for the Quantitative Assessment of Risk, Region III EPA, August 1992.

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

Contaminante	Parámetros de interés
	<ul style="list-style-type: none"> - Bario total - Cadmio total - Mercurio total - Plomo Total
No metálicos	<ul style="list-style-type: none"> - Aceites y Grasas - Cloruros

Fuente: Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM)-Fondo de Contingencia, 2020.

Sedimentos

Teniendo en consideración el tipo de contaminantes que se generaron en el sitio y que podrían migrar tanto del suelo como del agua superficial, se consideraron como parámetros de interés los que se presentan en la **Tabla 7**.

Tabla 7. Parámetros de interés sedimentos



Contaminante	Parámetros de interés
Hidrocarburos	<ul style="list-style-type: none"> - Hidrocarburos Totales de Petróleo (C9-C40) Hidrocarburos Poliaromaticos - Naftaleno - Benzo(a) pireno BTEX - Benceno - Tolueno - Etilbenceno - xilenos
Metales	<ul style="list-style-type: none"> - Arsénico total - Cadmio total - Cromo total - Mercurio total - Plomo Total - Bario Extraíble - Bario Total real

Fuente: Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM)-Fondo de Contingencia, 2020.

2.8. Observación N° 8

De la revisión del Ítem 3.5.1.5.7 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – “Número de Puntos de Muestreo” (Folio 97), así como de las Tablas: 3-87 – “Valores de parámetros orgánicos regulados por el ECA de Suelo del Sitio S0125 (Sitio 1)” (Folio 184), 3-88 – “Valores de parámetros orgánicos regulados por el ECA de Suelo del Sitio S0127 (Sitio 5 y 6)” (Folio 185), 3-89 – “Valores de parámetros orgánicos regulados por el ECA de Suelo del Sitio S0128 (Sitio 3)” (Folio 186); y las Tablas: 3-93 – “Concentración de metales totales regulados por el ECA de Suelo del Sitio S0125 (Sitio 1)” (Folio 190), 3-94 – “Concentración de metales totales regulados por el ECA de Suelo del Sitio S0127 (Sitio 5 y 6)” (Folio 191), y 3-95 – “Concentración de metales totales regulados por el ECA de Suelo del Sitio S0128 (Sitio 3)” (Folio 192), se observa lo siguiente:

- (i) Indicó que “(...) el número de puntos de muestreo de detalle es proporcional al Área de Potencial Interés (...)”; no obstante, se advierte que, para la delimitación del Área de Potencial Interés (API), no consideró lo siguiente:
 - (a) Que los **puntos de muestreo “OEFA: S02, S-4C, S03, S-3B, S-3C”** se encuentran próximos al área del sitio impactado, y presentaron excedencias de Fracciones de Hidrocarburos F2, F3, Bario, Cadmio, Arsénico y Plomo, conforme a lo indicado en la Tablas 3-3 “Resultados de los Muestreos de Suelo Realizados por la OEFA (Sitio



	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

S0125)", 3-4 "Resultados de los Muestreos de Suelo Realizados por la OEFA (Sitio S0127)" y 3-5 "Resultados de los Muestreos de Suelo Realizados por la OEFA (Sitio S0128)" (Folio 79).

- (b) Que los **puntos de muestreo "SJ011_003_SS_BA, SJ011_008_SS_BA, SJ011_010_SS_BA, "SJ011_014_SS_BA, SJ011_016_SS_BA"** del Informe de Identificación de Sitios Contaminados correspondiente al Sitio SJ011², presentaron excedencias de Naftaleno y Bario.
 - (c) Que el **punto de muestreo "S0125-S009"**, se encuentra próximo al área del sitio (sur) y presentaron excedencias de Fracción de Hidrocarburos F2, Bario, Cadmio y Plomo, conforme a lo indicado en la Tabla 3-87 – "Valores de Parámetros Orgánicos Regulados por el ECA de suelo del Sitio S0125 (Sitio 1)" (Folios 184), y Tabla 3-93 – "Concentración de Metales Totales Regulados por el ECA de Suelo del Sitio S0125 (Sitio 1)" (Folio 190).
 - (d) Que el **punto de muestreo "S0128-S002"**, se encuentra próximo al área del sitio (este) y presentaron excedencias de Fracción de Hidrocarburos F2 y Bario, conforme a lo indicado en la Tabla 3-89 – "Valores de Parámetros Orgánicos Regulados por el ECA de suelo del Sitio S0128 (Sitio 3)" (Folios 186), y Tabla 3-95 – "Concentración de Metales Totales Regulados por el ECA de Suelo del Sitio S0128 (Sitio 3)" (Folio 192).
 - (e) Que los **puntos de muestreo "S0125-S008"** y **"S0127-S001"**, se encuentran en el borde del sitio y presentaron excedencias de Fracciones de Hidrocarburos F2 y F3 (S0125-S008), y Fracción de Hidrocarburos F2, Bario y Plomo (S0127-S001); conforme a lo indicado en la Tabla 3-87 – "Valores de Parámetros Orgánicos Regulados por el ECA de suelo del Sitio S0125 (Sitio 1)" (Folio 184), Tabla 3-88 – "Valores de Parámetros Orgánicos Regulados por el ECA de suelo del Sitio S0127 (Sitio 5 y 6)" (Folios 185) y Tabla 3-94 – "Concentración de Metales Totales Regulados por el ECA de Suelo del Sitio S0127 (Sitio 5 y 6)" (Folio 191).
 - (f) Que el **punto de Sondeo 8** correspondiente al **S0128 (Sitio 3)**, se encuentra próximo al sitio y presentó evidencia de crudo, conforme a lo indicado en la Tabla 3-167 – "Sondeos del Sitios S0125 (Sitio 1), S0127 (Sitio 5 y 6), S0128 (Sitio 3)" (Folios 316 al 318). Asimismo, en la Tabla 3-167 mencionada, los sondeos descritos en el Sitio S0127 (Sitio 5 y 6) corresponden al Sitio S0128 (Sitio 3).
- (ii) Que durante la etapa de reconocimiento se observaron derrames visibles sobre el suelo de la zona, para tal efecto presentó la Fotografía 3-5 "Derrame Sobre el Suelo e Iridiscencia en la Quebrada Yanayacu"; no obstante, de la revisión de dicha fotografía, no se puede tener certeza que esta corresponde a una fuente identificada en el Sitio S0125, S0127 y S0128 al no haberse consignado las coordenadas de ubicación del mismo.
 - (iii) Se realizaron treinta (30) puntos de muestreo de suelo, de los cuales ocho (8) puntos presentaron excedencias en Fracciones de Hidrocarburos F2 y F3, Bario, Cadmio y Plomo; no obstante, se advierte que no realizó los puntos de muestreo de detalle considerados en la Tabla N° 6 de la Guía para el Muestreo de Suelo aprobada mediante Resolución Ministerial N° 085- 2014-MINAM (en adelante, **Guía de Muestreo de Suelos**).

En ese sentido, se deberá cumplir con lo siguiente:

² Mediante escrito N° 2488580 de fecha 10 de abril de 2015, complementado a través de los escritos N° 2492360 de fecha 24 de abril de 2015, N° 2529589 de fecha 26 de agosto de 2015 y N° 2571590 de fecha 20 de enero de 2016, Pluspetrol Norte S.A. presentó ante la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos (ahora DGAAH) el "Informe de Identificación de Sitios Contaminados - Lote 1AB".

	<p>LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE</p> <p>AGOSTO, 2020</p>	
---	--	---

- (i) Realizar la delimitación del API del Sitio S0125, S0127 y S0128, considerando lo señalado en los literales (a), (b), (c), (d), (e) y (f) de la presente Observación, así como en la Observación N° 7 y, en función a ello, precisar el área en m². Asimismo, deberá corregir Tabla 3-167 – “Sondeos del Sitios S0125 (Sitio 1), S0127 (Sitio 5 y 6), S0128 (Sitio 3)”.
- (ii) Precisar las coordenadas de ubicación de la fuente de contaminación identificada en la Fotografía 3-5 y, en caso se advierta que no se llevó cabo el muestreo en las áreas próximas de dicha fuente, deberá presentar el sustento para su no inclusión en el plan de muestreo; caso contrario, deberá complementar los puntos de muestreo correspondiente.
- (iii) En atención a la nueva delimitación del API, deberá complementar el número de puntos de muestreo de identificación conforme a la Tabla N° 5 de la Guía de Muestreo de Suelos y, en función de dichos resultados, proceder al muestreo de detalle conforme la Tabla N° 6 de la referida Guía. Cabe indicar que deberá adjuntar la información sustentatoria respectiva (Informes de ensayo y cadena de custodia). Asimismo, deberá corregir el mapa de distribución de puntos de muestreo de suelo contenido en el Anexo 6.4 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 (Folio 623), en el cual se plasme el API, y que deberá estar suscrito por el/la profesional responsable de su elaboración.
- (iv) Para las muestras complementarias a realizar, de acuerdo a los Numerales (i), (ii) y (iii) de la presente Observación, en el caso que presenten excedencias para metales deberá realizar el análisis de TCLP, considerando los metales identificados como “**Parámetros de Interés**” que se definan en atención a la Observación N° 7.

Respuesta:

Las respuestas a cada ítem se presentan a continuación.

- (i) Seguidamente se aclaran los puntos solicitados.
 - (a) En referencia a los puntos de muestreo se debe considerar lo siguiente:
 - Punto OEFA S-4C: este punto corresponde al ramal de quebrada que sale del bajjal que pasa alrededor del sitio S0127, por ello este es considerado como sedimento dentro del PR, por ello esta incluido en el plan de rehabilitación y el API del sitio S0127 por ese lado tiene como limite el ramal de quebrada que sale del Bajjal. En la Figura 2se presenta la ubicación de este punto y la quebrada en la cual está ubicado.

AGOSTO, 2020



Figura 2. Ubicación del punto S-4C del OEFA en el sitio S0127

Fuente: Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM)-Fondo de Contingencia, 2020.

- Punto OEFA S-02: punto ubicado en el límite del sitio S0125 con el Bajal, el límite del API se corrobora con el punto el punto S0125-S009 (que presento contaminación por hidrocarburos entre 1,10 a 1,60 metros), el Bajal (límite natural) y los puntos S0125-S002, S0125-S006 tal como se muestra en la Figura 3.



Figura 3. Ubicación del punto S-02 del OEFA en el sitio S0125

Fuente: Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM)-Fondo de Contingencia, 2020.

- Punto OEFA S03: este punto pertenece al límite del sitio S0128 con el área de influencia de la Plataforma que actualmente esta en explotación, es más, allí se encuentra ubicado unos taludes realizados con el fin de contener la escorrentía del área de transformadores que se encuentran cerca (ver Figura 4). Teniendo en consideración lo mencionado anteriormente, el API del área fue delimitada de manera correcta.



Figura 4. Ubicación del punto S 03 del OEFA en el sitio S0128

Fuente: Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM)-Fondo de Contingencia, 2020.

- Punto OEFA S-3B: este punto esta alejado de los sitios demarcados, también del área de influencia de la plataforma que actualmente esta en operación, por ello la ubicación de ese punto corresponde a otra área, por ello no se tomo como referencia par el presente proyecto.

AGOSTO, 2020



Figura 5. Ubicación del punto S-3B del OEFA en referencia a los sitios S0125-S0127 y S0128

Fuente: Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM)-Fondo de Contingencia, 2020.

- Punto OEFA S-3C: este punto esta ubicado hacia el lado este de los sitios S0125-S0127 y S0128, si bien es cierto mostro excedencias para Bario, este se encuentra muy cercano al punto S0128-S009 que no reporto concentraciones de Bario que excedan el ECA (se reportó en este punto un máximo de 40,20 mg/kg hasta 1,60 metros y disminuyendo a mayor profundidad), por ello puede ser considerado como puntual o perteneciente a otro sitio, tal como se aprecia en la siguiente figura.



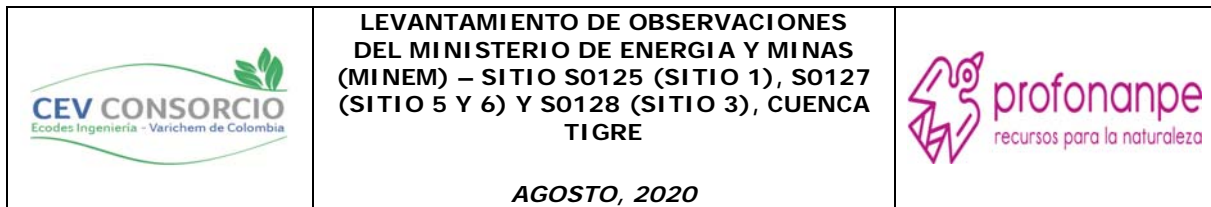


Figura 6. Ubicación del punto S-3C del OEFA en referencia a los sitios S0125-S0127 y S0128

Fuente: Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM)-Fondo de Contingencia, 2020.

2.9. Observación N° 9

En el Ítem 3.5.1.10 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 - "*Muestreo Componente Biótico*" (Folio 120), describieron las técnicas de muestreo para la evaluación de la fauna (herpetofauna, avifauna y mastofauna) y flora; asimismo, se presentaron las Tablas 3- 41 - "*Coordenadas de los Transectos de Referencia para el Muestreo de Fauna*" (Folio 123), 3-42 - "*Coordenadas de Técnicas de Referencia para el Muestreo de Fauna*" (Folio 123) 3-44 - "*Coordenadas de Transectos de Referencia para el Muestreo de Flora en Sitio S0125 (Sitio 1)*", 3-45 - "*Coordenadas de Transectos de Referencia para el Muestreo de Flora en Sitio S0127 (Sitio 5 y 6)*" y 3-46 - "*Coordenadas de Transectos de Referencia para el Muestreo de Flora en Sitio S0128 (Sitio 3)*" (Folio 132).

De la revisión de dicha información, se advierte lo siguiente:

Para el componente Fauna

- (i) De la revisión de las Tablas 3-41 y 3-42, se advierte que no presentaron las coordenadas de los vértices de las parcelas empleadas para la caracterización de la fauna.
- (ii) De la revisión del Mapa S0125-S0127-S0128-CEV-MU-08 - "*Muestreo de Fauna de los Sitios Impactados S0125-S0127-S0128*" (Folio 631) y de la información que obra en el Expediente, no se puede diferenciar el número de transectos y parcelas que fueron empleados para la evaluación de fauna de acuerdo a la estacionalidad húmeda y seca; asimismo, no se visualiza el inicio y final de cada transecto ni los vértices del polígono correspondiente a las parcelas evaluadas.

Para el componente Flora

- (iii) En el Ítem 3.5.1.10.2 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 - "*Componente Flora*" (Folios 124 al 132), describió la metodología a emplear para la evaluación del componente flora; no obstante, la metodología solo fue enfocada a la evaluación del recurso forestal (estrato dosel) y no al estrato sotobosque.
- (iv) De la revisión del mapa S0125-S0127-S0128-CEV-MU-08 - "*Muestreo de Flora de los Sitios Impactados S0125-S0127-S0128*" (Folio 630), se advierte que no presentaron los códigos de las parcelas evaluadas.

En atención a ello, se deberá cumplir con lo siguiente:

Para el componente Fauna

- (i) Incluir en las Tablas 3-41 y 3-42, la información correspondiente a las coordenadas de los vértices de las parcelas empleadas para la caracterización de la fauna.
- (ii) Presentar un Mapa de "*Muestreo de Fauna de los Sitios Impactado S0125-S0127- S0128*" por cada uno de los grupos taxonómicos (herpetofauna, avifauna y mastofauna) y estacionalidad, en la cual se incluya la siguiente información: (a) Diferenciar el número de transectos y parcelas por estacionalidad, (b) Coordenadas de inicio y final de cada transecto y (c) Coordenadas de los vértices de las parcelas evaluadas. Cabe indicar que, dicho mapa deberá estar suscrito por el/la profesional responsable de su elaboración.

Para el componente Flora

- (iii) Presentar la evaluación del estrato sotobosque, para lo cual deberá tener en consideración lo siguiente: (a) Describir la metodología empleada para la evaluación, (b) Indicar la ubicación de las parcelas (dentro y fuera del sitio), (c) Presentar el formato de levantamiento de campo, (d) Presentar los resultados del muestreo deben presentarse por cada parcela o transecto, (e) Presentar el registro fotográfico, e (f) Incluir la información correspondiente en el Mapa S0125-S0127- S0128-CEV-MU-07 - "Muestreo de Flora del Sitio Impactado S0125-S0127-S0128" (Folio 630).
- (iv) Presentar el Mapa S0125-S0127-S0128-CEV-MU-08 - "Muestreo de Flora de los Sitios Impactados S0125-S0127-S0128", en el cual se plasme los códigos de las parcelas evaluadas. Cabe indicar que, dicho mapa deberá estar suscrito por el/la profesional responsable de su evaluación.

Respuesta:



Seguidamente se absuelve cada una de las solicitudes, para fauna y flora.

Componente Fauna

- (i) Se incluyen en la Tablas 3-41 y 3-42 las coordenadas a las parcelas empleadas para la caracterización de fauna.

Tabla 3-41. Coordenadas de los Transectos de Referencia para el Muestreo de Fauna

No.	Código	Técnica de Muestreo	Transecto de Muestreo	Coordenadas UTM WGS84 ZONA 18 S			
				Inicial		Final	
				Este	Norte	Este	Norte
1	S0125-128	Fauna recorridos libres húmeda	S0125-128-FAU-TRL-01	405818	9739035	406997	9738695
2			S0125-128-FAU-TRL-02	405465	9739101	405371	9738941
3			S0125-128-FAU-TRL-03	405380	9738804	406021	9733493
4			S0127-FAU-TRL-01	405378	9739052	405428	9739028
5			S0127-FAU-TRL-02	405346	9738956	405331	9739017
6		Fauna transectos de ancho fijo húmeda	S0125-128-FAU-TRAF-01	405486	9739061	405783	9739056
7			S0125-128-FAU-TRAF-02	405305	9738907	405366	9739050
8			S0126-FAU-TRAF-01	405369	9738841	405386	9738916
9			S0128-FAU-TRAF-01	405424	9738874	405787	9739107
10		Fauna recorridos libres seca	S0125-128-FAU-TRL001	405785	9739094	405244	9738254
11			S0125-128-FAU-TRL002	405317	9738358	405785	9739094
12			S0125-128-FAU-TRL003	405383	9738883	405363	9738981
13			S0125-128-FAU-TRL004	405339	9739081	405293	9738309
14			S0125-128-FAU-TRL005	405838	9739048	405354	9738925
15		Fauna transectos	S0125-128-FAU-TRAF001	405293	9739070	405342	973894

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE	
	AGOSTO, 2020	

No.	Código	Técnica de Muestreo	Transecto de Muestreo	Coordenadas UTM WGS84 ZONA 18 S			
				Inicial		Final	
				Este	Norte	Este	Norte
16		de ancho fijo seca	S0125-128-FAU-TRAF002	405367	9738963	405542	9739017

Elaboración: Consorcio ECODES VARICHEM/FONAM-Fondo de Contingencia, 2019.

Tabla 3-42. Coordenadas de Técnicas de Referencia para el Muestreo de Fauna

No.	Código	Técnica de Muestreo	Transecto de Muestreo	Coordenadas UTM WGS84 ZONA 18 S	
				Inicial	
				Este	Norte
1	S0125-128	Fauna Parcelas Herpetofauna	S0125-128-FAU-HER-PAR-01	405518	9739036
2				x	X
3				x	x
4				X	x
5			S0125-128-FAU-HER-PAR-02	405390	9739048
6				X	X
7				X	X
8				x	X
9		Fauna redes	S0125-128-FAU-AVI-RED-01	405447	9739083
10		Fauna cámara trampa	S0125-128-FAU-MAS-CAM-01	405385	9738752
11			S0125-128-FAU-MAS-CAM-02	405631	9739037
12			S0125-128-FAU-MAS-CAM-03	405448	9739071
13			S0125-128-FAU-MAS-CAM-04	405793	9739099
14		Fauna trampa	S0125-128-FAU-MAS-TRAM-01	405191	9738962
15			S0125-128-FAU-MAS-TRAM-02	405222	9738945
16			S0125-128-FAU-MAS-TRAM-03	405257	9738928
17			S0125-128-FAU-MAS-TRAM-04	405289	9738902
18			S0125-128-FAU-MAS-TRAM-05	405311	9738857
19			S0125-128-FAU-MAS-TRAM-06	405152	9738973
20			S0125-128-FAU-MAS-TRAM-07	405326	9738830
21			S0125-128-FAU-MAS-TRAM-08	405345	9738808
22			S0125-128-FAU-MAS-TRAM-09	405369	9738776
23			S0125-128-FAU-MAS-TRAM-10	405191	9738962

Elaboración: Consorcio ECODES VARICHEM/FONAM-Fondo de Contingencia, 2019.

- (ii) Se realizan los ajustes solicitados y se presentan en el mapa S0125-S0127-S0128-CEV-MU-08 en el **Anexo Obs. 9**. Debido al tamaño del área y a que los datos por grupo taxonómico no fueron muy altos, se presenta un mapa con la información de los tres grupos taxonómicos.

Componente Flora

- (iii) La evaluación llevada a cabo no tuvo como finalidad la evaluación específica de sotobosque, si no tuvo la finalidad de evaluar toda la flora presente en cada parcela de evaluación. Se aplicó

este método de evaluación porque el objetivo del estudio de flora fue recolectar los datos que permitan realizar la Evaluación de Riesgos a la salud y el Ambiente (ERSA).

- (a) La recolección de información en campo estuvo direccionada a la recolección de información para la elaboración del estudio ERSa y para la evaluación del estrato del sotobosque se implementó la metodología presentada en el Plan de Muestreo y aprobada en conjunto con el FONAM y la supervisión, esta se describe a continuación.

Metodología para la caracterización del sotobosque y la regeneración natural

Según Lamprecht (1990), la regeneración natural implica el desarrollo de un estado más productivo del bosque. De esta manera un buen desarrollo de la regeneración determina que se presenten unas cantidades suficientes de semillas viables, así como unas condiciones microclimáticas y edáficas adecuadas para su germinación y desarrollo. La abundancia de plántulas no significa el establecimiento definitivo de la regeneración, desapareciendo esta generalmente por la carencia de luz.

La regeneración se evalúa con el índice de regeneración natural relativa; el cual determina la importancia de una especie según su presencia en las diferentes categorías de tamaño del sotobosque. Si una especie está presente en todas las categorías, tendrá asegurado su lugar en la estructura y composición florística. Se obtienen valores numéricos por especie en cada categoría para ver la regularidad de la abundancia de individuos entre las diferentes categorías. La propuesta metodológica es definir los intervalos de las tres (3) categorías de tamaño, para determinar la abundancia de cada especie en cada una de las categorías.

Con las categorías se define la abundancia relativa por categoría y este valor es dividido por 10 encontrando un valor entero de 1 y 10 que definirá la importancia de cada categoría. La sumatoria de los valores de importancia de cada categoría (X= CT1, Y= CT2 y Z= CT3), será igual a 10 (X+Y+Z=10). Con estos valores se determina la posición sociológica absoluta de manera que los valores de abundancia para cada especie son relacionados a cada categoría con su valor de importancia respectivo:

Posición absoluta de la especie $i = (E_s \times X) + (E_{in} \times Y) + (E_{ar} \times Z)$, donde:

E_s = Número de individuos de la especie i en la CT1

E_{in} = Número de individuos de la especie i en la CT2

E_{ar} = Número de individuos de la especie i en la CT3

El valor de posición sociológica absoluta para la especie i es relacionado (dividido) a la sumatoria de los valores absolutos para todas las especies dará la posición sociológica relativa para la especie i . se han definido las siguientes categorías de tamaño para encontrar la categoría de tamaño relativa Ct%:

$Ct_1 = 0,25 - 1,5m$

$Ct_2 = 1,5 - 5m$ y DAP < 10cm

$Ct_3 = > 5m$ y DAP < 10cm

Al final, la regeneración natural relativa será igual a:

$$Rn\% = \frac{Ab(\%) + Fr(\%) + Ct(\%)}{3}$$

A continuación, se presenta una gráfica de especialización de las unidades de muestreo de las diferentes categorías de tamaño de los individuos, en donde en las áreas de 2*2 metros se contabilizan los brinzales y la de 5*5 metros los latizales bajos y establecidos.

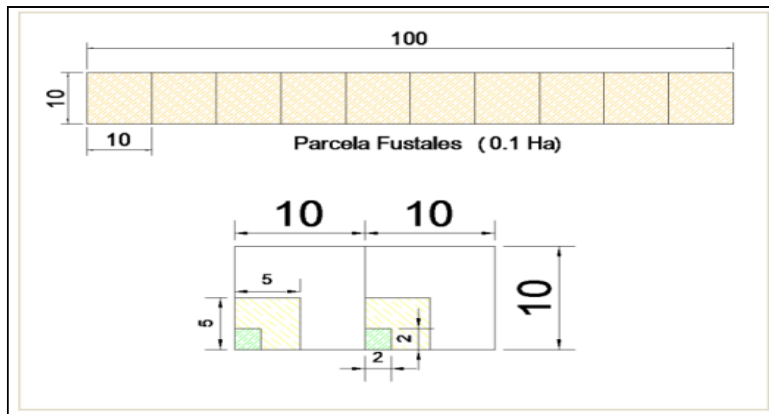




Figura 7. Área de muestreo de las diferentes categorías de tamaño
Elaboración: Consorcio ECODES VARICHEM/FONAM-Fondo de Contingencia, 2020.

(b) La evaluación se hizo de manera integral, es decir se levantó información de la flora presente en las dos parcelas, a nivel general, para obtener información para el estudio ERSA, por ello no se consideró (tal cual se describe en el plan de monitoreo) evaluación dentro y fuera del sitio, por ser el área del sitio S0125-S0127-S1028 muy pequeña se consideró ubicar otra parcela para obtener resultados más precisos y confiables.

Tabla 8. Parcelas evaluadas en el sitio S0125-S0127-S0128

Unidad de muestreo	Código de parcela	Coordenadas UTM, WGS 84 Zona 18S	
S0125-FL-PAR-01	(T1-P29)	405249	9739028
		405234	9739031
		405227	9738933
		405233	9738930
S0127-FL-PAR01	(T1-P24)	405368	9739052
		405372	9739057
		405284	9739089
		405270	9739079
S0127-FL-PAR-02	(T1-P25)	405318	9739057
		05322	9739058
		405323	9739052
		405318	9739052
S0128-FL-PAR-01	(T1-P26)	405400	9739008
		405410	9739008
		405500	9739049
		405492	9739048
S0128-FL-PAR-02	(T1-P27)	405394	9738998
		405396	9739003
		405400	9739001
		405398	9738996
S0128-FL-PAR-03	(T1-P28)	405427	9738968
		405425	9738955

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

		405525	9738927
		405524	9738947

- (c) La información se levantó en el formato aprobado en el Plan de muestreo y presentado en el PR, este sirvió para registrar las especies encontradas en la parcela. Se aclara que solo se diseñó la recolección de información por parcela, no se usó la recopilación de información en transecto. Los formatos se presentan en el **Anexo Obs. 9**.
- (d) En el **Anexo Obs. 9** se presentan los resultados por cada parcela, tal como se aclaró para la evaluación solo se usó parcelas. En el documento del Plan de rehabilitación del sitio S0125-S0127-S0128, en su numeral 3.6.6.1 Descripción de los Resultados de Campo de Flora, presenta los resultados del muestreo de flora iniciando con la descripción de la unidad de cobertura dominante del sitio (bosque secundario de terraza baja), seguido por la composición florística de dichos bosques, seguidamente se presenta la estructura vertical y horizontal donde se realizan los análisis de abundancias, frecuencias, dominancias, índices de valor de importancia ecológica, índices de regeneración natural y de diversidad biológica.
- (e) En el **Anexo Obs. 9** se presenta el registro fotográfico.
- (f) Se corrige el Mapa S0123-CEV-MU-07 y se presenta en el **Anexo Obs. 9**.

En el **Anexo Obs. 9** se presenta el Mapa S0125-S0127-S0128-CEV-MU-08 - "Muestreo de Flora de los Sitios Impactados S0125-S0127-S0128" con los códigos de las parcelas evaluadas.

2.10. Observación N° 10



En el Ítem 3.6. del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 –"Descripción de los Resultados de Campo y Laboratorio" (Folios 174 al 219) y en el Anexo 6.10 –"Informes de ensayos de laboratorio" (Folios 1558 - 1627, 1678 - 1785, 1825 - 1917), se presentaron los resultados de los parámetros analizados para la matriz suelo: veintitrés (23) muestras (Sitio 125), veinticuatro (24) muestras (Sitio 127) y veinticuatro (24) muestras (Sitio 128); para la matriz agua subterránea: dos (2) muestras (Sitio 128); para la matriz agua superficial: dos (2) muestras (Sitio 125), seis (6) muestras (Sitio 127) y dos (2) muestras (Sitio 128); y para la matriz sedimento una (1) muestra (Sitio 125), tres (3) muestras (Sitio 127) y una (1) muestra (Sitio 128), correspondientes a las evaluaciones realizadas en el Sitio en las épocas húmeda y/o seca.

No obstante, de la información que obra en el Expediente, se advierte que no realizó el muestreo de la totalidad de los parámetros considerados en el Ítem 3.5.1 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – "Diseño del plan de muestreo en detalle y alcance" (Folios 87 al 119), ni presentó el sustento que justifique la exclusión de tales parámetros. A continuación, se detallan los parámetros que no fueron analizados:

(i) **Calidad de Suelo:**

- Sitio 125: Fracción de Hidrocarburos F1 en veintiuno (21) muestras, Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno en veintiuno (21) muestras, HAPs³ en dieciocho (18) muestras, Cromo Hexavalente en quince (15) muestras, Mercurio Total en trece (13) muestras.
- Sitio 127: Fracción de Hidrocarburos F1 en veintiuno (21) muestras, Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno en veintiuno (21) muestras, HAPs en dieciséis (16) muestras, Cromo Hexavalente en dieciocho (18) muestras, Mercurio Total en trece (13) muestras.

³ Parámetros HAPs: Acenafteno, Acenaftileno, Antraceno, Benzo(a)antraceno, Benzo(a)pireno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(e)pireno, Benzo (g,h,i) perileno, Benzo(k)fluoranteno, Criseno, Dibenzo (a,h) antraceno, Fenantreno, Fluoranteno, Fluoreno, Indeno (1.2.3-c. d) pireno, Naftaleno y Pireno.

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

- Sitio 128: Fracción de Hidrocarburos F1 en veintidós (22) muestras, Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno en veintidós (22) muestras, HAPs en dieciocho (18) muestras, Cromo Hexavalente en dieciséis (16) muestras, Mercurio Total en catorce (14) muestras.
- (ii) **Calidad de Agua Superficial:**
- Sitio 125: Cromo Hexavalente en una (1) muestra.
 - Sitio 127: Cromo Hexavalente en tres (3) muestras.
 - Sitio 128: Cromo Hexavalente en una (1) muestra.

Al respecto, se deberá cumplir con lo siguiente:

- (i) Completar y presentar los resultados analíticos de todos los "**Parámetros de Interés**" que defina en atención a la Observación N° 8; considerando, además, lo señalado líneas arriba. Asimismo, para sustentar dichos resultados, deberá adjuntar los informes de ensayo y cadenas de custodia; caso contrario, deberá precisar y sustentar los criterios técnicos que utilizó para no analizar todos los parámetros de interés en cada muestra, debiendo considerar la ubicación, profundidad y las características del Parámetro de Interés en función de la actividad, respecto a la distancia de las fuentes/focos potenciales de contaminación identificados.
- (ii) En atención a lo observado, deberá corregir, en lo que corresponda, los cuadros presentados en el ítem 3.6 – "*Descripción de los Resultados de Campo y Laboratorio*" (Folio 174 al 219), considerando los "**Parámetros de interés**", conforme a la absolución de la Observación N° 7.



Respuesta:

2.11. Observación N° 11

De la revisión del Ítem 3.6.2 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – "*Descripción de los Resultados de Campo y Laboratorio de Aguas Subterráneas*" (Folio 194), señaló que para la identificación de agua subterránea realizó la evaluación de Sondajes Eléctricos Verticales (SEV) y perforaciones exploratorias, distribuidas de la siguiente manera: (i) para el Sitio S0125 realizó 3 SEV y 1 perforación exploratoria de siete metros; (ii) para el Sitio S0127 realizó 5 SEV y 2 perforaciones exploratorias de 1 y dos metros, y (iii) para el Sitio S0128 realizó 3 SEV y 1 perforación exploratoria de 6.9 metros.

Asimismo, señaló que de la totalidad de perforaciones realizadas sólo en la perforación del Sitio S0128 confirmó la presencia de agua subterránea a una profundidad de 1.9 m, en el cual instaló el Piezómetro "S0128-Pz001". No obstante, de la revisión que obra en el Expediente se advierte lo siguiente:

- (i) No presentó la ficha de registro SEV correspondiente al punto "SEV-S0127-04"; asimismo, con relación a las diez (10) fichas de registro SEV de campo presentadas en el PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 (Folios 1016 al 1018, 1108 al 1110, 1189 al 1192), se advierte que no consignó la siguiente información: (i) los valores de resistividad aparente, (ii) las unidades de medición de los parámetros registrados en dichas fichas, tales como " ΔV_n ", " ΔV_c ", " ΔV ", "I" y "pa"; además, dichas fichas no se encontraban suscritas por el/la profesional responsable de su ejecución.
- (ii) De la revisión del Anexo 6.14 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – "*Geo Data Base – GDB*", se advierte un error material en las coordenadas presentadas para los once (11) SEV realizados, toda vez que difieren de lo presentado en el contenido del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128.
- (iii) El Anexo 6.11.2 el "*Estudio de Sondeo Eléctrico Vertical*" (Folios 1943 al 1975) no se encuentra firmado por el/la profesional de la especialidad responsable de su procesamiento, interpretación y elaboración.

	<p>LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE</p> <p>AGOSTO, 2020</p>	
---	--	---



- (iv) Respecto a las cuatro (4) perforaciones exploratorias realizadas, se advierte lo siguiente: (i) las profundidades alcanzadas en los puntos "S0127-Pz001" y "S0127- Pz002" no serían representativas para descartar la presencia de nivel freático en dicho sitio, toda vez que en el Sitio S0128 se evidenció presencia de un nivel freático a 1.9 m de profundidad, mientras que en las otras dos (2) perforaciones sólo llegaron a un (1) y dos (2) metros de profundidad, (iii) no se presentaron las fichas litológicas de los puntos "S0127-Pz001" y "S0127-Pz002" que sustente lo señalado en la Tabla 3-100. –"Ubicación de Pozos Exploratorios" (Folio 196); y (iv) las fichas litológicas presentadas (Folios 1011 y 1102) no se encuentran suscritas por el/la profesional responsable de su ejecución, que sustente la información litológica que se señaló en las Tablas 3-101 y 3-102 (Folio 197).
- (v) Respecto al piezómetro instalado "S0128-Pz-001", se advierte que la ficha de construcción del piezómetro presentada (Folio 1024) no se encuentra suscrita por el/la profesional responsable de su instalación.

En ese sentido, se deberá cumplir con lo siguiente:

- (i) Presentar las fichas de campo correspondientes a los sondeos eléctricos verticales (SEV), precisando la siguiente información: (i) Unidades de medición de los parámetros registrados, tales como " ΔV_n ", " ΔV_c " y "I", y (ii) Valores y unidades de medición de los parámetros " ΔV " y resistividad aparente "pa". Cabe indicar que dichas fichas deberán estar suscritas por el/la profesional responsable de su ejecución.
- (ii) Corregir las coordenadas de los once (11) SEV realizados en el Anexo 6.14 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – "Geodatabase GDB".
- (iii) Presentar el "Estudio de Sondeo Eléctrico Vertical" señalado en el Anexo 6.11.2, el cual deberá estar suscrito por el/la profesional responsable de su procesamiento, interpretación y elaboración.
- (iv) Sustentar la representatividad de las perforaciones "S0127-Pz001" y "S0127- Pz002" que le permitieron descartar la presencia de nivel freático en estratos inferiores, para lo cual deberá utilizar la descripción hidrogeológica específica del Sitio (en función de lo indicado en la respuesta a la **Observación N° 2**); asimismo, deberá presentar las cuatro (4) fichas litológicas de las perforaciones exploratorias suscritas por el/la profesional responsable de su ejecución.
- (v) Presentar la ficha de construcción del Piezómetro "S0128-Pz001" suscrita por el/la profesional responsable de su instalación.

Respuesta:

- (i) En el Anexo Obs. 11 se presentan las fichas de campo con la información solicitada: (i) Unidades de medición de los parámetros registrados, tales como " ΔV_n ", " ΔV_c " y "I", y (ii) Valores registrados y unidades de medición de los parámetros " ΔV " y resistividad aparente "pa". Cabe indicar que dichas fichas deberán estar suscritas por el/la profesional de la especialidad responsable de su ejecución.
- (ii) Se corrige las coordenadas de los SEV del sitio S0125-S0127y S0128.
- (iii) En el Anexo Obs. 11 se presenta el "Estudio de Sondeo Eléctrico Vertical" firmado por el profesional responsable de su ejecución.
- (iv) Las perforaciones en los sitios S0127-Pz001 y S0127-Pz002 se realizaron por recomendación del estudio SEV que en sus conclusiones dice que el nivel del agua subterránea estaría por debajo de los seis metros, además, las perforaciones mostraron restos de Hidrocarburos los

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

cuales indicaron que existía afectación y no se podía seguir realizando perforaciones para evitar migración de los contaminantes al agua subterránea. También, la descripción concuerda con la descripción hidrogeológica de la observación N° 02. Las fichas litológicas de las perforaciones en los puntos S0127-Pz001 y S0127-Pz002 no se efectuaron ya que al seguir encontrando afectación no se continuo con la operación, sin embargo estas se tiene fichas litológicas de las estaciones de muestreo S0125-S008 (a diez metros de S0127-Pz001) y del punto de suelo S0127-S006 (a 12 metros de S0127-Pz002) y cuyos perfiles representativos se presentan en el Anexo Obs. 11.

- (v) En el Anexo Obs. 11 se presenta la ficha de construcción del piezómetro S0128-Pz001.

2.12. Observación N° 12

En el Ítem 3.6.3 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 –“*Descripción de los Resultados de Campo y de Laboratorio de Aguas Superficiales*” (Folio 203), presentaron los resultados de calidad de agua superficial de seis (6) puntos distribuidos en la quebrada “Yanayacu”, y dos (2) tributarios de dicha quebrada. No obstante, de la revisión del Expediente se advierte lo siguiente:

- (i) No ubicó puntos de muestreo en los cuerpos de agua correspondientes al bajial y cochas identificadas en el PR del Sitio S0125, S0127 y S0128, considerando que el bajial se encuentra en el límite del Sitio S0125, conforme lo siguiente: *“Horizontalmente los contaminantes metálicos del Sitio S0125 (Sitio 1) **podrían migrar por el contacto con el agua del bajial ubicado al sur del sitio** (inclusive en la época seca (menos húmeda) el lado sur presentaba espejo de agua); para los sitios S0127 (Sitio 5 y 6) y S0128 (Sitio 3) los puntos de muestreo con concentraciones superiores al estándar ambiental se encuentran relativamente alejados del cuerpo de agua (quebrada Yanayacu); la presencia de fase libre orgánica está limitada por el agua del bajial situado al sur del Sitio S0125, la cual hace la función de barrera (Folios 328 y 329)”*; por lo que se inferiría que dicho cuerpo de agua correspondería a un receptor del Sitio S0125.
- (ii) Las coordenadas de los puntos de muestreo de aguas superficiales difieren de lo presentado en el Anexo 6.14 – “*Geodatabase GDB*”, y las fichas de campo.

En ese sentido, se deberá cumplir con lo siguiente:

- (i) Sustentar técnicamente porque no realizó el muestreo de los cuerpos de agua (bajial y cochas) ubicados en el Sitio S0125, S0127 y S0128, mediante cortes topográficos al sitio respecto a dichos cuerpos de agua, que permitan sustentar la no migración de los contaminantes del sitio hacia dichos cuerpos de agua, caso contrario deberá realizar el muestreo y caracterización respectivo.
- (ii) Corregir las coordenadas UTM WGS 84 de los seis (6) puntos de muestreo de aguas superficiales.



Respuesta:

2.13. Observación N° 13

En el Ítem 3.6.3.1 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 - “*Descripción de los resultados de Campo*” (Folio 203), precisó los caudales medidos en la Tabla 3-113- “*Resultados de Caudales*” (Folio 204); no obstante, no presentaron las fichas que sustenten las mediciones realizadas.

En ese sentido, se deberá cumplir con presentar lo siguiente:

- (i) Las fichas registro para la medición del caudal.
- (ii) El cálculo para la determinación del caudal.

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

Respuesta:

- (i) En el **Anexo Obs. 13**, se adjuntan las fichas de la medición de caudal. Se aclara que el punto S0126 no alimenta la quebrada Yanayacu, se colocó solo para indicar que es la quebrada por la cual se desfoga el bajial hacia el lado sur, por ello se corrige la descripción de la Tabla 3-113 y se presenta a continuación.

Tabla 3-113. Resultados de Caudales

Estación	Método de medición	Época	Nombre de quebrada	Caudal (l/s)	Coordenadas UTM WGS84 ZONA 18 S	
					Este	Norte
S0126-As001	Flotador	Seca	Descarga del Bajial hacia el lado sur	24,1	405338	9738397
S0125-As001	Volumétrico	Seca	Kuycayacu	3,77	405252	9739048
S0127-As003	Flotador	Seca	Yanayacu	94,3	405432	9739046

Elaboración: Consorcio ECODES VARICHEM/FONAM-Fondo de Contingencia, 2019.

- (ii) En el **Anexo Obs. 13**, se adjunta la tabla utilizada para la determinación del caudal.



2.14. Observación N° 14

En el Ítem 3.6.5 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 - "*Descripción de los Resultados de Campo y de Laboratorio del Componente Hidrobiológico*" (Folios 220 al 223), presentaron las Tablas 3-142 - "*Resultados de Parámetros Físicoquímicos de los Sitios S0127 (Sitio 5 y 6) y S0128 (Sitio 3)*" (Folio 220), 3-143 - "*Composición Taxonómica de Fitoplancton del Sitio S0127 (Sitio 5 y 6) y S0128 (Sitio 3)*" (Folio 221), 3-144 - "*Composición Taxonómica de Perifiton del Sitio S0127 (Sitio 5 y 6) y S0128 (Sitio 3)*" (Folio 221), 3-145 - "*Composición Taxonómica de Macrobentos del Sitio S0127 (Sitio 5 y 6) y S0128 (Sitio 3)*" (Folio 222), en los cuales se detalló los resultados obtenidos del muestreo hidrobiológico; no obstante, de la revisión del Anexo 6.10 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 - "*Informes de ensayos de Laboratorio*" (Folios 1699 al 1710 y 1848 al 1861), se advierte lo siguiente:

- (i) No presentaron los Informes de Ensayo correspondiente al muestro de las Estaciones S0128-Hb001, S0127-Hb001 y S0127-Hb002 en época seca.
- (ii) En el Ítem 3.6.5.2.2 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 - "*Zooplancton*" (Folio 221), indicó que "*En los Sitios S0127 (Sitio 5 y 6) y S0128 (Sitio 3) la composición tanto en la temporada húmeda y la temporada seca no registró ningún organismo para el zooplancton*"; sin embargo, se observa que no presentaron los Informes de Ensayo que permitan determinar que no se registró zooplancton en la época seca.
- (iii) En el Ítem 3.6.5.2.4 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128, presentó en la Tabla 3-145 "*Composición Taxonómica de Macrobentos del Sitio S0127 (Sitio 5 y 6) y S0128 (Sitio 3)*" e indicó que el número de individuos de los Phylum Annelida y Arthropoda era de cero (0) en ambos casos. Sin embargo, en el Informe de Ensayo 28077, indicó que la composición es de dos (2) individuos.

En ese sentido, deberá cumplir con lo siguiente:

- (i) Presentar los Informes de Ensayo correspondientes a los muestreos S0128- Hb001, S0127- Hb001 y S0127-Hb002 (época seca).

	<p>LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE</p> <p>AGOSTO, 2020</p>	
---	--	---

- (ii) En relación al zooplancton, presentar la información que sustente la ausencia de individuos en época seca, presentando los respectivos Informes de Ensayo.
- (iii) Deberá corregir la Tabla 3-145 "*Composición Taxonómica de Macrobentos del Sitio S0127 (Sitio 5 y 6) y S0128 (Sitio 3)*" consignando los valores reportados en los Informes de Ensayo.

En atención a la presente Observación, deberá reformular la información consignada en el Ítem 3.7.5 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 - "*Interpretación de los Resultados del Componente Hidrobiológico*".

Respuesta:

- (i) En el **Anexo Obs. 14**, se presentan los informes de ensayo correspondientes a las muestras tomadas en el S0128 – Hb001, S0127 – Hb001, S0127 – Hb002 época seca.
- (ii) En el **Anexo Obs. 14**, se adjunta el informe solicitado de zooplancton con sus respectivos informes de ensayo.
- (iii) En el **Anexo Obs. 14**, se adjunta la tabla 3-145 corregida.

Se reformula la información del Ítem 3.7.5 del Sitio S0125, S0127 y S0128.



2.15. Observación N° 15

En el Ítem 3.6.6. del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 - "*Descripción de los Resultados de Campo y de Laboratorio del Componente Biótico*" (Folios 223 al 252), presentaron los resultados del muestreo de flora y fauna; asimismo, en el Ítem 3.7.6 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 - "*Interpretación de los Resultados del Componente Biótico*" (Folios 310 al 316), presentó la interpretación de los resultados de la evaluación del componente biótico.

De la revisión de dicha información, se advierte lo siguiente:

Para el componente Fauna

- (i) No presentaron los resultados del muestreo de fauna, diferenciándolos por parcela o transecto (dentro y fuera del API).
- (ii) No identificó las especies bioindicadoras.
- (iii) En el Ítem 3.5.2.5.6 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 - "*Muestreo Componente Biótico-Fauna*" (Folio 162), indicó que "(...)se realizó el trabajo de levantamiento de información primaria del componente fauna durante un periodo de cuatro días en la temporada de mayores lluvias, los días 2, 5, 11 y 12 de mayo de 2018 y se realizó una segunda toma de muestras en la temporada más seca del año durante los días 25 a 27 de agosto de 2018"; no obstante, de la revisión del Anexo 6.5.2 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 - "*Documentación del muestreo de detalle*" (Folio 1149 al 1158), presentaron los formatos de levantamiento de fauna, en el cual indicó que los muestreos fueron realizados el 1, 11, 12 de mayo (época húmeda) y 27 de agosto de 2018 (época seca).
- (iv) De la revisión del mapa S0125, S0127 y S0128-CEV-MU-08 - "*Muestreo de Fauna del Sitio Impactado S0125, S0127 y S0128*" (Folio 631) y de la información que obra en el Expediente, no se puede diferenciar el número de transectos y parcelas que fueron empleados para la evaluación de fauna de acuerdo a la estacionalidad húmeda y seca; asimismo, no se visualiza

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

el inicio y final de cada transecto ni los vértices del polígono correspondiente a las parcelas evaluadas.

Para el componente Flora

- (v) No presentaron los resultados del muestreo de flora (recurso forestal y epifitas), diferenciándolos por parcelas o transecto (dentro y fuera del API).
- (vi) No identificó las especies como: (a) Especies de importancia ecológica (bioindicadoras, sensibles, amenazadas, endémicas, entre otras), (b) Especies de importancia económica, (c) Especies de importancia social (alimentos, medicinal y rituales – alucinógenas).
- (vii) En el Ítem 3.6.6.1.6 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – "*Especies Endémicas, Amenazadas o en Peligro Crítico Bosques Asociados a los Sitios S0125, S0127 y S0128* (Folio 232), señaló que "(...) en el sitio impactado, objeto de estudio no se presentan especies en grado de amenaza"; sin embargo, de la revisión de la información presentada en la Tabla 3-148 - "*Composición Florística del Bosque Secundario de Terraza Baja de los Sitios S0125, S0127 y S0128*" (Folios 224 y 225), se verificó que identificó especies que se encuentran comprendidas en el Decreto Supremo N° 043-2006-AG que aprueba la Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre, como por ejemplo *Parkia sp* "Pashaco".



En tal sentido, se deberá presentar lo siguiente:

Para el componente Fauna

- (i) Presentar los resultados del muestreo de fauna, diferenciándolos por parcela o transecto (dentro y fuera del API).
- (ii) Indicar las especies bioindicadoras.
- (iii) Corregir la información correspondiente al Ítem 3.5.2.5.6 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 en lo referido a las fechas de muestreo de la fauna del sitio impactado, considerando los formatos de levantamiento de fauna.
- (iv) Presentar el mapa S0125-S0127-S0128-CEV-MU-08 - "*Muestreo de Fauna del Sitio Impactado S0125-S0127-S0128*", por cada uno de los grupos taxonómicos (herpetofauna, avifauna y mastofauna) y estacionalidad, en la cual se incluya la siguiente información: (a) Diferenciar el número de transectos y parcelas por estacionalidad, (b) Coordenadas y códigos de inicio y final de cada transecto, y (c) Coordenadas y códigos de los vértices de las parcelas evaluadas. Cabe indicar que, dicho mapa deberá estar suscrito por el/la profesional responsable de su elaboración.

Para el componente Flora

- (v) Presentar los resultados del muestreo de flora (recurso forestal y epifitas), diferenciándolos por parcelas o transectos (dentro y fuera del API).
- (vi) Identificar especies detectadas, según el siguiente detalle: (a) Especies de importancia ecológica (bioindicadoras, sensibles, amenazadas, endémicas, entre otras), (b) Especies de importancia económica, (c) Especies de importancia social (alimentos, medicinal y rituales – alucinógenas).
- (vii) Corregir la información consignada en el Ítem 3.6.6.1.6 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128, identificando aquellas especies amenazadas que se encuentran contempladas en el Decreto Supremo N° 043-2006-AG, IUCN y CITES; asimismo, deberá proponer las medidas de manejo destinadas a la protección de dichas especies.

	<p>LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE</p> <p><i>AGOSTO, 2020</i></p>	
---	--	---

Es importante mencionar, en atención a la presente Observación, deberá reformular la información consignada en el Ítem 3.7.6 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – “*Interpretación de los resultados del Componente Biótico*”.

Respuesta:

Respecto a la descripción de los resultados de flora y fauna se aclara cada uno de los ítems a continuación.

Para el componente Fauna

- (i) Respecto a presentar los resultados del muestreo de fauna, diferenciándolos por parcela o transecto (dentro y fuera del API) se aclara lo siguiente:

El presente estudio tuvo como objeto la recopilación de información del componente fauna encontrada en cada uno de los sitios impactados, la cual fue usada como insumo para la elaboración del estudio ERSA (Estudio de riesgos a la salud y el ambiente) y no para comparar sitio impactado versus sitio sin afectación. Por esta razón, la metodología utilizada para los grupos de anfibios, reptiles, aves y mamíferos fue considerablemente menos detallada que la realizada en estudios de impacto ambiental o de proyectos de investigación científica.

Debido a lo anterior, los planes de muestreo de fauna fueron diseñados a partir de las áreas reportadas como impactadas en literatura secundaria (Puntos OEFA), los cuales después de realizar la fase de campo de este estudio, se modificaron de acuerdo a los resultados obtenidos en el componente abiótico, cambiando en algunos casos el tamaño del sitio impactado. Por esta razón, se evidencian algunos transectos y parcelas fuera del área de interés, pero muy cercana a ella, lo cual quiere decir que, no se trata de un estudio comparativo, simplemente de una corrección de área.

En términos estadísticos, para que sea posible la comparación entre el sitio impactado y un área sin afectación que tenga características ecológicas similares, debería cumplirse con al menos el mismo número de técnicas de muestreo empleadas (mismo número de parcelas y transectos), un mismo esfuerzo de muestreo y estar suficientemente separado espacialmente para garantizar que no exista recambio de especies. No se cuenta con ninguna de estas características en el presente estudio, por lo cual no es necesaria la diferenciación.

Con el propósito de realizar una correcta comparación entre los datos, se propone usar la caracterización de fauna llevada a cabo en este estudio como insumo de la fase “ANTES” propuesta en el plan de rehabilitación, la cual podrá ser replicada unas semanas antes de iniciar actividades tal y como se ha planteado en este estudio. Con esta información será posible comparar los datos entre las fases “DURANTE” y “DESPUÉS”, incluso teniendo una muestra control si es necesario (área de similares características no afectada que permita evaluar y comparar la dinámica de las comunidades de fauna). Los resultados de los datos anteriormente mencionados podrán mostrar la efectividad de la rehabilitación en el sitio de manera más precisa que comparando las técnicas de muestreo empleadas, ya que los análisis podrían verse afectados por sesgos en los muestreos; un ejemplo de esto puede ser que no sea el mismo investigador en todas las fases, que el clima no permita realizar el muestreo en el mismo sitio y con la misma técnica, entre otros.

(ii) Respecto a las especies bioindicadoras se presenta lo siguiente.

Los bioindicadores constituyen un gran grupo de especies vegetales, hongos o animales, cuya presencia o estado en un ecosistema determinado brinda información sobre ciertas características ecológicas de este o el posible impacto ambiental de ciertas prácticas sobre el mismo. Estos se utilizan principalmente para la evaluación de la *calidad ambiental* de los ecosistemas. Todos los bioindicadores deben cumplir una serie de requisitos para su empleo, tales como: dispersión y abundancia en el territorio, sedentarismo y tolerar los agentes contaminantes en concentraciones similares a las del ecosistema contaminado sin efectos letales. Así mismo, la guía de inventario de fauna silvestre publicada por MINAM en el año 2015 amplía su definición proponiendo otros factores a tener en cuenta para definir una “especie indicadora” los cuales son: Especies de importancia ecológica, aquellas cuya presencia indique perturbación antrópica, sensibilidad o vulnerabilidad local y especies legalmente protegidas.

Tomando como referencia dicha información y extrapolando su definición al presente proyecto, se infiere que, las especies bioindicadoras pueden hacer referencia a, bioindicadoras de contaminación, en cuyo caso no es aplicable debido a que se conoce que la contaminación se produjo hace más de 20 años por lo cual deben ser pocas las evidencias visibles sobre los vertebrados terrestres tal y como se pudo comprobar sobre la fauna observada y capturada posiblemente porque los individuos que sufrieron dicha afectación ya no están presentes en el área (cambio generacional o desplazamiento). Por otra parte, las bioindicadoras de recuperación natural pueden ser de interés en ésta fase del proyecto ya que hacen referencia a todas aquellas especies que han logrado repoblar con el paso de los años el área afectada, diferenciando entre las que están asociadas a ambientes intervenidos y aquellas con requerimientos de hábitat más específicos (fauna que puede indicar un proceso de recuperación natral).

Tabla 9. Especies de fauna registrada en el sitio S0121 que indican zona intervenidas y/o en proceso de recuperación natural.



CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	POSIBLES BIOINDICADORES
AMPHIBI A	Anura	Aromobatidae	Allobates femoralis	Rana	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
		Bufo	Rhinella cf. margaritifera	Sapo	ÁREAS INTERVENIDAS
			Rhinella margaritifera	Sapo	ÁREAS INTERVENIDAS
			Rhinella marina	Sapo	ÁREAS INTERVENIDAS
		Hylidae	Boana cf. boans	Rana	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
			Hypsiboas lanciformis	Rana	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
			Osteocephalus cf. taurinus	Rana	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
			Osteocephalus planiceps	Rana	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
		Leptodactylidae	Leptodactylus bolivianus	Rana	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
			Leptodactylus pentadactylus	Hualo	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
AVES	Accipitriformes	Accipitridae	Buteogallus schistaceus	Aguila	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
			Ictinia plumbea	Aguila	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN

AGOSTO, 2020

CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	POSIBLES BIOINDICADORES
			Rupornis magnirostris	Gavilán	ÁREAS INTERVENIDAS
			Rupornis magnirostris	Gavilán	ÁREAS INTERVENIDAS
	Apodiformes	Trochilidae	Anthracothorax nigricollis	-	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
			Chlorostilbon mellisugus	-	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
			Phaethornis superciliosus	Colibrí ermitaño	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
			Thalurania furcata	Colibrí	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
	Cathartiformes	Cathartidae	Cathartes aura	Buitre	ÁREAS INTERVENIDAS
			Cathartes melambrotus	Buitre	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
			Coragyps atratus	Buitre	ÁREAS INTERVENIDAS
	Columbiformes	Columbidae	Leptotila verreauxi	Paloma	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
			Patagioenas plumbea	Paloma	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
			Patagioenas subvinacea	Paloma	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
	Coraciiformes	Momotidae	Momotus momota	-	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
	Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga ani	Vacamuchacho	ÁREAS INTERVENIDAS
	Galbuliformes	Bucconidae	Chelidoptera tenebrosa	-	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
			Notharchus hyperrhynchus	White necked puffbird	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
	Galliformes	Cracidae	Penelope jacquacu	Pava	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
	Passeriformes	Corvidae	Cyanocorax violaceus	-	ÁREAS INTERVENIDAS
		Cotingidae	Querula purpurata	Dabapischku	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
		Formicariidae	Formicarius analis	Black faced anthrush	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
		Fringillidae	Euphonia laniirostris	Thick billed euphonia	ÁREAS INTERVENIDAS
		Furnariidae	Dendrocolaptes certhia	-	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
			Glyphorhynchus spirurus	Wedge Billed Woodcreeper	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
			Philydor cf. erythrocerum	-	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
		Hirundinidae	Progne chalybea	Golondrina	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
		Icteridae	Cacicus cela	Paucar	ÁREAS INTERVENIDAS
			Icterus chryscephalus	Moriche oriole	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
			Molothrus oryziborus	-	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
			Psarocolius decumanus	Paucaro grande	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
		Pipridae	Manacus manacus	Saltarín	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
			Pipra fillicauda	-	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
		Thamnophilidae	Hafferia fortis	-	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN

AGOSTO, 2020

CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	POSIBLES BIOINDICADORES
			Hypocnemis peruviana	Hormiguero peruano	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
			Myrmoborus myotherinus	-	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
		Thraupidae	Cyanerpes caeruleus	Pinchaflor	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
			Ramphocelus carbo	Picoplata	ÁREAS INTERVENIDAS
			Sporophila luctuosa	-	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
			Tangara chilensis	Tangara del paraíso	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
			Thraupis episcopus	Azulejo	ÁREAS INTERVENIDAS
			Thraupis palmarum	Azulejo palmero	ÁREAS INTERVENIDAS
		Tityridae	Tityra cayana	Tityra	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
		Tyrannidae	Megarynchus pitangua	Atrapamoscas	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
			Myiozetetes similis	-	ÁREAS INTERVENIDAS
			Pitangus sulphuratus	Atrapamoscas	ÁREAS INTERVENIDAS
			Todirostrum chrysocrotaphum	Atrapamoscas	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
			Tyrannus melancholicus	-	ÁREAS INTERVENIDAS
	Piciformes	Capitonidae	Capito auratus	-	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
		Picidae	Celeus elegans	Carpintero	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
			Celeus torquatus	Carpintero	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
			Melanerpes cruentatus	Carpintero	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
		Ramphastidae	Ramphastos vitellinus	Pincha	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
	Psittaciformes	Psittacidae	Amazona ocreocephala	Lora	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
			Ara ararauna	Papagayo	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
			Ara severus	Papagayo	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
			Brotogeris cyanoptera	Perico	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
			Forpus xanthopterygius	Pihuicho	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
MAMMALIA	Artiodactyla	Cervidae	Mazama cf. nemorivaga	Venado	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
	Carnivora	Felidae	Leopardus cf. tigrinus	Tigrillo	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
		Mustelidae	Eira barbara	Manco	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
	Chiroptera	Phyllostomidae	Phyllostomidae	Murcielago	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
	Didelphimorphia	Didelphidae	Marmosa cf. murina	Rata	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
	Primates	Pitheciidae	Plecturocebus discolor	Tocón	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
	Rodentia	Cuniculidae	Cuniculus paca	Majas	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
REPTILIA	Squamata	Alopoglossidae	Alopoglossus angulatus	Lagartija	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	POSIBLES BIOINDICADORES
		Boidae	Boa constrictor	Mantona	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
		Dactyloidae	Anolis fuscoauratus	Lagartija	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
		Polychrotidae	Anolis transversalis	Lagarto	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
		Scincidae	Varzea bistriata	Two stripped mabuya	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
		Teiidae	Kentropyx pelviceps	Iguana	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
		Tropiduridae	Plica plica	Sacharuna	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN
	Testudines	Chelidae	Platemys platycephala	Tortuga	ÁREA EN POSIBLE RECUPERACIÓN

Es importante resaltar que la riqueza y abundancia del área no es muy alta en términos de lo esperado para un hábitat propio de la amazonia debido posiblemente a que el grado de contaminación ha causado que la recuperación natural sea lenta o a la cercanía con centros poblados cuyas actividades (tala, cacería, actividad extractiva de hidrocarburos, entre otros) ejercen una presión adicional que evita su recuperación.

Durante la fase de campo, se buscaron evidencias que indicaran en alguna de las especies registradas indicios por contaminación de metales pesados con el fin de descartar que en la actualidad la fuente contaminante aún pudiera estar causando efectos sobre la fauna. En especial se buscaron evidencias relacionadas con alteraciones en la reproducción, cambios de comportamiento, disminución del tamaño y/o alteraciones en la embriogénesis que en términos generales pueden ser efectos por contaminación con metales pesados en individuos de fauna silvestre. Sin embargo, ninguna de las especies registradas mostró alguna de las evidencias anteriormente descritas.

La gran mayoría de especies identificadas en cada uno de los sitios de muestreo se caracterizó por tener hábitos generalistas, lo cual dificulta realizar un análisis de “especies bioindicadoras”, ya que, el único factor que las determina en esta categoría es el de indicadora de perturbación antrópica. Hecho que se analizó en cada sitio en el ítem discusión, al mencionar que la riqueza y aparición de especies con hábitos más específicos estaban relacionadas con la distancia a los centros poblados, es decir, mientras más lejos se encontrara el sitio, había más probabilidad de encontrar mayor diversidad de especies y en algunos casos, con requerimientos de hábitat más específicos. En el caso del sitio S0121, la comunidad tiene otras actividades como la tala selectiva y la cacería, dificultando la recuperación natural del sitio afectado.

Dentro de la categoría de especie bioindicadora, se tuvo en cuenta un criterio adicional y fue la verificación del estado de la salud de los individuos capturados, verificando indicios de contaminación en estructuras tegumentarias por medio de inspección visual y/o malformaciones físicas que pudieran indicar algún posible grado de afectación. Sobre esto se detectaron algunos lagartos con crudo en su piel indicando que la fuente aún se encuentra activa.

- (iii) Se realiza el ajuste a las fechas solicitadas y el texto queda de la siguiente forma:

3.5.2.5.6 Muestreo Componente Biótico-Fauna

Periodos de realización de muestreo

Se llevó a cabo una salida de reconocimiento el 01 de febrero de 2018 con el fin de identificar, delimitar y definir metodología de trabajo en el área de estudio. Durante este reconocimiento se logró identificar la problemática de la zona, el tamaño de la zona afectada y la opinión de los pobladores acerca del sitio.

Posteriormente, se realizó el trabajo de levantamiento de información primaria del componente fauna durante un periodo de cuatro días en la temporada de mayores lluvias, los días 1, 11 y 12 de mayo de 2018 y se realizó una segunda toma de muestras en la temporada más seca del año durante los días 27 de agosto de 2018.

- (iv) Se realizan los ajustes solicitados y se presentan en el mapa S0125-S0127-S0128-CEV-MU-08 en el **Anexo Obs. 15**. No fue necesario separar el componente fauna por mapas de cada grupo ya que el área es muy reducida y se encontraron pocos registros.

Para el componente Flora

- (v) En el Plan de rehabilitación de los sitios S0125, S0127 y S0128, en su numeral 3.6.6.1 Descripción de los Resultados de Campo de Flora, presenta los resultados del muestreo de flora iniciando con la descripción de la unidad de cobertura dominante del sitio (bosque secundario de terraza baja), seguido por la composición florística de dichos bosques, seguidamente se presenta la estructura vertical y horizontal donde se realizan los análisis de abundancias, frecuencias, dominancias, índices de valor de importancia ecológica, índices de regeneración natural y de diversidad biológica.



Para el caso de la vegetación epífita vascular se presenta una caracterización ecológica rápida (solo se realizaron identificación ocular rápida en su propio hábitat) al interior de cada una de las unidades de muestreo o parcelas, debe tenerse en cuenta que las condiciones fisiológicas y ecológicas de dichas especies de epifitas vasculares no son viables como bioindicadores de los sitios impactados por derrame o vertimiento de hidrocarburos u otro contaminante en suelo o agua, dado que estas especies habitan sobre los árboles y el dosel del bosque y sus relaciones con dichos individuos se restringe al soporte mecánico, Las epífitas son plantas que viven sobre otras plantas sin sacar de ellas sus nutrientes (Benzing, 1990). Todos los resultados se presentan en el **Anexo Obs. 16**. También que se aclara que la evaluación no se hizo dentro y fuera del sitio, las parcelas se escogieron por similitud y para que tenga representatividad la evaluación de flora.

- (vi) Seguidamente se presentan cada una de las especies con los detalles solicitados.

- (a) Especies de importancia ecológica (bioindicadoras, sensibles, amenazadas, endémicas, entre otras), se presentan a continuación.

Tabla 10. Especies de importancia bioindicadora

Orden	Familia	Nombre vernáculo	Nombre científico	habito	Bioindicadora
Rosales	Urticaceae	Cético	<i>Cecropia membranacea</i>	árbol	Areas intervenidas

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

Orden	Familia	Nombre vernáculo	Nombre científico	habito	Bioindicadora
Rosales	Urticaceae	Cetico	<i>Cecropia sciadophylla</i>	árbol	Areas intervenidas
Rosales	Urticaceae	Cetico	<i>Cecropia sp. 2</i>	árbol	Areas intervenidas
Apiales	Araliaceae	Lacao	<i>Dendropanax sp.</i>	árbol	Areas intervenidas
Fabales	Fabaceae	Shimbillo	<i>Inga alba</i>	árbol	Areas intervenidas
Fabales	Fabaceae	Shimbillo	<i>Inga cf. fosteriana</i>	árbol	Areas intervenidas
Fabales	Fabaceae	Shimbillo	<i>Inga ciliata</i>	árbol	Areas intervenidas
Fabales	Fabaceae	Shimbillo	<i>Inga thibaudiana</i>	árbol	Areas intervenidas
Lamiales	Bignoniaceae	Huamanzamana	<i>Jacaranda copaia</i>	árbol	Areas intervenidas
Gentianales	Rubiaceae		<i>Rubiaceae sp. 1</i>	árbol	Areas intervenidas
Malpighiales	Hypericaceae	Pichirina	<i>Vismia amazonica</i>	árbol	Areas intervenidas
Malpighiales	Hypericaceae	Pichirina	<i>Vismia tomentosa</i>	árbol	Areas intervenidas

A continuación, se presenta la revisión de las especies amenazadas o en alguna categoría de peligro para el sitio S0125-S0127-S0128

Tabla 11. Especies amenazadas o en alguna categoría de amenaza para el sitio S0125-S0127-S0128

Familia	Nombre Científico	Vernáculo o Nombre Común	D.S 043-2006-AG	CITES
Anacardiaceae	<i>Tapirira retusa</i>	Wira caspi	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
Annonaceae	<i>Guatteria sp 1</i>	Carahuasca	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
Apocynaceae	<i>Lacmellea lactescens</i>	Chicle huayo	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
	<i>Tabernaemontana sp.</i>	Tabernaemontana	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
Araliaceae	<i>Dendropanax sp.</i>	Lacao	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
Arecaceae	<i>Astrocaryum chambira</i>	Chambira	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
	<i>Euterpe precatória</i>	Huasai	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
	<i>Mauritia flexuosa</i>	Aguaje	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
	<i>Socratea exorrhiza</i>	Casha pona	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	Piptocoma	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	Huamanzamana	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
Bursaceae	<i>Protium sp</i>	Copal	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
	<i>Protium trifoliolatum</i>	Copalillo	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella elongata</i>	Hirtella	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i>	Azufre caspi	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
Euphorbiaceae	<i>Alchornea sp.</i>	Intachi	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices

AGOSTO, 2020

Familia	Nombre Científico	Vernáculo o Nombre Común	D.S 043-2006-AG	CITES
	<i>Mabea sp.</i>	Shiringuilla	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
Fabaceae	<i>Inga cf. alba</i>	Shimbillo	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
	<i>Inga cf. fosteriana</i>	Shimbillo	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
	<i>Inga nobilis</i>	Shimbillo	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
	<i>Inga thibaudiana</i>	Shimbillo	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
	<i>Parkia sp.</i>	Pashaco	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
Hypericaceae	<i>Vismia tomentosa</i>	Pichirina	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
Lauraceae	<i>Aniba sp.</i>	Moena	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
Lepidobotryaceae	<i>Ruptiliocarpon caracolito</i>	Lepidobotryaceae	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
Malvaceae	<i>Apeiba glabra</i>	Ñacla caspi	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
Melastomataceae	<i>Bellucia pentamera</i>	Payas	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
	<i>Henriettea sp.</i>	Vaca micuna	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
	<i>Miconia sp.</i>	Rifari	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
Moraceae	<i>Brosimum sp.</i>	Chimicua	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
	<i>Ficus insipida</i>	Ojé	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
	<i>Ficus maxima</i>	Ojé	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
	<i>Ficus trigona</i>	Renaco	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i>	Cumala caupuri	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
Phyllanthaceae	<i>Amanoa oblongifolia</i>	Amanoa	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
Putranjivaceae	<i>Drypetes cf. amazonica</i>	Purma caspi	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
Rubiaceae	<i>Isertia rosea</i>	Isertia	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
	<i>Ladenbergia sp.</i>	Ladenbergia	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
	<i>Palicourea sp.</i>	Palicourea	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum sp.</i>	Quinilla	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
	<i>Pouteria sp. 1</i>	Quinilla	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
Urticaceae	<i>Cecropia membranacea</i>	Cetico	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
	<i>Cecropia sciadophylla</i>	Cetico	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices
	<i>Cecropia sp.</i>	Cetico	No se encuentra en ninguna de las categorías.	No se encuentra en ninguna de los apéndices

- (b) las especies de importancia económica están indicadas en las tablas de datos presentados en la Tabla 12.
- (c) las especies de importancia social, alimentos y medicinas están indicados en las tablas de resultados presentados en la Tabla 12.

Tabla 12. Especies de importancia social, alimentos y medicinas



Orden	Familia	Nombre vernáculo	Nombre científico	habito	social - economía
Malpighiales	Phyllanthaceae		<i>Amanoa oblongifolia</i>	árbol	madera aserrada
Laurales	Lauraceae	Moena	<i>Aniba sp.</i>	árbol	madera aserrada
Arecales	Arecaceae	Chambira	<i>Astrocaryum chambira</i>	palmera	alimentación
Ericales	Sapotaceae	Quinilla	<i>Chrysophyllum sp.</i>	árbol	madera aserrada
Arecales	Arecaceae	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i>	palmera	alimentación
Rosales	Moraceae	Ojé	<i>Ficus insipida</i>	árbol	medicinal
Rosales	Moraceae	Ojé	<i>Ficus maxima</i>	árbol	medicinal
Fabales	Fabaceae	Shimbillo	<i>Inga alba</i>	árbol	alimentación
Fabales	Fabaceae	Shimbillo	<i>Inga cf. fosteriana</i>	árbol	alimentación
Fabales	Fabaceae	Shimbillo	<i>Inga ciliata</i>	árbol	alimentación
Fabales	Fabaceae	Shimbillo	<i>Inga thibaudiana</i>	árbol	alimentación
Gentianales	Apocynaceae	Chicle huayo	<i>Lacmellea lactescens</i>	árbol	alimentación
Arecales	Arecaceae	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i>	palmera	alimentación
Arecales	Arecaceae	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i>	palmera	alimentación
Ericales	Sapotaceae	Caimitillo	<i>Pouteria sp. 1</i>	árbol	madera aserrada
Sapindales	Burseraceae	Copalillo	<i>Protium trifoliolatum</i>	árbol	extracción de látex
Arecales	Arecaceae	Casha pona	<i>Socratea exorrhiza</i>	palmera	construcción de viviendas
Sapindales	Anacardiaceae	Wira caspi	<i>Tapirira retusa</i>	árbol	madera aserrada
Magnoliales	Myristicaceae	Cumala	<i>Virola sp. 4</i>	árbol	madera aserrada
Magnoliales	Myristicaceae	Cumala caupuri	<i>Virola surinamensis</i>	árbol	madera aserrada
Myrtales	Vochysiaceae	Quillo sisa	<i>Vochysia vismiifolia</i>	árbol	madera aserrada

- (vii) en el ítem 3.6.6.1.6 del Plan de Rehabilitación se presentó la identificación con el IUCN y el CITES y en la Tabla 11 se complementa con el Decreto Supremo N° 043-2006-AG. No se implementarán medidas para la protección porque no se encontraron especies amenazadas.

Es importante mencionar, en atención a la presente Observación, no se deberá reformular la información consignada en el Ítem 3.7.6 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – “Interpretación de los resultados del Componente Biótico”.

2.16. Observación N° 16

En el Ítem 3.6.6.1.5. del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 - “Regeneración Natural y Dinámica Sucesional de los Bosques Asociados a los Sitios S0125, S0127 y S0128”, presentó la Tabla 3-152 – “Índices de Regeneración Natural de los Bosques Asociados a los Sitios S0125, S0127 y S0128” (Folios 231 y 232), en la cual detalló los resultados de los índices de regeneración natural, los mismos que

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

fueron determinados en base a lo siguiente: (i) Abundancia absoluta y relativa, (ii) Frecuencia absoluta y relativa, y (iii) Categoría de tamaño absoluta y relativa; sin embargo, no detalló la metodología empleada para la determinación de la Abundancia, Frecuencia y Categoría de tamaño del área en evaluación.

En atención a lo señalado, deberá presentar la información de campo por parcela evaluada, en la cual se precise la siguiente información: (i) Listado de especies, (ii) Abundancia y (ii) Tamaño de los individuos; asimismo, se deberá describir la metodología que utilizó para evaluar y calcular los parámetros de Abundancia (absoluta y relativa), Frecuencia (absoluta y relativa) y Categoría de tamaño (absoluta y relativa) del área en evaluación.

Respuesta:

En el documento Plan de rehabilitación S0125-S0127-S0128 en el numeral 3.6.6.1.5 Regeneración Natural y Dinámica Sucesional de los Bosques Asociados al Sitio S0115-S0127-S0128 se presenta la siguiente información: Listado de especies, Abundancia de especies y categorías de tamaño de los individuos; asimismo, se describe la metodología que se utilizó para evaluar y calcular los parámetros de Abundancia (absoluta y relativa), Frecuencia (absoluta y relativa) y Categoría de tamaño (absoluta y relativa) del área en evaluación, dicha metodología se presenta en el numeral 3.5.1.10 Muestreo Componente Biótico, 3.5.1.10.2 Componente Flora. Asimismo, se aclara que se realizó el cálculo de todos los resultados de todas las parcelas juntas (y no por cada parcela) ya que la intención fue evaluar el área para obtener información que permita conocer el estado del sitio como insumos para la realización del estudio ERSA.

Seguidamente se responde cada ítem:

- (i) Respecto al listado de especies, en el **Anexo Obs. 16** se presenta el Listado de especies por parcela.
- (ii) Respecto a la abundancia, en el **Anexo Obs. 16** se presentan las abundancias encontrada por parcela.
- (iii) Respecto del tamaño de individuos, estos (resultados de tamaño encontrados en campo) se presentan en el listado presentado en el ítem (i) de la presente observación.



La metodología que se utilizó para el cálculo de abundancia, frecuencia y categoría se presentó en el ítem 3.6.6.5, el mismo que se presentan nuevamente:

Metodología de caracterización de sotobosque y Regeneración natural⁴

Según Lamprecht (1990), la regeneración natural implica el desarrollo de un estado más productivo del bosque. De esta manera un buen desarrollo de la regeneración determina que se presenten unas cantidades suficientes de semillas viables, así como unas condiciones microclimáticas y edáficas adecuadas para su germinación y desarrollo. La abundancia de plántulas no significa el establecimiento definitivo de la regeneración, desapareciendo esta generalmente por la carencia de luz.

La regeneración se evalúa con el índice de regeneración natural relativa; el cual determina la importancia de una especie según su presencia en las diferentes categorías de tamaño del sotobosque. Si una especie está presente en todas las categorías, tendrá asegurado su lugar en la estructura y composición florística. Se obtienen valores numéricos por especie en cada categoría para ver la regularidad de la abundancia de individuos entre las diferentes categorías. La propuesta metodológica es definir los intervalos de las tres (3) categorías de tamaño, para determinar la abundancia de cada especie en cada una de las categorías.

⁴ Tomado de Cantillo H. Ernesto., 2.001. Diversidad y caracterización florística y estructural de la vegetación en la zona de captación de aguas de la Microcuenca el Tigre – Municipio de Norcasia, Caldas.

	<p>LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE</p> <p>AGOSTO, 2020</p>	
---	--	---

Con las categorías se define la abundancia relativa por categoría y este valor es dividido por 10 encontrando un valor entero de 1 y 10 que definirá la importancia de cada categoría. La sumatoria de los valores de importancia de cada categoría ($X = CT_1$, $Y = CT_2$ y $Z = CT_3$), será igual a 10 ($X + Y + Z = 10$). Con estos valores se determina la posición sociológica absoluta de manera que los valores de abundancia para cada especie son relacionados a cada categoría con su valor de importancia respectivo:

Posición absoluta de la especie $i = (E_s \times X) + (E_{in} \times Y) + (E_{ar} \times Z)$, donde:

E_s = Número de individuos de la especie i en la CT_1
 E_{in} = Número de individuos de la especie i en la CT_2
 E_{ar} = Número de individuos de la especie i en la CT_3

El valor de posición sociológica absoluta para la especie i es relacionado (dividido) a la sumatoria de los valores absolutos para todas las especies dará la posición sociológica relativa para la especie i . se han definido las siguientes categorías de tamaño para encontrar la categoría de tamaño relativa $Ct\%$:

$Ct_1 = 0,25 - 1,5m$
 $Ct_2 = 1,5 - 5m$ y $DAP < 10cm$
 $Ct_3 = > 5m$ y $DAP < 10cm$

Al final, la regeneración natural relativa será igual a:



$$Rn\% = \frac{Ab(\%) + Fr(\%) + Ct(\%)}{3}$$

2.17. Observación N° 17

En el Ítem 3.7.1 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 - "Interpretación de los Resultados de Suelo" (Folios 252 al 281), presentó la interpretación de los resultados del muestreo de suelo, los cuales se plasman en las Figuras 3-46 - "Plano de Isoconcentración para Fracción de Hidrocarburos $F_2 (>C_{10}-C_{28})$ " (Folio 259), 3-51 - "Plano de Isoconcentración para Fracción de Hidrocarburos $F_3 (>C_{28}-C_{40})$ " (Folio 262), 3-57 - "Plano de Isoconcentración para Bario (Ba)" (Folio 268), 3-73 - "Plano de Isoconcentración para Plomo (Pb)" (Folio 278); asimismo, la información consignada en dicho ítem se sustenta en el Anexo 6.11.3 de PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 (Folio 1976 al 1985), en el cual se adjunta el Informe Estadístico Geoquímico Multivariable de los Sitios S0125, S0127 y S0128 (Sitios 1,3,5 y 6) (en adelante, **Informe Estadístico del Sitio**).

De la revisión de dicha información, se observa lo siguiente:



- (i) En el Ítem 3 del Informe Estadístico del Sitio - "Descripción de datos", se señalaron valores para el parámetro Mercurio Total en las setenta y un (71) muestras, distribuidas en veintitrés (23) muestras para el Sitio S0125 (Sitio 01), veinticuatro (24) muestras para el S0128 (Sitio 03) y veinticuatro (24) muestras para S0127 (Sitio 05 y 06); entre los cuales figura el valor 0.01. Sin embargo, de la revisión de la Tablas 3-93 - "Concentración de Metales Totales Regulados por el ECA de Suelo del Sitio S0125 (Sitio 1)" (Folio 190), 3-94 - "Concentración de Metales Totales Regulados por el ECA de Suelo del Sitio S0127 (Sitio 5 y 6)" (Folio 191) y 3-93 - "Concentración de Metales Totales Regulados por el ECA de Suelo del Sitio S0128 (Sitio 3)" (Folio 192) y del Anexo 6.10 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 - "Informes de ensayo de laboratorio", se advierte que para dicho parámetro se realizó el análisis en diez (10) muestras para el Sitio S0125, once (11) muestras para el Sitio S0127 y en diez (10) muestras para el Sitio S0128. Por lo tanto, se evidencia que para sesenta y un (61) muestras para el Sitio S0125, sesenta (60) muestras para el Sitio S0127 y en sesenta y un (61) muestras para el Sitio S0128 utilizaron el valor Límite de Detección (0.01).

	<p>LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE</p> <p>AGOSTO, 2020</p>	
---	--	---

- (ii) En el Ítem 11 del Informe Estadístico del Sitio – “Conclusiones”, se indicó lo siguiente: “Los mapas de iso concentraciones, representan el patrón de distribución del elemento analizado en el área potencial de interés; cabe resaltar que para **su simulación se realizó una ponderación matemática (valor promedio de la totalidad del barreno perforado) (...)**”; no obstante, se advierte lo siguiente: (a) No se señaló el método de interpolación de isoconcentraciones empleado, y (b) para efectos de la interpolación de las isoconcentraciones, no debió considerar el promedio total del barreno, sino el resultado del muestreo de suelo en las diferentes profundidades a fin que la interpolación realizada grafique el comportamiento real de los contaminantes en el área.
- (iii) Para sustentar lo señalado en el Ítem 3.7.1 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128, presentaron los mapas S0125-S0127-S0128-CEV-RE-01B1– “Isoconcentraciones o pluma de dispersión de Bario del sitio impactado S0125, S0127 y S0128” (Folio 634), S0125-S0127-S0128-CEV-RE-01B2 – “Isoconcentraciones o pluma de dispersión de Plomo del sitio impactado S0125, S0127 y S0128” (Folio 635), S0125- S0127-S0128-CEV-RE-01B3 – “Isoconcentraciones o pluma de dispersión de Fracción de Hidrocarburos F2 del sitio impactado S0125, S0127 y S0128” (Folio 636) y S0125-S0127-S0128-CEV-RE-01B4 – “Isoconcentraciones o pluma de dispersión de Fracción de Hidrocarburos F3 del sitio impactado S0125, S0127 y S0128” (Folio 637); sin embargo, de la revisión de dichos mapas, se observa lo siguiente:
- (a) No se visualiza la ubicación de los puntos de muestreo de suelo empleado para la representación de las isoconcentraciones.
- (b) No se ha realizado la correcta interpolación de las isoconcentraciones de los contaminantes, teniendo en consideración la totalidad de los resultados de muestreo y las diferentes profundidades.
- (c) El rango y escala de colores no permite visualizar las zonas de concentraciones más elevadas.

En tal sentido, se deberá cumplir con lo siguiente:

- (i) En relación al Ítem 3 del Informe Estadístico del Sitio, deberá sustentar por qué empleó el valor del Límite de Detección para el parámetro Mercurio en las muestras en las que no realizó el respectivo ensayo; caso contrario, deberá corregir la información consignada. A su vez deberá considerar la totalidad de las muestras analizadas para la interpolación de las isoconcentraciones, incluyendo los resultados del muestreo complementario en función a la Observación N° 8.
- (ii) Realizar la interpolación de las isoconcentraciones, a diferentes profundidades; asimismo, deberá indicar la metodología de interpolación empleada, presentando el sustento de su elección, incluyendo los resultados del muestreo complementario en función a la Observación N° 8.
- (iii) En atención a lo indicado en el Numeral (ii) de la presente Observación, deberá corregir los mapas S0125-S0127-S0128-CEV-RE-01B1, S0125-S0127-S0128-CEV- RE-01B2, S0125-S0127-S0128-CEV-RE-01B3 y S0125-S0127-S0128-CEV-RE-01B4, en los cuales deberá:
- Graficar la ubicación de los puntos de muestreo de suelo empleado para la representación de las isoconcentraciones, precisando las concentraciones detectadas en los parámetros analizados.
 - Graficar la corrida resultante de la interpolación de las isoconcentraciones de los parámetros analizados en el Sitio S0125, S0127 y S0128 según las profundidades.

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

- Simbolizar en la leyenda los rangos de las isoconcentraciones según la escala de colores, acotando los rangos de distribución, de manera que se pueda visualizar las zonas que presentan mayores concentraciones, por ejemplo, respecto de las concentraciones de Fracciones de Hidrocarburos F2, se podría considerar rangos de valor mínimo – 100, 100 - 500, 500 - 1200, 1200 - 2000, 2000 -5000, 5000 - 10 000, 10 000 - 20000 y de 20 000 – al valor máximo.
- Los mapas deberán estar suscritos por el/la profesional responsable de su elaboración.

Respuesta:

- (i) En relación al Informe estadístico se corrige la tabla donde se presenta la información completa y se consigna el parámetro Mercurio con los valores analizados. También se aclara que de acuerdo al sustento indicado en la Observación N° 8, no se necesita realizar muestreos que se adicione a los resultados del informe estadístico. En la Tabla 13, Tabla 14 y Tabla 15 se presenta los resultados.

Tabla 13. Parámetros de interés para realizar el modelado estadístico geoquímico de multivariantes Sitio S0125

ID	Muestra	Este	Norte	Época	F1	F2	F3	As	Ba	Cd	Hg	Pb
1	S0125-S001-0,00	405258	9738940	Húmeda	N.A.	< 0,9	< 0,9	< 3,5	139,9	< 0,5	0,12	26
2	S0125-S001-1,60	405258	9738940	Húmeda	N.A.	< 0,9	< 0,9	< 3,5	126,6	< 0,5	0,12	30
3	S0125-S002-0,00	405233	9738957	Seca	N.A.	< 1,0	43,4	< 3,5	122,1	< 0,5	N.A.	22
4	S0125-S002-1,40	405233	9738957	Seca	N.A.	< 1,0	22,2	< 3,5	378	< 0,5	N.A.	21
5	S0125-S003-0,00	405209	9738974	Seca	N.A.	< 1,0	103	< 3,5	137,4	< 0,5	N.A.	22
6	S0125-S003-1,40	405209	9738974	Seca	N.A.	< 1,0	< 1,0	< 3,5	386,4	< 0,5	N.A.	20
7	S0125-S004-0,00	405260	9738992	Seca	N.A.	< 1,0	70,5	< 3,5	258,7	< 0,5	N.A.	19
8	S0125-S004-2,00	405260	9738992	Seca	N.A.	< 1,0	< 1,0	< 3,5	60,4	< 0,5	N.A.	27
9	S0125-S005-0,00	405275	9738964	Húmeda	< 0,6	< 0,9	25,9	< 3,5	58,1	< 0,5	0,13	20
10	S0125-S005-3,00	405275	9738964	Húmeda	N.A.	< 0,9	< 0,9	< 3,5	128,7	< 0,5	0,1	20
11	S0125-S006-0,00	405226	9738999	Seca	N.A.	< 1,0	38,9	< 3,5	74,9	< 0,5	0,24	23
12	S0125-S006-1,80	405226	9738999	Seca	N.A.	< 1,0	16,6	< 3,5	75,2	< 0,5	0,15	< 2
13	S0125-S007-0,00	405251	9739022	Seca	< 0,6	< 1,0	69,4	< 3,5	160,6	< 0,5	0,2	27
14	S0125-S007-0,80	405251	9739022	Seca	N.A.	146,1	381,2	< 3,5	99,8	< 0,5	0,14	22
15	S0125-S007-1,80	405251	9739022	Seca	N.A.	< 1,0	< 1,0	< 3,5	58	< 0,5	N.A.	24
16	S0125-S008-0,00	405260	9739040	Seca	N.A.	10,4	40,8	< 3,5	59,2	< 0,5	N.A.	22
17	S0125-S008-1,20	405260	9739040	Seca	N.A.	6466	4937	< 3,5	175,9	< 0,5	N.A.	20
18	S0125-S008-2,60	405260	9739040	Seca	N.A.	< 1,0	19,1	< 3,5	94,7	< 0,5	N.A.	19
19	S0125-S009-0,00	405242	9738923	Seca	N.A.	1174	1652	< 3,5	2433	< 0,5	N.A.	45
20	S0125-S009-1,10	405242	9738923	Seca	N.A.	3887	2266	14,8	3057	2,5	N.A.	88
21	S0125-S009-3,00	405242	9738923	Seca	N.A.	43,9	150,2	< 3,5	276,5	< 0,5	N.A.	18
22	S0125-S010-0,00	405231	9738941	Seca	N.A.	< 1,0	37	< 3,5	88,1	< 0,5	0,13	17
23	S0125-S010-1,40	405231	9738941	Seca	N.A.	< 1,0	< 1,0	< 3,5	443,4	< 0,5	0,09	20

Fuente: Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM)-Fondo de Contingencia, 2020.



	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---



Tabla 14. Parámetros de interés para realizar el modelado estadístico geoquímico de multivariados Sitio S0127

ID	Muestra	Este	Norte	Época	F1	F2	F3	As	Ba	Cd	Hg	Pb
1	S0127-S001-0,00	405302	9738973	Seca	N.A.	13,5	68,5	< 3,5	141,3	< 0,5	N.A.	28
2	S0127-S001-1,00	405302	9738973	Seca	N.A.	2036	1554	< 3,5	8265	< 0,5	N.A.	430
3	S0127-S001-2,20	405302	9738973	Seca	N.A.	< 1,0	< 1,0	< 3,5	84,4	< 0,5	N.A.	12
4	S0127-S002-0,00	405292	9738989	Húmeda	N.A.	< 0,9	29,2	< 3,5	1434	< 0,5	0,12	36
5	S0127-S002-4,20	405292	9738989	Húmeda	< 0,6	< 0,9	44,56	< 3,5	134,4	< 0,5	0,05	11
6	S0127-S003-0,00	405267	9739006	Seca	N.A.	55,5	640,9	< 3,5	124,1	< 0,5	0,12	30
7	S0127-S003-0,60	405267	9739006	Seca	N.A.	340,4	861,8	< 3,5	520,3	< 0,5	0,14	35
8	S0127-S003-1,20	405267	9739006	Seca	N.A.	< 1,0	< 1,0	< 3,5	106,5	< 0,5	N.A.	25
9	S0127-S004-0,00	405284	9739031	Seca	N.A.	107,7	268,8	< 3,5	3505	< 0,5	N.A.	65
10	S0127-S004-0,60	405284	9739031	Seca	11,2	400,6	512,3	< 3,5	51,8	< 0,5	N.A.	29
11	S0127-S004-2,40	405284	9739031	Seca	N.A.	< 1,0	< 1,0	< 3,5	87,8	< 0,5	N.A.	16
12	S0127-S005-0,00	405309	9739014	Húmeda	N.A.	10,2	24,3	< 3,5	250,6	< 0,5	0,07	24
13	S0127-S005-0,30	405309	9739014	Húmeda	< 0,6	< 0,9	< 0,9	< 3,5	300,1	< 0,5	0,05	19
14	S0127-S005-3,20	405309	9739014	Húmeda	N.A.	54	137,2	< 3,5	150,5	< 0,5	0,04	8
15	S0127-S006-0,00	405335	9739028	Seca	N.A.	30,2	26,6	< 3,5	59,3	< 0,5	N.A.	19
16	S0127-S006-1,60	405335	9739028	Seca	N.A.	< 1,0	< 1,0	< 3,5	89,6	< 0,5	N.A.	17
17	S0127-S007-0,00	405301	9739056	Seca	N.A.	353,8	1070	< 3,5	689,5	< 0,5	N.A.	36
18	S0127-S007-1,00	405301	9739056	Seca	N.A.	< 1,0	< 1,0	< 3,5	57,4	< 0,5	N.A.	20
19	S0127-S008-0,00	405314	9739078	Húmeda	N.A.	< 0,9	12,6	< 3,5	90,3	< 0,5	0,12	19
20	S0127-S008-3,40	405314	9739078	Húmeda	N.A.	< 0,9	< 0,9	< 3,5	106,8	< 0,5	0,05	9
21	S0127-S009-0,00	405316	9739052	Seca	N.A.	869,5	998	< 3,5	126,8	< 0,5	N.A.	24
22	S0127-S009-1,60	405316	9739052	Seca	N.A.	< 1,0	< 1,0	< 3,5	91,7	< 0,5	N.A.	11
23	S0127-S010-0,00	405343	9739063	Húmeda	N.A.	19	154,6	< 3,5	144,3	< 0,5	0,01	20
24	S0127-S010-2,60	405343	9739063	Húmeda	N.A.	< 0,9	< 0,9	< 3,5	82,1	< 0,5	0,08	25

Fuente: Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM)-Fondo de Contingencia, 2020.

Tabla 15. Parámetros de interés para realizar el modelado estadístico geoquímico de multivariados Sitio S0128

ID	Muestra	Este	Norte	Época	F1	F2	F3	As	Ba	Cd	Hg	Pb
1	S0128-S001-0,00	405404	9738995	Seca	N.A.	216,5	384,1	< 3,5	49,9	< 0,5	N.A.	7
2	S0128-S001-1,00	405404	9738995	Seca	N.A.	< 1,0	< 1,0	< 3,5	49	< 0,5	N.A.	29
3	S0128-S002-0,00	405375	9739005	Seca	N.A.	90,6	171,2	< 3,5	1254	< 0,5	0,08	48
4	S0128-S002-2,20	405375	9739005	Seca	N.A.	21,5	34,9	< 3,5	768,6	< 0,5	0,04	30
5	S0128-S002-3,00	405375	9739005	Seca	N.A.	1511	1633	< 3,5	94,9	< 0,5	N.A.	23
6	S0128-S003-0,00	405351	9739022	Seca	N.A.	< 1,0	37,7	< 3,5	51,9	< 0,5	0,02	10
7	S0128-S003-1,80	405351	9739022	Seca	< 0,6	< 1,0	< 1,0	< 3,5	58	< 0,5	0,04	40

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

ID	Muestra	Este	Norte	Época	F1	F2	F3	As	Ba	Cd	Hg	Pb
8	S0128-S004-0,00	405385	9739020	Seca	N.A.	51,6	285,3	< 3,5	1122	< 0,5	N.A.	51
9	S0128-S004-2,80	405385	9739020	Seca	< 0,6	< 1,0	< 1,0	< 3,5	105,5	< 0,5	N.A.	25
10	S0128-S005-0,00	405368	9739046	Seca	N.A.	145,5	58,3	< 3,5	283,6	< 0,5	N.A.	42
11	S0128-S005-0,60	405368	9739046	Seca	N.A.	404,3	116,2	< 3,5	73,1	< 0,5	N.A.	28
12	S0128-S005-1,40	405368	9739046	Seca	N.A.	< 1,0	< 1,0	< 3,5	92,8	< 0,5	N.A.	30
13	S0128-S006-0,00	405380	9739035	Seca	N.A.	934,6	138,1	< 3,5	99,2	< 0,5	N.A.	31
14	S0128-S006-0,30	405380	9739035	Seca	N.A.	< 1,0	< 1,0	< 3,5	61,1	< 0,5	N.A.	36
15	S0128-S006-1,40	405380	9739035	Seca	N.A.	695,8	107,9	< 3,5	79,1	< 0,5	N.A.	27
16	S0128-S007-0,00	405417	9739012	Seca	N.A.	3016	2843	< 3,5	284,1	< 0,5	0,05	21
17	S0128-S007-1,20	405417	9739012	Seca	N.A.	< 1,0	< 1,0	< 3,5	88,3	< 0,5	0,08	26
18	S0128-S008-0,00	405360	9739021	Seca	N.A.	11,2	44,3	< 3,5	159,9	< 0,5	N.A.	26
19	S0128-S008-1,20	405360	9739021	Seca	N.A.	91,1	18	< 3,5	41,4	< 0,5	N.A.	29
20	S0128-S008-2,20	405360	9739021	Seca	N.A.	< 1,0	< 1,0	< 3,5	45	< 0,5	N.A.	29
21	S0128-S009-0,00	405430	9739024	Seca	N.A.	47,8	188,5	< 3,5	40,2	< 0,5	0,08	24
22	S0128-S009-1,40	405430	9739024	Seca	N.A.	< 1,0	< 1,0	< 3,5	40,2	< 0,5	0,08	24
23	S0128-S010 0,00	405380	9739053	Seca	N.A.	< 1,0	< 1,0	< 3,5	73,4	< 0,5	0,17	33
24	S0128-S010-1,80	405380	9739053	Seca	N.A.	< 1,0	< 1,0	< 3,5	79,8	< 0,5	0,09	24

Fuente: Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM)-Fondo de Contingencia, 2020.

- (ii) Respecto a la interpolación a diferentes profundidades, este no se realizó por lo siguiente: al realizarse las diferentes interpolaciones de iso concentración o distribución para los hidrocarburos de fracción media y pesada (F2, F3), esta se realizó tomando en cuenta el área de impacto y el muestreo en las diferentes profundidades en cada estación, la metodología de interpolación empleada fue del tipo “Estimación Local” usando el algoritmo matemático de Kriging (<https://pro.arcgis.com/es/pro-app/tool-reference/3d-analyst/how-krigingworks.html>). Teniendo el concepto de variables regionalizadas la cual indica muestreos aleatorios en el espacio y tiempo. Respecto al muestreo complementario solicitado en el Anexo 8, por los sustentos indicados no es necesario efectuarlos.
- (iii) En atención a lo requerido, se presenta la reedición del INFORME ESTADISTICO GEOQUIMICO DE MULTIVARIABLES en el Aneo Obs. 17 y seguidamente se presentan los resultados según solicitud de la pregunta.
- Se presentan las gráficas según solicitud con los valores de las estaciones de muestreo.

AGOSTO, 2020

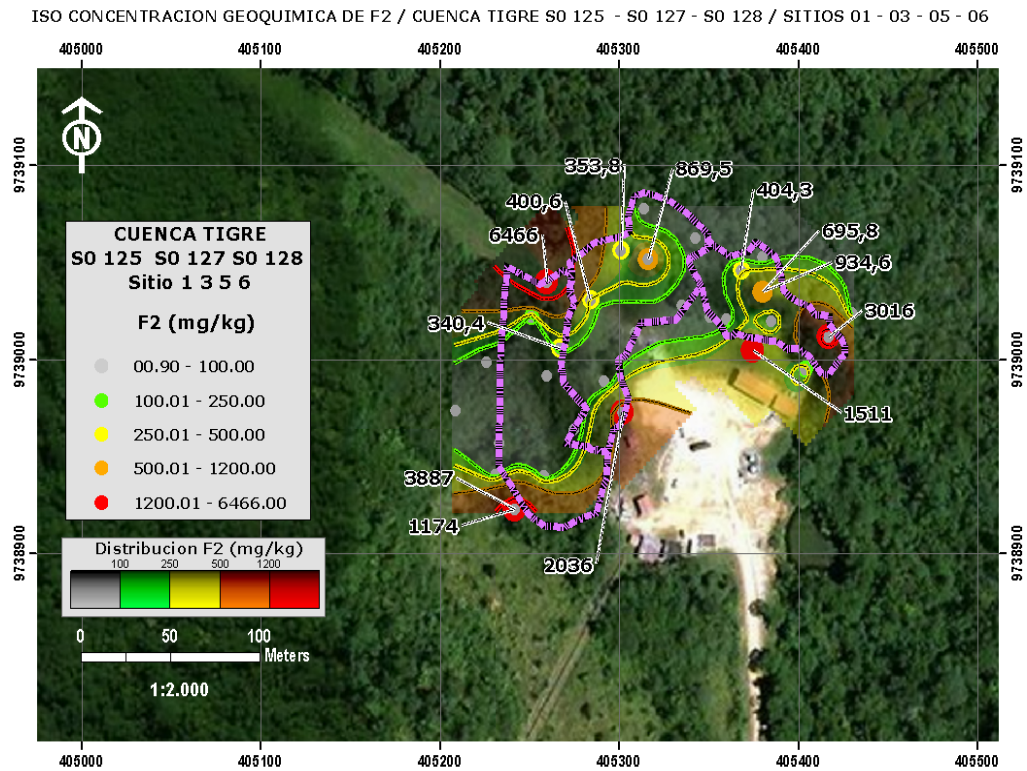


Figura 8. Mapa de isconcentraciones Fracción de Hidrocarburos F2
Elaboración: Consorcio ECODES VARICHEM/FONAM-Fondo de Contingencia, 2020.

AGOSTO, 2020

ISO CONCENTRACION GEOQUIMICA DE F3 / CUENCA TIGRE S0 125 - S0 127 - S0 128 / SITIOS 01 - 03 - 05 - 06

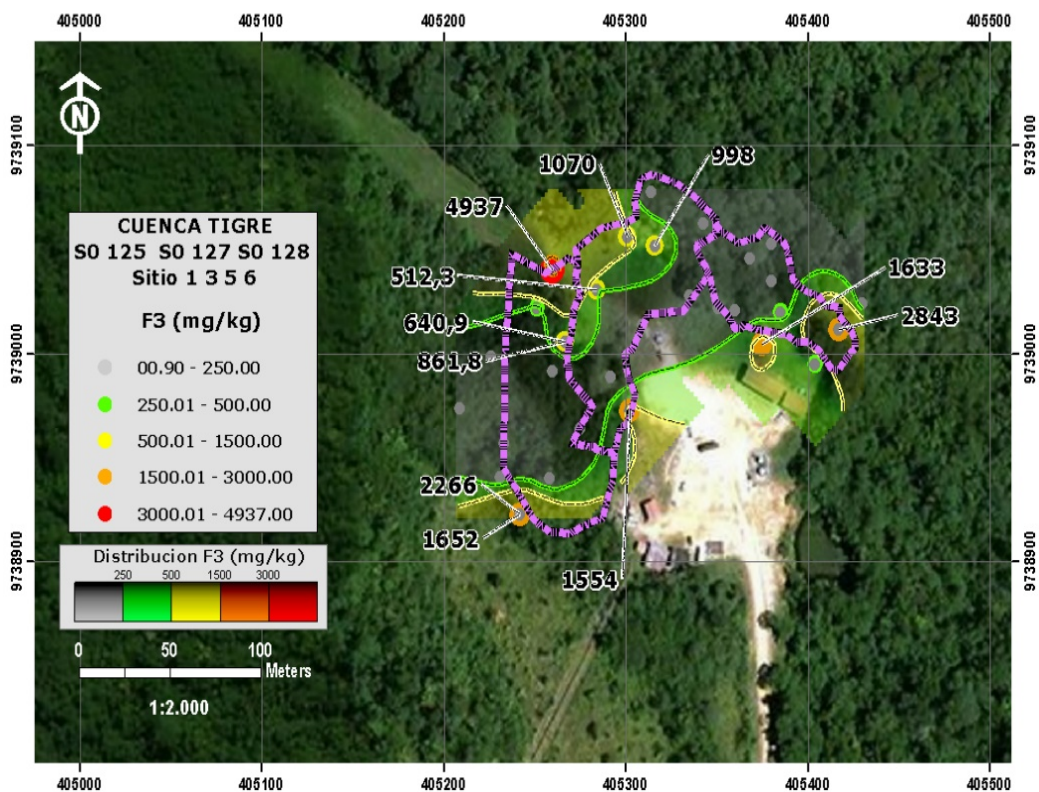


Figura 9. Mapa de isconcentraciones Fracción de Hidrocarburos F3
Elaboración: Consorcio ECODES VARICHEM/FONAM-Fondo de Contingencia, 2020.

AGOSTO, 2020

ISO CONCENTRACION GEOQUIMICA DEL BARIO / CUENCA TIGRE S0 125 - S0 127 - S0 128 / SITIOS 01 - 03 - 05 - 06

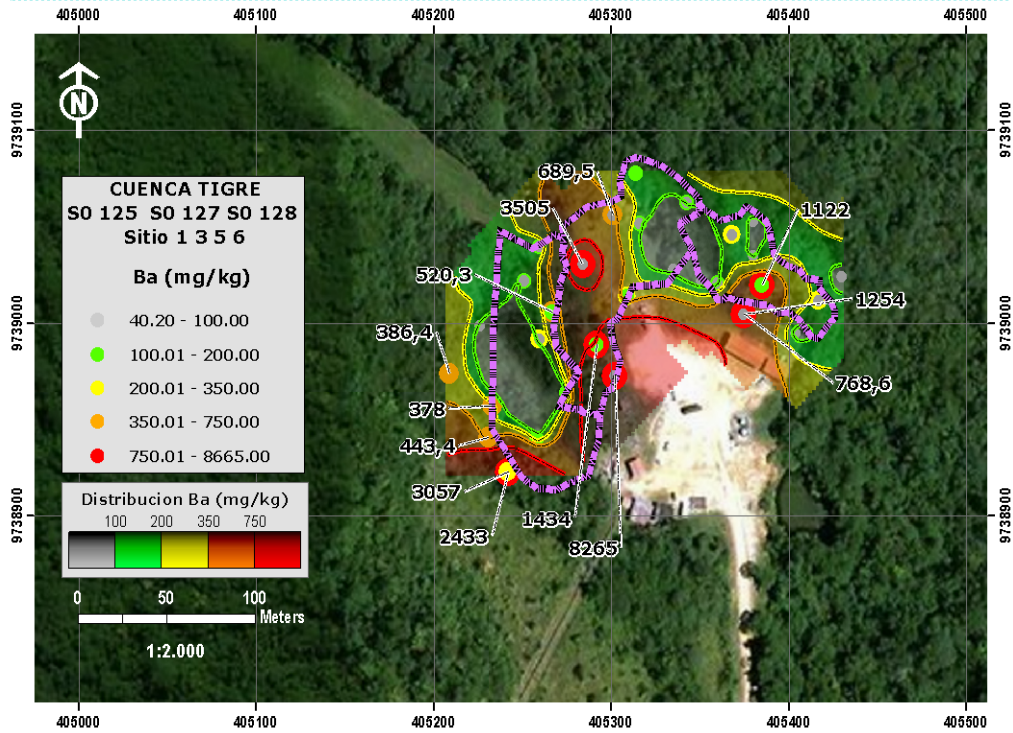


Figura 10. Mapa de isconcentraciones para Bario
Elaboración: Consorcio ECODES VARICHEM/FONAM-Fondo de Contingencia, 2020.

AGOSTO, 2020

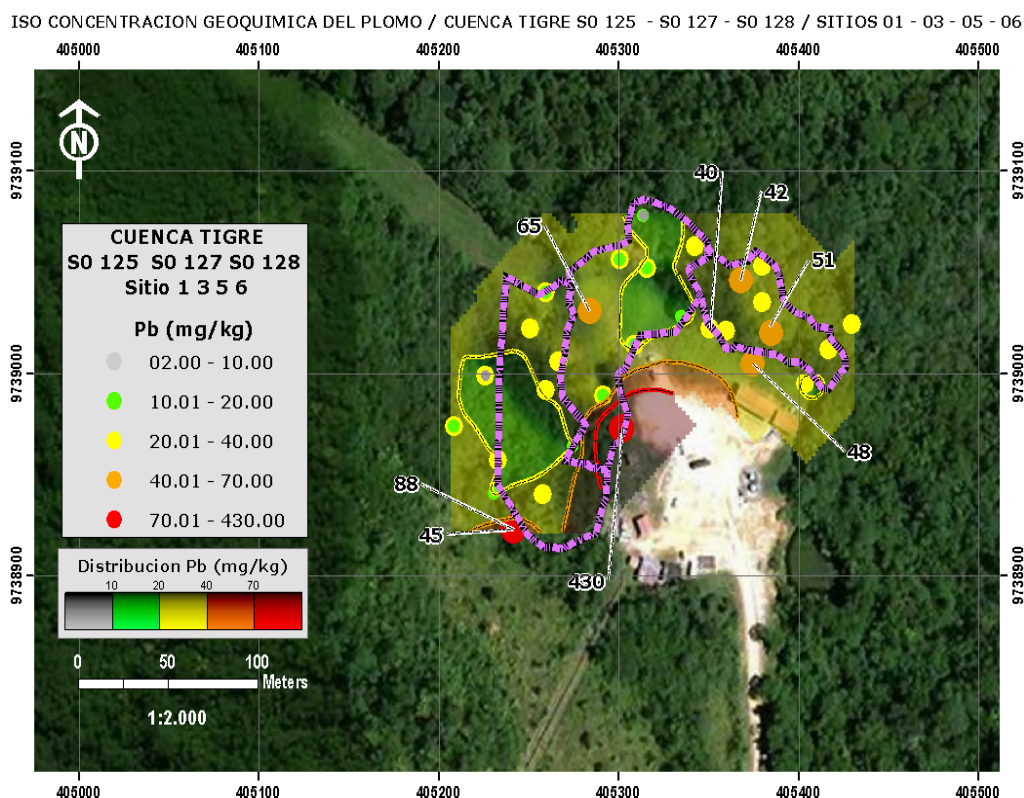


Figura 11. Mapa de isconcentraciones para Plomo
Elaboración: Consorcio ECODES VARICHEM/FONAM-Fondo de Contingencia, 2020.



- Tal como se explicó en el ítem (ii) de esta observación no es factible realizar un modelamiento por profundidades.
- En las leyendas se presentan los rangos de isoconcentraciones según solicitud, teniendo en consideración lo que el programa permite efectuar, estos rangos se presentan en las figuras presentadas al inicio de este ítem.
- Los mapas suscritos por el profesional se presentan en el Anexo Obs. 17.

2.18. Observación N° 18

En el Ítem 3.8 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – "Delimitación del Sitio Impactado (Técnico y Topográfico) y Estimación de Áreas y Volúmenes", presentó la Tabla 3-167 – "Sondeos de los Sitios S0125 (Sitio 1), S0127 (Sitio 5 y 6) y S0128 (Sitio 3)" (Folios 316 al 318), en la cual detalló las coordenadas de ubicación de sondeos realizados; asimismo, se presentó la Tabla 3-168 - "Delimitación del Sitio S0125 (Sitio 1), S0127 (Sitio 5 y 6) y S0128 (Sitio 3)" (Folio 319), en la cual detalló las coordenadas de los vértices del sitio.

Al respecto, de la revisión de dicha información, se advierte lo siguiente:

- (i) No indicaron los criterios empleados para la determinación de la ubicación de los sondeos, tales como topografía, existencia de residuos, escurrimiento natural, entre otros, a fin de sustentar la delimitación del API.

	<p>LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE</p> <p>AGOSTO, 2020</p>	
---	--	---

- (ii) No presentaron las fichas correspondientes a los sondeos realizados.
- (iii) De la georreferenciación de las coordenadas de los vértices detallados en la Tabla 3-168 – “Delimitación del Sitio S0125 (Sitio 1), S0127 (Sitio 5 y 6) y S0128 (Sitio 3)” en el programa ArcGIS, se observa que dichos vértices no conforman la geometría plasmada en la Figura 3-109 – “Área delimitada para los Sitios S0125 (Sitio 1), S0127 (Sitio 5 y 6) y S0128 (Sitio 3)” (Folio 321), así como en el mapa S0125-S0127-S0128-CEV-CSI-09 – “Mapa de Etapa de reconocimiento del sitio impactado S0125”, “Mapa de Etapa de reconocimiento del sitio impactado S0127” y “Mapa de Etapa de reconocimiento del sitio impactado S0128” (Folios 620 al 622).

En atención a ello, se deberá cumplir con lo siguiente:

- (i) Presentar los criterios empleados para la determinación de la ubicación de los sondeos, a fin de sustentar la delimitación del API, adjuntando las fichas correspondientes a los sondeos realizados.
- (ii) Para efectos de la delimitación del sitio impactado, considerar los resultados del muestreo de suelo complementario, conforme a lo establecido en la Observación relacionado al ítem 3.5.1.5.7. del presente Informe.
- (iii) En atención a los Numerales (i) y (ii), presentar las coordenadas de los vértices del Sitio Impactado, las cuales deberán plasmarse en la Figura 3-109, así como en el mapa S0125-S0127-S0128-CEV-CSI-09. Respecto a este último, el mapa deberá encontrarse suscrito por el/la profesional responsable de su elaboración

Respuesta:

2.19. Observación N° 19

En el Ítem 3.8.2 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – “Estimación de áreas y volúmenes” (Folios 321 al 324), indicó, en relación al cálculo del volumen, lo siguiente: “(...) Para calcular un volumen de corte o relleno existen varios métodos, el método empleado en este documento es el método de las SECCIONES TRANSVERSALES; para ello se empleó el Software AutoCAD Civil 3D”, asimismo, señaló que, en el Anexo 6.11.4 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – “Calculo de Volúmenes” (Folio 1986), se presentó el resultado de la aplicación de dicha metodología.



De la revisión del Anexo 6.11.4 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 y de la Figura 3- 75 – “Representación gráfica de las Áreas de los Sitios S0125 (Sitio 1), S0127 (Sitio 5 y 6) y S0128 (Sitio 3) y el Área a Rehabilitar” (Folio 324), se advierte que determinó el volumen a remediar y no el volumen del Sitio Impactado.

En ese sentido, se deberá realizar el cálculo del volumen del Sitio Impactado, considerando la metodología propuesta - las áreas parciales, distancias entre ellas y profundidades -, y, en consecuencia, de ello, corregir la información consignada en el Ítem 3.8.2, así como en el Anexo 6.11.4 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128.

Respuesta:

En el **Anexo Obs. 19**, de adjunta la hoja de cálculo del volumen del sitio impactado. En esta se adjunta los cortes o secciones parciales y el cuadro con el volumen que arroja el programa.

2.20. Observación N° 20

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

En el Ítem 3.9.2 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – “*Potenciales Receptores de la Contaminación*” (Folios 327 al 328), describió los potenciales receptores de tipo antrópicos y ambientales; no obstante, de la revisión de dicho Ítem, se observa lo siguiente:

- (i) No se plantearon los receptores de tipo abiótico (suelo, agua subterránea, sedimentos y agua superficial), lo cual no concuerda con lo desarrollado en el Ítem 4. del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – “*Evaluación de los impactos y/o riesgos para el ambiente y la salud de la persona*”.
- (ii) No identificó a los receptores ecológicos representativos de la cadena trófica (flora, avifauna, mastofauna, herpetofauna, plancton, bentos y necton).

Al respecto, se deberá cumplir con lo siguiente:

- (i) Incorporar en el Ítem 3.9.2 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128, al receptor abiótico (suelo, agua subterránea, sedimentos y agua superficial).
- (ii) Identificar aquellas especies representativas de la cadena trófica del ecosistema (flora, avifauna, mastofauna, herpetofauna, plancton, bentos y necton) consideradas como potenciales receptores ecológicos y presentarlos en un cuadro dentro del presente Ítem.

Respuesta:



En referencia a la observación del numeral **3.9.2 Potenciales Receptores de la Contaminación** del Plan de Rehabilitación del Sitio S0125, S0127 y S0128, se menciona lo siguiente:

- (i) Se debe aclarar que la Guía ERSA, define al **Receptor** como aquel organismo, población o comunidad que está expuesta a contaminantes. Además, define a la **Población Receptora** como aquellas poblaciones (humanas o biota) que están expuestas a los contaminantes. De acuerdo con las definiciones anteriores, los receptores solamente pueden ser humanos y organismo bióticos.
Por lo mencionado en los párrafos precedentes, se tiene el sustento técnico por el cual no se ha incorporado al suelo, agua subterránea, sedimentos y agua superficial como receptores. Es decir, el numeral **3.9.2** del Plan de Rehabilitación considera todos los receptores del sitio.
- (ii) El ERSA enfoca la protección de todos los principales grupos de la cadena trófica. Esta protección se logra mediante el uso de valores de toxicidad apropiados a los miembros del grupo trófico. Estos valores se levantan de la literatura ecotoxicológica o bien de normas nacionales o internacionales levantadas de esta misma literatura. Está claro que no existen valores toxicológicos para la gran mayoría de especies, especialmente en zonas poco estudiadas como la Amazonia. Por esto en la práctica de los ERSA el valor ecotoxicológico se escoge de los datos disponibles para las especies o grupos taxonómicos similares, y se presume que este valor también protege a especies representativas del lugar.

Las especies representativas del lugar se resumen en la Tabla 16

Tabla 16. Especies representativas de la cadena trófica del sitio S0125-S0127-S0128

Grupo trófico	Valores ecotoxicológicos aplicados	Especies Representativas del Lugar
Exposición acuática		
Plancton	ECA para aguas	Algas del grupo algas verdes
Bentos	Valores referenciales para sedimentos	Artrópodos
Exposición terrestre		



	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

Flora	ECA para suelos y/o Valores de referencia de ECOTOX	Especie pionera: - Cetico (<i>Cecropia sp.</i>) Especie Importancia económica: shimbillo (<i>Inga sp.</i>)
Avifauna	Valores NEC para aves	Aves insectívoras (<i>Myrmoborus myotherinus</i> – Hormiguerito <i>carinegro</i> , <i>Hypocnemis peruviana</i> – <i>Hormiguerito peruano</i> , <i>Manacus manacus</i> – <i>Saltarín</i> , <i>Pipra fillicauda</i> - <i>Saltarín</i>) Aves granívoras <i>Leptotila verreauxi</i> – <i>Paloma</i> .
Mastofauna	Valores NEC para mamíferos	Mamíferos herbívoros (<i>Cuniculus paca</i> - majaz, <i>Mazama cf. nemorivaga</i> - Venado) Mamíferos omnívoros (<i>Marmosa murina</i> – pericote).
Herpetofauna	ECA suelos y/o valores referenciales para aves	Ranas con preferencia terrestre: - género <i>Leptodactylus</i> , y <i>Allobates</i> , especialmente <i>Leptodactylus pentadactylus</i> – Hualo que es una especie comestible. Reptiles con preferencia terrestre: - <i>Varzea bistrata</i> – <i>Mabuya</i> y <i>Platemys platycephalatus</i> – <i>Tortuga</i> .

2.21. Observación N° 21

En el Ítem 4.2.1 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – “Determinación de los Contaminantes de Preocupación (CP)” (Folios 346 al 349), indicó el procedimiento seguido para la selección de los Contaminantes de Preocupación (CP); no obstante, de la revisión de dicho Ítem, se advierte lo siguiente:

- (i) Indicó que, para el cálculo de los UCL95, se utiliza el método de Chebyshev, observándose lo siguiente:
 - (a) En relación a los contaminantes analizados, indicó, en el Ítem 4.2.1 del PR del Sitio, que los datos son de carácter no normal o no paramétrica, conforme a lo siguiente: “(...) Para el presente caso, el set de datos a analizar no cumplió con el criterio de normalidad de medias luego de la prueba de Shapiro-Wilk (W) ni de distribución log-normal ($Y = \ln(X)$). Por ello, y dado el reducido número de datos y su elevada varianza, se aplicó la Prueba de Desigualdad No-Paramétrica de Chebyshev ($\alpha = 0.01$) para el cálculo del UCL95”; sin embargo, de la revisión del Anexo 6.11.3 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 (Folio 1982), se observa una incongruencia, en la medida que se señaló que los datos son de carácter normal, tal como se menciona a continuación: “(...) Los comportamientos estadísticos observados para todos los casos son de carácter log normal (asimétricos), por encontrarse una desviación estándar elevada con respecto a su media poblacional en todos los sectores (...)”.

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

- (b) No presentaron las pruebas estadísticas que sustentan el uso exclusivo de la metodología de Chebyshev para la estimación de los UCL95.
- (ii) En el Anexo 6.11.5 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – “Cálculo de ERSA” (Folios 1989 al 2017), indicó que realizó el cálculo del UCL 95 a través del software EPA PROUCL; sin embargo, no presentaron los resultados obtenidos a través de dicho software.
- (iii) Según el Anexo 6.11.5 – “Calculo de ERSA” se observa que se han retirado del cálculo del UCL 95 las muestras S0125-S007-1.80, S0125-S008-2.60, S0125-S009- 3.00, S0127-S001-2.20, S0127-S003-1.20, S0127-S004-2.40, S0127-S005-3.20, S0128-S002-3.00, S0128-S005-1.40, S0128-S006-1.40 y la S0128-S008-2.20; sin especificar el sustento. Cabe indicar que, si bien dichas muestras corresponden a concentraciones de mayor profundidad, no es posible concluir que ello responde a un criterio de exclusión, dado que se mantienen en el cálculo muestras a profundidades similares (S0125-S005-3.0, S0128-S004-2.80, S0127-S002-4.20, entre otros).
- (iv) De la revisión del Mapa S0125-S0127-S0128-CEV-RE-01A – “Resultados del muestreo de suelos de los sitios impactados S0125-S0127-S0128” (Folio 633), se observa que existen dos puntos de muestreo que se encuentran fuera del Sitio – “S0128-S009”, “S0128-S001”, “S0125-S006”, “S0125-S003”, y “S0125-S010”, cuyos resultados no debieron ser considerados para el cálculo del UCL95.

En ese sentido, se deberá cumplir con lo siguiente:

- (i) Presentar las pruebas de normalidad realizadas a cada uno de los parámetros considerados como CP, precisando el método empleado para el cálculo UCL95 y adjuntando las pruebas que sustenten el uso de dichos métodos.
- (ii) Presentar los resultados del cálculo del UCL95 obtenidos mediante el software EPA PROUCL.
- (iii) Sustentar técnicamente por qué no considera todas las muestras para el cálculo del UCL95. Caso contrario, deberá considerar todas las muestras para calcular el UCL95 cada Contaminante de Preocupación.
- (iv) Excluir del cálculo del UCL95 los resultados provenientes de las estaciones de muestreo “S0128-S009”, “S0128-S001”, “S0125-S006”, “S0125-S003”, y “S0125-S010”, debido a que éstas se encuentran fuera del Sitio.

En atención a la presente Observación, deberá corregir la información consignada en el PR del Sitio S0125, S0127 y S0128, teniendo mayor énfasis en los Ítems 4.2.1 y 4.10.1, así como en los Anexos 6.11.3 y 6.11.5.

Respuesta:

Seguidamente se responde cada uno de los ítems:

- (i) En el **Anexo Obs. 21 (i)**, de esta observación, se presentan las pruebas estadísticas de bondad que fueron realizadas con el programa informático (Programas SPSS Statistics y Geosoft Oasis Montaj – Modulo Chimera; usando la metodología de la exploración de datos (EAD) o datamining (MINERIA DE DATOS). PROUCL 5.1.0002.
- (ii) En el **Anexo Obs. 21 (ii)**, se presentan los resultados del cálculo del UCL mediante el programa informático PROUCL 5.1.002; además en el **Anexo 21 (i)** se presentan las salidas (resultados) de este programa.

- (iii) Efectivamente se han excluido para el cálculo del UCL las muestras que fueron tomadas a profundidad y seguidamente se explican los criterios considerados para su exclusión:

Las muestras tomadas a profundidad tuvieron como objetivo la delimitación de la extensión vertical de la afectación, es decir, se buscaron suelos profundos que no tuviesen contaminantes (zonas sin impacto, con presencia de suelo natural o con concentraciones de los parámetros evaluados por debajo del estándar de calidad ambiental), tal como se observa en la **Figura 12**.

El cálculo del UCL95 con las muestras ubicadas a profundidad, con bajas concentraciones y en algunos casos menores al límite de detección, influenciaría en los cálculos y se obtendría un UCL subestimado. Por ello, tomando una posición conservadora para proteger a los receptores del sitio se excluyeron del cálculo del UCL esas muestras.

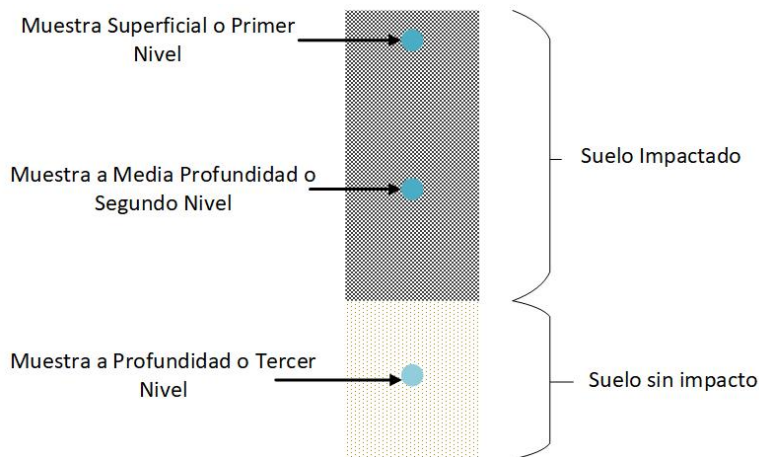




Figura 12. Esquema del Muestreo Vertical de Suelo

Fuente: Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM)-Fondo de Contingencia, 2020.

- (iv) En referencia a la exclusión de los puntos se aclara o siguiente:
- Puntos "S0128-S009", "S0128-S001": estos puntos fueron muestreados en los perímetros del Sitio S0128, pero al haber sido ubicados con GPS navegador (cuyo error es de hasta 15 metros por bibliografía) por ello se considera que esos puntos pertenecen al sitio S0128.
 - Puntos "S0125-S003": este punto fue tomado con la finalidad de verificar la extensión teniendo en cuenta el punto S-2B
 - Puntos "S0125-S006", "S0125-S003", y "S0125- S010": *estos puntos pertenecen al perímetro del sitio impactado con el aguajal, por el error del GPS navegador quedan ligeramente fuera del sitio (se ajustarán durante la topografía en la ingeniería de detalle).*

2.22. Observación N° 22

En el Ítem 4.3.2 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – "Toxicidad para Receptores Ecológicos" (Folio 358 al 360), presentaron los taxones encontrados en la caracterización de flora y fauna. Por otro lado, se presentaron en las Tablas 4-11 – "NOEC o EC50 de HTP (Fluoranteno) Sobre Especies

	<p>LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE</p> <p>AGOSTO, 2020</p>	
---	--	---

Representativas de Ecosistema Terrestre”, 4-12 – “NOEC o EC50 de Bario Sobre Especies Representativas de Ecosistema Terrestre” y 4-13 – “NOEC o EC50 de Plomo Sobre Especies Representativas de Ecosistema Terrestre”, valores de toxicidad (NOEC y EC50) del CP correspondiente a las “especies representativas” del ecosistema terrestre, los cuales no corresponden a especies identificadas en el levantamiento de campo del Sitio S0125, S0127 y S0128, precisando que para la evaluación del riesgo ecológico utilizó la especie menos sensible.

Al respecto, se debe tener en cuenta que, para determinar los valores de toxicidad empleados en la evaluación del riesgo ecológico, se debe cumplir los siguientes pasos: (i) Identificar las especies representativas del sitio, considerando la información recopilada en campo; y posteriormente, (ii) Elegir las especies análogas a las especies representativas seleccionadas.



En ese sentido, se deberá cumplir con lo siguiente:

- (i) Para la selección de las especies representativas (una de flora y una de fauna) que serán consideradas en la evaluación del riesgo ecológico, se deberá tener en cuenta los siguientes lineamientos:
 - (a) **Componente Flora**
 - Seleccionar especies que sirvan de bioindicadores.
 - Seleccionar especies que cumplan un rol clave en la cadena trófica.
 - (b) **Componente Fauna**
 - Seleccionar especies que sirvan de bioindicadores.
 - Seleccionar especies que cumplan un rol clave en la cadena trófica.
 - Seleccionar especies que se encuentren expuestos debido: al tipo de hábitat de uso, conducta y desplazamiento limitado dentro del sitio.
- (ii) Para la selección de las especies análogas, se deberá tener en consideración los siguientes lineamientos:
 - (a) Pertenecer a la misma familia de la especie representativa identificada en campo.
 - (b) Tener un tipo de hábitat y tipo de alimentación similar a la especie representativa identificada en campo.
- (iii) Finalmente, los valores de toxicidad elegidos deberán estar debidamente sustentados.

En atención a la presente Observación, se deberá corregir la información consignada en el presente Ítem y en el Ítem 4.10.2

Respuesta:

Lo solicitado en la presente observación aplicaría para un caso ideal y específico de afectación en un grupo de especies, donde se puedan obtener información de todas estas y la red trófica podría ser muy recomendable. Generalmente, esos estudios se realizan por varios años tal como se constata en distintos documentos científicos de instituciones referenciales para llegar a tal grado de especificación y/o analogía. Para el presente estudio, el tiempo de ejecución impide cumplir con dichos propósitos. Además, muchas veces la analogía entre especies no brinda precisiones reales ni experimentales que incluso, forman parte de los requisitos para las pruebas ecotoxicológicas que se aplican a nivel de especie y no de familia ni de otras taxas. Por tal motivo, existen entonces otros criterios que permitan

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

proteger a todo el ecosistema, como los empleados en el presente estudio, a falta de información específica o detallada.

Eso justifica el empleo de los mejores indicadores de medio acuático o terrestre para establecer que en cualquier posible escenario, ese podría ser considerado el criterio más conservador. Motivo por el cual se empleó toda la base de datos almacenada por más de 20, 30 y 40 años en el EPA (<https://cfpub.epa.gov/ecotox/>) para elegir el parámetro NOEC o CE₅₀ y realizar la estimación de riesgo según el escenario de estudio y las características del mismo.

2.23. Observación N° 23

En el Ítem 4.4.1.1 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – “*Caracterización del Receptor y Escenario humano*” (Folios 360 al 362), presentó el Escenario 1, el cual “*Corresponde a los pobladores (adultos y niños) de la comunidad nativa 12 de Octubre que consumen los productos de la pesca y de la colecta de vegetales de la zona. Estos pobladores están expuestos al contaminante de preocupación identificado en el tejido vegetal (Plomo), que llevan los recolectores a la comunidad. Para este escenario, se considerará una ingesta de 192 días/año (4 días/semana x 4 semanas/mes x 12 meses/año)*”; no obstante, de la revisión de dicha información, se advierte lo siguiente:

- (i) No presentó la información que sustente que la frecuencia de consumo de plantas (medicinales o alimenticias) en la Comunidad Nativa 12 de Octubre sea de 04 (cuatro) días por semana.
- (ii) En la Tabla 4-14 “*Valores Estimados Para Ingesta de Tejidos Vegetales Contaminados Para el Escenario 1 (Pobladores Locales)*” (Folio 360), se presentó la Tasa de ingesta de tejido vegetal de 400 000 mg/día, valor que es sugerido por la Organización Mundial de la Salud (en adelante, **OMS**) como la mínima cantidad de vegetales que se debe de consumir; no obstante, dicha información no representa necesariamente la realidad del consumo por parte de la Comunidad Nativa 12 de Octubre.

En ese sentido, deberá cumplir con lo siguiente:



- (i) Presentar la información (encuestas, entrevistas, videos, entre otra información primaria) que sustente la frecuencia de consumo de tejido vegetal en la Comunidad Nativa 12 de Octubre - cuatro (04) días por semana o en su defecto sustentar el valor asumido, para lo cual podrá utilizar fuentes de referencia. Asimismo, deberá reformular el número de días al año, considerando que un año cuenta con cincuenta y dos (52) semanas.
- (ii) Presentar los valores de tasa de ingesta de tejido vegetal obtenidos a partir de fuentes primarias; o en su defecto sustentar el valor asumido, para lo cual podrá utilizar fuentes de referencia.

En atención a la presente Observación, se deberá corregir la información consignada en el PR del Sitio S0125, S0127 y S0128, teniendo mayor énfasis en el Ítem 4.10.

Respuesta:

Respecto al numeral **4.4.1.1** *Caracterización del Receptor y Escenario Humano* del Plan de Rehabilitación del Sitio S0125, S0127 y S0128 (**Folio 360 al 362**), se debe considerar los siguientes aspectos del Escenario 1, referidos al consumo de alimentos (vegetales) realizados por los pobladores de la Comunidad Nativa 12 de Octubre:

- Los pobladores de la Comunidad Nativa 12 de Octubre, realizan el consumo de vegetales de diferentes zonas, no solo del sitio evaluado (Sitio S0125, S0127 y S0128) sino en lugares que no han sufrido alteración por actividades antrópicas. Por ello, el cálculo de riesgo por ingesta de estos alimentos es conservador.

	<p>LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE</p> <p>AGOSTO, 2020</p>	
---	--	---

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, se explica lo siguiente:

- (i) La información de la frecuencia de consumo de cuatro (4) días por semana de tejido vegetal y en la Comunidad Nativa 12 de Octubre, proviene de información obtenida de la misma zona y de criterios técnicos empleados en la elaboración del presente estudio obtenidas de mesas de trabajo; esta es una frecuencia conservadora para la evaluación del riesgo.

Respecto al número de semanas del año, se aclarará el texto del tercer párrafo del numeral **4.4.1.1** del Plan de Rehabilitación en el cual se incorporara las 52 semanas del año, cabe mencionar que la fórmula empleada para determinar la dosis de exposición a través del consumo de alimento (numeral **4.4.2.1.2** del Plan de Rehabilitación, **Folio 364**), no incorpora la variable tiempo; debido a ello, los resultados de los cálculos de riesgo por la ingesta de tejido vegetal no han sufrido modificación y por ello no necesita reformularse.



- (ii) Respecto a las tasas de ingesta de tejido vegetal, debido a la variación en el consumo de estos asociados directamente al sitio, se ha considerado emplear tasas de ingesta de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y de la Encuesta Nacional de Hogares para el consumo tejidos vegetales y pescados respectivamente que tienen el sustento debido para su uso en estudios de este tipo.

Finalmente, las aclaraciones realizadas no modifican la información y los cálculos, así como las conclusiones presentadas en el Plan de Rehabilitación.

2.24. Observación N° 24

En el Ítem 4.4.1.1 del PR del Sitio S0125, S0127 Y S0128 – "*Caracterización del Receptor y Escenario humano*" (Folios 360 al 362), se presentó el Escenario 2, en el cual indicó lo siguiente: "*Corresponde a los pobladores (adultos y niños) de la Comunidad Nativa 12 de Octubre, que realizan las actividades de pesca y colecta en la zona, los cuales podrían ingerir suelo o sedimento contaminado (directo), así como estar en contacto dérmico con suelo y sedimento contaminado de la zona. Este escenario considera que los cazadores se internan en el bosque de 1 a 3 días/semana, con una frecuencia de exposición de 144 días/año (3 días/semana x 4 semanas/mes x 12 meses/año)*"; no obstante, de la revisión de dicha información, se advierte lo siguiente:

- (i) No presentó la información que sustente que la frecuencia de caza de la Comunidad Nativa 12 de Octubre sea de tres (03) días por semana
- (ii) En la Tabla 4-15 – "*Valores Estimados para Ingesta de Suelo y Sedimento Contaminado para el Escenario 2 (Cazador/Colector)*" (Folio 361), se presentaron los valores que utilizará para el cálculo de la dosis de exposición por ingesta, pero considera una duración de la exposición de 6 años lo que corresponde a un niño de 1 a 6, lo cual no guarda relación con lo mencionado en el Ítem 4.9.8.2 – "*Caza*" (Folio 383), en el cual se indicó que la actividad de caza se realizará con los hijos jóvenes de 13 a 18 años.
- (iii) En la Tabla 4-16 – "*Valores Estimados para Contacto Dérmico de Suelo y Sedimento Contaminado para el Escenario 2 (Cazador/Colector)*" se presentaron los datos para el cálculo de la dosis de exposición al suelo por contacto dérmico, observándose lo siguiente:
- (a) En el Anexo 6.11.5 del PR del Sitio S0125, S0127 Y S0128 – "*Cálculo de ERSA*" (Folios 1989 al 2017), presentó el cálculo para determinar la exposición por contacto dérmico de suelos, considerando como FA (Factor de Adherencia a la piel) los valores de 0.07 mg/cm² - evento para adultos y de 0.2 mg/cm² - evento para niños, información

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

que es obtenida del USEPA⁵; no obstante, dichos valores corresponden a un receptor de tipo residencial, no siendo aplicables para el Escenario 2.

- (iv) En las Tablas 4-15 – “Valores Estimados Para Ingesta de Suelo y Sedimento Contaminado Para el Escenario 2 (Cazador/Colector)” y 4-16 – “Valores Estimados Para Contacto Dérmico de Suelo y Sedimento Contaminado Para el Escenario 2 (Cazador/Colector)” (Folio 361), se presentaron los valores que utilizó para el cálculo de la dosis de exposición por ingesta, considerando un peso de 29 kg que corresponde a un niño de 12 años; no obstante, de lo indicado en el numeral (ii) de la presente Observación, se advierte que no se considera a un niño, sino a un joven de 13 a 18 años; por lo que existe un error en el peso corporal.

En ese sentido, se deberá cumplir con lo siguiente:

- (i) Presentar la información primaria (encuestas, entrevistas, videos, entre otra información primaria) que sustente la frecuencia de caza en el sitio, considerando que este dato debe corresponder a la media de caza del cazador de la comunidad nativa o en su defecto sustentar el valor asumido, para lo cual podrá utilizar fuentes de referencia. Asimismo, deberá reformular el número de días al año de caza, considerando que un año cuenta **con cincuenta y dos (52) semanas al año.**
- (ii) Corregir el valor de la duración de la exposición de modo que vaya de acuerdo al rango de edad de un cazador joven de la comunidad.
- (iii) Utilizar Factores de Adherencia dermal para cazador adulto y cazador joven, considerando información de USEPA en función de la actividad más próxima al nivel de exposición de un cazador en el Sitio, como por ejemplo la actividad de recolección (Reed Gatherers), con la finalidad de utilizar un valor más representativo de la actividad de caza.
- (iv) Corregir las Tablas 4-15 y 4-16, consignando el peso corporal promedio que corresponda a un cazador joven de 13 a 18 años.

En atención a la presente Observación, deberá corregir la información consignada en el PR del Sitio S0125, S0127 y S0128, teniendo mayor énfasis en el Ítem 4.10.1 relacionado al cálculo de índice de peligrosidad.



Respuesta:

Con respecto a la Observación 24 se realiza una explicación previa:

Respecto al numeral **4.4.1.1 Caracterización del Receptor y Escenario Humano** del Plan de Rehabilitación del Sitio S0125, S0127 Y S0128 (**Folio 360 al 362**), se debe considerar los siguientes aspectos del Escenario 2, referidos a las actividades de caza y pesca realizados por los pobladores de la Comunidad Nativa 12 de Octubre:

- Los pobladores de la Comunidad Nativa 12 de Octubre, realizan las actividades de caza o colecta, no solo en el sitio evaluado (Sitio S0125, S0127 Y S0128), sino también de otras áreas que han sufrido impacto por actividades antrópicas (principalmente por actividades de hidrocarburos).
- El cazador y pescador puede usar el sitio como área de paso mientras realiza sus actividades y no necesariamente se encuentra en forma permanente en él. En este sentido, la frecuencia de caza considerada (03 días) para el sitio S0125, S0127 Y S0128 resulta conservadora.

⁵ USEPA, 2004. Risk Assessment Guidance for Superfund: Volume I -Human Health Evaluation Manual (Part E, Supplemental Guidance for Dermal Risk Assessment), EPA/540/R-99/005. Office of Superfund Remediation and Technology Innovation, Washington D.C; United States of America.

	<p>LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE</p> <p><i>AGOSTO, 2020</i></p>	
---	--	---

Seguidamente se responde cada uno de los ítems:

- (i) La información de la frecuencia de caza de tres (3) días a la semana en la Comunidad Nativa 12 de Octubre, proviene de información obtenida de la misma zona y de criterios técnicos empleados en la elaboración del presente estudio obtenidas en mesas de trabajo; esta es una frecuencia conservadora para la evaluación del riesgo.

Respecto al número de semanas del año, se aclarará el texto del **Escenario 2** en el numeral **4.4.1.1** del Plan de Rehabilitación (**Folio 295**), en este se aclara que se consideró que el cazador hace la actividad 3 días a la semana, sin embargo, se considerara que lo hace por 52 semanas, por lo tanto, este realiza la actividad en 156 días al año. Por ello se corregirán los cálculos.

- (ii) Se aclara que el tipo de receptor niño asumido en el Escenario 2 es un niño de 11 años (Folio 360 del PR), el cual acompaña a sus padres ocasionalmente a la actividad de caza. Sin embargo, los jóvenes de 13 a 18 años realizan esta actividad generalmente (ítem 4.9.8.2, Folio 383). En este sentido, se ha tomado una posición conservadora y de mayor protección para el receptor más vulnerable el cual es cazador niño (11 años). Por lo mencionado, no se requiere realizar corrección en las Tablas 4-15 y 4-17.

- (iii) Se aclara que el factor de adherencia empleado para el cazador adulto (0,07 mg/cm²-evento) y para el cazador niño (0,2 mg/cm²-evento) es el idóneo considerando a la naturaleza de la actividad como a las partes expuestas del cuerpo de los receptores, por los siguientes aspectos:

El factor de adherencia no solo está en función de la actividad que se desarrolla sino también a las partes del cuerpo expuestas (EPA, 2004).



El factor de adherencia empleado para el cazador adulto, considera que este receptor usa camisa manga corta, pantalones cortos y zapatos; es decir la superficie de la piel se limita a la cara, manos; antebrazos y piernas; en este sentido, lo mencionado corresponde con las partes del cuerpo que el cazador adulto expone.

De acuerdo a la bibliografía consultada, no se presenta una actividad específica relacionada a la actividad de caza realizada por el receptor adulto. El factor de adherencia considerado en el PR pertenece a un jardinero el cual es una actividad de alto contacto con el suelo; en este sentido la actividad de caza tiene menos contacto con el suelo que el jardinero, debido a que el cazador no realiza labranza, solo usa el suelo para desplazarse, sentarse o recostarse (estas dos últimas acciones inclusive no directamente sobre el suelo); es decir, considerar el factor de adherencia dermal del jardinero es una consideración conservadora para la exposición de este receptor.

Cabe señalar que el cazador no realiza actividades industriales en el sitio (excavación o construcción).

Respecto al Factor de Adherencia Dermal sugerido "recolectores de caña" (Reed Gatherers), esta actividad se realiza en zonas donde se deposita sedimento (riberas), la recolección se realiza manualmente sin protección en las manos (Kissel, Richter, & Fenske, 1996) y el receptor se encuentra en contacto con sedimento. En este sentido, la actividad realizada por los recolectores de caña no se encuentra relacionado con lo realizado por los cazadores que se presentan en el Escenario 2; es decir, el nivel de exposición de los recolectores de caña no es consecuente con el nivel de exposición del cazador adulto.

Por lo señalado se considera representativo al nivel de exposición de los cazadores los factores de exposición empleados. La bibliografía usada para lo mencionado anteriormente se presenta a continuación:

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

- EPA. (2004). *Risk Assessment Guidance for Superfund Volume I: Human Health Evaluation Manual (Part E, Supplemental Guidance for Dermal Risk Assessment)*. Office of Superfund Remediation and Technology Innovation, EPA/540/R/99/005, Washington, DC.
- EPA. (s.f.). *Toxic and Priority Pollutants Under the Clean Water Act*. Obtenido de <https://www.epa.gov/eg/toxic-and-priority-pollutants-under-clean-water-act#priority>
- Kissel, J. C., Richter, K. Y., & Fenske, R. A. (1996). Field Measurement of Dermal Soil Loading Attributable to Varios Activities: Implications for Exposure Assessment. *Risk Analysis*, 115-125.

(iv) respecto a los valores de estas tablas, se sustentó el uso de los parámetros necesarios en el ítem (ii) de esta observación.

2.25. Observación N° 25

En el Ítem 4.4.1.1 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – “*Caracterización del Receptor y Escenario humano*” (Folios 360 al 362), presentó el Escenario 3, del cual indicó que “*Corresponde a los trabajadores (adultos) de la empresa operadora, dedicados a labores relacionadas a las actividades de hidrocarburos, los cuales están expuestos a los contaminantes del suelo (por ingesta y contacto dérmico) durante su ingreso al bosque de 3 a 4 día/semana, con una frecuencia de exposición de 240 días/año (5 días/semana x 4 semanas/mes x 12 meses/año)*”. Al respecto, de la revisión de dicha información, se advierte lo siguiente:

- (i) Incurrió en una incongruencia en cuanto a que existe una diferencia entre el número de días de trabajo – cinco (5) días - con el número de días de ingreso al bosque – de tres (3) a cuatro (4) días -, entendiéndose que ello es para dirigirse a su trabajo.
- (ii) Consideró, para ingesta de suelo para el Escenario 3, un valor de 100 mg/día; sin embargo, de acuerdo a la señalado en la Guía ERSA, se recomienda para las “*actividades industriales/comerciales mayormente en el exterior, suelo mayormente sin pavimentar o concreto*” un valor de 200 mg/día.



En atención a ello, se debe cumplir con lo siguiente:

- (i) Presentar y sustentar las frecuencias consideradas en el Escenario 3; asimismo, deberá reformular el número de días al año, considerando que un año cuenta **con cincuenta y dos (52) semanas**.
- (ii) Sustentar el valor considerado para la ingesta de suelo en el Escenario 3; caso contrario, se deberá reformular dicho valor, considerando la recomendación de la Guía ERSA.

En atención a la presente Observación, se deberá corregir la información consignada en el PR del Sitio S0125, S0127 y S0128, teniendo mayor énfasis en el Ítem 4.10.1.

Respuesta:

- (i) Respecto al número de semanas del año, se aclarará el texto del **Escenario 3** en el numeral **4.4.1.1** del Plan de Rehabilitación (**Folio 360 al 362**), se aclara que el cálculo se corrige y quedaría de la siguiente manera: se considera que trabajador realiza sus actividades 5 días a la semana, por ello realizaría sus actividades durante 260 días al año (considerando que el año tiene 52 semanas).
- (ii) Respecto a la tasa de ingesta de suelo considerado para el **Escenario 3**, se ha empleado el valor de 100 mg/día por las siguientes consideraciones técnicas:

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

- El suelo de los sitios impactados presenta cobertura vegetal en diferentes estadios de crecimiento, esto hace que la presencia de material particulado en el ambiente del sitio sea mínima.
- La presencia de lluvia a lo largo del año minimiza la generación de material particulado.
- El trabajador no permanece en el sitio durante toda su jornada de trabajo, sino solo para labores específicas y por corto tiempo, la mayor parte del tiempo el trabajador permanece en su caseta u oficina o realiza recorridos cortos por diversas áreas diferentes al sitio evaluado.
- No se realiza actividades de excavación dentro de los sitios evaluados, por ello la ingesta accidental de suelo es mínima.
- La ingesta voluntaria de suelo (geofagia) es una condición improbable que pueda presentar el trabajador.

Adicionalmente el valor de ingesta de 200 mg/día recomendado en la Guía ERSa se refiere a actividades industriales/comerciales realizadas mayormente en el exterior, en el caso del trabajador presentado en el Escenario 3, su actividad se encuentra mayormente en el interior. Por lo tanto, no se requiere reformular el **Escenario 3**.

2.26. Observación N° 26

En el Ítem 4.4.2 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – “Cálculo de Dosis de Exposición y Riesgo para la Salud Humana” (Folio 363), indica que “(...) Se han considerado los valores de Antraceno para los valores de Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP), debido a que existen datos disponibles de Dosis de Referencia (DdR), tasas de absorción dermal y de absorción gastrointestinal (...)”. Al respecto, de la revisión de dicha información se advierte que no presentó el sustento para usar el Antraceno como contaminante representativo del parámetro Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP), tomando en cuenta que dicho parámetro está compuesto por sustancias aromáticas y alifáticas que presentan mayor toxicidad que los HAPs.

En atención a ello, deberá sustentar toxicológicamente que el Antraceno es capaz de representar a todas las sustancias que componen el parámetro Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP) (citar y presentar fuente bibliográfica); caso contrario, deberá utilizar otras fuentes de información que brinden una mejor aproximación de la Dosis de Referencia para dicho parámetro tales como la información que brinda el RBCA.

De acuerdo a lo antes señalado, deberá corregir la información que corresponda de los Ítems 4.4.2 y 4.10.1. del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128.

Respuesta:

Los compuestos de mayor toxicidad son los HAPs en comparación de otras sustancias aromáticas y superior a los compuestos alifáticos, en este sentido emplear un HAPs (Antraceno) como representativo de parámetro Hidrocarburos Totales de Petróleo es sumamente conservador. Además, el Antraceno, forma parte de los 16 HAPs que han sido incluidos en la Lista de Contaminantes Tóxicos de la EPA (EPA, s.f.).

El Factor de Biodisponibilidad/Tasa de Absorción Gastrointestinal, Fracción de Absorción Dermal, Factor Pendiente de Cáncer (FPC), Factor de Riesgo Unitario (FRU) para las diferentes sustancias tóxicas, para que tengan rigurosidad científica y robustez estadística, deben figurar en la base de datos *The Risk Assessment Information System* y *Integrated Risk Information System* de la EPA. Esta entidad es reconocida en el ámbito científico mundial, como el principal referente internacional para obtener resultados confiables en este tipo de estudios.

Finalmente, el empleo del Antraceno en la evaluación proporciona resultados muy conservadores del riesgo.

Bibliografía

EPA. (2004). *Risk Assessment Guidance for Superfund Volume I: Human Health Evaluation Manual (Part E, Supplemental Guidance for Dermal Risk Assessment)*. Office of Superfund Remediation and Technology Innovation, EPA/540/R/99/005, Washington, DC.

EPA. (s.f.). *Toxic and Priority Pollutants Under the Clean Water Act*. Obtenido de <https://www.epa.gov/eg/toxic-and-priority-pollutants-under-clean-water-act#priority>

Kissel, J. C., Richter, K. Y., & Fenske, R. A. (1996). Field Measurement of Dermal Soil Loading Attributable to Varios Activities: Implications for Exposure Assessment. *Risk Analysis*, 115-125.

EPA. (s.f.). *Toxic and Priority Pollutants Under the Clean Water Act*. Obtenido de <https://www.epa.gov/eg/toxic-and-priority-pollutants-under-clean-water-act#priority>

2.27. Observación N° 27

En el Ítem 4.4.2.1.2 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – "Tejido vegetal" (Folio 364), presentó la fórmula utilizada para el cálculo de la dosis de exposición por ingesta de vegetales; no obstante, de la revisión de dicho Ítem se observa que la fórmula empleada para el cálculo no considera la siguiente información: (a) Frecuencia de consumo, (b) Duración de la exposición y (c) Periodo de tiempo durante la exposición (años).

En atención a ello, deberá realizar el cálculo de la dosis de exposición por ingesta de vegetales, considerando lo siguiente: (a) Frecuencia de consumo, (b) Duración de la exposición y (c) Periodo de tiempo durante la exposición (años). Respecto de esto último, deberá diferenciar el periodo de tiempo de exposición de acuerdo al tipo de riesgo – cancerígeno y no cancerígeno.

En atención a ello, deberá corregir la información correspondiente al Ítem 4.10.1 y Anexo 6.11.5 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128.

Respuesta:

Con referencia a la fórmula para el cálculo de la dosis de exposición por ingesta de vegetales presentado en el numeral 4.4.2.1.2 del Plan de Rehabilitación del Sitio S0125, S0127 y S0128, se indica lo siguiente:

En el cálculo de la dosis de exposición por ingestión (DE_{ia}) de tejidos vegetales, se empleó la siguiente fórmula, la cual está en concordancia con lo indicado en el *Public Health Assessment – Guidance Manual (update)* de la *Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR)*, numeral 4.0 *Food Chain (Biota)* del Anexo G *Calculating Exposure Doses*:

$$DE_{ia} = \frac{C_s * TI_{ing} * FC}{PC}$$

Donde:

- DE_{ia} = Dosis de exposición de la sustancia a través del alimento (mg/kg-d)
- C_s = Concentración de contaminante en alimento (mg/kg)
- TI_{ing} = Tasa de ingestión (mg/día)
- PC = Peso corporal (kg)
- FC = Factor de corrección (0,000001)

Cabe mencionar que la formula indicada considera un consumo promedio diario que se mantiene a lo largo de la exposición (tasa de ingestión); es decir, la variable frecuencia de consumo se encuentra incluida dentro de la tasa de ingestión, dado que se cuenta con la información de la cantidad de consumo promedio diario de pescado y vegetales.

Además, la ecuación presentada considera el periodo de tiempo durante la exposición como equivalente a la duración de la exposición (consideración más conservadora), lo cual hace que el cociente de ambos términos sea igual a la unidad.

Por lo mencionado, no se requiere realizar correcciones en el ítem 4.10.1 y Anexo 6.11.5 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128.

2.28. Observación N° 28

En el Ítem 4.7 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – “Factores que modifiquen el efecto de los contaminantes sobre los receptores” (Folio 368 y 369), presentó la Tabla 4-25 – “Factores que Modifican el Efecto de los Contaminantes Sobre los Receptores” (Folios 368 y 369), de la cual se observa lo siguiente:

- (i) No sustentó cómo los factores descritos en la Tabla 4-25 modifican el efecto de los contaminantes sobre los receptores en función de las características del Sitio S0125, S0127 y S0128.
- (ii) No consideraron los factores socioculturales de la Comunidad Nativa 12 de Octubre, tales como hábitos alimenticios, costumbres, enfermedades, entre otros, como un factor que modifica el efecto de los contaminantes en el receptor humano.

En atención a lo señalado, se deberá realizar el análisis de los factores que intervienen en la modificación del efecto de los contaminantes presentes en el Sitio S0125, S0127 y S0128 sobre los receptores humanos y ecológicos y, como consecuencia de ello, se deberá corregir la información consignada en el PR del Sitio S0125, S0127 y S0128.

Respuesta:



- (i) A continuación, en la **Tabla 17**, se describen los factores específicos que modifican o atenúan el efecto de los contaminantes sobre los receptores, teniendo en cuenta las particularidades del sitio.

Tabla 17. Factores que Modifican el Efecto de los Contaminantes Sobre los Receptores



Factor	Efecto sobre los Receptores	Descripción
Atenuación de los efectos de los hidrocarburos	Disminución del Efecto	<p>Procesos como biodegradación, oxidación/reducción, fotólisis, entre otros modifican las propiedades iniciales de los hidrocarburos y pueden reducir sus efectos adversos sobre los receptores. Sin embargo, la mayoría de estos procesos requieren de largos periodos de tiempo y ciertas condiciones favorables.</p> <p>Evaporación de fracciones volátiles: Las fracciones de hidrocarburos F1 (>C6-C10) por su elevada presión de vapor a condiciones normales de temperatura y presión se volatilizan.</p> <p>Al volatilizarse las fracciones ligeras de los hidrocarburos que fueron vertidos en el Sitio S0125-S0127-S0128, se atenúa el efecto toxicológico que las fracciones ligeras pudiesen</p>

AGOSTO, 2020

Factor	Efecto sobre los Receptores	Descripción
		<p>desencadenar en los seres humanos, (a menor peso molecular de los hidrocarburos, mayor es su toxicidad). Desde el punto ambiental las fracciones ligeras son las que mayores efectos negativos tienen sobre los ecosistemas, pero son las sustancias menos persistentes. Cabe mencionar que estas sustancias no se encontraron en el sitio precisamente debido a que los derrames sucedieron hace más de 20 años.</p> <p>Fracciones de hidrocarburos F2 (>C10-C28) y F3 (>C28-C40): Químicamente son más estables que las fracciones F1, procesos bacterianos naturales pueden reducir las cadenas de átomos de carbono a cadenas más simples. El grado de degradación depende del tipo de bacterias nativas del suelo, pH, humedad, oxígeno, nutrientes del suelo.</p> <p>Las fracciones F2 y F3 que se encontraron en los sitios S0125-S0127-S0128, principalmente a partir de 1,00 m hasta 3,00 m de profundidad y puntualmente se han encontrado en un punto a nivel superficial a los 0,30m. metros en el sitio S0128. Esta condición atenúa el efecto directo de las fracciones medias y pesadas de hidrocarburos sobre las personas de la comunidad nativa de 12 de Octubre. Por tratarse de fracciones medias y pesadas ya profundidad, su proceso de degradación es lento; sin embargo, por encontrarse el sitio en una región tropical, la temperatura ambiental acelera los procesos naturales de degradación y por consiguiente la disminución de su efecto tóxico.</p> <p>Compuestos Orgánicos Volátiles (BTEX): Se caracterizan por tener una elevada presión de vapor, por lo tanto bajo condiciones normales de presión y temperatura pasan de estado líquido a estado gaseoso. Los resultados analíticos indican que en el sitio no se presentaron compuestos orgánicos volátiles (BTEX) por lo tanto el grado de exposición de los comuneros a sustancias que potencialmente son cancerígenas es nulo.</p>
Especiación de los metales pesados	Incremento o atenuación de la toxicidad	<p>Especiación de los metales pesados: la toxicidad y movilidad de los metales pesados depende de la especiación química del metal pesado.</p> <p>En los sitios S0125-S0127-S0128, se han encontrado concentraciones de metales que</p>

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

Factor	Efecto sobre los Receptores	Descripción
		<p>superen los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo para uso agrícola, principalmente son el Bario y puntualmente el Cadmio y Plomo. Particularmente en el caso del Bario, la forma soluble se encuentra asociada al cloruro de Bario; sin embargo, en la industria petrolera se emplea el Sulfato de Bario, el cual es una sustancia con baja solubilidad (en términos prácticos puede decirse que son sustancias insolubles). En este sentido para el Bario presente en el suelo, se estaría presentando una atenuación de la toxicidad para este contaminante.</p>
Biodisponibilidad de los metales pesados	Disponibilidad del metal para ser absorbido	<p>Propiedades del suelo que inciden en la biodisponibilidad: pH, capacidad de intercambio catiónico, potencial REDOX, contenido de materia orgánica en el suelo, tipo de arcilla, presencia de óxidos de Al, Fe, Mn.</p> <p>En el suelo de los sitios S0125-S0127-S0128, a nivel superficial se han encontrado valores de pH entre 6,53 a 4,33 UpH, hasta 1,40 metros (con un valor atípico de 10,57 en un punto UpH); es decir, los resultados obtenidos varían desde ligeramente ácido a muy fuertemente ácido. La acidez del suelo podría incrementar la biodisponibilidad de los metales en el sitio.</p> <p>Respecto a la capacidad de intercambio catiónico a nivel superficial se ha presentado concentraciones entre 3,0 y 11,6 meq/100g en el sitio S0127, 6,2 y 9,6 meq/100g en el sitio S0128, 9,6 y 2,2 meq/100g en el sitio S0125 a nivel superficial. Los resultados obtenidos evidenciarían la disminución de la movilidad de los contaminantes metálicos con el incremento de la profundidad.</p> <p>Respecto a la materia orgánica, a nivel superficial se han encontrado niveles entre 1,50 a 3,55 % en el sitio S0127, 6,28 y 1,73 % en el sitio S0128, 4,61 y 1,40 % a nivel superficial. Dado que la presencia de materia orgánica facilita la solubilidad de los metales, la disminución de la materia orgánica con el incremento de la profundidad disminuye la solubilidad de los metales.</p>
Bioacumulación	Aumento del Efecto	<p>Bioacumulación: Aumento de la concentración de una especie química en un organismo. Algunos metales pesados e hidrocarburos aromáticos son acumulados por organismos (se debe mencionar que en el sitio no se determinaron contaminantes de preocupación a los metales). Es por eso que pueden encontrarse concentraciones muy altas de estos elementos químicos en tejidos</p>

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---



Factor	Efecto sobre los Receptores	Descripción
		<p>biológicos, aun cuando se hallen extremadamente diluidos en el medio acuático circundante.</p> <p>En los sitios S0125-S0127 y S0128, se han encontrado concentraciones de metales que superen los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo para uso agrícola, principalmente son el Bario y puntualmente el Plomo y cadmio. En general las mayores concentraciones de metales se encontraron a nivel superficial en puntos de muestreo ubicados en los sitios hacia el lado Oeste del sitio S0125, el lado norte y sur del sitio S0127 y el lado sur del sitio S0128. Cabe mencionar, que la toxicidad de los metales pesados, entre otros factores, depende de su estado de oxidación, de la forma química en que se encuentran, siendo los más tóxicos las formas inorgánicas que las orgánicas, y de su grado de disponibilidad. Estos metales situados a nivel superficial están sujetos a las condiciones ambientales y los cambios estacionales propios de la zona.</p> <p>Por otro lado, los resultados obtenidos en el análisis de metales en el tejido foliar presentaron concentraciones apreciables de Cadmio; sin embargo, el suelo del sitio no presenta concentraciones detectables de este contaminante.</p>
Biomagnificación	Aumento del Efecto	<p>Biomagnificación: Aumento de la concentración de una especie química a lo largo de la cadena trófica.</p> <p>La Biomagnificación se presenta en todos los metales pesados como, por ejemplo: As, Ba, Cr Total, Cr VI, Hg y Pb.</p>

Fuente: Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM)-Fondo de Contingencia, 2020.



- (ii) Los factores socioculturales de la Comunidad Nativa 12 de Octubre que modifican el efecto de los contaminantes en el receptor humano, se presentan en la **Tabla 18**.

Tabla 18. Factores Socioculturales que Modifican el Efecto de los Contaminantes

Factor	Efecto sobre los Receptores	Descripción
Edad	Aumento del efecto	<p>La edad influye en los factores toxicocinéticos y en las poblaciones susceptibles (ejemplo: niños presentan tasas metabólicas altas cuyos órganos vitales y sistemas se encuentran en desarrollo).</p> <p>En la comunidad nativa 12 de Octubre, se han identificado presencia de niños, jóvenes y adultos, los cuales a través de sus diversas actividades</p>

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

Factor	Efecto sobre los Receptores	Descripción
		podrían estar expuestos a los contaminantes identificados.
Enfermedades y Estado de Salud	Aumento del efecto	<p>Las personas con enfermedades preexistentes podrían ser más susceptibles a los contaminantes. Por ejemplo, una persona con asma podría ser más susceptible a los contaminantes del aire. Las condiciones médicas preexistentes pueden influir directamente en los procesos subyacentes involucrados en la respuesta de un individuo a una condición contaminante al hacer que un individuo sea menos resistente a la infección.</p> <p>Se ha identificado las principales enfermedades que afectan a la población de la comunidad nativa 12 de Octubre, los cuales son: Infecciones respiratorias agudas, enfermedades diarreicas agudas, malaria, parasitosis, dermatitis y leishmaniasis.</p>
Nivel Socioeconómico	Aumento del efecto	<p>El nivel socioeconómico puede tener efectos indirectos sobre la exposición ambiental y el estado de salud. Por ejemplo, las personas con bajos ingresos pueden no tener el mismo acceso a la atención médica o medicamentos que aquellos en grupos socioeconómicos más altos.</p> <p>La comunidad nativa 12 de Octubre cuenta con una Posta de Salud, la cual atiende a los pobladores de la comunidad.</p>
Dieta y hábitos alimenticios	Aumento del efecto	<p>La susceptibilidad puede variar según la dieta (por ejemplo, el consumo de alimentos nutritivos) que puede modificarse para fortalecer el sistema inmunitario y reducir la susceptibilidad. Las personas que consumen cantidades superiores a la media de pescado y mariscos podrían tener una mayor exposición a contaminantes que se biomagnifican en la cadena alimentaria acuática que otros grupos de población.</p> <p>Los resultados obtenidos en algunas especies de pescados consumidos por la comunidad han evidenciado la presencia de metales pesados (sardina). Cabe mencionar que los pobladores de la comunidad nativa, consumen alimentos de diversas zonas y no solo de lugares adyacentes al sitio S0120.</p>
Proximidad Geográfica	Aumento el efecto	<p>La población receptora puede estar altamente expuesta a contaminantes debido a la proximidad geográfica a las fuentes o focos contaminantes.</p> <p>El sitio S0120 (Sitio 15), se encuentra aproximadamente a 9 km de distancia (línea recta), cercanos al sitio no se ubican parcelas de cultivo. Los pobladores que se acercan al sitio lo hacen para realizar actividades de caza o pesca.</p>
Estilo de vida y costumbres	Disminución del efecto	<p>La susceptibilidad a los contaminantes puede variar según los factores del estilo de vida y las costumbres (por ejemplo: hacer ejercicio, bajo consumo de alcohol, entre otros) que pueden modificarse para desarrollar el sistema inmunitario y reducir la susceptibilidad.</p>

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

Factor	Efecto sobre los Receptores	Descripción
		Los pobladores de la comunidad nativa 12 de Octubre, realizan diversas actividades relacionadas con la vida diaria de la comunidad como: cazar, pescar y recolectar; también realizan actividades como agricultura y ganadería; los cuales podrían reducir la susceptibilidad a los contaminantes.

Fuente: Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM)-Fondo de Contingencia, 2020.

2.29. Observación N° 29

En el Ítem 4.10.1 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – "*Caracterización del Riesgo Para Seres Humanos*" (Folios del 395 al 407), utilizó los valores de Tasa de Absorción Gastrointestinal (FBDing) y la Fracción de Absorción Dermal (FAder), presentados en la Tabla 4-20 "*Tasa de absorción por ingesta y fracción de absorción dermal de los contaminantes de preocupación identificados por matriz de contaminación*" (Folio 363); sin embargo no sustentó que los valores de FBDing y FAder son representativos y aplicables a la Comunidad Nativa, considerando que la información de los referidos valores disminuye significativamente la dosis de exposición.

En atención a ello, deberá sustentar en base a criterios toxicológicos (tipo de organismo expuesto, zona expuesta, tipo de compuesto estudiado, entre otros), la selección de los valores de FBDing y FAder, caso contrario deberá utilizar el valor de 1 como tasa de absorción. De acuerdo a los resultados, deberá corregir el Ítem 4.10.1 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128.

Respuesta:



Efectivamente, en la **Tabla 4-20** "*Tasa de Absorción por Ingesta y Fracción de Absorción Dermal de los Contaminantes de Preocupación identificados por matriz de contaminación*" se presentaron las tasas de absorción Gastrointestinal (FBDing) y la Fracción de Absorción Dermal (FAder).

De acuerdo a lo mencionado por la USEPA en el documento "Risk Assessment Guidance for Superfund Volume I: Human Health Evaluation Manual (Part E, Supplemental Guidance for Dermal Risk Assessment)", Los valores de absorción dérmica están establecidos solamente para un reducido número de sustancias orgánicas e inorgánicas y no se han desarrollado valores predeterminados de absorción dérmica para compuestos orgánicos volátiles, dentro de los compuestos inorgánicos a excepción del Arsénico y el Cadmio para los demás compuestos no se dispone de suficiente información que sea razonable. USEPA ha desarrollado un método para extrapolar los valores de toxicidad oral a factores de toxicidad apropiados para evaluar la toxicidad dérmica.

La mayoría de los factores de toxicidad oral se basan en la dosis administrada y no tienen en cuenta el hecho que solo una fracción de la dosis se absorbe en el cuerpo a través del sistema digestivo, las ecuaciones de exposición dérmica incorporan un factor de absorción para estimar la absorción dosis, por esta razón se aplica un factor de absorción gastrointestinal a la toxicidad oral disponible, teniendo en cuenta la eficiencia de absorción de una dosis administrada a través del tracto gastrointestinal y en el torrente sanguíneo. Las fracciones de absorción cutánea específicas para productos químicos se aplican a la toxicidad ajustada.

Por lo mencionado, se han presentado los criterios suficientes para la elección de la Tasa de Absorción Gastrointestinal y la Fracción de Absorción Dermal presentados en la **Tabla 4-20**, en ese sentido no se requiere corregir el ítem 4.10.1 del PR.

2.30. Observación N° 30

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

En el Ítem 4.10.1 del PR del Sitio S0125, S0127 Y S0128 – “*Caracterización del Riesgo Para Seres Humanos*” en la Tabla 4-47 – “*Resumen del Cálculo del Índice de Peligrosidad Total (IPT) Para los Escenarios 1, 2 y 3, Por Vía de Exposición de Ingesta y Contacto Dérmico*” (Folio 407), presentaron los resultados obtenidos a partir de la evaluación de riesgos; no obstante, de la revisión no se ha presentado el Índice de Riesgo e Índice de Peligrosidad Total correspondiente al Sitio S0125, S0127 y S0128, considerando todas las matrices a las cuales el receptor está expuesto.

En atención a ello, se deberá calcular los valores de Índice de Riesgo e Índice de Peligrosidad total del Sitio y añadirlos a la Tabla 4-47.

Respuesta:

En el **Anexo Obs. 30**, se adjunta la hoja de cálculo de los valores de índices de Riesgo e índice de peligrosidad total del sitio y se añadirán a la Tabla 4-47.

2.31. Observación N° 31

En el Ítem 4.10.2. del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – “*Caracterización del Riesgo Ecológico*” (Folios del 407 al 410), presentaron los resultados de la Evaluación de Riesgos Ecológicos, para lo cual habría empleado la fórmula determinística descrita en el Ítem 4.4.3. del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 (Folios 366 y 367). Dicha fórmula relaciona la Concentración de Exposición Esperada (CEE) con la Concentración que no causa efectos sobre los organismos (NEC), este último calculado a partir de la Concentración Máxima que no causa efectos observables sobre los organismos (en adelante, NOEC) o la Concentración Efectiva Media (CE50) dividido entre un Factor de Seguridad. Posteriormente, indicó, respecto a la aplicación del Factor Seguridad, lo siguiente: “*(...) dependiendo de los valores de CEE se verán por conveniente emplearán o no, los factores de seguridad*”.

Al respecto, se tiene lo siguiente:



- (i) La CEE y el Factor de Seguridad son variables que no guardan relación entre ellas, debido a que la primera establece la concentración del CP que se encuentra en el ambiente, mientras que la segunda depende de las semejanzas entre las especies encontradas en el sitio objeto de evaluación y las especies análogas. En sentido, la aplicación del Factor de Seguridad, en función de los valores de CEE, carece de sustento.
- (ii) Debido a que, para la evaluación del Riesgo Ecológico, se emplearán especies análogas, corresponde aplicar el Factor de Seguridad.

No obstante, de la revisión de las Tablas 4-48 - “*Resumen de Valores de Referencia de Especies Terrestres Expuestas a Contaminantes de Preocupación en Suelos Contaminados Para el Cálculo del Riesgo Para Ecosistemas*”, 4-49 - “*Resumen de Valores de Referencia de Especies Terrestres Expuestas a Contaminantes de Preocupación en Tejido Vegetal Para el Cálculo del Riesgo Para Ecosistemas*” y 4-50 - “*Resumen de Valores de Referencia de Especies Terrestres Expuestas a Contaminantes de Preocupación en Sedimentos Contaminados Para el Cálculo del Riesgo Para Ecosistemas*” (Folio 409), se observa que no aplicó el Factor de Seguridad para la evaluación del Riesgo Ecológico.

En ese sentido, se deberá realizar la evaluación de Riesgo Ecológico, considerando el Factor de Seguridad y sustentando el valor asignado a dicho factor y, como consecuencia, modificar la información consignada en el Ítem 4.10.2 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128.

Respuesta:

Según bibliografía consultada como por ejemplo el EPA (1997) - Ecological Risk Assessment Guidance for Superfund; Payet (2004) - J 2004, ASSESSING TOXIC IMPACTS ON AQUATIC ECOSYSTEMS IN

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA). Thesis. Ecole Polytechnique de Lausanne, Suisse; EPA (1997) - Region 10 Supplemental Ecological Risk Assessment Guidance for Superfund EPA 910-R-97-005 June 1997 y otros, cuando se emplea valores de NOEC para calcular el riesgo ecológico no es necesario el factor de seguridad ya que el NOEC representa un valor de toxicidad umbral, y el factor de seguridad a emplear es la unidad (1); sin embargo, cuando se emplea otras medidas de toxicidad tal como el CE50 se aplican factores de seguridad para asegurar un valor umbral, en este caso de 10, en ese sentido se realizara la corrección respectiva en los casos en que se empleó un factor de corrección de 1 para el CE50.

Según lo mencionado, se corrige el 5to párrafo del **numeral 4.4.3 Salud Ambiental** del PR, quedando expresado de la siguiente manera:

“(…) dependiendo del parámetro a emplear (NOEC o EC50) para el cálculo del NEC (Concentración que no causa efectos) se empleará el respectivo factor de seguridad (1 o 10)”.

Adicionalmente, se corrige la **Tabla 4-51 Resumen de Cálculo de Riesgo Ecológico (RQ) de cada Contaminante de Preocupación para Especies Terrestres y Vegetales de para Cada Matriz (folio 410)**, quedando expresada de la siguiente forma:

Tabla 4-51. Resumen del Cálculo del Riesgo Ecológico (RQ) de Cada Contaminante de Preocupación Para Especies Terrestres y Vegetales de Cada Matriz.

Componente	Especie Identificada	Contaminante de Preocupación	Valor de Referencia	Factor de Seguridad	NEC	CEE	RQ	Riesgo
					(mg/kg)	(mg/kg)		
Suelo	<i>Enchytraeus crypticus</i>	Bario (Ba)	NOEC: 1798 mg/kg	1	1798	1165	0,6	Aceptable
Sedimento	<i>Sinapis alba</i>	HTP (C9-C40)	EC ₅₀ :1000 mg/kg	10	100	18998	189,9	No aceptable

Nota: Información recogida de <https://cfpub.epa.gov/ecotox/>

Elaboración: Consorcio ECODES VARICHEM/FONAM-Fondo de Contingencia, 2019.

2.32. Observación N° 32



En el Ítem 4.10.2. del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – “*Caracterización del Riesgo Ecológico*” (Folios 407 al 410), presentaron los resultados de la evaluación de riesgo ecológico; no obstante, de la revisión se observa que utilizó una especie terrestre *Sinapis alba* “mostaza” para la evaluación de riesgo ecológico de la matriz sedimento, en lugar de una especie propia de esta matriz.

En atención a ello, se deberá corregir la evaluación de riesgo ecológico para la matriz sedimento utilizando una especie propia de este medio, para lo cual deberá considerar lo señalado en la Observación N° 22.

Respuesta:

2.33. Observación N° 33

En el Ítem 4.10.3. del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – “*Caracterización del Riesgo para Recursos Naturales Abióticos*” (Folios 410 y 411), se advierte que no presentó la información que sustente la evaluación del riesgo para el recurso abiótico (suelos y sedimentos) respecto de los Contaminantes de Preocupación.

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

En ese sentido, se deberá presentar los resultados de la evaluación del riesgo para el recurso abiótico (suelo y sedimentos), para lo cual deberá considerar lo señalado en la Guía ERSA, y, como consecuencia de ello, modificar la información consignada en el Ítem 4.10.3 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128.

Respuesta:

Respecto al numeral **4.10.3** del PR "*Caracterización del Riesgo Para Recursos Naturales Abióticos*". La Guía ERSA, señala que se deben considerar los procesos de una posible contaminación como: (...) transporte eólico, transporte de suelos contaminados por escurrimiento, lixiviación de metales, precipitación de contaminantes de emisiones del aire, vertimiento intencional de agua o residuos contaminados al suelo. Además, este análisis debe abarcar la determinación a nivel conceptual de la probabilidad de una posible contaminación del suelo por las fuentes.

En este sentido, el PR ha considerado los procesos de una posible contaminación que aplican al sitio S0125, S0127 y S0128, siendo estos la escorrentía y la dispersión horizontal. Además, en este documento se presenta una calificación del riesgo abiótico del sitio.

Riesgo para suelo

Respecto al riesgo abiótico para suelo se puede indicar que los contaminantes que sobrepasaron el ECA en suelo fueron las Fracciones de hidrocarburos F2 y F3, así como los metales bario y puntualmente el Cadmio y Plomo. Respecto a las fracciones F2 y F3 no se observaron migración horizontal ya que estos se encuentran a profundidad, en promedio por debajo de 1,20 metros (sitio S0127) hasta 3,20 metros (Sitio S0128), esto evitaría una dispersión horizontal a otras matrices, reduciendo el riesgo de afectación a la matriz agua y sedimentos.

Respecto a la migración vertical, el lugar fue delimitado correctamente de forma vertical ya que los valores a profundidad estuvieron por debajo no reportaron concentraciones por encima del ECA. Aun más, estos no migrarían hacia el agua subterránea ya que todos los resultados estuvieron por debajo del estándar internacional de comparación; también los resultados de análisis de TCL para los metales evaluados no demostraron ser lixiviables (ver Tabla 3-96, Tabla 3-97 y Tabla 3-98 del folio 000193).

Riesgo para sedimentos

Actualmente no existe migración de contaminantes evaluados (Hidrocarburos y metales como Arsénico, Bario, cadmio, Plomo y Mercurio) desde los sitios hasta la quebrada Yanayacu, ya que las muestras de agua superficial no mostraron transportar contaminantes de hidrocarburos y metales; sin embargo, los sedimentos mostraron tener concentraciones de sedimentos, que por la propia dinámica del sitio habrían sido arrastrados horizontalmente desde los sitios hasta el sedimento. Actualmente esto podría significar un riesgo ya que en épocas de crecida atípica (durante las temporadas de lluvia o época húmeda) podría hacer que estos contaminantes presentes en los sedimentos migren a una distancia mayor y puedan afectar otros cuerpos de agua.



2.34. Observación N° 34

En el Ítem 5.5.2.1.2. del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 - "*Selección de la Tecnología de Remediación*" (Folios 432 al 450), describió por fases la metodología empleada para la selección de las alternativas de remediación a fin de determinar cuál de estas es la más viable para el sitio. Dichas fases consisten en lo siguiente:

(i) Fase Inicial - Análisis de Viabilidad de los Tipos de Técnicas

(a) Suelos

Para la Fase Inicial, evaluó veintiséis (26) técnicas de remediación propuestas para suelos en la Tabla 5-5 - "*Tecnologías de Remediación Analizadas en la Fase Inicial*" (Folios 433 y 434),

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

considerando los siguientes criterios: tipo de técnica, características generales de operación, porcentaje de remoción de los contaminantes, equipos requeridos, tiempo necesario para la remoción y costo general de aplicación de la técnica; asimismo, se consideró las condiciones y parámetros del sitio.

Como resultado de la evaluación, presentó la Tabla 5-6 - "*Tecnologías de remediación resultantes de la Fase Inicial*" (Folio 434), en la cual se determinó que dieciocho (18) de las tecnologías de remediación propuestas son viables, y el Anexo 6.11.6 del Sitio S0125, S0127 y S0128 "*Matriz de Selección de Alternativas para Suelo Filtro 1 – Viabilidad de Técnicas*" (Folios 2028 al 2031) (en adelante, **Matriz Filtro 1**), en la que se determinaron que dieciséis (16) de las tecnologías de remediación propuestas son viables.

(b) Sedimentos

Consideró tres (3) tecnologías de remediación señaladas en la Tabla 5-2 "*Descripción de las Tecnologías de Remediación Aplicables para los Sedimentos*" (Folios 429 y 430), en la Tabla 5-13 "*Técnicas de Remediación de Sedimentos Analizadas en la Fase Inicial*" (Folio 446) y en la "*Matriz de Selección de Alternativas para Sedimento Filtro 1 – Viabilidad de Técnicas*" (Folio 2019): bioestimulación enzimática (ex situ), bioceldas o biopilas (ex situ/ off site), lavado de sedimentos – washing (ex situ).

(ii) Fase Intermedia - Evaluación de las Tecnologías de Remediación Seleccionadas

(a) Suelos

Para la Fase Intermedia, evaluó siete (7) alternativas de remediación que tendrían la capacidad de tratar suelos con contaminación mixta (hidrocarburos y metales), y cinco (05) alternativas de remediación que tendrían la capacidad de tratar suelos con contaminantes de metales pesados en el sitio, teniendo en consideración los criterios y escalas detalladas en la Tabla 5-7 - "*Criterios/Subcriterios con Escalas de Calificación*" (Folios 435 y 436).



Como resultado de la evaluación realizada, presentó la Tabla 5-8 - "*Matriz Técnica de Selección de Alternativas para Contaminación Mixta*" (Folio 438) y la Tabla 5-9 - "*Matriz Técnica de Selección de Alternativas para Contaminación por Metales Pesados*" (Folio 439), y el Anexo 6.11.6 del PR del Sitio S0125, S0127 donde detalla la "*Matriz de Selección de Alternativas para Suelo – Filtro 2 – Matriz Suelo*" (Folio 2032 al 2059) (en adelante, **Matriz Filtro 2**) y luego mediante la "*Matriz de Selección de Alternativas para Suelo – Filtro 3 – Matriz de Alternativas para Suelo con contaminación Mixta*" (Folios 2060 y 2061) y la "*Matriz de Selección de Alternativas para Suelo – Filtro 3 – Matriz de Alternativas para Suelo contaminado con Metales Pesados*" (Folios 2070 y 2071) (en adelante, **Matrices Filtro 3**), determinó las tres (3) alternativas que alcanzaron la mayor puntuación, fueron las siguientes: Contaminación Mixta (Bioestimulación Enzimática, Lavado ex situ (Washing) y Extracción Química) y Contaminación por Metales (Electrocinética, Solidificación y Lavado ex situ (Washing)).

(b) Sedimentos

En la Tabla 5-14 "*Ventajas y Desventajas de las Alternativas de Sedimentos Seleccionadas*" (Folios 446 y 447), describió las ventajas y desventajas de cada una de las tres (3) técnicas viables para la remediación de sedimentos.

(iii) Fase Final - Selección de la Alternativa de Remediación

(a) Suelos

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

Para la Fase Final, indicó que, después de seleccionar las tres (3) alternativas resultantes de la Fase Intermedia, se elaboró la segunda matriz, considerando los siguientes criterios: Ambientales, Técnicos/Ingeniería, Logísticos, Sociales y Económicos.

Como resultado de la evaluación, presentaron las Tablas 5-10 – “*Matriz de Selección de Tecnologías para Contaminación Mixta*” (Folios 441 y 442), 5-11 – “*Matriz de Selección de Tecnologías para Contaminación con Metales Pesados*” (Folios 443 y 444), y en el Anexo 6.11.6 del PR del Sitio presento la “*Matriz de selección de alternativas para Suelos con Contaminación Mixta*” (Folios 2062 y 2069) y la “*Matriz de selección de alternativas para Suelos con Metales Pesados*” (Folios 2072 y 2079) (en adelante, **Matrices Final Suelos**), en la cual se determinó que la tecnologías de remediación que alcanzó la mayor puntuación para Contaminación Mixta es **Bioestimulación Enzimática + Solidificación** y para la contaminación con Metales es **Solidificación**.

(b) Sedimentos

Presentó en la Tabla 5-15 “*Matriz de Selección de Tecnologías de Remediación para sedimentos*” (Folios 448 y 449), la misma que se sustenta en el Anexo 6.11.6 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – “*Matriz de Selección de Alternativas para Sedimentos*” (Folios 2020 al 2027) (en adelante, **Matriz Final Sedimentos**), donde detalla la evaluación de las tres (3) tecnologías de remediación viables para remediar TPH, considerando los siguientes criterios: Ambientales, Técnicos/Ingeniería, Logísticos, Sociales y Económicos.



No obstante, de la revisión de la información que obra en el Expediente, se advierte lo siguiente:

(i) Fase Inicial - Análisis de Viabilidad de los Tipos de Técnicas

- (a) No realizó la evaluación de viabilidad de todas las tecnologías de remediación propuestas en la Fase Intermedia (Matriz Filtro 2), tales como “*Desorción térmica + Bioestimulación Enzimática*”, “*Fitorremediación con Metales Pesados + Adición de enmiendas*”, “*Oxidación/ Reducción química*”, “*E/S físico-química*” y “*Desorción térmica + lavado (Washing)*”, las mismas que no fueron consideradas ni evaluadas en la Fase Inicial (Matriz Filtro 1).
- (b) No realizó la evaluación de viabilidad de las técnicas de remediación propuestas para suelos, considerando el criterio “*Porcentaje de remoción de los contaminantes*”.
- (c) Existen incongruencias en la cantidad y tipo de tecnologías viables para suelo respecto a lo señalado en la Tabla 5-6 con la Matriz Filtro 1.

(ii) Fase Intermedia - Evaluación de las Tecnologías de Remediación Seleccionadas

- (a) No consideró la totalidad de las técnicas de remediación para suelos consideradas viables en la Fase Inicial.
- (b) No presentó información que permita sustentar que la combinación de tecnologías de remediación (tecnologías mixtas) que apliquen a un mismo contaminante resulta más eficiente respecto a la aplicación de una sola tecnología, por ejemplo: Desorción Térmica + Bioestimulación Enzimática.
- (c) De la revisión de la Matriz – Filtro 2, se advierten varias inconsistencias en los subcriterios considerados en la evaluación de las alternativas de remediación de suelos, tales como:
 - En el Subcriterio 1.1, se advierte que no empleó criterios y subcriterios suficientes para determinar la eficiencia e idoneidad de las tecnologías de remediación, por



	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

ejemplo: características específicas de los contaminantes (tiempo de meteorización, especiación, biodisponibilidad del contaminante, entre otros) y características del suelo (abióticas y bióticas).

- En el Subcriterio 1.2, no sustentó el valor considerado para el porcentaje de remoción asignado a cada tecnología evaluada. Adicionalmente, no justificó los valores asignados a la escala "Evaluación Criterio 1.2": Sitio remediado alcanza los objetivos de remediación (0), Sitio remediado supera los objetivos de remediación (1) y Sitio remediado supera sosteniblemente los objetivos de remediación (2).
 - En el Subcriterio 2.3, no justificó el periodo de tiempo que demandará la aplicación de cada una de las tecnologías de remediación.
 - En relación a los valores asignados en los subcriterios, se advierte que la valoración de algunos subcriterios no se realizó correctamente, por ejemplo:
 - En el Subcriterio 1.4, el número de autorizaciones requeridas no guarda relación con la valoración asignada.
 - En el Subcriterio 3.1, no se consideró que cada una de las tecnologías de remediación generará residuos como subproducto de los trabajos propios de remediación, el acondicionamiento del área a remediar y la etapa de abandono.
- (d) Incongruencias en la información consignada en los puntajes mostrados en la Tabla 5-8 y en la Matriz Filtro 3 con los puntajes mostrados en la Matriz Filtro 2 en suelos.

(iii) Fase Final: Selección de la Alternativa de Remediación

- (a) De la revisión de las Tablas 5-10 – "Matriz de Selección de Tecnologías para Contaminación Mixta", 5-11 – "Matriz de Selección de Tecnologías para Contaminación con Metales Pesados", las Matrices Finales Suelos; así como las Tablas 5-15 "Matriz de Selección de Tecnologías de Remediación para sedimentos", "Matriz de Selección de Alternativas para Sedimentos" y la Matriz Final de Sedimentos, se advierte que no presentó una subescala cuantitativa y/o rangos para la determinación del valor para cada subcriterio. Asimismo, no evaluó criterios diferentes a los considerados en la Matriz – Filtro 2 de la Fase Intermedia para suelos.
- (b) No sustentó los valores asignados a los subcriterios considerados para las tres (3) tecnologías de remediación evaluadas, por ejemplo:
- En el Subcriterio 1.1 - "Eficacia con respecto al objetivo de la remediación", no sustentó el valor asignado a cada una de las tecnologías respecto del porcentaje de remoción del contaminante.
 - En el Subcriterio 1.2 - "Riesgo asociado al componente Ambiental (agua, aire, suelo, sedimento, biológico (flora y fauna), hidrobiológico", no sustentó el valor asignado a cada una de las tecnologías respecto del riesgo asociado al componente ambiental.
 - En el Subcriterio 2.1 - "Grado y Tipo de Contaminación", no sustentó el valor asignado a cada una de las tecnologías respecto del grado y tipo de contaminante.
 - En el Subcriterio 2.5 - "Nivel de experiencia en la Técnica de Remediación", no sustentó el valor asignado a cada una de las tecnologías respecto del nivel de experiencia en las tecnologías propuestas.

	<p>LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE</p> <p>AGOSTO, 2020</p>	
---	--	---

En ese sentido, teniendo en consideración las observaciones e inconsistencias advertidas en cada Fase, deberá reformular todo el Ítem 5.5.2.1.2 "*Selección de la Tecnología de Remediación*", debiendo considerar criterios diferenciados para cada fase de selección. Asimismo, la selección de alternativas deberá estar sustentada mediante la presentación de (i) un diagrama de flujo que muestre las fases de selección de las alternativas y (ii) un procedimiento de ponderación de cada criterio en función a una escala cuantitativa y/o rangos debidamente justificados para cada fase. Además, en la reformulación del Ítem 5.5.2.1.2 deberá considerar lo siguiente:

- (i) Inicialmente, para la evaluación de viabilidad, deberá considerar como un criterio de viabilidad el "*tipo de contaminante*" a tratar en el sitio.
- (ii) Una vez determinadas las tecnologías de remediación viables, para la siguiente fase deberá incluir los siguientes parámetros: (a) **las características del contaminante** (tipo de contaminante, el tiempo meteorización y la biodisponibilidad del contaminante, entre otros), (b) **características del suelo del sitio**: abióticas (potencial de óxido - reducción, pH, contenido de humedad, textura, entre otros) y bióticas⁶ (mecanismos de absorción de los microorganismos, tolerancia a la toxicidad de los contaminantes presentes en el sitio, entre otros). Para ello, se deberá presentar información que sustente que las técnicas evaluadas traten los contaminantes presentes en el sitio. En el caso de no contar con dicha información deberá considerar la tecnología como "innovadora".
- (iii) En caso se propongan tecnologías mixtas, presentar información sustentatoria que permita determinar que la combinación de tecnologías de remediación resulta más eficiente respecto de la aplicación de una sola tecnología.
- (iv) Finalmente, para la selección de la tecnología de tratamiento en el sitio en evaluación, deberá considerar los criterios de efectividad y nivel de experiencia de las tecnologías de remediación que obtengan mayor puntuación, presentando información sustentatoria (resultados de proyectos anteriores o de estudios piloto en condiciones similares al sitio a remediar, citar y presentar la fuente bibliográfica. En caso no cuente con dicha información, deberá realizar, como mínimo, ensayos a nivel de laboratorio de las tecnologías evaluadas, a fin de evidenciar el porcentaje de recuperación asignado en el análisis de selección de la alternativa idónea, debiendo adjuntar los informes de ensayo, cromatogramas, entre otros.



En el caso, que la técnica seleccionada sea la Solidificación ex situ, deberá indicar los aditivos que empleará para viabilizar la estabilización de los CP, precisando los criterios de su elección y presentando sus respectivas fichas técnicas y hojas de seguridad (MSDS). Además, deberá demostrar la inmovilidad y la estabilidad de los CP, presentando los resultados de los ensayos de lixiviación (TCLP y otros), durabilidad y resistencia de una muestra suelo/cemento, considerando la dosificación que se precise en respuesta a la Observación N° 38.

En atención a los resultados de los ensayos solicitados, si la técnica propuesta no cumple con lo antes indicado, deberá proponer una nueva técnica de remediación, para lo cual deberá modificar el presente Plan de Rehabilitación (actividades, medidas de manejo ambiental, entre otros).

Respuesta:



- (i) Para la elaboración del presente estudio si se tomó como criterio el "Tipo de Contaminante" para la evaluación de Viabilidad de las técnicas de remediación, por ello, al realizar la evaluación de Viabilidad solamente se evaluaron las técnicas que removían o trataban Hidrocarburos, lo cual redujo la cantidad de técnicas evaluadas durante la Selección de la Alternativa de Remediación para los sitios S0125-S0127 y S0128.

⁶ Solo aplica para la evaluación de aquellas tecnologías asociadas a principios biológicos.

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

- (ii) La evaluación de los subcriterios presentados en la Fase 2 Matriz Suelo se hizo a través de la búsqueda bibliográfica de cada una de las alternativas evaluadas la cual se encuentra documentada en la sección de Bibliografía. En esta se investigó sobre sobre la técnica y los casos prácticos de estas, para poder realizar la asignación de los valores que se muestran en la Matriz de evaluación, los porcentajes de remoción de cada técnica en casos similares al de la zona a remediar y se tuvo en cuenta como objetivo de remediación el expuesto al inicio de la selección de la alternativa que corresponde a cumplir con los límites establecidos en el ECA Suelo de la Normatividad Peruana. Es importante resaltar que los criterios y subcriterios utilizados para calificar y evaluar las alternativas de remediación, que fueron consultadas y propuestas para realizar la remediación del sitio impactado, se tomaron con base al Anexo 7 de la Guía para la Elaboración de Planes de Descontaminación de Suelos (PDS) del MINAM.
- (iii) El sustento para el uso de combinación de tecnologías de remediación se basó en el artículo “Tecnologías de Tratamiento para la Tierra Fuller Contaminada con aceite dieléctrico”, el mismo que menciona lo siguiente:
- “No obstante, se realizó la combinación de tecnologías más apropiadas evaluadas en la Fase Inicial dado que las diferentes tecnologías para la remediación de suelos contaminados, en ocasiones no logran por sí solas alcanzar los niveles de remoción requeridos para recuperar totalmente estos suelos, siendo las combinaciones de las tecnologías antes presentadas una promisorio alternativa de remediación.
- El balance entre dos tecnologías se logra con los tratamientos integrados, en donde se plantea combinar tanto procesos fisicoquímicos como biológicos, aprovechando las ventajas que ofrecen estos dos métodos. De esta forma la combinación de tecnologías es la alternativa más promisorio no solo para el tratamiento de suelos contaminados con hidrocarburos, como lo presentaron algunos autores, sino también, para el tratamiento del residuo de interés.
- Por lo cual en la Fase intermedia se evaluarán las alternativas resultantes de la Fase Inicial que se muestran en la Tabla 5-6 con adición de las siguientes combinaciones de tecnologías que corresponden a las más adecuadas.”
- (iv) El texto precedente fue extraído del artículo TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO PARA LA TIERRA FULLER CONTAMINADA CON ACEITE DIELECTRICO escrito por Óscar Darío Beltrán Pérez*, Linda Ivette Berrío Giraldo, Édison Alexander Agudelo, Santiago Alonso Cardona Gallo, en el año 2013 para la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, Colombia. En este se investiga las tecnologías o combinación de tecnologías más eficientes, ambientalmente amigables, y económicamente viables, que permitan el tratamiento de residuos peligrosos que para ese caso corresponde a aceite dieléctrico. En el artículo realizan una evaluación de las posibles alternativas que podrán remover el contaminante, dentro de esa evaluación mencionan la utilización de tratamientos integrados para aprovechar las ventajas de las dos tecnologías en conjunto.
- (v) En el Anexo 6.11.7 y en la Sección 5.5.3. Resultados de Ensayos de Laboratorio y/o Ensayo Piloto Similares, se presentan casos de estudio y/o experiencias de implementación de las alternativas de remediación más viables para aplicar al sitio impactado según el análisis realizado en la matriz técnica de selección de tecnologías (Filtro 3). Las experiencias fueron encontradas por medio de una búsqueda bibliográfica y teniendo en cuenta condiciones similares de os sitios.
- La técnica que se aplicará será la de solidificación, respecto a los aditivos que se empelara se determina en pruebas piloto (que no están presentes en los alcances de este proyecto). La demostración de inamovilidad de los contaminantes de preocupación (CP), así como la prueba de durabilidad, resistencia, dosificación, etc. Se determinan en pruebas piloto que no están contemplados en los alcances del proyecto.

La reedición del ítem 5.5.2.1.2 del PR se presentan en el Anexo Obs. 34.

	<p>LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE</p> <p>AGOSTO, 2020</p>	
---	--	---

2.35. Observación N° 35

En el Ítem 5.6.1 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – “Superficie y Volumen a Remediar y Rehabilitar de Acuerdo al Objetivo Definido” (Folios 483 y 486), indicó lo siguiente: “(...) La determinación de la superficie y el volumen a remediar, se realizó partiendo del volumen estimado en la caracterización del sitio (estimación preliminar de las áreas y volúmenes del sitio impactado, numeral 3.8.2 del Plan de Rehabilitación). Con el volumen definido previamente se realizó una zonificación de las áreas que deben ser intervenidas, las cuales presentan contaminación por metales pesados y contaminación mixta. Esta zonificación también tuvo en cuenta los análisis realizados en el ERSa y se generó usando el método de las secciones transversales por medio del Software AutoCAD Civil 3D. Siendo así, se determinó el volumen que debe ser objeto de tratamiento, el cual se presenta en la Tabla 5-33”; asimismo, se presentó la Figura 5-9 – “Zona a Remediar” (Folio 484). En dicha Tabla se aprecia la distribución estimada del contaminante presente en el sitio a remediar.

De la revisión de la información que obra en el Expediente, se tiene que no realizó la correcta delimitación del área y el volumen a remediar, en la medida que:



- (i) La interpolación de las isoconcentraciones para la delimitación del sitio impactado deberá ser reformulada según la Observación N° 17.
- (ii) No se ha considerado para la determinación del volumen a remediar el Factor de Esponjamiento (Fw).

En ese sentido, y teniendo en consideración las Observaciones N° 17, 18 y 19 del presente Informe, deberá realizar la correcta delimitación del área y volumen a remediar y, como consecuencia de ello, se deberá cumplir con lo siguiente:

- (i) Reformular la información consignada en el Ítem 5.6.1.1 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128, presentando el cálculo del área a remediar en función de las interpolaciones de las concentraciones actualizadas e indicando y sustentando las profundidades consideradas para el cálculo del volumen a remediar.
- (ii) Incluir el Factor de Esponjamiento (Fw) para la determinación del volumen a remediar.
- (iii) Incluir en el Anexo 6.11.4 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128, la información del cálculo de volúmenes (tablas, gráficos y perfiles longitudinales y secciones transversales).
- (iv) Corregir los mapas de los Anexos 6.3. y 6.4. del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128, teniendo en cuenta lo señalado en el Numeral precedente. Cabe indicar que, la información a ser graficada deberá encontrarse a una escala adecuada que permita visualizar las áreas de corte y profundidad de corte.
- (v) En función a las nuevas áreas y volúmenes a remediar, deberá actualizar la zona de tratamiento para suelos.

Respuesta:

- (i) El ítem 5.6.1.1 del PR no necesita reformulación según respuesta consignada en las observaciones 17, 18 y 19 del presente informe. Asimismo, las áreas a remediar no se calculan con teniendo en consideración las interpolaciones de las isoconcentraciones, para la delimitación se usó el siguiente criterio:
 - Puntos que no presentan concentración que excedan el ECA y que determinan un perímetro o área.
 - Límites naturales topográficos como colinas, terrazas altas entre otros que hacen que los contaminantes no migren hacia esa dirección.

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

- Límites antrópicos de instalaciones que aun se encuentran en actividad como carreteras, plataformas de explotación petrolera.
- Cuerpos de agua como bajiales, aguajales, quebradas que hacen que se delimiten los límites de un sitio.

(ii) Se incluye el factor de esponjamiento, por ello se corrige la Tabla 5-33 y queda de la siguiente manera.

Tabla 5-33 Volúmenes y Superficies del Sitio S0125 (Sitio1), S0127 (Sitio 5 y 6) y S0128 (Sitio 3)

Zona Contaminada	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Factor de esponjamiento (%)	Volumen (m ³) Esponjamiento	Tipo de Contaminación	Técnica de Remedación
Área a Remediar	3175.6	8224.1	20	9868.92	Metales Pesados	Solidificación
	3975.39	7256.14	20	8707.37	Mixta	Bioestimulación Enzimática + Solidificación

Elaboración: Consorcio ECODES VARICHEM/FONAM-Fondo de Contingencia, 2019.

(iii) En el **Anexo Obs. 35** se presentan las secciones que arroja el programa para el cálculo de los volúmenes.

(iv) Se corrigieron los mapas tal como se solicita en el ítem (ii).

(v) La zona de tratamiento no necesita extenderse y por ello las áreas y volúmenes a remediar se mantiene.



2.36. Observación N° 36

En el Ítem 5.6.1.2 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – “Sedimentos” (Folio 485), indicó que “(...) El volumen de los sedimentos a tratar es de 144,6 m³; este volumen está distribuido entre la parte del afluente de la quebrada Yanayacu y la propia quebrada Yanayacu sector oeste, con un ancho de 3m y una profundidad de 0,5 m”; asimismo, presentó la Figura 5-10. “Sedimentos a Remediar”, en la cual se aprecia de forma gráfica, en forma de una línea, la zona identificada con el sedimento contaminado.

Por otro lado, de la revisión de las Tablas 3-133 “Concentración de Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP) y Compuestos Orgánicos Volátiles (BTEX) en Sedimentos del sitio S0125 (Sitio1)”, 3-134 “Concentración de Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP) y Compuestos Orgánicos Volátiles (BTEX) en Sedimentos del sitio S0127 (Sitio 5 y 6)” y la 3-135 “Concentración de Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP) y Compuestos Orgánicos Volátiles (BTEX) en Sedimentos del sitio S0128 (Sitio3)” (Folio 215) y del plano S0125-S0127-S0128-CEV-MU-06 “Muestreo de Sedimentos de los Sitios Impactados S0125-S0127-S0128” (Folio 629), se verificó que realizó el muestreo en sedimentos en (5) puntos, de los cuales tres (3) puntos ubicados en la Quebrada Yanayacu (S0127- Sed001, S0127-Sed002, S0127-Sed003) y un (01) punto en su afluente (S0128-Sed002) presentaron excedencias en TPH.

Al respecto, se advierte lo siguiente:

- (i) Considerando la naturaleza dinámica de los sedimentos, no presentó la delimitación del área a remediar.
- (ii) Presentó información del área, profundidad y volumen de sedimentos a remediar; sin embargo, no señaló la información (criterios, el cálculo, entre otros) que sustente lo señalado en la Tabla 5-34 “Volúmenes y Superficies de Sedimentos” (Folio 485).

	<p>LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE</p> <p>AGOSTO, 2020</p>	
---	--	---

En ese sentido, se deberá cumplir con lo siguiente:

- (i) Delimitar el área afectada, para lo cual deberá realizar puntos de muestreo complementarios de calidad de sedimentos en puntos cercanos a la excedencia (aguas arriba y aguas debajo de la quebrada Yanayacu), a fin de descartar presencia de sedimentos contaminados. Dichos resultados deberán estar sustentados con sus respectivos informes de ensayo y cadenas de custodia.
- (ii) Presentar la información que sustente el área, profundidad y volumen de sedimentos a remediar, adjuntando la información sustentatoria correspondiente.

Reformular la información consignada en el Ítem 5.6.1.2 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128.

Respuesta:

2.37. Observación N° 37

En el Ítem 5.6.2. del PR del Sitio S0125, 127 y 128 – “*Descripción de las acciones de remediación y rehabilitación que correspondan*” (Folios 486 al 500), detalló las fases del proyecto, y en el Anexo 6.11.10 del PR del S0125, 127 y 128 – “*Cronograma y Costos*” (Folios 2120 al 2171), presentaron los costos por fases; sin embargo, de la revisión de la información que obra en el Expediente, se advierte que las fases descritas en el Ítem 5.6.2. no coinciden con las indicadas en el Anexo 6.11.10. del PR del Sitio S0125, 127 y 128.



Al respecto, se deberá cumplir con corregir la información relacionada a las fases del proyecto y, como consecuencia de ello, se deberá corregir el Anexo 6.11.10 del PR del Sitio S0125, 127 y 128.

Respuesta:



2.38. Observación N° 38

En el Ítem 5.6.2 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – “*Descripción de las Acciones de Remediación y Rehabilitación que Correspondan*” (Folios 486 al 500), se señalaron las fases de la aplicación de las técnicas de “*Bioestimulación Enzimática + Solidificación*”, “*Solidificación*” y “*Bioestimulación enzimática*”. De la revisión de dicha información, se advierte lo siguiente:

- (i) En relación a la “**Fase 1: Aspectos Logísticos y de Selección de Personal**” (Folio 488), se observa lo siguiente:
 - (a) Se indicó que se adquirirán insumos/productos para la aplicación de la tecnología de remediación, tales como desengrasante biodegradable, emulsificante, modificador de arcilla, aditivo enzimático, regulador de pH; sin embargo, de la revisión de la información que obra en el Expediente, se observa que no presentaron las Hojas de Seguridad (MSDS) ni las Fichas Técnicas de los insumos/productos que empleará para el proyecto; asimismo, no indicó la dosificación o proporción de dichos insumos/productos en función al volumen de suelo contaminado.
 - (b) Por otro lado, en esta fase, no consideró las acciones destinadas a la obtención de acuerdos para el uso de tierras.
- (ii) En la “**Fase 3: Reconocimiento y Adecuación de la Zona de Remediación**” (Folio 491), se observa lo siguiente:

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

- (a) No indicaron las vías de acceso que implementará para acceder desde las vías existentes a las zonas operativas donde se llevará a cabo las actividades propuestas en el PR, ni propuso las actividades relacionadas a la apertura de dichos accesos.
- (b) En relación al Numeral 3.5 (Folio 491), señaló lo siguiente: *"Instalación de la geomembrana en la zona de acopio donde se van a ubicar el material vegetal recolectado y el suelo excavado del sitio impactado, con el fin de evitar que los probables lixiviados puedan afectar el suelo en caso de que caiga excesiva lluvia de manera accidental"*; por otro lado, en el Ítem 5.9.3.1 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 - *"Plan de Control para Suelo Durante la Ejecución de las Medidas de Remediación"* (Folios 551 al 553), se señaló que: *"(...) El montículo de suelo, almacenado temporalmente en la zona de acopio, tiene que estar cubierto por un material impermeable para protegerlo de la precipitación que se presente en la zona y que podrían generar lixiviados"*.
- En atención a lo señalado, se advierte que la propuesta de cubrimiento con material impermeable no asegura que las precipitaciones no entren en contacto con el material vegetal contaminado y suelo extraído; por lo que se deberá instalar techos y canaletas en las áreas de acopio de dichos materiales.
- (c) En relación al Numeral 3.7 (Folio 491), mencionó lo siguiente: *"Instalación de un laboratorio en el campamento base, el cual servirá para realizar análisis y monitorear los principales parámetros de las técnicas de remediación (...)"*; sin embargo, no indicó ni describió lo siguiente: a) Dimensiones y características del laboratorio, b) Lista de los equipos necesarios para la implementación del laboratorio, c) Tipos y volúmenes de efluentes y residuos a generar, d) Medidas de manejo ambiental a implementar para el manejo de los aspectos generados en el laboratorio portátil y sistemas de control que serán implementados para minimizar cualquier impacto ambiental producto de las actividades propias del manejo de muestras biológicas y productos químicos (manejo de residuos biológicos y químicos, manejo de vertimientos, entre otros).
- (iii) En el Numeral 4.4. de la **"Fase 4: Construcción y Adecuación de las Celdas de Tratamiento"** (Folios 491 al 493), señaló lo siguiente: *"Instalación de la geomembrana en la bioceldas de tratamiento (impermeabilización), la finalidad es evitar el contacto de suelo contaminado con suelo limpio, también evitará que los lixiviados generados durante el proceso de tratamiento se derramen al suelo y lo contaminen"*; asimismo, en las Figuras: 5-13 - *"Celda de Tratamiento para el Tratamiento del Suelo con Contaminación con Mixta"*, 5-14 - *"Celda de Tratamiento para los Sedimentos"*, presentó la vista transversal y lateral de las celdas de tratamiento.
- De la revisión de dicha información, se observa que no presentó un diagrama con lo siguiente: (a) diseño de las celdas; (b) Sistema de recolección, canalización y derivación de las aguas de precipitación (lluvia) y lixiviados; (c) rampa de ingreso y salida de la maquinaria a las celdas; (d) distribución de las áreas empleadas en las celdas.
- (iv) En el Numeral 5.1 de la **"Fase 5: excavación, transporte y descarga del suelo contaminado en la zona de tratamiento"** (Folios 493 al 495), se señaló lo siguiente: *"(...)Cubrimiento de la capa de suelo expuesta con geomembrana para evitar contaminación cruzada por las precipitaciones y con cobertura vegetal no contaminada (viva o muerta), para impedir el impacto de la lluvia y controlar el escurrimiento del agua (erosión hídrica)"*; sin embargo, no propone las medidas para el manejo de las aguas de lluvia durante las actividades de excavación y extracción del material contaminado. Asimismo, no presentó el diseño del sistema de drenaje para el manejo de las aguas de escurrimiento.
- (v) Como consecuencia del desarrollo de las fases del proyecto, se propone la instalación de diversas facilidades, tales como Zona de Acopio, Zona de Tratamiento, Campamento Base,



	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

entre otros; no obstante, de la revisión de la información que obra en el Expediente, se advierte que en el Ítem 5.7.4.3 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – “*Desarrollo del Plan de Habilitación de Campamentos*” (Folios 517 al 521), se indicó que, para la determinación de la ubicación del Campamento Base, se tuvo en cuenta lo siguiente: Peligro de deslizamiento y/o desprendimiento, fallas geológicas activas, desborde de ríos o de otra naturaleza, área de terreno restringido al tamaño mínimo requerido, **de preferencia en zona despejada (intervenida), libre de caída de árboles**, entre otros; sin embargo, de la revisión de la Figura 5-24 “*Ubicación Propuesta para el Campamento Base*” (Folio 514), se advierte que el componente se encuentra sobre una zona boscosa, por lo que no se habrían cumplido con la aplicación de dichos criterios.

- (a) En relación a la “*Fase 7: Implementación de la Técnica de Solidificación ex situ - on site*” (Folios 496 al 498)
- (a) En el Numeral 7.14, indicó que “(...) Después del recubrimiento con geomembrana (para proteger la estructura donde se encuentra la mezcla) se deberá recubrir con suelo nativo y finalmente la parte superficial se debe colocar una capa orgánica (top soil) el cual va a funcionar como sustrato para la recuperación del sitio”; sin embargo, no indicó el espesor de las capas de recubrimiento de suelo nativo y top soil.
- (b) En el numeral 7.10, indicó que “(...) El material contaminado proveniente de la etapa de separación y trituración se debe mezclar con los insumos: agua y el cemento Portland. Esta mezcla se debe realizar en un camión mezclador o concretero (...)”; sin embargo, se observa lo siguiente:
- No indicó la proporción de suelo, agua, cemento y otros agregados que implementará para la solidificación del volumen de suelo contaminado.
 - No estableció el rango máximo de la concentración de sulfato presente en el suelo impactado que será solidificado.
- (c) No consideró un sistema de control de lixiviados (tubería de inspección) en la zona de Solidificación que permita verificar la presencia de lixiviados.

En tal sentido, se deberá cumplir con lo siguiente:

- (i) En la “*Fase 1: Aspectos Logísticos y de Selección de Personal*”, presentar un listado de insumos/productos con sus respectivas Hojas de Seguridad (MSDS) y Fichas Técnicas que emplearán para el proyecto, las mismas que deberán contener:
- (a) Información sobre las propiedades físicas y químicas del insumo/producto.
- (b) Números de registro CAS (Chemical Abstract Service) y concentraciones de todos los componentes que contribuyen a la peligrosidad del insumo/producto, incluyendo todos sus elementos e impurezas conocidas.
- (c) Información toxicológica, que describa los efectos del insumo/producto sobre la salud humana.
- (d) Información ecológica, que describa los efectos en los ecosistemas, en función de resultados: de toxicidad aguda, bioacumulación, persistencia/degradabilidad, movilidad en el ambiente (movilidad del insumo/producto o subproductos de degradación), entre otros.

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---



Asimismo, considerando la información presentada en las hojas de seguridad (MSDS), deberá establecer los lineamientos para el manejo y almacenamiento de estos productos, los cuales deberán estar contemplados el "*Plan de Manejo de Sustancias Peligrosas*".

Además, deberá indicar la cantidad de insumos químicos que utilizará en el laboratorio, así como sustentar el uso y la dosificación que utilizará de cada uno de estos productos en función del volumen de suelo a tratar mediante la técnica de bioestimulación enzimática, considerando las características edáficas del suelo y el tipo de contaminante.

Para el caso de modificador de arcillas, se deberá presentar las referencias bibliográficas o información científica, así como los ensayos de campo que sustenten el mecanismo de modificación de la textura arcilloso del suelo a una textura arenosa; caso contrario, deberá proponer otro insumo/producto que garantice mejorar la textura del suelo.

Incorporar las acciones destinadas a la obtención de acuerdos para el uso de tierras e incluir en el presupuesto general los costos estimados a incurrir por la ejecución de dichas acciones.

- (ii) En la "***Fase 3: Reconocimiento y Adecuación de la zona de Remediación***", se deberá cumplir con lo siguiente:
- (a) Indicar lo siguiente:
- Deberá identificar aquellas vías de acceso que implementaría para aquellas zonas operativas del proyecto de remediación, precisando las características del acceso (ancho y longitud), así como el mapa georreferenciado, el mismo que deberá estar suscrito por el/la profesional responsable de su elaboración.
 - Describir el estado y clasificación (públicas o privadas) de las vías existentes. En caso de vías privadas, deberá indicar que gestionará con el operador del Lote o, su defecto, PERUPETRO S.A. a fin de que antes de iniciar la ejecución del Plan de Rehabilitación, logre obtener la autorización para hacer uso de dichas facilidades.
 - Indicar si como consecuencia del proyecto implementará nuevas vías de acceso, precisando sus características (ancho y longitud) y, de ser el caso, deberá presentar el plan de manejo correspondiente, incluyendo el abandono de dichos accesos.
 - Deberá detallar las actividades relacionadas a la apertura de accesos, considerando las actividades de abandono de las mismas,
- (b) Incluir la instalación de techos y canaletas en las áreas de acopio de material vegetal contaminado y suelo excavado.
- (c) Presentar la información indicada en el literal (b) del Numeral (ii) de la presente Observación; asimismo, las medidas de manejo ambiental deberán ser incluidas en el Plan de Manejo Ambiental.
- (iii) En la "***Fase 4: construcción y adecuación de las celdas de tratamiento***", se deberá presentar un diagrama que cuente con la información detallada en el Numeral (iii) de la presente Observación.
- (iv) En la "***Fase 5: excavación, transporte y descarga del suelo contaminado en la zona de tratamiento***", se deberá incluir en el Plan de Manejo Ambiental las medidas para el manejo de las aguas de lluvia durante las actividades de excavación y extracción de material contaminado; asimismo, presentar el diseño del sistema de drenaje a implementar.

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

- (v) En la **“Fase 7: “Implementación de la Técnica de Solidificación ex situ”**, se deberá cumplir con lo siguiente:
- (a) Indicar el espesor de las capas de recubrimiento de suelo nativo y top soil, para lo cual deberá considerar la profundidad de las raíces de las especies que, por procesos de sucesión natural, pudieran crecer en el sitio sin que dichas raíces afecten la geomembrana.
 - (b) En cuanto al numeral 7.10, deberá:
 - Indicar la proporción de suelo, agua, cemento y otros agregados que implementará para la tecnología de remediación propuesta.
 - Indicar el rango máximo de la concentración de sulfato presente en el suelo impactado que será solidificado y, en caso supere el rango máximo, se deberá establecer las medidas destinadas a reducir la concentración de sulfato que asegure la composición idónea de la mezcla.
 - (c) Presentar el diseño de la celda de solidificación, la cual deberá contemplar el sistema de control de lixiviados; asimismo, se deberá proponer el monitoreo de los lixiviados, precisando frecuencia, duración de monitoreo (considerando mediano y largo plazo), parámetros y norma de comparación.
- (vi) En relación a la instalación de diversas facilidades como consecuencia del proyecto:
- (a) Sustentar la elección del área propuesta para la instalación del campamento; caso contrario, deberá proponer una nueva ubicación del mismo, priorizando áreas que impliquen una menor intervención de áreas boscosas. En caso se determine una nueva ubicación, se deberá precisar las coordenadas UTM WGS84 de las mismas y actualizar los mapas correspondientes.

Si como consecuencia de este último se reubicara el Área de Almacenamiento Central de residuos dentro del territorio de la Comunidad Nativa 12 de Octubre, se deberá presentar el documento por medio del cual la referida comunidad nativa emite su consentimiento para realizar dicha actividad, previamente de haberse brindado la información adecuada, conforme a lo establecido en el Artículo 54° del RLGRS⁷, en concordancia con la Séptima Disposición Complementaria, Transitoria y Final del Reglamento de la Ley del Derecho a la consulta previa a los pueblos indígenas u originarios, aprobado mediante Decreto Supremo N° 001-2012-MC⁸.

⁷ Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM.

“Artículo 54.- Almacenamiento central de residuos sólidos peligrosos



El almacenamiento central de residuos sólidos peligrosos debe realizarse en un ambiente cercado, en el cual se almacenan los residuos sólidos compatibles entre sí.

Cuando el almacenamiento de los residuos sólidos peligrosos se encuentre dentro y/o colindante a las tierras de pueblos indígenas u originarios; se deberá tomar en cuenta lo señalado en la Séptima Disposición Complementaria, Transitoria y Final del Decreto Supremo N° 001-2012-MC, Reglamento de la Ley del Derecho a la consulta previa a los pueblos indígenas u originarios (...).”

⁸ Reglamento de la Ley N° 29785, Ley del Derecho a la Consulta Previa a los Pueblos Indígenas u Originarios reconocido en el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), aprobado mediante Decreto Supremo N° 001-2012-MC.

“Séptima.- Garantías a la Propiedad comunal y del derecho a la tierra de los pueblos indígenas.

El Estado brinda las garantías establecidas por Ley y por la Constitución Política del Perú a la propiedad comunal. El Estado, en el marco de su obligación de proteger el derecho de los pueblos indígenas a la tierra, establecido en la Parte II del Convenio 169 de la OIT, así como al uso de los recursos naturales que les corresponden conforme a Ley, adopta las siguientes medidas:

	<p>LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE</p> <p><i>AGOSTO, 2020</i></p>	
---	--	---

- (b) Indicar los criterios empleados para la selección de las zonas de acopio y tratamiento, considerando la priorización de áreas que impliquen una menor intervención de áreas boscosas.

Respuesta:

2.39. Observación N° 39

De la revisión del Ítem 5.6.4 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 –“*Descripción de las Actividades de Ingeniería a Ejecutar por la Empresa Remediadora*” (Folio 512), se advierte lo siguiente:

- (i) En el Anexo 6.4.4 - “*Plano de estructuras de la alternativa seleccionada de los sitios impactados S0125, S0127 y S0128*” (Folio 648), se observa que no se indicaron las coordenadas UTM-WGS84 de los vértices de los polígonos de la Zona de Acopio, Celda de Tratamiento y Zona de Tratamiento para la Solidificación, ni señaló las dimensiones en m² de dichos componentes.
- (ii) En la Figura 5-25 “*Ubicación del Desembarcadero*” (Folio 515), se visualiza el desembarcadero; sin embargo, no indicaron las coordenadas UTM-WGS84 de los vértices del polígono del desembarcadero.

En ese sentido, deberá cumplir con lo siguiente:

- (i) Incluir las coordenadas UTM-WGS84 de los vértices de los polígonos de la zona de acopio y celdas de tratamiento (suelos y sedimentos) en el “*Plano de estructuras de la alternativa seleccionada*”, precisando las dimensiones en m² de dichos componentes.
- (ii) Con relación al desembarcadero, deberá indicar las coordenadas de ubicación UTM WGS 84 de los vértices del polígono de dicho componente. Cabe indicar que, para efectos del proyecto, se deberá utilizar un desembarcadero existente que cuente con las autorizaciones respectivas.

Respuesta:



Se detalla la respuesta de la siguiente manera:

- (i) En el **Anexo Obs. 39 (i)**, se adjunta el plano con las coordenadas UTM-WGS84, de la zona de acopio, Celda de Tratamiento y zona de tratamiento.
- (ii) Respecto al desembarcadero, se presentan las coordenadas en la Tabla 19, se aclara que no se colocara una plataforma de concreto, ya que el desembarcadero viene funcionando actualmente y es del operador del Lote 192. Este desembarcadero ya cuenta con las autorizaciones respectivas para su funcionamiento.

Tabla 19. Coordenadas de la Zona de Desembarcadero

a) Cuando excepcionalmente los pueblos indígenas requieran ser trasladados de las tierras que ocupan se aplicará lo establecido en el artículo 16 del Convenio 169 de la OIT, así como lo dispuesto por la legislación en materia de desplazamientos internos.

b) No se podrá almacenar ni realizar la disposición final de materiales peligrosos en tierras de los pueblos indígenas, ni emitir medidas administrativas que autoricen dichas actividades, sin el consentimiento de los titulares de las mismas, debiendo asegurarse que de forma previa a tal decisión reciban la información adecuada, debiendo cumplir con lo establecido por la legislación nacional vigente sobre residuos sólidos y transporte de materiales y residuos peligrosos. (El subrayado y resaltado es agregado)

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

Vértice	Coordenadas UTM WGS84 ZONA 18 S	
	Este	Norte
V1	410587	9735712
V2	410649	9735604
V3	410622	9735591
V4	410559	9735695

Fuente: Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM)-Fondo de Contingencia, 2020.

2.40. Observación N° 40

En el Ítem 5.6.5 del PR Sitio S0125, S0127 y S0128 – “Descripción de los Residuos y/o Emisiones” (Folios 515 y 516), indicó que “Los residuos generados en la aplicación de la técnica de remediación bioestimulación enzimática y solidificación son aquellos que después de su aplicación resultan contaminados por el tratamiento que se le realiza al suelo impactado, en donde los principales desechos producidos corresponden a los recipientes de los insumos utilizados en la aplicación de la técnica. Además de los residuos orgánicos aprovechables y generales no aprovechables generados por la mano de obra utilizada en esta técnica. La técnica de remediación bioestimulación enzimática y solidificación genera residuos peligrosos, los desechos generados como tapabocas, guantes, cofia y la geomembrana que resulte contaminada, son considerados como residuos peligrosos no aprovechables”; no obstante, de la revisión que obra en el Expediente se observa que no estimó la generación de residuos sólidos (peligrosos y no peligrosos).



Al respecto, deberá presentar en un cuadro con la caracterización y la estimación de la generación de residuos sólidos (peligrosos y no peligrosos) durante la ejecución de los trabajos definidos en el PR del S0125, S0127 y S0128.

Respuesta:

En la **Tabla 20** se presenta el volumen total aproximado de los residuos que se generarán durante los trabajos de rehabilitación.

Tabla 20. Clasificación de Residuos Sólidos y Volúmenes Estimados

Tipo de Residuo		Descripción	Volumen a Generarse Durante la Ejecución del Plan de Rehabilitación (en Toneladas)
No Peligroso	No Peligroso Doméstico	Conformados básicamente por restos de alimentos (biodegradables), los cuales son almacenados temporalmente en tambores de plástico o metal adecuadamente identificados (pintados y rotulados) para su posterior disposición en microrrelenos y también para realizar compost (abono orgánico).	3.0
	No Peligroso Industrial	Incluyen vidrio, plástico, restos de metal y cualquier otro material generado que no estuviera contaminado con hidrocarburos, solventes u otras sustancias peligrosas.	4.5

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

Tipo de Residuo	Descripción	Volumen a Generarse Durante la Ejecución del Plan de Rehabilitación (en Toneladas)
	Son acopiados en contenedores adecuadamente identificados (cilindros), se almacenarán en el Campamento Base.	
Peligroso	Son aquellos que presentan características corrosivas, inflamables, combustibles y/o tóxicas. Cabe señalar la sensibilidad de ignición, reactividad y toxicidad de los residuos con la calidad de peligrosos. Entre estos se tiene a los envases vacíos de aceite, latas de pintura, grasas, trapos impregnados de aceite, paños absorbentes usados, guantes, mascarar, geomembranas y otros materiales contaminados con hidrocarburos, solventes, pinturas o cualquier producto peligroso. Son acopiados en contenedores con tapa ya sea de material plástico o metal adecuadamente identificados (pintados y rotulados), se almacenaran en el campamento Base.	10

Fuente: Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM)-Fondo de Contingencia, 2020.

2.41. Observación N° 41

De la revisión del Ítem 5.7 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 - "Plan de Manejo Ambiental", (Folios 516 al 544), se advierte lo siguiente:

- (i) Señaló lo siguiente: "(...) *El establecimiento de las medidas de manejo ambiental en primera instancia y como herramienta principal, están enfocadas a prevenir la ocurrencia de impactos ambientales y sociales por el desarrollo o implementación de las actividades de remediación (...)*" (Folio 516); *asimismo, indicó que: "(...) algunos impactos identificados son: contaminación del suelo, posible afectación del agua superficial y/o agua subterránea, sedimentos, afectación a la fauna y a la flora, afectación a especies hidrobiológicas y peces, generación de material particulado y/o emisiones de gases y afectación a los comuneros cercanos a los sitios impactados (...)*".

No obstante, de la revisión de la información que obra en el Expediente, se advierte que no realizó la identificación de los impactos ambientales (bióticos, abióticos y sociales) en función de las actividades propuestas en el PR del Sitio S0125, S0127 y S0128.

- (ii) Señaló lo siguiente: "*El Plan de Manejo Ambiental se encuentra compuesto por diferentes planes, los cuales contienen las medidas específicas que contrarrestan los impactos negativos durante las actividades de remediación. Plan de Habilidadación de Campamentos; Plan de Transporte Terrestre, Aéreo y Fluvial; Plan de Control de Ruido y Emisiones; Plan de Aguas Residuales Domésticas; Plan de Manejo de Sustancias Peligrosas; Plan de Desbosque y Revegetación; Plan de Contingencias; Plan de Manejo de Agua de Consumo; Plan anual de Capacitaciones; Plan de*

Manejo de Flora y Fauna y, por último, las Medidas de Abandono” (folio 517); sin embargo, de la revisión de la información que obra en el Expediente, se advierte lo siguiente:

- (a) No presentó el desarrollo de los siguientes planes: Plan de Contingencias y Plan de Manejo de Flora y Fauna.
- (b) En el Plan de Manejo, no se incluyó el Plan de Relaciones Comunitarias.

De acuerdo a lo indicado, deberá cumplir con lo siguiente:

- (i) Identificar los impactos ambientales del proyecto en función de las actividades propuestas y completar el siguiente cuadro:

Cuadro N° 10
Medidas de Manejo Ambiental en relación de los Impactos

Actividad	Componente ambiental afectado	Impacto Ambiental	Medida de Manejo Ambiental



- (ii) Presentar el desarrollo del Plan de Manejo de Flora y Fauna, considerando especies en categoría de amenaza, especies invasoras o exóticas presentes, entre otras.
- (iii) Presentar el desarrollo del Plan de Contingencias, en el cual se considere las acciones de respuesta ante la eventual ocurrencia de eventos, tales como fugas, derrames, incendios, entre otros.
- (iv) Incluir un Plan de Relaciones Comunitarias, el mismo que deberá:
 - Incluir el Código de Conducta, que garantice el respeto a la población, costumbres y cultura local.
 - Considerar, programas tales como: (a) Programa de Comunicación e Información, (b) Programa de Contratación de Mano de Obra Local, c) Programa de Adquisiciones de Bienes y Servicios Locales, (d) Monitoreo Ambiental Comunitario y otros que considere pertinentes.

Cabe indicar que, los beneficios que se generen como consecuencia del Plan de Relaciones Comunitarias a ser propuesto deberán reflejarse en la *“Matriz de Beneficios de los Impactos Sociales”* contemplado en el Ítem 5.13 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128.

Respuesta:

- (i) En el **Anexo Obs. 41** se presenta la evaluación de impacto para el presente proyecto.
- (ii) En el **Anexo Obs. 41** se presenta el Plan de Manejo de Flora y Fauna.
- (iii) En el **Anexo Obs. 41** se presenta el plan de contingencias.
- (iv) En el **Anexo Obs. 41** se presenta el plan de relaciones comunitarias con los programas solicitados y el código de conducta.

2.42. Observación N° 42

	<p>LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE</p> <p>AGOSTO, 2020</p>	
---	--	---

De la revisión del Ítem 5.7.4 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 - "Plan de Habilitación de Campamentos" (Folios 517 al 521), desarrolló las medidas para la habilitación de campamentos; no obstante, de la revisión de dicho Ítem, se advierte lo siguiente:

- (ii) Presentó la coordenada en UTM-WGS 84 (UTM WGS84 410423,86m Este y 9735838,29 m) de ubicación del Campamento Base; sin embargo, no presentaron las coordenadas de los vértices del polígono del referido campamento.
- (iii) En el Ítem 5.7.4.3 del PR de los Sitios S0125, S0127 y S0128 - "Desarrollo del Plan de Habilitación de Campamentos" (Folio 517), indicó que "(...) se deberá evitar la escorrentía de superficie en las áreas de mantenimiento o cerca de las fuentes potenciales de contaminación (...)"; no obstante, de la revisión de la información que obra en el Expediente, se advierte que no se señalaron las medidas a implementar para evitar la escorrentía de superficie en las áreas de mantenimiento y/o cerca de las fuentes potenciales de contaminación mencionadas.
- (iii) En el Ítem 5.7.4.3 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 - "Desarrollo del Plan de Habilitación de Campamentos", indicó que "(...) El lavado de maquinaria, reabastecimiento de combustible y cambio de aceite se deberán realizar en patios de máquinas impermeabilizados específicamente para este fin (...)". No obstante, de la revisión de la información que obra en el Expediente, se advierte lo siguiente:
 - (a) No presentaron las características del material empleado para la impermeabilización del área.
 - (b) No indicaron las medidas de manejo de los residuos líquidos generados como consecuencia de las actividades de lavado de maquinaria.
- (iv) En el Ítem 5.7.4.3.3 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 - "Abastecimiento de Combustible y Lubricantes", indicó que "(...) se deberá habilitar un área de almacenamiento de combustible, la cual deberá estar ubicada en un lugar que no comprometa al campamento ni a los cuerpos de agua cercanos (...)"; no obstante, se advierte que no indicó la ubicación del área destinada al almacenamiento de combustibles y lubricantes.

En ese sentido, se deberá presentar la siguiente información:

- (i) Indicar las coordenadas de los vértices del polígono del Campamento Base, considerando lo establecido en la Observación N° 38.
- (ii) Indicar las medidas para el manejo de las aguas de escorrentía de superficie en las áreas de mantenimiento y/o cerca de las fuentes potenciales de contaminación.
- (iii) En relación al patio de máquinas, se deberá indicar lo siguiente: (a) Las características del material empleado para la impermeabilización del área y (b) Las medidas de manejo de efluentes generados como consecuencia de las actividades de lavado de maquinaria, incluyendo su disposición final.
- (iv) Indicar la ubicación del área destinada al almacenamiento de combustibles y lubricantes.
- (v) Presentar un mapa en que se visualice la distribución de las facilidades del campamento tales como área de almacenamiento de residuos, área de almacenamiento de combustibles y lubricantes, planta de tratamiento de aguas residuales, entre otros.

Respuesta:

- (i) Las coordenadas del campamento Base se presentan en la Tabla 21.



	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

Tabla 21. Coordenadas de los Vértices del Campamento Base

Vértice	Coordenadas UTM WGS84 ZONA 18 S	
	Este	Norte
V1	410 415	9 735 818
V2	410 371	9 735 900
V3	410 429	9 735 931
V4	410 477	9 735 849

Fuente: Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM)-Fondo de Contingencia, 2020.

(ii) Las medidas de manejo de las aguas de escorrentía de superficie se detallan a continuación:

Medidas de Manejo de Agua de Lluvia y Escorrentía

Los trabajos de remediación se realizarán estrictamente durante la época seca para minimizar la cantidad de agua de lluvias esporádicas que se podrían presentar.

El agua de lluvia proveniente de las áreas de tratamiento y acopio techadas, serán colectadas y conducidas por canales hasta el Río Tigre evitando su contaminación.

Las áreas donde se realizará la excavación y extracción de material serán cubiertas con toldos de lona, los mismos que evitarán que el agua de lluvia (en caso de presentarse) no ingrese al suelo en la zona excavada. Las aguas de lluvia que se colectadas en las áreas de tratamiento serán dispuestas de la siguiente manera:

- Se construirán canales perimetrales en los cuatro lados del área excavada y se recolectaran las aguas en dirección hacia el Río Tigre, el agua será evacuada por gravedad.
- Los canales deberán tener las dimensiones adecuadas (las dimensiones se calcularán en la ingeniería de detalle) para transportar toda el agua que discurran de los techos del área de tratamiento y de las zonas que requieran.
- Los canales tendrán una pendiente adecuada para evitar puntos de estancamiento.

Los cálculos del caudal y los canales de drenaje se realizarán en la ingeniería de detalle tal como lo solicita los Términos de Referencia. En la Figura 13 se presenta el esquema del sistema de drenaje pluvial para las áreas de excavación.

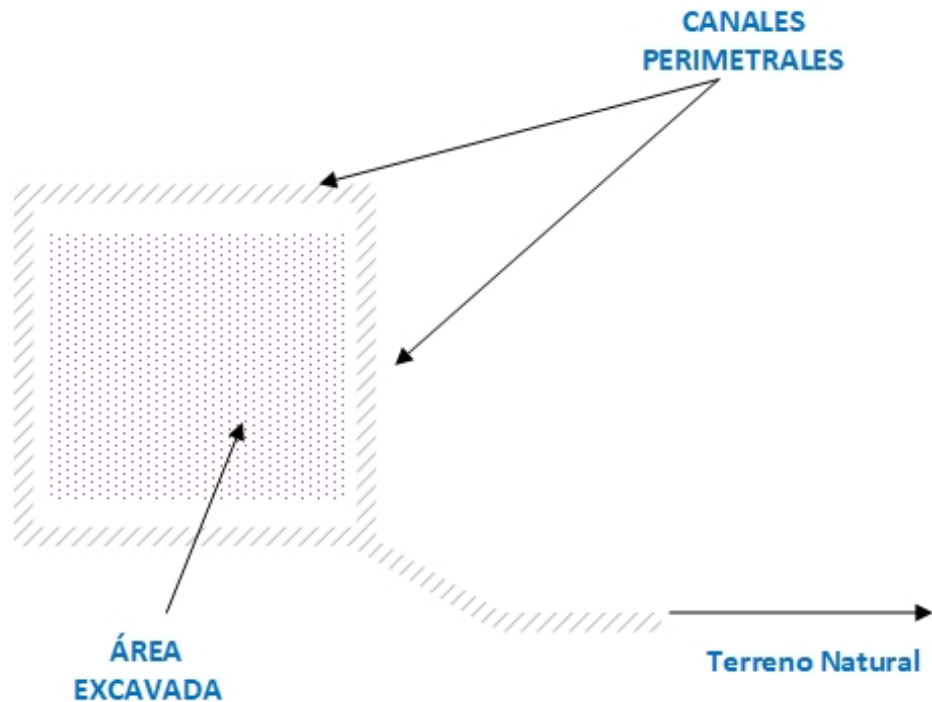




Figura 13. Esquema del Sistema de Drenaje Pluvial – Vista de Planta

Fuente: Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM)-Fondo de Contingencia, 2020.

El diseño del detallado sistema de drenaje a implementar se presentará en la ingeniería de detalle.

- (iii) Respecto a los solicitado se aclara lo siguiente:
- (a) Para impermeabilizar el área se construirá una losa de concreto y/o algún otro material (como por ejemplo Drolling Floor Matting) que permita la impermeabilización de los suelos.
 - (b) Los efluentes serán almacenados y tratados mediante un sistema de tratamiento el mismo que se describe a continuación:
 - **Recolección:** se recibirán las aguas provenientes del área de excavación, área de tratamiento y de la zona de recolección de lodos. Se asegurará la mezcla y homogeneización del agua colectada.
 - **Separación:** se retirarán los hidrocarburos y material sobrenadante con el uso de paños absorbentes y/o un skimer. Los paños absorbentes y los hidrocarburos recuperados en el skimer serán almacenados en cilindros y almacenados en el área de residuos peligrosos para su posterior disposición en un relleno de seguridad.
 - **Ajuste de parámetros:** esta etapa consistirá en el monitoreo de los parámetros, a fin de darle mayor tiempo de sedimentación, así como la neutralización con el uso de los insumos necesarios (elevadores de pH).

	<p>LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE</p> <p>AGOSTO, 2020</p>	
---	--	---

- **Floculación y sedimentación:** se iniciará el tratamiento con la respectiva adición de químicos para facilitar los procesos de coagulación, floculación y sedimentación. Se considerarán los factores de tiempo de residencia, concentración de los productos químicos y agitación durante el tratamiento.
- **Vertimiento a cuerpo receptor:** previo a su disposición final del agua, se realizará un monitoreo de control de parámetros de campo, para conocer si se encuentra apta para su descarga a un cuerpo receptor. Se plantea por lo menos analizar las concentraciones de parámetros de control una vez al mes.

La concentración y determinación de los productos químicos a utilizar en cada proceso dependerá de las características del agua a tratar. Los sólidos que sedimentan en los tanques de tratamiento serán retirados ocasionalmente para mantener su capacidad. Los sólidos removidos serán secados y recolectados para ser dispuestos como residuos peligrosos.

Las aguas que serán recolectadas serán tratadas y vertidas a un cuerpo receptor.

- (iv) El área destinada a almacenamiento de combustible y lubricantes será diseñada en la ingeniería de detalle, según alcance de proyecto (indicados en los TDR).
- (v) Las facilidades de distribución de las facilidades se realizarán en la Fase de Ingeniería de Detalle, tal como lo indican los Alcances del proyecto (Términos de Referencia).



2.43. Observación N° 43

De la revisión del Ítem 5.7.5 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 - "Plan de Transporte Terrestre, Aéreo y Fluvial" (Folios 521 al 526), se advierte lo siguiente:

- (ii) En el Ítem 5.7.5.3.1 "Transporte Terrestre", indicó que "(...) Las rutas a emplearse deberán ser inspeccionadas de manera previa, a fin de asegurar que se encuentren en condiciones seguras para su uso. De ser necesario se deberán realizar trabajos previos de acondicionamiento y señalización, de manera coordinada con la comunidad nativa y líderes de la comunidad o autoridades correspondientes (...)" (Folio 522); no obstante, en el Ítem 3.5.1.3 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 (Folio 88), se indicó que "Para el acceso al área del Sitios S0125 (Sitio1), S0127 (Sitio 5 y 6) y S0128 (Sitio 3) se usan carreteras existentes las cuales actualmente sirven para las operaciones del Lote 192 (Ex Lote 1AB). Estas carreteras son de material afirmado y eventualmente están recibiendo mantenimiento por parte del operador del lote (Frontera Energy)"; por lo que se entiende que las vías a emplear para el proyecto son de uso y de responsabilidad del operador del Lote 192.
- (iii) En el Ítem 5.7.5.3.1 "Transporte Terrestre" (Folios 521 al 522), señaló las medidas de manejo para el transporte terrestre de carga, personal y residuos; no obstante, de la revisión de la información que obra en el Expediente, se advierte que no presentaron las medidas de manejo para el transporte del suelo y sedimento impactado a remediar, para evitar la dispersión del material.

Al respecto, se deberá cumplir con lo siguiente:

- (vi) Gestionar con el operador del Lote 192 o, su defecto, Perupetro S.A. a fin de que antes de iniciar la ejecución del Plan de Rehabilitación, logre obtener la autorización para hacer uso de las vías de acceso.

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

(vii) Presentar las medidas de manejo para el transporte del suelo y sedimento impactado a remediar en el Sitio S0125, S0127 y S0128, para evitar la dispersión del material.

Respuesta:

- (i) Respecto al uso de vías del lote 192, antes del inicio del Plan de Rehabilitación la empresa que se haga cargo de la remediación gestionara en su momento las autorizaciones necesarias para el uso de las vías. Se hace de conocimiento que las vías son categorizadas como vecinales y departamentales según el MTC.
- (ii) Respecto a este ítem en el **Anexo Obs. 43** se presenta el Plan de manejo de transporte de suelo, se describe que los tramos donde se realizara el transporte del suelo contaminado serán los más cortos.

2.44. Observación N° 44

De la revisión del Ítem 5.7.7.3 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 - "*Desarrollo del Plan para Aguas Residuales Domésticas*" (Folio 528), indicó lo siguiente: "*Posteriormente a su tratamiento, los efluentes deberán ser descargados en el río Tigre, previo monitoreo de control de calidad para verificar el cumplimiento de los Límites Máximos Permisibles para los Efluentes de Plantas de Tratamiento Residuales Domésticas o Municipales, D.S. N° 003-2010-MINAM*".

Al respecto, considerando que el Plan de Rehabilitación constituye un instrumento de gestión ambiental que contiene acciones de remediación de sitios contaminados generados por el desarrollo de actividades de hidrocarburos, corresponde la aplicación del Decreto Supremo N° 037-2008-PCM, que aprueba los Límites Máximos Permisibles de Efluentes Líquidos para el Subsector de Hidrocarburos.

En ese sentido, se deberá incorporar el programa de monitoreo de efluentes en el "Plan de Control y Monitoreo en la Ejecución de las Medidas de Remediación y Rehabilitación" (Ítem 5.9), el cual contenga la siguiente información: (i) Coordenadas de ubicación del punto de monitoreo del efluente, (ii) Parámetros a monitorear, (iii) Frecuencia de monitoreo y (iv) Normativa aplicable (Decreto Supremo N° 037-2008-PCM).

Respuesta:

Seguidamente se responde cada uno de los ítems.

- (i) Las coordenadas de monitoreo del efluente se presentan en la siguiente tabla.



Tabla 22. Ubicación de punto de control del vertimiento de Aguas Residuales Domesticas

Nombre	Coordenadas UTM WGS84 ZONA 18 S		Descripción del punto
	Este	Norte	
S0125-CR-01	410839	9735432	Ubicado a 50 metros aguas arriba del punto de vertimiento, en el río Tigre.
S0125-CR-02	410656	9734905	Ubicado a 500 metros aproximadamente del punto de vertimiento, estación ubicada en el río Tigre.

- (ii) Los parámetros a monitorear se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 23. Parámetros y Límites Máximos Permisibles Según D.S. N° 037-2008- PCM

Parámetros	Unidad	Frecuencia	LMP (D.S. 0037-2008-PCM)

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

			Concentración en Cualquier Momento
Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP)	mg/l	Durante la remediación: Mensual	20
Cloruro	mg/l		500
Cromo Total	mg/l		0,5
Mercurio	mg/l		0,02
Cadmio	mg/l		0,1
Arsénico	mg/l		0,2
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) ^(b)	mg/l		50
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/l		250
Cloro Residual	mg/l		0,2
Nitrógeno Amoniacal	mg/l		40
Fósforo	mg/l		2,0
Bario	mg/l		5,0
pH	mg/l		6,0 – 9,0
Aceites y Grasas	mg/l		20
Plomo	mg/l		0,1
Incremento de la Temperatura ^(a)	mg/l		< 3°C

- (a) Es el incremento respecto a la temperatura ambiental del receptor medida a 100 metros de diámetro del punto de vertido
- (b) Las muestras podrían salir como referenciales por la lejanía de la zona (zona remota) o podría ser analizado en alguna Universidad de Iquitos.

Elaboración: Consorcio ECODES VARICHEM/FONAM-Fondo de Contingencia, 2020.

- (iii) La frecuencia de monitoreo se presenta en la Tabla 23.
- (iv) La normativa aplicable será el Decreto Supremo N° 037-2008-PCM en los parámetros que aplique.

2.45. Observación N° 45

En el Ítem 5.7.9. del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – “Plan de Desbosque y Revegetación” (Folio 535 al 538), señaló que se realizarán actividades de desbosque en la zona donde se construirá el campamento, en las áreas del sitio impactado y en las zonas de tratamiento. De la revisión de la información del Plan de Desbosque y del Plan de Revegetación, se advierte lo siguiente:

(i) **Plan de Desbosque**

No precisó el área total de desbosque, el cual deberá considerar el área del campamento, área a remediar, zonas de tratamiento, accesos, entre otros, ni presentó un mapa de ubicación del área a desboscar.

(ii) **Plan de Revegetación**

Se verificó que el Plan de Revegetación no cuenta con la siguiente información:

- Área total a revegetar, considerando las áreas a remediar (áreas donde se extraerá el suelo contaminado), área de tránsito de maquinaria, área de campamento, entre otras, en las que se haya perdido cobertura vegetal producto de la ejecución de las actividades del Plan de Rehabilitación.
- Diseño de plantación (número de plantas / área).
- Procedencia del material vegetativo a emplear (vivero, semillas, esquejes, entre otros).
- Especies nativas, incluyendo especies arbóreas y arbustivas, indicando su nombre científico y nombre común⁹.
- Programa de monitoreo y post monitoreo en función a las especies a revegetar, precisando frecuencia y duración, así como la metodología para la evaluación de la flora, indicando la unidad de medida del atributo/indicador (DAP, altura, estado fitosanitario, % mortandad, % sobrevivencia, IVI, índices de diversidad, abundancia, cobertura, entre otros).

En atención a ello, se deberá cumplir con lo siguiente:

- En relación al Plan de Desbosque, deberá indicar las áreas totales a ser desboscadas; asimismo, deberá presentar un mapa de ubicación de las áreas a desboscar, precisando las coordenadas de ubicación. Dicho mapa deberá estar suscrito por el/la profesional responsable de su elaboración.
- En relación al Plan de Revegetación, deberá incluir la información detallada líneas arriba.

Respuesta:

- Plan de Desbosque.

Para el sitio S0125, S0127 y S0128 se considera despejar un total de 34,892.44 m². Las áreas específicas se detallan a continuación: Celda de tratamiento por Bioestimulación enzimática, solidificación, Recepción: 16,425.35 m², Área de vivero: 1,312.53 m², Área de Topsoil 1: 1,500.00 m², Campamento 6,000 m² y Sitio S0125 1,513.47 m², Sitio S0127: 3,165.70 m² y Sitio S0128 1,461.92 m²

- Plan de Revegetación.**

- En el siguiente cuadro, se detalla las áreas que serán reforestadas durante las actividades de remediación en el sitio S0125, S0127 y S0128.

Tabla 24. Áreas a reforestar en el sitio S0125-S0127 y S0128

Nº	Descripción	Área (m2)
1	Celdas de Tratamiento por Bioestimulación enzimática, solidificación, Recepción	16,425.35
2	Área de vivero	1,312.53
3	Área de Topsoil 1	1,500.00
4	Campamento	6,000.00
5	Sitio S0125	1,513.47
6	Sitio S0127	3,165.70
7	Sitio S0128	1,461.92
Total		31,408.97

⁹ En relación a las especies empleadas para la revegetación, es importante indicar que la selección de dichas especies con fines de revegetación debe corresponder a las diferentes fases sucesionales (pioneras, secundarias o intermedias).

- Se considera un sistema de siembra aleatorio por líneas con un distanciamiento de 10 metros cuadrados entre individuos para evitar competencias interespecífica e intraespecífica de espacio, luz, agua y nutrientes.

Con el sistema de siembra propuesto y considerando una mortandad de 20% que se presentará durante las actividades en el vivero y post siembra. Se calcula que se producirá un total de 510 plántones para la reforestación.

- El efecto de la reforestación o revegetación con especies nativas con el manejo de regeneración natural pueden desempeñar un papel muy importante en la recuperación de la estructura, riqueza y diversidad florística de los ecosistemas tropicales degradados, además la regeneración natural es más resistente al estrés medioambiental porque las especies están bien adaptadas al sitio. Para la clasificación de las especies se utilizará la información de los trabajos de campo, por lo tanto, se propone considerar especies de rápido crecimiento con densidades medias o semiduro y adaptables a su medio natural. Por consiguiente, la procedencia de las especies será colectada en un radio de 80 metros del sitio donde se realizará las actividades de remediación, además considerando otros ecosistemas similares.
- Se trabajará con especies forestales maderables de densidad media o semiduras y de crecimiento rápido. Las especies que se producirá en el vivero son las mismas que fueron identificados en los trabajos de campo. Se detalla la lista de especies maderables.

Tabla 25. Especies a usar para reforestación en los sitios S0125-S0127 y S0128

N	Especie	Nombre Científico
1	Carahuasca	<i>Guatteria sp. 1</i>
2	Chimicua	<i>Brosimum sp.</i>
3	Moena	<i>Aniba sp.</i>
4	Rifari	<i>Miconia sp</i>



Nota: Antes de las actividades de Remediación, se considera realizar la georreferenciación o la ubicación de los árboles semilleros, es necesario usar los mejores, por lo tanto se debe de tener gran cuidado en la selección, así mismo se deberá seleccionar por su superioridad fenotípica, como DAP, forma del fuste (rectitud y circularidad), ramificaciones, libre de plagas y enfermedades, asimismo que presentaran mejor adaptación y crecimiento, también de ser resistentes a ataques de plagas e insectos. Esta actividad se deberá de realizar en la etapa de Ingeniería de Detalle.

- Durante el proceso de producción de plantas surgen problemas que si no tienen el tratamiento adecuado, ocasionan daños graves hasta llevarlos a la mortandad. Por ello se dará el tratamiento silvicultural dentro del vivero como:

Riego; Será aplicado con un regador tipo ducha fina para reducir el impacto sobre el sustrato y la planta. El tiempo de riego es 2 veces al día, a los quince días un riego diario y a los 30 días las plantas se riegan días alternados

Deshierbe; Las hierbas ocasionan competencia por agua, luz, espacio y nutrientes, además que son refugios de plagas y enfermedades. Se recomienda no dejar que las hierbas aparezcan

Remoción; Consiste en cambiar de lugar las bolsas con las plantas con la finalidad de evitar que las raíces no penetren en el fondo de la bolsa, además de separar bolsas sin plantas y agrupándolo por tamaños. Se aplica cada vez que se note el crecimiento excesivo de las raíces.

	<p>LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE</p> <p>AGOSTO, 2020</p>	
---	--	---

Protección química; El manejo de un vivero demanda la utilización responsable de plaguicidas y estimulantes para la producción de plantas. Para ello se necesita de enraizador, estimulantes en crecimiento, fertilizantes foliares, entre otros.

Entre las actividades que comprende el manejo post siembra se menciona.

Resiembra; Consiste en volver a plantar las zonas donde hubo mortalidad de árboles.

Control de malezas; Consiste en eliminar la vegetación no deseada y que genera algún tipo de competencia para árboles plantados. Se dice que un buen control de malezas puede aumentar el rendimiento de crecimiento por hectárea hasta un 30% (Rojas, 2001; Rivas et al., 2009). Su importancia está principalmente en los 2 primeros años de vida, donde es crítica la competencia con malezas.

Podas; Está técnica se refiere a la corta de las ramas inferiores de los árboles con el fin de mejorar la conformidad de los individuos y mejorar la calidad de la madera, principalmente (PROECEN, 2002).

Raleos; Consiste en la eliminación de los árboles con características no deseables conforme la edad de la plantación, potencializando el crecimiento en diámetro de los individuos con las mejores características que van a brindar un mayor rendimiento en el aserrío (Wadsorth, 2000).

La variable de la altura total, se puede utilizar como indicador de calidad en crecimiento de la plantación y se debe de medir en metros desde la base del árbol hasta el ápice superior de crecimiento. Para la mayoría de las plantaciones recién establecidas la evaluación del crecimiento y en altura no es aplicable. En algunos casos podría serlo si se compara con datos de otras plantaciones de la misma especie y región a los 6 meses o 1 años de edad. El estado fitosanitaria se registrará de 2 a 3 meses después de la siembra en la presencia después de la siembra podrían evolucionar de manera distinta según sea la especie y probablemente según las condiciones ecológicas del sitio. La mortandad se registrará por la ausencia de un plantón en el punto exacto donde se debería encontrar, además se considerará que se encuentren muertos en pie. Sin embargo, se tendrá en cuenta con aquellas especies de alta capacidad de rebrote, porque los árboles podrían no estar del todo muerto.

Con respecto al Índice de Valor de Importancia (IVI=Dominancia relativa + Densidad relativa + Frecuencia relativa), se pudiera realizar si se tratase de un bosque primario, donde la regeneración natural, se presenta en grandes áreas y para medir se tuviera que instalar parcelas de 2 metros por 2 metros (2m X 2m) (Alegría Angeles, Luery 2009) por tratarse de Brinzales. En el caso del Sitio S0120, el área será despeja y con el distanciamiento que se propone de siembra de 10 metros por 10 metros (10 X 10) no aplicaría calcular IVI, además las especies que se sembraran presentaran las misma condición de altura y diámetro.

2.46. Observación N° 46

En el Ítem 5.7.9.4 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – "*Establecimiento de Viveros*" (Folios 537 al 538), recomendó la implementación de un vivero temporal; sin embargo, no se precisó lo siguiente:

- (i) Las coordenadas de ubicación y características del vivero a ser instalado.
- (ii) Listado de especies nativas (nombre común y científico) que serán producidas en el vivero, las cuales deberán guardar relación con las especies identificadas en el sitio. Cabe indicar que, para efectos de la determinación del número de plantones, se deberá considerar el 10% de la producción total para recalce.

- (iii) Actividades (mantenimiento, poda y control fitosanitario) para el tratamiento silvicultural de las especies en vivero
- (iv) Cronograma tentativo de producción de plántones, considerando las tasas de crecimiento de las especies seleccionadas.
- (v) Procedencia de los insumos (suelo limpio, agua para riego, entre otros) y la cantidad de los mismos.

En ese sentido, deberá reformular la información del Ítem 5.7.9.4.1 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128, incluyendo lo indicado líneas arriba.

Respuesta:

Se describen las respuestas de la siguiente forma:

- (i) Las coordenadas de ubicación del vivero se presentan en la siguiente tabla

Vértice	Coordenadas UTM WGS84 ZONA 18 S	
	Este	Norte
V1	405351	9739029
V2	405385	9739045
V3	405380	9739057
V4	405345	9739040

Fuente: Consorcio ECODES VARICHEM/FONAM-Fondo de Contingencia, 2020.

- (ii) Se trabajará con especies forestales maderables de densidad media o semiduras y de crecimiento rápido. Las especies que se producirá en el vivero, son las mismas que fueron identificados en los trabajos de campo. Se detalla la lista de especies maderables.

Cuadro N° 01. Lista de Especies para la producción de plántones



N	Especie	Nombre Científico
1	Carahuasca	<i>Guatteria sp. 1</i>
2	Chimicua	<i>Brosimum sp.</i>
3	Moena	<i>Aniba sp.</i>
4	Rifari	<i>Miconia sp</i>

Nota: Antes de las actividades de Remediación, se considera realizar la georreferenciación o la ubicación de los árboles semilleros, es necesario usar los mejores, por lo tanto se debe de tener gran cuidado en la selección, así mismo se deberá seleccionar por su superioridad fenotípica, como DAP, forma del fuste (rectitud y circularidad), ramificaciones, libre de plagas y enfermedades, asimismo que presentaran mejor adaptación y crecimiento, también de ser resistentes a ataques de plagas e insectos. Esta actividad se deberá de realizar en la etapa de Ingeniería de Detalle.

- (iii) Durante el proceso de producción de plantas surgen problemas que si no tienen el tratamiento adecuado, ocasionan daños graves hasta llevarlos a la mortandad. Por ello se dará el tratamiento silvicultural dentro del vivero como:

Riego; Será aplicado con un regador tipo ducha fina para reducir el impacto sobre el sustrato y la planta. El tiempo de riego es 2 veces al día, a los quince días un riego diario y a los 30 días las plantas se riegan días alternados

Deshierbe; Las hierbas ocasionan competencia por agua, luz, espacio y nutrientes, además que son refugios de plagas y enfermedades. Se recomienda no dejar que las hierbas aparezcan

	<p>LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE</p> <p>AGOSTO, 2020</p>	
---	--	---

Remoción; Consiste en cambiar de lugar las bolsas con las plantas con la finalidad de evitar que las raíces no penetren en el fondo de la bolsa, además de separar bolsas sin plantas y agrupándolo por tamaños. Se aplica cada vez que se note el crecimiento excesivo de las raíces.

Protección química; El manejo de un vivero demanda la utilización responsable de plaguicidas y estimulantes para la producción de plantas. Para ello se necesita de enraizador, estimulantes en crecimiento, fertilizantes foliares, entre otros.

Entre las actividades que comprende el manejo post siembra se menciona.

Resiembra; Consiste en volver a plantar las zonas donde hubo mortalidad de árboles.

Control de malezas; Consiste en eliminar la vegetación no deseada y que genera algún tipo de competencia para árboles plantados. Se dice que un buen control de malezas puede aumentar el rendimiento de crecimiento por hectárea hasta un 30% (Rojas, 2001; Rivas et al., 2009). Su importancia está principalmente en los 2 primeros años de vida, donde es crítica la competencia con malezas.

Podas; Está técnica se refiere a la corta de las ramas inferiores de los árboles con el fin de mejorar la conformidad de los individuos y mejorar la calidad de la madera, principalmente (PROECEN, 2002).

Raleos; Consiste en la eliminación de los árboles con características no deseables conforme la edad de la plantación, potencializando el crecimiento en diámetro de los individuos con las mejores características que van a brindar un mayor rendimiento en el aserrío (Wadsorth, 2000).

- (iv) El cronograma tentativo de producción de plántones se planteará durante la ingeniería de detalle.
- (v) Se reutilizará material limpio (suelo agrícola) que será removida en el área de tratamiento, campamento y sitios.

Los insumos para preparar el sustrato son: tierra agrícola (tierra que se recuperara del tratamiento del despeje del campamento), material de desbosque (mantillo, ojarascas, entre otros.) y aserrín

Para el llenado de 1000 bolsas de ½ Kg, se utilizará; 10 sacos de tierra agrícola, sacos 10 sacos de palo podrido o mantillo, 5 sacos de aserrín.

2.47. Observación N° 47

En el Ítem 5.7.9 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – “Plan de Desbosque y Revegetación” (Folios 535 al 538), indicó que “(...) la capa de suelo vegetal excavado (topsoil), producto del desbosque y desbroce de los helipuertos principalmente, deberá ser adecuadamente manejada para posteriormente disponer de éste durante las actividades de revegetación”; no obstante, de la revisión del Expediente, se advierte que no ha propuesto la instalación de un helipuerto.

En ese sentido, deberá corregir la información consignada en el Ítem 5.7.9 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128.

Respuesta:

Según Ítem 5.7.9 del PR del Sitio S0120 – “Plan de Desbosque y Revegetación” (Folios 443), se corrige el texto ya que en el sitio no requiere de la instalación de área para helipuertos.

5.7.9.3 Desarrollo del Plan

La autorización de desbosque se solicitará a la Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre del Ministerio de Agricultura, mediante la presentación de un Informe de Impacto Ambiental de acuerdo a lo especificado en el artículo 76° del reglamento de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre, aprobado por D.S. N° 014-2001-AG111.

Los trabajos se realizarán de forma tal que no se deteriore los servicios y bienes que brinda el bosque y las áreas de uso de las poblaciones; para tal efecto, y a manera de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de las actividades de remediación, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- En zonas con suelos fácilmente erosionables, los trabajos deberán realizarse en un área mínima compatible con el componente a implementarse, de acuerdo al Plan de Rehabilitación, a efecto de mantener la mayor superficie posible con la cubierta vegetal existente para evitar la erosión.
- Se deberán señalar los árboles que permanecerán en el lugar, así como los árboles semilleros, lo cual es una medida de preservación del ambiente porque permitirán favorecer la regeneración natural en el área.
- Se deberá evitar, en lo posible, la tala de especies con valor comercial y la remoción de plantas medicinales o especies que tengan usos aprovechables por las comunidades aledañas, así como las especies con alguna categoría de conservación.
- Se deberá evitar, en lo posible, la perturbación de áreas con presencia de fauna, en la cual exista evidencia de colpas, bebederos, rutas de tránsito, entre otros.

2.48. Observación N° 48

En el Ítem 5.7.9.3.2 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 - "Manejo del Topsoil" (Folio 537), se advierte que no indicó lo siguiente:

- (i) Ubicación y extensión del área destinada al almacenamiento del topsoil.
- (ii) Volumen estimado del topsoil a almacenar.

En ese sentido, se deberá presentar la siguiente información:

- (i) Coordenadas de ubicación del polígono correspondiente al área destinada al almacenamiento del topsoil, precisando su extensión en m².
- (ii) Volumen estimado del topsoil a almacenar.



Respuesta:

Seguido se presenta la información solicitada en cada ítem.

- (i) Para el presente proyecto se plantea la ubicación de dos áreas de almacenamiento de topsoil, uno para el retiro de topsoil de los sitios S0125-S0127-S0128 y la segunda para el acopio de las zonas de tratamiento, las coordenadas se presentan a continuación.

Tabla 26. Coordenadas área de acopio de top soil (TP1)

Vértice	Coordenadas UTM WGS84 ZONA 18 S		Area aprox. m ²
	Este	Norte	
V1	405448	9739019	1500
V2	405466	9738972	

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

Vértice	Coordenadas UTM WGS84 ZONA 18 S		Area aprox. m ²
	Este	Norte	
V3	405494	9738983	
V4	405476	9739030	

Fuente: Consorcio ECODES VARICHEM/FONAM-Fondo de Contingencia, 2020.

Tabla 27. Coordenadas del área de almacenamiento de Top soil (TP2)

Vértice	Coordenadas UTM WGS84 ZONA 18 S		Area aprox. m ²
	Este	Norte	
V1	404123	9737534	2508.90
V2	404160	9737459	
V3	404187	9737472	
V4	404150	9737547	

Fuente: Consorcio ECODES VARICHEM/FONAM-Fondo de Contingencia, 2020.

(ii) El volumen estimado, considerando que algunos sitios ya no presentan topsoil, será de:

- Volumen de Topsoil (TP1): 1228 m³.
- Volumen de Topsoil (TP2): 1160 m³

2.49. Observación N° 49

En el Ítem 5.8 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 -“Plan de Manejo de Residuos” (Folios 545 al 551), presentaron las medidas de manejo de residuos a generarse como consecuencia del proyecto; no obstante, de la revisión de la información, se advierte que no indicaron las medidas de manejo para la gestión de los residuos presentes en el sitio contaminado y los que se puedan detectar durante las actividades de remediación, los mismos que podrán encontrarse en superficie o enterrados a diferentes profundidades.

En ese sentido, se deberá cumplir con señalar las medidas de manejo a aplicar a los residuos presentes en el sitio contaminado, los mismos que podrán encontrarse en superficie o enterrados a diferentes profundidades.



Respuesta:

En el **Anexo Obs. 49**, se podrán evidenciar todas las medidas de control y manejo de los residuos que se generen durante las actividades se presentan en el Plan de Minimización y Manejo de Residuos del Sitio S0125, S0127 y S0128.

2.50. Observación N° 50

En el Ítem 5.9.3.1 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 - “Plan de Control para suelo durante la ejecución de las medidas de remediación” (Folio 551), específicamente en el literal “Retiro y Reposición de la Capa Orgánica del Suelo” (Folio 553), indicó “(...) Verificar que se realice la reposición del suelo extraído en la zona donde fue removido para el tratamiento, con el mismo suelo tratado y/o con material de préstamo de las áreas aledañas (previa verificación que las concentraciones de Bario en el material de préstamo se encuentre de acuerdo a los lineamientos de la remediación)”; sin embargo: i) no estableció los criterios para determinar el área de extracción del material de préstamo y ii) los parámetros propuestos para la verificación de la calidad del material de préstamo, no son suficientes.

En ese sentido, se deberá cumplir con lo siguiente:

	<p>LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE</p> <p>AGOSTO, 2020</p>	
---	--	---

- (i) Indicar los criterios para determinar la ubicación del área de extracción del material de préstamo, para lo cual deberá considerar lo siguiente: accesibilidad, distancia, no alteración a ecosistemas frágiles, estabilidad física, obtención de autorizaciones para realizar dicha extracción – tanto municipales como con la comunidad nativa, en caso se realice sobre terrenos de la referida comunidad -.
- (ii) En atención a lo indicado en el Numeral (i) de la presente Observación, deberá seleccionar el área y, en función a ello, deberá precisar lo siguiente:
 - (a) Los parámetros a analizar para la determinación de la calidad del material de préstamo, previo a su incorporación en el sitio, deberán cumplir con el ECA para suelos, uso agrícola.
 - (b) Las coordenadas de ubicación del área o áreas de extracción del material de préstamo. Dicha información deberá ser plasmada en un mapa, el cual deberá estar suscrito por el/la profesional responsable de su elaboración.
 - (c) Volumen estimado de material de préstamo.
 - (d) Medidas de manejo de suelos relacionadas a la extracción de material de préstamo.

Respuesta:

2.51. Observación N° 51

De la revisión del Ítem 5.9.4 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – “Plan de Monitoreo durante la ejecución de las medidas de remediación” (Folios 555 al 567), se advierte lo siguiente:

Área de excavación

- (i) En relación a la zona impactada, indicó que “Se debe tomar una (1) muestra de control en las 4 paredes y fondo del sitio donde se hizo la excavación para la remoción del suelo, con el fin de asegurar que en el área no quedó suelo impactado. La profundidad de la toma de la muestra en la zona impactada, una vez se haya removido el material, será superficial (0,00 a 0,30 metros) y por una sola vez.” (Folio 556). Asimismo, presentó la Tabla 5-50 – “Ubicación del Área para Muestreo de Monitoreo en el Área Excavada”, en la cual se señaló las coordenadas de ubicación de los puntos de muestreo, frecuencia y rango de profundidades (metros) del muestreo en el área excavada.



Al respecto, de la revisión de la información se advierte que el número de puntos de muestreo, la localización y la distribución en el área de excavación, no cumplen con los criterios establecidos en la Guía de Muestreo de Suelos.

Bioceldas

- (ii) No indicó el número de muestras que colectará, en cada una de las bioceldas propuestas, para verificar la efectividad de la técnica antes, durante y al finalizar el proceso de bioestimulación enzimática.

Parámetros de muestreo

- (iii) Con relación al monitoreo de nutrientes *Nitrógeno, Potasio y Fósforo (NPK)*, indicó que la frecuencia de monitoreo de estos parámetros será antes y después del proceso de tratamiento; sin embargo, no consideró realizar el monitoreo de dichos parámetros “durante” el proceso de

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

bioestimulación enzimática, toda vez que según la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos (US EPA)¹⁰ señala que "(...) *los microorganismos necesitan nutrientes inorgánicos, tales como nitrógeno y fósforo para el crecimiento celular apoyar y sostener los procesos de biodegradación*".

- (iv) En la Tabla 5-52 - "*Parámetros, Método de Análisis, Límites de Detección y Estándares de Calidad para Suelo*" (Folio 559), se observa que consideró el parámetro de Comunidades Microbianas, el mismo que será analizado con el método de referencia "*Recuento de Células Viables: Método de Extensión en Placa*"; no obstante, el método no permite cuantificar a los microorganismos degradadores de hidrocarburos.
- (v) Con relación al monitoreo de Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP), indicó en la Tabla 5-51 - "*Parámetros Físico-Químicos y Frecuencia a Monitorear del Suelo*" que se monitoreará los HTP por colorimetría de forma semanal durante el proceso de tratamiento, sin embargo en la Tabla 5-52 - "*Parámetros, Método de Análisis, Límites de Detección y Estándares de Calidad para Suelo*" (Folios 559 y 560), no presentó el límite de detección y el límite de referencia que utilizará para su monitoreo de campo.

En tal sentido, deberá cumplir con lo siguiente:

Área de excavación

- (i) Reformular la cantidad y ubicación (Coordenadas UTM – Sistema WGS84) de puntos de muestreo, de acuerdo a los criterios establecidos en la Guía para el Muestreo de Suelos, con la finalidad de verificar que en el área excavada no quede suelo impactado.

Bioceldas



- (ii) Determinar y sustentar en función del volumen de tratamiento de cada biocelda, el número y tipo de muestras requeridas, para verificar la efectividad de la técnica (antes, durante y al finalizar el proceso de bioestimulación enzimática en la biocelda); considerando que la concentración promedio deberá ser representativa del volumen de suelo en tratamiento. Cabe indicar que, las muestras que se tomarán "*durante*" la implementación de la técnica, podrán ser analizadas mediante ensayos de campo.

Parámetros de muestreo

- (iii) Incluir en las Tabla 5-51 y 5-52 el monitoreo de los parámetros "*Análisis de Nitrógeno, Potasio y Fósforo (NPK)*" **durante** el proceso de tratamiento.
- (iv) Excluir el método de referencia "*Recuento de Células Viables: Método de Extensión en Placa*" para el parámetro Comunidades Microbianas señalado en la Tabla 5-30 e incluir los métodos de referencia "*Recuento de microorganismos heterótrofos aerobios totales*" y "*Recuento de microorganismos hidrocarburoclásticos*" (también conocidas como microorganismos oleofílicas o bacterias degradadoras de hidrocarburos). Dicho monitoreo biológico deberá realizarse antes, durante y al finalizar el tratamiento.
- (v) Con relación al monitoreo de Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP), presentar el límite de detección y el límite de referencia que utilizará para el monitoreo de campo.

En atención a la presente Observación, se deberá corregir la información consignada en el Ítem 5.9 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128.

¹⁰ EPA-510-B-17-003: How to Evaluate Alternative Cleanup Technologies for Underground Storage Tank Sites A Guide for Corrective Action Plan Reviewers. (Folio V11)
https://www.epa.gov/sites/production/files/2014-03/documents/tum_ch5.pdf

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

Respuesta:

2.52. Observación N° 52

En el Ítem 5.9.4.5 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – “Muestreo de Agua Superficial Durante los Trabajos de Remediación” (Folios 564 y 565), presentaron las Tablas 5-56 “Parámetros y Frecuencia de Monitoreo en Aguas Superficiales” (Folio 564), 5-57 “Metodologías de Análisis y Límites de Detección para Agua Superficial” y la 5-58 “Ubicación de las Estaciones de Monitoreo para el Agua Superficial” (Folio 565); en las cuales se describió la ubicación de los puntos de muestreo, frecuencia, norma a comparar, entre otros.

Sin embargo, toda vez que no se tiene una buena descripción de la ubicación del área afectada de la quebrada Yanayacu y su afluente, donde se realizará la extracción de sedimentos conforme a lo indicado en la Observación N° 36; no es posible determinar que las ubicaciones de las Estaciones de Monitoreo de Sedimentos propuestas (Folio 564) sea representativa para controlar la calidad de agua superficial en la quebrada y afluente mencionados, considerando que durante las actividades de remoción de sedimentos se podrían generar dispersión de contaminantes en el agua.

De acuerdo a lo indicado y luego de definido el tramo total de la quebrada donde se realizará la extracción de sedimentos, deberá verificar la ubicación de las Estaciones de Monitoreo de Sedimentos durante los trabajos de remediación.

Para tal efecto se deberá cumplir con lo siguiente:



- (i) Sustentar que el muestreo de agua superficial propuesto asegure que los trabajos de remediación no generen impactos, manteniendo la calidad del cuerpo de agua; de ser el caso deberá corregir la ubicación de las estaciones y la frecuencia de muestreo, debiendo indicar si este muestreo se realizará por tramos o sectores de trabajo.
- (ii) Presentar un mapa de los puntos de monitoreo de agua superficial, el mismo que deberá estar suscrito por el/la profesional responsable de su elaboración.

Respuesta:

- (i) En primer lugar, se aclara que no habrá dispersión de contaminantes en el agua porque se realizará lo siguiente:
 - Desvío del agua: previo al retiro de los sedimentos, se realizará el desvío de tal manera que no contenga agua el lecho. El desvío se realizará hasta el retiro completo de los sedimentos y no quede contaminantes (según muestreo los hidrocarburos solo están hasta un máximo de 0,50 metros) en el lecho de la quebrada.
 - Retiro de sedimentos: este se realizará hasta la profundidad objetivo hasta donde no haya contaminantes y/o estos estén por debajo de los estándares adoptados (500 mg/kg), por ello cuando el agua regrese al lecho de la quebrada no se afecte en todo su curso.
 - Reencauzamiento del agua: este se realizará una vez comprobado que no hay sedimentos con hidrocarburos en el lecho del río, luego de eso se realizará el muestreo para confirmar que se cumplió el objetivo.

Sin embargo y a solicitud de la autoridad (ANA) se redefinió el muestreo y este queda de la siguiente manera:

Tabla 28. Ubicación de las Estaciones de Monitoreo de Agua Superficial

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE AGOSTO, 2020	
---	---	---

Puntos de Muestreo	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18S		frecuencia	Descripción
	Este	Norte		
S0125-As001	405260	9739043	- Durante remediación: Mensual.	Quebrada sin nombre, afluente de la quebrada Yanayacu
S0127-As001	405356	9739065	- Post remediación: semestral por los dos primeros años.	Quebrada Yanayacu, adyacente a los sitios S0127 y S0128
S0127-As002	405485	9739111	- Post remediación: anual por tres años.	Quebrada Yanayacu, aguas abajo del sitio S0128
S0127-As003	405224	9739130		Quebrada Yanayacu, aguas arriba de los sitios S0125, S0127 y S0128

Fuente: Consorcio ECODES VARICHEM/FONAM-Fondo de Contingencia, 2019.

(ii) En el **Anexo Obs. 52**, se adjunta el mapa de los puntos de monitoreo de agua superficial.

2.53. Observación N° 53

En el Ítem 5.9.5 del PR del Sitio S0125 (Sitio 1); S0128 (Sitio 3) y S0127 (Sitio 5 y 6) – “Monitoreo Medio Biótico” (Folio 310 al 311), no contempló el monitoreo del componente hidrobiológico.

En ese sentido, se deberá proponer un Programa de Monitoreo Hidrobiológico que se ejecute “antes” y “después” que se lleve a cabo las actividades de remediación, el cual deberá estar orientado a la evaluación cuantitativa, análisis e interpretación de la fluctuación de la diversidad y abundancia del recurso hidrobiológico (fitoplancton, zooplancton, perifiton, bentos y necton), indicar la ubicación y cantidad de los puntos de monitoreo, frecuencia y parámetros a analizar. Además, deberá tener en cuenta que la ubicación geográfica de las estaciones de muestreo será concordante con la red de monitoreo de agua y sedimentos.

Respuesta:

2.54. Observación N° 54



En atención a las observaciones formuladas en el presente Informe, deberá modificar la información contenida en el Anexo 6.11.10 del PR del Sitio S0125, 127 y 128 – “Cronograma y Costos” (Folios 2124 al 2149)¹¹, para lo cual deberá considerar las nuevas actividades, así como las medidas de manejo ambiental (Planes y Programas) que serán aplicables en el presente proyecto. Cabe indicar que los costos de ejecución del proyecto deberán sustentarse con la siguiente información: cotizaciones a precio de mercado, fuentes secundarias, detalle de casos similares, entre otros; asimismo, dicha información deberá ser presentada en formato Excel.

Respuesta:

2.55. Observación N° 55

En el Ítem 5.14 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128- “Base de datos sistematizada de las atenciones dadas por consultas en el proceso de elaboración a las poblaciones locales” (Folios 587 al 592), presentó la Tabla 5 – 72 - “Base de datos sistematizada de las consultas de la Comunidad 12 de

¹¹ Es importante indicar que, para efectos de los cálculos de los costos del presente proyecto, deberá considerar dos (2) decimales.

	<p>LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE</p> <p>AGOSTO, 2020</p>	
---	--	---

Octubre” (Folios 588 al 592), en la cual detalló información relacionada a las consultas sobre el proyecto de elaboración de los Planes de Rehabilitación de sitios impactados formuladas por la Comunidad Nativa 12 de Octubre; sin embargo, de la revisión de dicha tabla, se observa que no se incluyó la información referida al *punto* “Los acuerdos/observaciones/Comentarios (...)” del Anexo 6.12.2 - “ACTA TALLER DE SOCIALIZACIÓN” (Folios 2280 y 2281).

En atención a ello, deberá incluir en la Tabla 5-53, lo señalado en el punto “Los acuerdos/observaciones/Comentarios (...)” del Anexo 6.12.2 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 - “ACTA TALLER DE SOCIALIZACIÓN”.

Respuesta:

De la revisión de la información del “Acta Taller de Socialización”, se presentan Acuerdos/observaciones/comentarios no incluidas en la **Tabla 5-72** “Base de Datos Sistematizada de las Consultas de la Comunidad Nativa 12 de Octubre; por lo mencionado, se agrega los Acuerdos/observaciones/comentarios contenidos en los Folios 2280 y 2281 a la **Tabla 5-72**, quedando expresado de la siguiente forma:



**LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES
DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
(MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128
(SITIO 3), CUENCA TIGRE**



AGOSTO, 2020

Tabla 5-72. Base de Datos Sistematizada de Consultas de la Comunidad Nativa 12 de Octubre

Base de Datos Sistematizada de las Atenciones Dadas por Consultas en los Procesos de Elaboración a las Poblaciones Locales de Rehabilitación									
Locación:	Comunidad Nativa 12 de octubre								
Fecha:	22/08/2018								
TEMA EMERGENTE	INSTITUCIÓN, ORGANIZACIÓN, COMUNIDAD	REPRESENTANTE	INTERVENCIÓN	TIPO DE INTERVENCIÓN	RESPUESTA	RESPONSABLE DE RESPUESTA (Entidad y representante)	ESTADO DEL TEMA O ASUNTO (Pendiente, en proceso, cerrado)	OBSERVACIONES	FUENTE DE VERIFICACIÓN
SITIOS IMPACTADOS	Comunidad Nativa 12 de octubre	Sr. Dufner Tapui	¿Qué va pasar con el Sitio que no sobrepase los niveles de contaminación ambiental establecidos por el ECA?, ¿también lo van a Rehabilitar o no?	Pregunta - oral	Sabemos que son sitios contaminados, Uno no va hacer un plan de Rehabilitación sobre un área que está limpia o está buena. Uno plantea un Plan de Rehabilitación con el criterio y el pensamiento de que ya está contaminado, pero ¿Cuánto está contaminado?, eso es lo que estamos averiguando nosotros.	Ing. Jefferson Becerra. CEV CONSORCIO. Ing. Dante Santos. CEV CONSORCIO.	Pendiente (Requiere seguimiento)	Es necesario definir si se realizará el tratamiento de áreas que no sobrepasen los ECA.	22/08/2018 Minuto: 13.46 Video-Parte 3 C.N. 12 de octubre Taller
SITIOS IMPACTADOS	Comunidad Nativa 12 de octubre	Sr. Dufner Tapui	¿Por qué no se han considerado el Sitio 2 en el estudio? (En base al PPT)	Pregunta - oral	(Respuesta explicando el PPT-Plano) El plano que estábamos viendo era del Sitio 5 y 6, al Sitio 5, 6, 1 y 3 los divide esta línea (tubería), y este es el Sitio 2, un Sitio bastante complejo, porque es un aguajal, bien inundado, pero en esta oportunidad tomaremos las muestras que se han contemplado. ¿Porque está separado de esta manera? (En PPT), porque esta es un área en uso. Al ser un área en uso no puedo acercarme porque está en	Ing. Jefferson Becerra. CEV CONSORCIO. Ing. Dante Santos. CEV CONSORCIO.	Atendido (Cerrado)	Ninguna	22/08/2018 Minuto: 16.40 Video-Parte 3 C.N. 12 de octubre Taller



**LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES
DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
(MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128
(SITIO 3), CUENCA TIGRE**



AGOSTO, 2020

					uso, cuando hay una tubería que está en uso, eso se llama derecho de vía y uno no puede intervenir, ese es otro tipo de concesión, no es nuestro.				
BIENES Y SERVICIOS LOCALES	Comunidad Nativa 12 de octubre	Madre Indígena (No se identifica)	¿Quién va a brindar el servicio de alimentación?, Porque acá las madres no están de acuerdo con la persona que está efectuando este servicio.	Sugerencia - oral	Esta primera oportunidad somos 17 personas que nos quedaremos por 18, 20 o 25 días, veremos la forma de organizarnos.	Ing. Jefferson Becerra. CEV CONSORCIO.	Atendido (Cerrado)	Ninguna	22/08/2018 Minuto: 13.46 Video-Parte 4 C.N. 12 de octubre Taller
BIENES Y SERVICIOS LOCALES	Comunidad Nativa 12 de octubre	Comunera - Mujer (No se identifica)	Señores, aquí hay bastantes madres que tienen bastantes necesidades, bastantes hijos pequeños y ustedes deben priorizar eso, no solamente una persona va querer beneficiarse de todo el proyecto. Eso quería opinar, gracias.	Sugerencia - oral	Nosotros queremos que este servicio beneficie a todos pero queremos que se realice con limpieza y responsabilidad. Esta primera oportunidad somos 17 personas que nos quedaremos por 18, 20 o 25 días, veremos la forma de organizarnos.	Ing. Jefferson Becerra. CEV CONSORCIO.	Atendido (Cerrado)	Ninguna	22/08/2018 Minuto: 13.46 Video-Parte 4 C.N. 12 de octubre Taller
DESBOSQUE FORESTACIÓN	Comunidad Nativa 12 de octubre	Comunero - Varón (No se identifica)	Según lo que hemos escuchado respecto a los árboles ¿serán cortados y recolectados para la comunidad?	Pregunta - oral	Nosotros no hacemos eso, quien haga la rehabilitación, se encargará de eso. Muchas gracias por el aporte. Eso se llama aprovechamiento forestal y lo que usted derribe, usted tiene que reforestarlo y compensarlo.	Ing. Jefferson Becerra. CEV CONSORCIO.	Atendido	Se recomienda darle seguimiento a esta inquietud.	22/08/2018 Minuto: 02.35 Video-Parte 5 C.N. 12 de octubre Taller



**LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES
DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
(MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128
(SITIO 3), CUENCA TIGRE**



AGOSTO, 2020

SITIOS IMPACTADOS	Comunidad Nativa 12 de octubre	Sr. Dufner Tapui	Queremos que sean sinceros con nosotros, en los Sitios impactados que no están considerados ¿Se va hacer o no los trabajos de rehabilitación? Queremos que nos digan de una vez.	Pregunta - oral	Quando nos dan el encargo de remediar 12 Sitios en la cuenca del Tigre, eso 12 Sitios, no los seleccionamos nosotros. Las Federaciones proponen a la Junta esa priorización, entendemos que ha habido un proceso de conversación con la comunidad y entendemos que estos son los Sitios para atender como primer paquete. ¿Qué hacemos con los demás Sitios que no están en este primer paquete? FONAM con los monitores o con las personas que la comunidad designe, tomamos datos y se lo entregamos a OEFA para que lo considere en un segundo paquete.	Yuri Molina FONAM-MINAM.	Atendido (Cerrado)	Ninguna	22/08/2018 Minuto: 17.30 Video-Parte 5 C.N. 12 de octubre Taller
SITIOS IMPACTADOS	Comunidad Nativa 12 de octubre	Comunero - Varón (No se identifica)	¿Por qué no está considerado allí el botadero 109 y todos los demás sitios identificados por la población? (En base al PPT)	Sugerencia - oral	De manera general, si mal no recuerdo, OEFA creo que ha identificado, más de mil sitios, en todo el lote, entonces; todos no se pueden hacer a la vez, de alguna forma hay que empezar por algo, y ese algo es este grupo, todo el resto, iremos tomando información para poder incluirlo.	Yuri Molina FONAM-MINAM.	Atendido	Definir si este proceso se realizará, puesto que implica incrementar zonas impactadas.	22/08/2018 Minuto: 21.14 Video-Parte 5 C.N. 12 de octubre Taller
DELIMITACIÓN TERRITORIAL	Comunidad Nativa 12 de octubre	Sr. Dufner Tapui	Bueno nosotros hemos venido hablando bastante sobre este tema y es de	Sugerencia - oral	No requería respuesta	Ninguno	Ninguno	Se refieren a un problema limítrofe pendiente de resolver.	22/08/2018 Minuto: 25.50 Video-Parte 5



**LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES
DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
(MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128
(SITIO 3), CUENCA TIGRE**



AGOSTO, 2020

			mucha preocupación, se trata de la zona "Forestal", la cual está en problema limítrofe por lo tanto pendiente de definir, eso es para que lo tengan en cuenta.						C.N. 12 de octubre
DELIMITACIÓN TERRITORIAL	Comunidad Nativa 12 de octubre	Comunero - Varón (No se identifica)	El tema de "Forestal" aún no está arreglado, por eso ni Corrientes ni Tigre entran, eso está pendiente, ojalá este año se arregle. Estamos pensando que cuando se llegue a un acuerdo, recién se podría ingresar a esta zona con OEFA. (tema limítrofe pendiente)	Sugerencia - oral	No requería respuesta	Ninguno	Ninguno	Se refieren a un problema limítrofe pendiente de resolver.	22/08/2018 Minuto: 26.44 Video-Parte 5 C.N. 12 de octubre
TRADUCCIÓN DE LOS PLANES DE REHABILITACIÓN	C.N. 12 de Octubre.	Comunero - Varón (No se identifica)	La comunidad solicita la traducción de la presentación de los Planes de Rehabilitación correspondiente a la comunidad Nativa 12 de Octubre a la lengua Kichwa de la zona	Sugerencia - oral	El plan de Rehabilitación traducido al Kichwa, se entregará en un próximo ingreso	Representantes del FONAM y CEV	Atendido (Requiere seguimiento)	Ninguno	06/08/2019 Acta Taller de Socialización
ESTUDIO INTEGRAL DE RIESGOS POR MICROCUENCA	C.N. 12 de Octubre.	Comunero - Varón (No se identifica)	La comunidad Nativa 12 de Octubre solicita al Estado realizar el Estudio Integral de Riesgos por microcuenca, para conocer el impacto generado por la actividad petrolera.	Sugerencia - oral	Los representantes de FONAM, realizaron comentarios a lo manifestado por el comunero.	Representantes del FONAM	Pendiente (requiere seguimiento)	Ninguno	06/08/2019 Acta Taller de Socialización
EVALUACIÓN DE PECES ANIMALES Y PLANTAS	C.N. 12 de Octubre.	Comunero - Varón (No se identifica)	La comunidad Nativa 12 de Octubre solicita, solicita que en los próximos estudios sea considerado todas las especies (peces, animales y planta), que se consumen, con todos los parámetros necesarios y diferenciados, por ejemplo, el Arsénico orgánico del inorgánico.	Comentario - oral	Los representantes de CEV, realizaron comentarios a lo manifestado por el comunero.	Representantes del CEV	Pendiente (requiere seguimiento)	La evaluación de Riesgo a la Salud (ERSA) aplicado al sitio considera los contaminantes asociados a la actividad antropogénica, la presencia de metales como Arsénico por lo general no están asociados a la actividad de hidrocarburos.	06/08/2019 Acta Taller de Socialización
FRECUENCIA DE CAZA Y PESCA	C.N. 12 de Octubre.	Comunero - Varón (No se identifica)	La comunidad Nativa 12 de Octubre solicita que quede registrado la frecuencia de caza/pesca, la cual se realiza los 365 días del año.	Sugerencia - oral	Los representantes de CEV, realizaron comentarios a lo manifestado por el comunero.	Representantes del CEV	Pendiente (requiere seguimiento)	En los Estudios de Riesgo a la Salud (ERSA) se considera la frecuencia de caza / pesca aproximada que realizada en el sitio y no la frecuencia global de la población.	06/08/2019 Acta Taller de Socialización
CONSUMO DE PESCADO	C.N. 12 de Octubre.	Comunero - Varón (No se identifica)	La comunidad Nativa 12 de Octubre, no está de	Sugerencia - oral	Los representantes de CEV, realizaron	Representantes del CEV	Pendiente (requiere seguimiento)	En los Estudios de Riesgo a la Salud	06/08/2019



**LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES
DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
(MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128
(SITIO 3), CUENCA TIGRE**



AGOSTO, 2020

			acuerdo que el consumo de pescado por persona sea de 141g X por persona y se solicita que para próximos estudios se considere 1 Kg por persona por día, a fin de reflejar la realidad de la comunidad		comentarios a lo manifestado por el comunero.			(ERSA) se considera el consumo aproximado que corresponde a las especies asociadas al sitio y no las que consumen en forma global la población	Acta Taller de Socialización
RIESGO ECOLÓGICO	C.N. 12 de Octubre.	Comunero - Varón (No se identifica)	La comunidad Nativa 12 de Octubre, solicita para el cálculo del riesgo ecológico se utilice la especie más sensible.	Sugerencia - oral	Los representantes de CEV, realizaron comentarios a lo manifestado por el comunero.	Representantes del CEV	Pendiente (requiere seguimiento)	El cálculo de riesgo ecológico considera la especie representativa del ecosistema no necesariamente la más sensible.	06/08/2019 Acta Taller de Socialización
PROCESO DE SOLIDIFICACIÓN	C.N. 12 de Octubre.	Comunero - Varón (No se identifica)	La comunidad Nativa 12 de Octubre, solicita que los bloques solidificados que contienen los metales pesados sean retirados y trasladados a un relleno de seguridad en Lima, para los sitios donde aplique.	Sugerencia - oral	Los representantes de CEV, realizaron comentarios a lo manifestado por el comunero.	Representantes del CEV	Pendiente (Requiere seguimiento)	La comunidad no considera lo mencionado en los Planes de Rehabilitación.	06/08/2019 Acta Taller de Socialización
PERIODO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE REMEDIACIÓN	C.N. 12 de Octubre.	Comunero - Varón (No se identifica)	Se debe de tener en cuenta la flexibilidad de los meses propuestos para la ejecución de las obras de remediación, teniendo en cuenta el factor climático, sin afectar las condiciones laborales de los trabajadores.	Sugerencia - oral	Los representantes de FONAM, realizaron comentarios a lo manifestado por el comunero.	Representantes del FONAM	Pendiente (Requiere seguimiento)	Ninguno	06/08/2019 Acta Taller de Socialización
PARTICIPACIÓN DE LOS MONITORES AMBIENTALES DE LA COMUNIDAD DURANTE LAS OBRAS DE REMEDIACIÓN	C.N. 12 de Octubre.	Comunero - Varón (No se identifica)	La comunidad Nativa 12 de Octubre, solicita el acompañamiento de los monitoreos ambientales en todo el proceso de las obras de remediación y la fase de Post Monitoreo, para la cual se debe considerar el respectivo presupuesto.	Sugerencia - oral	Los representantes de FONAM, realizaron comentarios a lo manifestado por el comunero.	Representantes del FONAM	Pendiente (Requiere seguimiento)	Ninguno	06/08/2019 Acta Taller de Socialización
RETIRO DE MATERIAL CONTAMINADO	C.N. 12 de Octubre.	Comunero - Varón (No se identifica)	La comunidad Nativa 12 de Octubre, solicita que en las actividades de retiro de material contaminado, de visualizarse que la afectación es mayor que la calculada, se debe seguir retirando el material, hasta que no se evidencie contaminación	Sugerencia - oral	Los representantes de FONAM, realizaron comentarios a lo manifestado por el comunero.	Representantes del FONAM	Pendiente (Requiere seguimiento)	En este sentido se debe de cumplir lo mencionado en el Plan de Rehabilitación de sitio.	06/08/2019 Acta Taller de Socialización
SITIOS IMPACTADOS	C.N. 12 de Octubre.	Comunero - Varón (No se identifica)	La comunidad Nativa 12 de Octubre, solicita que los próximos sitios impactados a priorizarse	Sugerencia - oral	Los representantes de FONAM, realizaron comentarios a lo	Representantes del FONAM	Pendiente (Requiere seguimiento)	Se insiste en remediar Sitios adicionales a los que figuran en el primer paquete.	06/08/2019 Acta Taller de Socialización





**LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES
DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
(MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128
(SITIO 3), CUENCA TIGRE**



AGOSTO, 2020

			para la CN 12 de Octubre se consideren los demás botaderos pendientes y/o faltantes de remediación.		manifestado por el comunero.				
NIVEL DE REMEDIACIÓN	C.N. 12 de Octubre.	Comunero - Varón (No se identifica)	La Comunidad Nativa deja constancia en el acta que en el nivel de remediación sea de ECA AGRÍCOLA para el suelo y quede registrado como un requerimiento para los próximos estudios de remediación	Sugerencia - oral	Los representantes de CEV, realizaron comentarios a lo manifestado por el comunero.	Representantes del CEV	Pendiente (Requiere seguimiento)	La comunidad no considera los cálculos realizados mediante el ERSA.	06/08/2019 Acta Taller de Socialización
DIFUSIÓN DE LOS PLANES DE REHABILITACIÓN	C.N. 12 de Octubre.	Comunero - Varón (No se identifica)	La comunidad Nativa 12 de Octubre, solicita al Estado que los resultados de los Planes de Rehabilitación sean llevados a las instituciones competentes en Salud, a fin de atender la problemática de la salud de los pobladores de la C.N 12 de Octubre.	Sugerencia - oral	Los representantes de FONAM, realizaron comentarios a lo manifestado por el comunero.	Representantes del FONAM	Pendiente (Requiere seguimiento)	Ninguno	06/08/2019 Acta Taller de Socialización

Elaboración: Consorcio ECODES VARICHEM/FONAM-Fondo de Contingencia, 2019.

	<p>LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE</p> <p>AGOSTO, 2020</p>	
---	--	---



2.56. Observación N° 56

En los Anexos 6.1, 6.2, 6.3 y 6.4 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 (Folios 596 al 648), presentaron los mapas temáticos; no obstante, de la revisión de los mismos, se advierte lo siguiente:

- (i) Para la base de datos, no se presentaron los proyectos (.mxd) de los mapas, los cuales deberán encontrarse vinculados de forma directa con la base de datos SIG presentada en el Anexo 6.14 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128.
- (ii) De la revisión del Anexo 6.2 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – “*Mapas de ubicación (generales, por cuencas y microcuencas)*”, se observa lo siguiente:
 - (a) En el Mapa de Ubicación General (Folio 608), se observa que no incluyó la siguiente información: Ríos navegables, así como la red de ductos; no clasificó la red vial según tipo y los etiquetados de las diferentes geometrías están superpuestos.
 - (b) El Mapa de Comunidades Nativas (Folio 610) se encuentra a una escala que no permite visualizar la delimitación del sitio impactado S0125, S0127 y S0128 y su entorno (diferenciando territorios comunales y sus respectivos núcleos poblacionales).
- (iii) De la revisión del Anexo 6.3 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128 – “*Planos detallados de cada sitio y/o grupo de sitios*”, en el Mapa Ubicación de los Sitios Impactados S0125, S0127 y S0128 (Folio 613), se observa lo siguiente: (a) El mapa se encuentra en una escala que no permite visualizar la delimitación del sitio impactado S0125, S0127 y S0128 y su entorno, (b) No están representadas las siguientes geometrías: ríos navegables (cuerpo de agua), delimitación del sitio impactado, red hidrográfica a detalle, los caminos y centros poblados cercanos, así como la ubicación de pozos e infraestructura cercana.
- (iv) De la revisión de los mapas del Anexo 6.3, 6.4, 6.4.1, 6.4.2, 6.4.3, 6.4.4 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128, se observa que utilizó una imagen satelital y/o fotografía aérea; sin embargo, no especificó la fuente ni año de dicha información, ni fue incorporada en la Geodatabase.

En atención a lo señalado, se deberá cumplir con lo siguiente:

- (i) Presentar los proyectos (.mxd) de los mapas temáticos relacionados a los Anexos 6.1, 6.2, 6.3 y 6.4 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128.
- (ii) Corregir los mapas observados correspondientes al Anexo 6.2 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128, considerando lo señalado en el Numeral (ii) de la presente Observación.
- (iii) Corregir los mapas observados correspondientes al Anexo 6.3 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128, considerando lo señalado en el Numeral (iii) de la presente Observación.
- (iv) Indicar la fuente y año de la imagen satelital y/o fotografía aérea empleada y, como consecuencia de ello, incluir dicha información en el membrete de los mapas correspondientes a los Anexos 6.3, 6.4, 6.4.1, 6.4.2, 6.4.3, 6.4.4 del PR del Sitio S0125, S0127 y S0128. Adicionalmente, deberá incorporar en la Geodatabase, la imagen satelital y/o fotografía aérea utilizada.

	<p>LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE</p> <p>AGOSTO, 2020</p>	
---	--	---

Cabe indicar que, los mapas corregidos a ser presentados en atención a la presente Observación deberán encontrarse suscritos por el/la profesional responsable de su elaboración, y estar vinculados de forma directa con la Geodatabase.

Respuesta:

2.57. Observación N° 57

De acuerdo a lo señalado en el Memorándum N° 840-2019-MINEM/DGAAH de fecha 21 de noviembre de 2019, informó a la DGAAH que llevará a cabo como mecanismo adicional de Participación Ciudadana, la distribución de material informativo, conforme a lo establecido en el Numeral 29.2 del Artículo 29° del RPCH.

Al respecto, corresponde informar que para acreditar la ejecución de dicho mecanismo de participación ciudadana, para lo cual deberá presentar lo siguiente:

- (i) Copia del material informativo en español y en todas las lenguas señaladas en el Memorándum N°311-2020-MINEM/DGAAH remitido a las personas objeto de Participación Ciudadana, el cual deberá cumplir con lo señalado en el referido Memorándum.

Cabe indicar que, dicho material informativo deberá encontrarse traducido por un traductor oficial inscrito en el Registro Nacional de Intérpretes y Traductores de Lenguas Indígenas del Ministerio de Cultura, en la lengua "Quechua", conforme a lo previsto en el Decreto Supremo N° 011-2018-MINEDU que aprueba el Mapa Etnolingüístico: lenguas de los pueblos indígenas u originarios del Perú – Mapa Etnolingüístico del Perú.

- (ii) Listado de personas que han recibido el material informativo a ser distribuido.
- (iii) Registro fotográfico que evidencia la entrega del material informativo.

Sin perjuicio de ello, cabe indicar que con fecha 11 de mayo del 2020 se publicó en el Diario Oficial El Peruano el Decreto Legislativo N° 1500 que establece medidas especiales para reactivar, mejorar y optimizar la ejecución de los proyectos de inversión pública, privada y público privada ante el impacto del COVID-19, en cuyo numeral 6.1 del artículo 6° se estableció que la aplicación de los mecanismos de participación ciudadana que se realicen durante el procedimiento de evaluación ambiental se adecúan en estricto cumplimiento de las medidas sanitarias establecidas por el Poder Ejecutivo a consecuencia del brote del COVID-19¹².



Al respecto, el numeral 6.2 del artículo 6° del citado Decreto Legislativo¹³ dispone que para la ejecución de los mecanismos de participación ciudadana se puede utilizar medios electrónicos,

¹² **Decreto Legislativo 1500. Decreto Legislativo que establece medidas especiales para reactivar, mejorar y optimizar la ejecución de los proyectos de inversión pública, privada y público privada ante el impacto del COVID-19.**

"Artículo 6.- Mecanismos de Participación Ciudadana

6.1. Los mecanismos de participación ciudadana que se realizan: i) antes y/o durante la elaboración del instrumento de gestión ambiental, ii) durante el procedimiento de evaluación ambiental; y iii) durante la ejecución del proyecto de inversión pública, privada y público privada; se adecúan, en su desarrollo e implementación, en estricto cumplimiento de las medidas sanitarias establecidas por el Poder Ejecutivo a consecuencia del brote del COVID-19.
 (...)”

¹³ **Decreto Legislativo 1500. Decreto Legislativo que establece medidas especiales para reactivar, mejorar y optimizar la ejecución de los proyectos de inversión pública, privada y público privada ante el impacto del COVID-19.**

	<p>LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MINEM) – SITIO S0125 (SITIO 1), S0127 (SITIO 5 Y 6) Y S0128 (SITIO 3), CUENCA TIGRE</p> <p>AGOSTO, 2020</p>	
---	--	---

virtuales u otros medios de comunicación, según sea posible, para lo cual deberá considerar lo siguiente: (i) que la población pueda contar efectiva y oportunamente con la información del proyecto de inversión, (ii) que el canal de recepción de aportes, sugerencias y comentarios esté disponible durante el periodo que tome la participación ciudadana, (iii) que se identifique al ciudadano/a que interviene en el proceso de participación y (iv) que este último tenga la posibilidad de comunicar sus aportes, sugerencias y comentarios.

En atención a lo expuesto, y en caso de emplear medios electrónicos, virtuales u otro similar en virtud a lo dispuesto en el Decreto Legislativo 1500, la distribución del material informativo se deberá realizar en cumplimiento de las consideraciones señaladas en el párrafo precedente.

Cabe precisar que el artículo 6° del referido Decreto Legislativo señala que la aplicación de lo dispuesto en dicho artículo se mantiene vigente mientras duren las medidas sanitarias impuestas por la Autoridad de Salud a consecuencia del COVID-19, por lo que una vez culminada ésta, la distribución del material informativo deberá ser realizada de manera presencial.

Respuesta:

2.58. Observación N° 58

Deberá subsanar las observaciones formuladas por ANA, DIGESA, MINAM, MINAGRI y SERFOR, las cuales obran en los siguientes documentos:

- (i) Informe Técnico N° 026-2020-ANA-DCERH-AEIGA.
- (ii) Informe Técnico N° 765-2020/DCEA/DIGESA.
- (iii) Informe Técnico N° 00096-2019-MINAM/VMGA/DGCA.
- (iv) Opinión Técnica N° 0008-2019-MINAGRI-DVDIAR/DGAAA-DGAA-CLCC.
- (v) Informe Técnico N° 0244-2020-MINAGRI-SERFOR-DGGSPFFS/DGSPF-DGSPFS.

Respuesta:

Se adjunta en el **Anexo Observación 58** las respuestas a las observaciones formuladas por ANA, DIGESA, MINAM, SERFOR y MINAGRI, las cuales forman parte de este documento.

“Artículo 6.- Mecanismos de Participación Ciudadana

(...)

6.2. En el marco de lo señalado en el párrafo anterior, los mecanismos de participación ciudadana se adecúan a las características particulares de cada proyecto, de la población que participa y del entorno donde se ubica, pudiendo utilizar medios electrónicos, virtuales u otros medios de comunicación, según sea posible, y así lo determine la autoridad competente en la evaluación del plan de participación ciudadana o en su modificación; o por el titular, previa coordinación con la autoridad ambiental, cuando no sea exigible el plan antes mencionado; considerando: i) que la población pueda contar efectiva y oportunamente con la información del proyecto de inversión, ii) que el canal de recepción de aportes, sugerencias y comentarios esté disponible durante el periodo que tome la participación ciudadana, iii) que se identifique al ciudadano/a que interviene en el proceso de participación y iv) que este último tenga la posibilidad de comunicar sus aportes, sugerencias y comentarios; cumpliendo las disposiciones contenidas en las normas vigentes. La aplicación de lo dispuesto en el presente artículo se mantiene vigente mientras duren las medidas sanitarias impuestas por la Autoridad de Salud a consecuencia del COVID-19.”