



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Viceministerio de  
Gestión Ambiental

Dirección General de  
Calidad Ambiental

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

**INFORME N° 00036-2022-MINAM/VMGA/DGCA**

**PARA :** **Javier Alcides Olivas Valverde**  
Director General de Calidad Ambiental

**DE :** **Milagros Emperatriz Coral Podesta**  
Especialista en Evaluación de la Calidad del Agua

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

**Claudia Carolina Castillo Layme**  
Auxiliar legal

**Rocío Marlene Santivañez Acosta**  
Directora de Control de la Contaminación y Sustancias Químicas

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

**ASUNTO :** **Opinión Técnica final referente al Plan de Rehabilitación del Sitio S0104 (Botadero Km 2) – Información complementaria**

**REFERENCIA :** Oficio N° 152-2022-MINEM/DGAAH/DEAH  
(Expediente N° 2022016346)

**FECHA :** Magdalena del Mar, 12 de abril de 2022

---

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

**I. ANTECEDENTES**

- 1.1 Mediante Ley N° 30321<sup>1</sup>, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, se dispone la creación de un Fondo de Contingencia *para el financiamiento de las acciones de remediación ambiental de sitios impactados por las actividades de hidrocarburos, que impliquen riesgos para la salud y el ambiente, que ameriten una atención prioritaria y excepcional del Estado, entendiéndose para los efectos de la presente Ley como sitio*

---

<sup>2</sup> Publicada en el diario El Peruano el 07 de mayo de 2015.





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Viceministerio de  
Gestión Ambiental

Dirección General de  
Calidad Ambiental

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

*impactado, los pozos e instalaciones mal abandonadas, suelos contaminados, efluentes, derrames, fugas, residuos sólidos, emisiones, restos o depósitos de residuos<sup>1</sup>.*

- 1.2 El Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental ha destinado la suma de S/. 50 000 000.00 (CINCUENTA MILLONES Y 00/100 NUEVOS SOLES), como capital inicial, para el financiamiento de las acciones de remediación ambiental en el ámbito geográfico de las cuencas de los ríos Pastaza, Tigre, Corrientes y Marañón, ubicadas en el departamento de Loreto<sup>1</sup>.
- 1.3 Por otro lado, el artículo 17 del Reglamento de la Ley N° 30321, aprobado mediante Decreto Supremo N° 039-2016-EM y modificatorias, establece que una vez presentado el Plan de Rehabilitación, la autoridad sectorial competente trasladará dicho documento al Ministerio del Ambiente, a fin de que emitan sus respectivas opiniones técnicas, las cuales serán remitidas a la autoridad sectorial competente en un plazo máximo de veinte (20) días hábiles. Asimismo, indica que, una vez presentadas las subsanaciones, la Autoridad sectorial competente remite dicha subsanación a las entidades opinantes que emitieron observaciones, las que emiten su opinión y la notifican a la Autoridad sectorial competente en un plazo máximo de diez (10) días hábiles, contado a partir del día hábil siguiente de recibida la notificación.
- 1.4 De igual manera, considerando lo dispuesto en el artículo 17.2 del Reglamento de la Ley N° 30321<sup>1</sup>, que señala lo siguiente:

*“La Autoridad sectorial competente, por única vez, traslada sus observaciones, de existir, así como aquellas efectuadas por las entidades públicas mencionadas en el párrafo precedente, a la Empresa Responsable o a la Empresa Consultora a través de PROFONANPE, según corresponda, en un plazo máximo de diez (10) días hábiles contados a partir del día siguiente de la recepción de la última opinión técnica”.*

- 1.5 Por otra parte, la Única Disposición Complementaria Transitoria del Decreto Supremo N° 021-2020-EM señala que los Planes de Rehabilitación que a la fecha de entrada en vigencia de la referida norma se encuentren en trámite, en aquellos casos en que existan observaciones subsistentes, se reiterará por única vez el requerimiento de levantamiento de las mismas o de ser el caso, se sustentará el pedido de información complementaria relacionada a tales observaciones, a fin de que sean absueltas, siendo el plazo máximo a otorgarse para responder el requerimiento efectuado de ciento veinte (120) días hábiles siguientes a la fecha de su notificación.

<sup>3</sup> Ley N°30321, Artículo 2. Creación del Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental y su ámbito de aplicación.

<sup>4</sup> Numeral 2.3 del artículo 2 de la Ley N° 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental y su ámbito de aplicación.

<sup>5</sup> Se precisa que mediante Decreto Supremo N° 021-2020-EM, se modifica algunos de los artículos del Reglamento de la Ley N° 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, aprobado por Decreto Supremo N° 039-2016-EM.





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Viceministerio de  
Gestión Ambiental

Dirección General de  
Calidad Ambiental

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

- 1.6 Mediante Oficio N° 00524-2019-MINAM/VMGA/DGCA de fecha 18 de octubre de 2019, la Dirección General de Calidad Ambiental (en adelante, **DGCA**) del Ministerio del Ambiente (en adelante, **MINAM**) remitió a la Dirección de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas (en adelante, **MINEM**) las observaciones a los Planes de Rehabilitación (en adelante, **PR**) de la Cuenca del río Pastaza y Tigre, entre los cuales se incluyó el Informe N° 00104-2019-MINAM/VMGA/DGCA correspondiente al PR del Sitio Impactado S0104 (Botadero Km 2) (en adelante, **PR S0104**), ubicado en la cuenca del río Pastaza del departamento de Loreto.
- 1.7 Mediante Oficio N° 772-2020-MINEM/DGAAH/DEAH de fecha 28 de diciembre de 2020, la Dirección de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos remitió información referente a los antecedentes que detallan los trabajos en la fase de identificación por parte del OEFA, durante el proceso de elaboración de los Planes de Rehabilitación de las cuencas de los ríos Tigre, Pastaza y Corrientes presentados. Asimismo, señala que habiéndose cumplido con la fase de identificación respecto de los 24 sitios impactados priorizados correspondía iniciar con la segunda fase del proyecto “Fase de Caracterización”.
- 1.8 Mediante Oficio N° 495-2021-MINEM/DGAAH/DEAH de fecha 3 de septiembre de 2021, la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos del MINEM, trasladó al MINAM, el levantamiento de observaciones del PR S0104 (Botadero km 2), ubicado en la cuenca del río Pastaza del departamento de Loreto, elaborado por el CONSORCIO ECODES INGENIERIA – VARICHEM DE COLOMBIA (en adelante, **La Consultora**), solicitando la opinión técnica correspondiente.
- 1.9 Mediante Oficio N° 00431-2021-MINAM/VMGA/DGCA de fecha 27 de septiembre de 2021, la DGCA del MINAM, remitió a la Dirección de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos del MINEM, la opinión técnica al levantamiento de observaciones al Plan de rehabilitación del Sitio Impactado S0104 (Sitio Botadero Km 2), donde se incluyó el Informe N° 00140-2021-MINAM/VMGA/DGCA.
- 1.10 Mediante Oficio N° 037-2022-MINEM/DGAAH/DEAH de fecha 16 de enero de 2022, la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos del MINEM remitió al MINAM, información complementaria al “Plan de Rehabilitación PR S0104 (Botadero km 2)”, ubicado en la cuenca del río Pastaza del departamento de Loreto, elaborado por La Consultora, solicitando la opinión técnica correspondiente.
- 1.11 Mediante Oficio N° 00040-2022-MINAM/VMGA/DGCA de fecha 31 de enero de 2022, la DGCA del MINAM, remitió a la Dirección de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos del MINEM opinión técnica al levantamiento de observaciones al Plan de rehabilitación del Sitio Impactado S0104 (Sitio Botadero Km 2), donde se incluyó el Informe N° 00012-2022-MINAM/VMGA/DGCA.





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Viceministerio de  
Gestión Ambiental

Dirección General de  
Calidad Ambiental

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

- 1.12 Mediante el documento de la referencia, la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos del MINEM remitió al MINAM, información complementaria al “Plan de Rehabilitación PR S0104 (Botadero km 2)”, ubicado en la cuenca del río Pastaza del departamento de Loreto, elaborado por La Consultora, solicitando la opinión técnica correspondiente.

## II. ANÁLISIS

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

- 2.1 El MINAM es el organismo rector del sector ambiental, y como tal garantiza el cumplimiento de las normas ambientales. En tal sentido tiene competencias en el establecimiento de la política ambiental, la normatividad específica, la fiscalización, el control y la potestad sancionadora; de conformidad con lo dispuesto en el artículo 3 del Texto Integrado del Reglamento de Organización y Funciones del MINAM, aprobado mediante Resolución Ministerial N° 167-2021-MINAM (en adelante, **ROF del MINAM**)<sup>1</sup>.
- 2.2 De acuerdo con el inciso d) del artículo 99 del ROF del MINAM, la Dirección General de Calidad Ambiental tiene entre sus funciones conducir la elaboración, aplicación y seguimiento de los instrumentos de control y remediación ambiental, descontaminación de ambientes degradados y sitios contaminados, en el marco de sus competencias<sup>1</sup>.

### II.2 **Del levantamiento de observaciones del PR S0104 (Botadero Km 2)**

#### 2.1 **Observación N°11:**

Descripción de los Resultados de Campo de los Niveles de Fondo: los parámetros analizados en la muestra nivel de fondo no incluye el Cromo VI, regulado en los “*Estándares de Calidad Ambiental para Suelo*”, aprobado con Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM.

En ese sentido, se sugiere que dicho parámetro sea analizado o en todo caso justificar el no haber sido incluido en el análisis.

Asimismo, se recomienda tener coherencia en el documento, debido a que en el punto “3.6.1.4.6. Metales totales”, señalan que uno de los parámetros considerados de preocupación

<sup>6</sup> Cabe indicar que mediante Decreto Supremo N° 022-2021-MINAM se aprobó el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, Sección Primera; y, con Resolución Ministerial N° 153-2021-MINAM se aprobó la Sección Segunda de dicho reglamento, con lo cual entró en vigencia el nuevo ROF del MINAM.

<sup>7</sup> Texto Integrado del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente

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

(...)

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

(...)”





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Viceministerio de  
Gestión Ambiental

Dirección General de  
Calidad Ambiental

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

para el Sitio SO 104 (Botadero km 2), es el Cromo Hexavalente (Cromo VI); sin embargo, su análisis no ha sido incluido en la muestra nivel de fondo.

#### **Información Complementaria de la observación N°11:**

La Consultora señala que, según la EPA las fuentes primarias de Cr (VI) en la atmósfera son los compuestos químicos del cromo, empleados como inhibidores de corrosión; asimismo, La Consultora indica que, “... en el Sitio SO104 (Botadero km 2), se realizó el muestreo de suelo en diecisiete (17) puntos para determinar la naturaleza y concentración de los contaminantes de potencial preocupación; en concordancia con lo definido en los TDR, el análisis de Cr total se realizó en el 100% de los puntos de muestreo y el Cr (VI) se analizó en el 29% del total de puntos muestreados; el análisis de Cr (VI), se realizó en sectores en donde se identificaron residuos industriales y piezas metálicas, que como resultado de procesos de oxido reducción química pueden aportar al medio ambiente cromo en sus diferentes formas químicas y entre ellas Cr (VI). La concentración de Cr (VI) obtenida absolutamente en todos los puntos que fueron muestreados, es inferior al límite de detección (LD<2 mg/kg), por lo tanto, se puede afirmar que el Cr (VI) no forma parte de la composición geoquímica del Sitio SO104 (Botadero km 2)”.

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

En su respuesta, La Consultora señala que el análisis de Cr (VI) se realizó en sectores en donde se identificaron residuos industriales y piezas metálicas, que como resultado de procesos de oxido reducción química pueden aportar al medio ambiente cromo en sus diferentes formas químicas y entre ellas Cr (VI).

Asimismo, mediante la Tabla 1 (Tabla 3-66) del documento remitido por el MINEM, La Consultora muestra las concentraciones de Cr (VI), las cuales abarcan el 29% del total de puntos muestreados, donde evidencian que dichos puntos contienen concentraciones que se encuentran inferior al límite de detección (LD<2 mg/kg). En ese sentido, La Consultora afirma que el Cr (VI) no forma parte de la composición geoquímica del Sitio SO104 (Botadero km 2).

En razón a lo señalado, la información complementaria remitida explica el criterio utilizado por el cual La Consultora no incluyó el Cr (VI) en el análisis correspondiente al Sitio SO104.

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

#### **2.2 Observación N°15:**

Potenciales Receptores de la Contaminación – Ambiental-Especies hidrobiológicas: El PR del Sitio SO 104 indica que las “Especies hidrobiológicas son receptores naturales de los metales pesados (...). No existe información suficiente que permita determinar en qué grado, los hidrocarburos totales del petróleo encontrados en sedimentos, están afectando a las especies hidrobiológicas”.





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Viceministerio de  
Gestión Ambiental

Dirección General de  
Calidad Ambiental

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

La Consultora encargada de la elaboración del PR del Sitio SO 104 debe agotar la revisión de normas, estudios u otros sobre el tema, a efectos de estar debidamente informada sobre la contaminación de las especies hidrobiológicas, ya que estas especies son parte de la dieta de los pobladores.

Al respecto, la US EPA tiene publicaciones sobre el “Modelo de Ligando Biótico” para plomo, cobre, níquel y otros metales que contaminan a las especies hidrobiológicas que facilitan la interpretación del grado de toxicidad en las mismas.

Además, el Parlamento Europeo y en cumplimiento de la Water Framework Directive (Directive 2000/60/EC) se está usando como alternativa el Modelo de Ligando Biótico. The essence of BLMs is that chemical speciation is incorporated in the assessment of ecotoxicological risks for aquatic species. For WFD purposes, BLMs are recognized as useful concepts to determine site-specific risks, and are allowed as second-tier assessment method as exemplification of monitoring results. (Biotic Ligand Models: availability, performance and applicability for water quality assessment).

En conclusión, existe metodologías que abordan el tema de la toxicidad de metales en las aguas, sedimentos y especies hidrobiológicas que La Consultora de los PR debería considerar.

#### **Información complementaria de la observación N°15:**

La Consultora en la información complementaria remitida, amplía la información sobre el Modelo Ligando Biótico y otras metodologías que permiten determinar la biodisponibilidad de los metales en especies hidrobiológicas y sedimentos.

En ese sentido, La Consultora describe el Modelo de Ligando Biótico (en adelante, BLM), como una herramienta para evaluar cuantitativamente la manera en que la química del agua afecta la especiación y biodisponibilidad de los metales pesados en los ecosistemas acuáticos. Asimismo, La Consultora menciona que, El BLM se desarrolla a partir de la base en los que los metales en sus formas iónicas libres compiten con otros cationes presentes en el agua (calcio, magnesio, sodio, potasio) por unirse al ligando biótico (en peces, las branquias). De la misma manera señala que, también se puede presentar la complejación de los metales por ligandos abióticos (materia orgánica disuelta, carbonatos, cloruros, sulfatos y sulfuros); consecuentemente al entrar los metales al organismo se incrementan sus efectos tóxicos.

En ese sentido, La Consultora indica que, dicha metodología requiere de información adicional, las cuales pueden obtenerse empleando otros modelos como:

- El Modelo de Distribución de la Sensibilidad de las Especies: para realizar extrapolación de los efectos de los tóxicos sobre entidades más complejas como las poblaciones, comunidades y ecosistemas.





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Viceministerio de  
Gestión Ambiental

Dirección General de  
Calidad Ambiental

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

- El modelado geoquímico es un enfoque alternativo; puede excluir influencias de complicados factores bióticos mediante el uso de parámetros de complejación de metales para predecir la especiación de metales y la unión a membranas bióticas.
- Gradientes Difusivos en Películas Delgadas (DGT): es una herramienta que potencialmente imita la biodisponibilidad del metal en la fase disuelta cuando la escala de tiempo del despliegue coincide con la absorción por la biota. Durante el despliegue un gradiente de concentración se genera entre la solución de muestreo y los geles de DGT, lo que permite que los metales lábiles se difundan y se unan a los geles, es decir que el enlace formado entre el metal y los ligandos se rompe fácilmente (Davison y Zhang 1994; Zhang 2003), lo que permite predecir la biodisponibilidad del metal y determinar la especiación química.

De igual manera, La Consultora señala que los estándares y referencias de calidad ambiental para los sedimentos que garantizan la protección de la vida acuática, para el Plan de Rehabilitación, los definieron a partir de lo reglamentado en las Guías Environmental Quality Standards for contaminated Sites y Environmental Quality Guidelines for Alberta (2014).

En ese sentido, La Consultora precisa que, para la evaluación de sedimentos, existen varias metodologías que consideran los efectos de la biodisponibilidad de los metales, siendo las siguientes:

- La evaluación química de las aguas intersticiales (es decir en los poros del sedimento) lo que evita la consideración de metales que se encuentran dentro de la matriz de las partículas de sedimento y no son biodisponibles.
- La evaluación de la relación entre metales divalentes y el sulfido volátil en el sedimento (AVS/SEM, según sus siglas en inglés), considerando que bajo condiciones anóxicas el sulfido crea compuestos con metales divalentes que son insolubles y sin biodisponibilidad. Esta metodología también considera el carbono orgánico total presente en el sedimento. Esta metodología también está bien establecida internacionalmente, pero requiere de un análisis químico específico.
- La evaluación directa de toxicidad mediante ensayos toxicológicos con especies representativas.

Finalmente, La Consultora menciona que, para las evaluaciones hidrobiológicas, la evaluación química de tejidos es la metodología principal, especialmente en casos donde se evalúa el consumo humano de estos recursos.

#### **Comentario a la información complementaria de la observación N°15:**

La observación N° 15, está referida a que La Consultora considere la revisión de metodologías que abordan el tema de la toxicidad de metales en especies hidrobiológicas, agua y sedimentos, a fin de considerarlo en el PR del Sitio SO104.





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Viceministerio de  
Gestión Ambiental

Dirección General de  
Calidad Ambiental

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

En ese sentido, la información complementaria remitida por La Consultora describe la metodología BLM y aquellas que complementan dicha metodología que permiten determinar la biodisponibilidad de los metales en especies hidrobiológicas.

De igual manera, La Consultora señala que, en relación a los sedimentos, estos lo han definido a partir de lo reglamentado en las Guías Environmental Quality Standards for contaminated Sites y Environmental Quality Guidelines for Alberta (2014).

En razón a la información remitida por La Consultora, respecto a la toxicidad de metales en especies hidrobiológicas, evidencia la revisión de bibliografía sobre la metodología BLM; sin embargo, la observación señala que, La Consultora debe agotar la revisión de normas, estudios y otros sobre el tema, en ese sentido, la información remitida es insuficiente en respuesta a lo solicitado para la presente observación.

**Conclusión:** la observación N°15 se considera NO ABSUELTA.

### III. CONCLUSIONES

- 3.1 La Dirección General de Calidad Ambiental del MINAM ha revisado la información complementaria remitida al MINAM por la Dirección de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, correspondiente al levantamiento de observaciones al Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0104 (Botadero Km 2), ubicado en la cuenca del río Pastaza del departamento de Loreto; concluyendo que una (1) de las observaciones se toma como NO ABSUELTA, conforme a lo detallado en el presente informe.
- 3.2 La Dirección de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas deberá disponer lo conveniente para la absolución de la observación que subsiste.

### IV. RECOMENDACIÓN

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

Es cuanto informamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,

Documento firmado digitalmente

**Milagros Emperatriz Coral Podesta**

Especialista en Evaluación de la Calidad del Agua





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Viceministerio de  
Gestión Ambiental

Dirección General de  
Calidad Ambiental

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

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

Documento firmado digitalmente

**Claudia Carolina Castillo Layme**  
Auxiliar legal

Documento firmado digitalmente

**Rocío Marlene Santivañez Acosta**  
Directora de Control de la Contaminación y Sustancias Químicas

Documento firmado digitalmente

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

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

Número del Expediente: 2022016346

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento archivado en el Ministerio del Ambiente, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 del D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente web: <https://ecodoc.minam.gob.pe/verifica/view> e ingresando la siguiente clave: **ef3103**

