



# El Peruano

www.elperuano.pe | DIARIO OFICIAL

AÑO DE LA INVERSIÓN PARA EL DESARROLLO RURAL Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

Miércoles 22 de mayo de 2013



ORGANISMO DE EVALUACIÓN  
Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

**RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO  
N° 022-2013-OEFA/CD**

**DIRECTIVA PARA LA IDENTIFICACIÓN  
DE PASIVOS AMBIENTALES EN EL  
SUBSECTOR HIDROCARBUROS  
A CARGO DEL OEFA**

**METODOLOGÍA PARA LA ESTIMACIÓN  
DEL NIVEL DE RIESGO DE PASIVOS  
AMBIENTALES EN EL SUBSECTOR  
HIDROCARBUROS**

**NORMAS LEGALES**

SEPARATA ESPECIAL

**Resolución de Consejo Directivo  
Nº 022-2013-OEFA/CD**

Lima, 21 de mayo de 2013

**CONSIDERANDO:**

Que, mediante Ley Nº 29134 - Ley que regula los Pasivos Ambientales del Subsector Hidrocarburos se establecen las reglas aplicables a la gestión de los pasivos ambientales en las actividades del subsector hidrocarburos, con la finalidad de reducir o eliminar sus impactos negativos en la salud, la población, el ecosistema circundante y la propiedad;

Que, mediante Decreto Supremo Nº 004-2011-EM se aprobó el Reglamento de la Ley Nº 29134, el cual desarrolla los alcances de la citada Ley, su ámbito de aplicación, las entidades competentes en materia de identificación de pasivos ambientales de hidrocarburos, la publicación del inventario inicial, así como de la fiscalización y sanción respecto del cumplimiento de las obligaciones ambientales de las disposiciones indicadas en dicho Reglamento;

Que, mediante la Resolución Ministerial Nº 042-2013-MINAM, publicada el 19 de febrero de 2013, el Ministerio del Ambiente ha precisado que el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA es competente para ejercer la función de identificación de pasivos ambientales de hidrocarburos, en el marco de lo establecido en la Ley Nº 29134 y su Reglamento;

Que, mediante Resolución de Consejo Directivo Nº 005-2013-OEFA/CD, publicada el 20 de febrero de 2013, el Consejo Directivo del OEFA cumplió con aprobar el Plan de Identificación de Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos 2013-2014, en virtud de lo dispuesto en el Artículo 2º de la mencionada Resolución Ministerial;

Que, el Artículo 3º de la citada Resolución de Consejo Directivo encarga a la Coordinación de Proyectos Normativos de la Alta Dirección y a la Dirección de Evaluación del OEFA la elaboración del Proyecto de Directiva de Identificación de Pasivos Ambientales señalada en el Numeral III del Plan Identificación de Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos 2013-2014 del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental-OEFA;

Que, la Coordinación de Proyectos Normativos y la Dirección de Evaluación han propuesto de manera conjunta los proyectos denominados "Directiva para la Identificación de Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos a cargo del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA" y la "Metodología para la calificación del nivel de riesgos de pasivos ambientales en el subsector hidrocarburos", los cuales deben ser sometidos a consideración del Consejo Directivo del OEFA para su respectiva evaluación y aprobación;

Que, a través del Acuerdo Nº 026-2013 adoptado en la Sesión Ordinaria Nº 13-2013 del 21 de mayo de 2013, el Consejo Directivo del OEFA ha aprobado la "Directiva para la Identificación de Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos a cargo del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA" y la "Metodología para la calificación del nivel de riesgos de pasivos ambientales en el subsector hidrocarburos"; por lo que resulta necesario formalizar dicho acuerdo mediante Resolución de Consejo Directivo, habiéndose establecido la exoneración de la aprobación del Acta respectiva a fin de asegurar su vigencia inmediata;

Con el visado de la Secretaría General, la Dirección de Evaluación, la Dirección de Supervisión, la Oficina de Planeamiento y Presupuesto y la Oficina de Asesoría Jurídica;

De conformidad con lo dispuesto en la Resolución Ministerial Nº 042-2013-MINAM, la Resolución de Consejo Directivo Nº 005-2013-OEFA/CD, y en ejercicio de las atribuciones conferidas en los Literales a) y n) del Artículo 8º del Reglamento de Organización y Funciones del OEFA, aprobado por Decreto Supremo Nº 022-2009-MINAM;

**SE RESUELVE:****Artículo 1º.- Directiva**

Aprobar la Directiva Nº 01-2013-OEFA/CD denominada "Directiva para la Identificación de Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos a cargo del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA", la que forma parte de la presente Resolución.

**Artículo 2º.- Metodología**

2.1 Aprobar la "Metodología para la estimación del nivel de riesgo de pasivos ambientales en el subsector hidrocarburos", la que forma parte de la presente Resolución.

2.2 La Metodología aprobada se adecuará a lo que establezca el Ministerio del Ambiente en la Guía para la elaboración de Estudios de Evaluación de Riesgos en la Salud y Ambiente que se aprobará de acuerdo a lo establecido en la Segunda Disposición Complementaria Final del Decreto Supremo Nº 002-2013-MINAM.

**Artículo 3º.- De los Informes**

3.1 El OEFA remitirá a la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas un Informe Preliminar en materia de identificación de pasivos ambientales de hidrocarburos.

3.2 La Dirección de Evaluación del OEFA remitirá periódicamente los Informes de Identificación de Pasivos Ambientales a la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas, con la respectiva calificación del nivel de riesgo de los pasivos ambientales identificados, sin perjuicio de los Reportes Consolidados de dichos Informes que serán remitidos en los meses de diciembre de 2013 y 2014, correspondientes a dichos periodos.

**Artículo 4º.- Implementación de Unidad**

Encargar a la Dirección de Evaluación la implementación de una Unidad destinada a la identificación de pasivos ambientales en el subsector hidrocarburos, de acuerdo con lo establecido en la Directiva aprobada en el Artículo 1º de la presente Resolución.

**Artículo 5º.- Publicidad**

Disponer la publicación de la presente Resolución, así como de la Directiva y Metodología aprobadas en sus Artículos 1º y 2º, respectivamente, en el diario oficial El Peruano y en el Portal Institucional del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental ([www.oefa.gob.pe](http://www.oefa.gob.pe)).

**Artículo 6º.- Notificación**

Encargar a la Secretaría General la notificación de la presente Resolución, así como de la Directiva y Metodología aprobadas en sus Artículos 1º y 2º, respectivamente, a la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas - MINEM, al Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería - OSINERGMIN y al Ministerio del Ambiente.

**Regístrese, comuníquese y publíquese.**

**HUGO RAMIRO GÓMEZ APAC**  
Presidente del Consejo Directivo  
Organismo de Evaluación y Fiscalización  
Ambiental - OEFA

**DIRECTIVA Nº 01-2013-OEFA/CD**

**DIRECTIVA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES  
EN EL SUBSECTOR HIDROCARBUROS A CARGO DEL ORGANISMO DE EVALUACIÓN  
Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA**

**I. OBJETIVO**

Regular el proceso de identificación de pasivos ambientales en el Subsector Hidrocarburos a cargo del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA.

**II. ALCANCE**

La presente Directiva es de cumplimiento obligatorio para:

- El personal que presta servicios en los órganos de línea, apoyo y asesoramiento, así como en los órganos desconcentrados del OEFA.
- Los Terceros Evaluadores, Supervisores y Fiscalizadores que presten servicios al OEFA.

**III. BASE LEGAL**

- Ley Nº 28611 - Ley General del Ambiente.
- Ley Nº 29325 - Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental.
- Texto Único Ordenado de la Ley Nº 26221 - Ley Orgánica de Hidrocarburos, aprobado por Decreto Supremo Nº 042-2005-EM.
- Ley Nº 29134 - Ley que regula los Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos.
- Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, aprobado por Decreto Supremo Nº 015-2006-EM.
- Reglamento de la Ley que regula los Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos, aprobado por Decreto Supremo Nº 004-2011-EM.
- Resolución Ministerial Nº 042-2013-MINAM que precisa que el OEFA es competente para ejercer la función de identificación de pasivos ambientales de hidrocarburos.
- Plan de Identificación de Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos 2013 - 2014 del OEFA, aprobado por Resolución de Consejo Directivo Nº 005-2013-OEFA/CD.

**IV. VIGENCIA**

La presente Directiva entra en vigencia a partir del día siguiente de su publicación en el diario oficial El Peruano.

**V. DISPOSICIONES GENERALES**

5.1 Constituyen pasivos ambientales los pozos e instalaciones mal abandonados, los suelos contaminados por efluentes, derrames, fugas, residuos sólidos, emisiones, restos o los depósitos de residuos ubicados en cualquier lugar del territorio nacional, generados como consecuencia de las actividades en el Subsector Hidrocarburos, realizadas por personas naturales o jurídicas que han cesado sus actividades en el área donde se produjeron dichos impactos, entendiéndose como tal aquella donde se materializó el pasivo.

5.2 La Dirección de Evaluación (en adelante, la **DE**) es el órgano de línea competente para realizar la identificación de los pasivos ambientales en el Subsector Hidrocarburos, la cual contará con la colaboración de los demás órganos de línea, apoyo y asesoramiento, así como de los órganos desconcentrados del OEFA.

5.3 La DE debe contar con especialistas en monitoreo ambiental, en particular en materia de aguas y suelos, así como con profesionales expertos en hidrocarburos, georeferenciación y mapeo.

5.4 La DE debe elaborar y aprobar un Cronograma Trimestral de Trabajo de Campo, antes del inicio de la ejecución de las actividades de identificación de pasivos ambientales, en el marco de lo establecido en el Plan de Identificación de Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos 2013 - 2014 del OEFA, aprobado por Resolución de Consejo Directivo Nº 005-2013-OEFA/CD.

5.5 La DE debe remitir a la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas (en adelante, la **DGAEE**) los Informes de Identificación de Pasivos Ambientales que elabore, de conformidad con lo establecido en la Ley Nº 29134 y su Reglamento, así como en el Plan de Identificación de Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos 2013- 2014 del OEFA y la presente Directiva.

Lo anterior con la finalidad de que el Ministerio de Energía y Minas pueda elaborar el Inventario de Pasivos Ambientales y determinar a los responsables.

**VI. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS**

Las etapas del proceso de identificación de pasivos ambientales en el Subsector Hidrocarburos son las siguientes:

**6.1. Planeamiento: Levantamiento de información documental relevante**

6.1.1 Esta etapa comprende la clasificación de la información documental relevante respecto de posibles pasivos ambientales que se realiza con la finalidad de elaborar los Informes Técnicos sobre Identificación de Pasivos Ambientales del Subsector Hidrocarburos.

Constituye información documental relevante para la elaboración de los Informes Técnicos:

- a) Los informes emitidos por el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería - OSINERGMIN respecto de la identificación de posibles pasivos ambientales en el Subsector Hidrocarburos.
- b) La información que brinde PERUPETRO S.A. sobre los contratos de exploración y explotación de hidrocarburos suscritos, el detalle de los acuerdos de responsabilidad en el manejo y tratamiento de posibles pasivos ambientales que pudieran estar incluidos en estos, el estado en el que se encuentran y la respectiva ubicación de los posibles pasivos que hayan sido identificados, y demás información relevante.
- c) Los reportes de denuncias y pronunciamientos de la sociedad civil referidas a posibles pasivos ambientales de hidrocarburos.
- d) La información brindada por aquellas personas naturales o jurídicas que realicen actividades en el Subsector Hidrocarburos relacionada a los posibles pasivos ambientales que se encuentran ubicados dentro del ámbito de sus respectivas concesiones, autorizaciones o lotes.
- e) Los instrumentos de gestión ambiental aplicables a las áreas objeto de análisis,

- en lo relacionado a la remediación ambiental a la que se ha comprometido un determinado titular que realiza actividades en el Subsector Hidrocarburos.
- f) La información relevante en materia de identificación de posibles pasivos ambientales de hidrocarburos con la que se cuente o que pueda ser brindada por las Direcciones Regionales de Energía y Minas u otras autoridades.
  - g) Imágenes satelitales, información cartográfica y cualquier otra similar que resulte útil.
  - h) Otra información técnica o legal relevante.

6.1.2 La DE clasificará la información antes mencionada, teniendo en cuenta criterios de ordenación geográfica y conflictividad social.

Como producto del análisis de la documentación antes señalada, se determinarán cuáles son las áreas que cuentan con posibles pasivos ambientales en el Subsector Hidrocarburos.

Para la elaboración del Cronograma Trimestral de Trabajo de Campo se excluirán las áreas respecto de las cuales se encuentre establecida la responsabilidad legal para su remediación ambiental. Dichas áreas serán objeto de supervisión directa por parte del OEFA.

6.1.3 Luego de clasificar y analizar la información señalada en el Numeral 6.1.1, se elaborará la Ficha para la Identificación de Pasivo Ambiental en el Subsector Hidrocarburos, de acuerdo a lo señalado en el Anexo I, que forma parte integrante de la presente Directiva.

6.1.4 La DE debe visar las referidas Fichas como requisito para disponer la salida de campo correspondiente.

## 6.2. Evaluación en campo

6.2.1 Para la ejecución del Cronograma Trimestral de Trabajo en Campo se contará con la participación de profesionales de la DE. Este órgano de línea podrá delegar las acciones para la identificación de pasivos ambientales del Subsector Hidrocarburos a los profesionales que trabajan en las Oficinas Desconcentradas del OEFA.

Asimismo, dichas acciones podrán realizarse de acuerdo a lo establecido en el Reglamento del Régimen de Contratación de Terceros Evaluadores, Supervisores y Fiscalizadores del OEFA, aprobado por Resolución de Consejo Directivo N° 008-2013-OEFA/CD.

6.2.2 La visita de campo tiene como finalidad verificar in situ la información contenida en la Ficha para la Identificación de Pasivo Ambiental en el Subsector Hidrocarburos y recabar información relevante.

En particular, se debe caracterizar las áreas afectadas y los tipos de contaminantes presentes, sus cantidades y características físicas, químicas, biológicas o toxicológicas, así como el nivel de riesgo (alto, medio o bajo).

Para tal efecto, se debe realizar el levantamiento topográfico, así como, según corresponda, tomas de muestras ambientales, cuyos resultados serán consignados para determinar las características de las áreas afectadas

Las muestras tomadas serán analizadas en laboratorios debidamente acreditados para realizar los análisis correspondientes. En el caso de muestra de suelo serán realizados por laboratorios aceptados por las autoridades competentes, hasta que se cuente con laboratorios acreditados.

6.2.3 Si durante la visita de campo se determina la existencia de otros posibles pasivos ambientales del Subsector Hidrocarburos diferentes a los considerados en la información documental se aplicará lo dispuesto en el segundo y tercer párrafo del Numeral 6.2.2.

## 6.3. Elaboración del Informe de Identificación de Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos

6.3.1 La DE debe revisar y evaluar los resultados de los trabajos realizados en campo, los cuales sustentarán los Informes Técnicos sobre Identificación de Pasivos Ambientales del Subsector Hidrocarburos.

6.3.2 Los Informes Técnicos sobre Identificación de Pasivos Ambientales del Subsector Hidrocarburos serán suscritos por el Director de Evaluación y el Subdirector de Evaluación de la Calidad Ambiental. Dichos Informes serán remitidos a la DGAAE.

6.3.3 El Informe Técnico sobre Identificación de Pasivos Ambientales del Subsector Hidrocarburos deberá contener, como mínimo, la siguiente información:

- a) **Identificación del área:**  
Se deberá detallar las características del área o lugar evaluado, consignando su descripción física, extensión, ubicación, medio biológico y aspectos socioeconómicos relevantes.
- b) **Tipos y características de los contaminantes identificados:**  
Para realizar la evaluación ambiental del área en estudio o zona de influencia de pasivos ambientales del Subsector Hidrocarburos se determinarán los tipos de contaminantes de acuerdo a sus cantidades y características físicas, químicas, biológicas o toxicológicas. Asimismo, se tendrá en cuenta la calidad ambiental, salud y seguridad de las poblaciones cercanas.
- c) **Calificación del nivel de riesgo:**  
Para la calificación del nivel de riesgo se utilizará la "Metodología para la estimación del nivel de riesgo de pasivos ambientales en el Subsector Hidrocarburos", la cual será aprobada por el Consejo Directivo del OEFA.

La estimación del riesgo de los pasivos ambientales del Subsector Hidrocarburos, no implica la elaboración de estudios de riesgo.

6.3.4 En caso que del análisis correspondiente se determine que los pasivos ambientales identificados califican como de alto riesgo para la salud, seguridad de la población o la calidad del ambiente, la DE —en coordinación con la Alta Dirección del OEFA— deberá remitir el Informe Técnico sobre Identificación de Pasivos Ambientales del Subsector Hidrocarburos a la DGAAE y la Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, en un plazo no mayor de dos (2) días hábiles, contados desde la aprobación del citado informe.

## 6.4. De la participación ciudadana en el proceso de identificación de pasivos ambientales del Subsector Hidrocarburos

El OEFA podrá coordinar con la población local, las empresas o instituciones presentes en la zona y otras organizaciones de la sociedad civil, para obtener información relevante que permita identificar los pasivos ambientales del Subsector Hidrocarburos. El OEFA les otorgará una constancia de reconocimiento por el apoyo que brinden en el desarrollo de dichas actividades.

<b>ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL</b> <b>FICHA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PASIVO AMBIENTAL</b> <b>EN EL SUBSECTOR HIDROCARBUROS</b>	Número de ficha
---	-----------------

Fecha de Visita (dd-mm-aa)	Hora (hh:mn)	Nombre del Evaluador / Dirección o Unidad
----------------------------	--------------	---

I. IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN						
Localidad :	Código PERUPETRO	Estado Tiempo (Describir)				Lluvioso <input type="radio"/>
Distrito :						Soleado <input type="radio"/>
Provincia :						Nublado <input type="radio"/>
Región :						
Proyecto <input type="radio"/>	Nombre del Proyecto o Lote					
Lote <input type="radio"/>	Área de operación del Proyecto o Lote					
Coordenadas UTM	Datum Geodésico	Zona	Este	Norte	Altitud (m)	Precisión (m)
	WGS84 <input type="radio"/> PSAD56 <input type="radio"/>					
Breve Descripción de la zona		<hr/> <hr/> <hr/>				

II. DESCRIPCIÓN DEL POSIBLE PASIVO AMBIENTAL						
Tipo de Pasivo	Pozo Abandonado <input type="radio"/>	Instalaciones mal Abandonadas <input type="radio"/>	Suelos Contaminados con Efluente o Derrame <input type="radio"/>	Emisiones <input type="radio"/>	Restos de Residuos <input type="radio"/>	Otro: _____ <input type="radio"/>
Descripción del Pasivo Ambiental:		<hr/> <hr/> <hr/>				
Área afectada aprox. (m <sup>2</sup> )			Profundidad aproximada del área afectada (m)			

III. ACTIVIDADES QUE SE REALIZAN DENTRO DEL ÁREA DE INFLUENCIA				
Actividades Económicas				
Industrial <input type="checkbox"/>	Comercial <input type="checkbox"/>	Agropecuaria <input type="checkbox"/>	Otro: <input type="checkbox"/>	
Actividades recreativas				
Natación <input type="checkbox"/>	Caza <input type="checkbox"/>	Campo deportivo <input type="checkbox"/>	Otro: <input type="checkbox"/>	

IV. SITUACIÓN DEL ENTORNO		
Entorno	Distancia aprox. (m)	Descripción
Viviendas		
Infraestructura vial		
Infraestructura urbana		
Áreas agrícolas o ganaderas		
Explotación forestal		
Bosque y/o vegetación Natural		
Especies y ecosistemas en protección		
Otros		
Observaciones:		
<hr/> <hr/>		

V. SITUACIÓN DEL AGUA (En caso de existir impacto al agua, a una distancia de hasta 100 m)			
Cuerpo de agua cercano	Si <input type="radio"/>	No <input type="radio"/>	Distancia aproximada (m)

<b>ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL</b>	Número de ficha
<b>FICHA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PASIVO AMBIENTAL EN EL SUBSECTOR HIDROCARBUROS</b>	

Nombre del cuerpo de agua	Volumen o caudal aproximado
Descripción del cuerpo de agua	
Uso del agua	

VI. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA A LA DESCRIPCIÓN DEL PASIVO AMBIENTAL														
Infraestructura encontradas (En caso de existir)	Campamentos, Oficinas, talleres.	<input type="checkbox"/>	Caminos, pistas de aterrizaje, líneas férreas.	<input type="checkbox"/>	Líneas eléctricas	<input type="checkbox"/>	Generadores y transformadores eléctricos.	<input type="checkbox"/>						
	Plantas de procesos abandonadas.	<input type="checkbox"/>	Maquinaria pesada	<input type="checkbox"/>	Otros:	<input type="checkbox"/>								
Descripción de infraestructura														
Tipo de Residuo(s) (En caso de existir)	Material de Desbroce	<input type="checkbox"/>	Chatarra	<input type="checkbox"/>	Industrial	<input type="checkbox"/>	Desmont e	<input type="checkbox"/>	Escori a	<input type="checkbox"/>	Construcci ón	<input type="checkbox"/>	Otros:	<input type="checkbox"/>
Descripción de los Residuos, en caso de existir (Volumen, etc.)														

CALIDAD AMBIENTAL	Cantidad	Componente ambiental	Cantidad de contaminante que se encuentre mayor a 1% hasta 10% sobre el ECA o norma referencial	<input type="radio"/>	Cantidad de contaminante que se encuentre mayor a 10% hasta 50% sobre el ECA o norma referencial	<input type="radio"/>	Cantidad de contaminante que se encuentre mayor a 50% hasta el 100% sobre el ECA o norma referencial	<input type="radio"/>	Cantidad del contaminante que se encuentre mayor al 100% sobre el ECA o norma referencial	<input type="radio"/>
		Infraestructura o residuo(s)	Menor a 5 Toneladas	<input type="radio"/>	Entre 5 a 49 Toneladas	<input type="radio"/>	Entre 50 a 500 Toneladas	<input type="radio"/>	Mayor a 500 Toneladas	<input type="radio"/>
	Peligrosidad	Daños leves y reversible	<input type="radio"/>	Combustible	<input type="radio"/>	- Explosiva - Inflamables - Corrosiva	<input type="radio"/>	- Muy inflamables - Muy Tóxica - Causa efectos irreversibles inmediatos	<input type="radio"/>	
	Extensión	Presencia de población en un radio mayor a 1 Km	<input type="radio"/>	Presencia de población en un radio de 0,5 a 1 Km	<input type="radio"/>	Presencia de población en un radio menor a 0,5 Km	<input type="radio"/>	Presencia de población adyacente, localizada en el mismo lugar del pasivo	<input type="radio"/>	
	Calidad del Medio	Pasivo ambiental que no afecten a los componentes ambientales	<input type="radio"/>	Pasivo ambiental que se encuentre afectando en un componente ambiental, en al menos un parámetro establecido en el ECA o norma referencial	<input type="radio"/>	Pasivo ambiental que se encuentre afectando en dos componente ambiental y al menos un parámetro por componente afectado establecido en el ECA o norma referencial	<input type="radio"/>	Pasivo ambiental que se encuentre afectando en dos o más componente ambiental y en dos o más parámetro por componente afectado establecido en el ECA o norma referencial	<input type="radio"/>	

SALUD	Población Afectada	Menos de 5 personas	<input type="radio"/>	Entre 5 y 50 personas	<input type="radio"/>	Entre 50 y 100 personas	<input type="radio"/>	Más de 100 personas	<input type="radio"/>

<b>ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL</b>	Número de ficha
<b>FICHA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PASIVO AMBIENTAL EN EL SUBSECTOR HIDROCARBUROS</b>	

<b>SEGURIDAD DE LA POBLACIÓN</b>	<b>Accesibilidad</b>	Para llegar se requiere de un vehículo de transporte (bote, helicóptero, avión) <input type="radio"/>	En vehículo, seguido de distancia corta a pie (mayor a 1 km) <input type="radio"/>	Recorrido largo a pie en vía no demarcada (mayor a 1 km) <input type="radio"/>	Adyacente a áreas pobladas, corta distancia a pie (menos de 1 km) <input type="radio"/>
	<b>Potencial de colapso.</b>	Instalaciones con cimentación deteriorada y con construcciones deterioradas a nivel del suelo (menor a 1,5 m) <input type="radio"/>	Instalaciones con cimentación deteriorada y con construcciones inestables de poca elevación (entre 1,5 y 2,5 m de altura) <input type="radio"/>	Instalaciones con cimentación deteriorada y con construcciones inestables y elevadas (mayores a 2,5 m de altura) <input type="radio"/>	Instalaciones con cimentación deteriorada y con construcciones inestables y elevadas (mayores a 2,5 m de altura) con potencial caída de escombros <input type="radio"/>
	<b>Presencia de cercos</b>	Zona afectada con cercos y señales, ambos deteriorados <input type="radio"/>	Zona afectada cercada y no señalizada <input type="radio"/>	Zona afectada no cercada pero señalizada <input type="radio"/>	Zona afectada no cercada ni señalizada <input type="radio"/>
	<b>Potencial de incendios o explosiones</b>	Existen residuos explosivos y/o combustibles cuyas propiedades se encuentran neutralizadas. <input type="radio"/>	Existen residuos explosivos y/o combustibles almacenados en infraestructuras deterioradas. <input type="radio"/>	Existen residuos explosivos y/o combustibles abandonados en áreas cercadas. <input type="radio"/>	Existen residuos explosivos y/o combustibles abandonados a la intemperie. <input type="radio"/>

N° Muestras Recolectadas	Aire	Agua Superficial	Agua Subterránea	Sedimento	Suelo	Efluentes	Emisiones
Laboratorio / Número de Informe de Laboratorio							

<b>Observaciones:</b>

## METODOLOGÍA PARA LA ESTIMACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO DE PASIVOS AMBIENTALES EN EL SUBSECTOR HIDROCARBUROS

### 1. INTRODUCCIÓN

Para la estimación del nivel de riesgo de un pasivo ambiental de hidrocarburos identificado se tendrán en cuenta los lineamientos establecidos en la Guía de Evaluación de Riesgo Ambiental, publicada por el Ministerio del Ambiente en el año 2010<sup>1</sup>, la cual se sustenta en la Norma Europea UNE 150008 - 2008, emitida por la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR)<sup>2</sup>.

Asimismo, se ha tenido en consideración el Informe Final del Estudio Interdisciplinario realizado por DICTUC S.A.<sup>3</sup> por encargo de la Superintendencia de Medio Ambiente de Chile para el desarrollo de la Metodología para la Determinación y Caracterización del Daño Ambiental y del Peligro de Daño Ocasionado en abril de 2012.

Para el proceso de estimación del nivel de riesgo de un pasivo ambiental en una determinada área geográfica es importante considerar la información relacionada con los tipos de contaminantes, así como su cantidad y características físicas, químicas, biológicas o toxicológicas, entre otras características.

### 2. ESTIMACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO DEL PASIVO AMBIENTAL

La estimación del riesgo del pasivo ambiental se determina en función de la valoración del riesgo, primer paso a realizarse.

El riesgo ambiental se establece considerando la probabilidad de ocurrencia de un accidente y su consecuencia negativa sobre el entorno natural, humano y socioeconómico.

#### 2.1 Determinación o cálculo del riesgo

El riesgo del pasivo ambiental se calcula a través de la siguiente fórmula:

<sup>1</sup> Ministerio del Ambiente. Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales. Lima, 2010.  
<sup>2</sup> Asimismo, se ha tomado como referencia la información contenida en la ficha de campo para la identificación de pasivos ambientales mineros aprobada por Resolución Directoral N° 173-2009-MEM-DGM.  
<sup>3</sup> Consultora de riesgos que realiza trabajos para la Superintendencia del Medio Ambiente de Chile.

**Fórmula Nº 1**

$$\text{Riesgo} = \text{Probabilidad} \times \text{Consecuencia}$$

**Fuente:** Elaboración propia sobre la base de la Norma UNE 150008-2008 - Análisis y evaluación de riesgos ambientales.

**2.2 Aplicación de la Fórmula Nº 1**

El "riesgo" se determina en función de la "probabilidad" y la "consecuencia". Para el cálculo del riesgo se tendrá en consideración la probabilidad de ocurrencia, mientras que el cálculo de la consecuencia se hará en función de los siguientes factores: (i) consecuencia en la salud, (ii) seguridad de la población y (iii) consecuencia en la calidad del ambiente.

**2.2.1 Estimación de la probabilidad**

Se estimará la probabilidad de ocurrencia de un peligro o amenaza que compromete la salud y seguridad de la población y calidad del ambiente como consecuencia de la exposición a un determinado pasivo ambiental. Esta probabilidad es expresada en la frecuencia que pueda ocurrir o presentarse riesgo ambiental.

Los valores numéricos correspondientes a los diferentes escenarios se obtendrán del Cuadro Nº 1.

**Cuadro Nº 1: Estimación de la probabilidad de ocurrencia**

Probabilidad de la ocurrencia	Valor
Se estima que ocurra de manera continua o diaria.	5
Se estima que pueda suceder dentro de una semana.	4
Se estima que pueda suceder dentro de un mes.	3
Se estima que pueda suceder dentro de un año.	2
Se estima que pueda suceder dentro de un periodo mayor a un año.	1

**Fuente:** ElabFuente: Elaboración propia sobre la base de la Norma UNE 150008-2008 - Análisis y evaluación de riesgos ambientales.

**2.2.2 Estimación de la consecuencia**

La materialización de un riesgo puede generar consecuencias diferentes. Por esta razón, la estimación de la consecuencia se realizará en función del impacto del pasivo ambiental en la salud, la calidad del ambiente y la seguridad de la población.

**2.2.2.1 Estimación de la consecuencia en la salud**

La estimación de la consecuencia en la salud se determina en función de la sumatoria de los valores obtenidos en las variables siguientes:

**Fórmula Nº 2: Salud**

$$\text{Salud} = \text{C} + 2(\text{P}) + \text{E} + \text{Pobl.}$$

**Fuente:** Elaboración propia sobre la base de la Norma UNE 150008-2008 - Evaluación de riesgos ambientales.

C = Cantidad  
P = Peligrosidad  
E = Extensión  
Pobl. = Población potencialmente afectada

A continuación se presentan los cuadros en los que se asigna los valores de las variables con las que se estimará la consecuencia en la salud.

**Cantidad (C)**

La cantidad se determina de acuerdo al análisis de las variables "componentes

ambientales" e "infraestructura, residuos u otros", siendo que se elegirá la variable a analizar según su identificación en campo.

La primera variable está referida a la cantidad del contaminante encontrado en el ambiente comparada con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) o norma referencial, y la segunda variable está referida a la cantidad del contaminante encontrado en el ambiente en función al volumen de infraestructura, residuos u otros identificados en campo. Los valores se detallan en el siguiente cuadro.

**Cuadro Nº 2: Factor cantidad**

Cantidad		
Componente ambiental*	Infraestructura, residuo(s) u otros**	Valor
Cantidad del contaminante que se encuentre 100% por encima del ECA o norma referencial.	Mayor a 500 toneladas	4
Cantidad de contaminante que se encuentre entre 50% y 100% por encima del ECA o norma referencial.	Entre 50 y 500 toneladas	3
Cantidad de contaminante que se encuentre entre 10% y 50% por encima del ECA o norma referencial.	Entre 5 y 49 toneladas	2
Cantidad de contaminante que se encuentre entre 1% y 10% por encima del ECA o norma referencial.	Menor a 5 toneladas	1

**Fuente:**

\* Elaboración propia sobre la base del Informe Final del estudio interdisciplinario realizado DICTUC S.A. por encargo de la Superintendencia de Medio Ambiente de Chile - Metodología para la Determinación y Caracterización del Daño Ambiental y del Peligro de Daño Ocasional, abril de 2012.

\*\* Estimación hecha sobre la base de la Norma UNE 150008-2008 - Análisis y evaluación de riesgos ambientales.

En el caso que se encuentren más de dos parámetros contaminantes que superen el ECA, se considerará el valor más alto que resulte de la valoración.

En caso se cuente con la valoración de las variables "componente ambiental" e "infraestructura, residuos u otros", para el cálculo de la estimación del riesgo en la salud y en la calidad del ambiente se considerará el mayor valor entre ambas variables.

**Peligrosidad (P)**

Se entiende como aptitud intrínseca de la sustancia para causar daño, su toxicidad, su posibilidad de acumulación o bioacumulación, etc.<sup>4</sup> Dichas características se encuentran recogidas y valoradas en el Cuadro Nº 3. Para la aplicación de la presente metodología la mayor valoración es aquella que genera mayor daño.

**Cuadro Nº 3: Factor peligrosidad**

Peligrosidad (según caracterización)	Valor
- Muy inflamable - Muy tóxica - Causa efectos irreversibles inmediatos	4
- Explosiva - Inflamable - Corrosiva	3
Combustible	2
Daños leves y reversible	1

**Fuente:** Cuadro Nº 12A, Valoración de Consecuencias (Entorno Humano), de la Guía de Evaluación de Riesgo Ambiental, publicada por el Ministerio del Ambiente en el año 2010, la misma que se toma como referencia en la Norma UNE 150008-2008 - Análisis y evaluación de riesgos ambientales.

<sup>4</sup> Ministerio del Ambiente. Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales. Lima, 2010.



Para determinar el valor del factor de peligrosidad de los valores 4 y 3 solo bastará identificar una característica, y en el caso que se cuente con dos o más características de diferentes valoraciones, se considera el valor más alto de los identificados.

### Extensión (E)

Para la aplicación de la metodología, el factor extensión está referido a la distancia entre el pasivo y la población que potencialmente se encuentren afectados.

**Cuadro Nº 4: Factor extensión**

Extensión	Puntos
Presencia de población adyacente, localizada en el mismo lugar del pasivo	4
Presencia de población en un radio menor a 0,5 km	3
Presencia de población en un radio de 0,5 a 1 km	2
Presencia de población en un radio mayor a 1 km	1

Fuente: Estimación hecha sobre la base de la Norma UNE 150008-2008 - Análisis y evaluación de riesgos ambientales.

### Población (Pobl.)

La variable población se encuentra en función del número de personas que se encuentren en riesgo de ser afectadas potencialmente, previo a la determinación de la extensión, es decir, se considerará el número de la población ubicada en la extensión determinada.

**Cuadro Nº 5: Factor población potencialmente afectada**

Población potencialmente afectada	Puntos
Más de 100 personas	4
Entre 50 y 100 personas	3
Entre 5 y 50 personas	2
Menos de 5 personas	1

Fuente: Cuadro Nº 12A, Valoración de Consecuencias (Entorno Humano), de la Guía de Evaluación de Riesgo Ambiental, publicada por el Ministerio del Ambiente en el año 2010, la misma que se toma como referencia en la Norma UNE 150008-2008 - Análisis y evaluación de riesgos ambientales.

En caso que no hubiera población potencialmente afectada en forma directa debe considerarse un puntaje de uno.

### 2.2.2.2 Estimación de la consecuencia en la calidad del ambiente

La estimación de la consecuencia en la calidad del ambiente se realizará de acuerdo con la siguiente fórmula:

#### Fórmula Nº 3

$$\text{Calidad del ambiente} = C + 2(P) + E + CM$$

Fuente: Estimación efectuada sobre la base de la Norma UNE 150008-2008 - Análisis y evaluación de riesgos ambientales.

C = Cantidad  
P = Peligrosidad  
E = Extensión  
CM = Calidad del medio

La cantidad, peligrosidad y extensión de la variable calidad del ambiente son iguales a las de la variable salud. En tal sentido, se aplican los Cuadros Nº 2, 3 y 4. A continuación se describe la estimación de la calidad del medio.

### Calidad del medio (CM)

La calidad del medio se determina de acuerdo a los componentes afectados

dependiendo de los parámetros establecidos en el ECA o norma referencial.

**Cuadro Nº 6: Calidad del medio**

Calidad del medio	Valor
Pasivo ambiental que se encuentre afectando dos o más componentes ambientales y dos o más parámetros por componente afectado establecido en el ECA o norma referencial.	4
Pasivo ambiental que se encuentre afectando dos componentes ambientales y al menos un parámetro por componente afectado establecido en el ECA o norma referencial.	3
Pasivo ambiental que se encuentre afectando un componente ambiental en al menos un parámetro establecido en el ECA o norma referencial.	2
Pasivo ambiental que no afecte a los componentes ambientales.	1

Fuente: Elaboración propia.

### 2.2.2.3 Estimación de la consecuencia en la seguridad de la población

La estimación de la consecuencia en la seguridad de la población se determina a partir de la sumatoria de los factores de accesibilidad, potencialidad de colapso, presencia de cercos y potencial generación de incendios o explosiones. Estos cinco factores han sido recogidos de la ficha de campo para la identificación de pasivos ambientales mineros: "Información general de la ex unidad minera".

#### Fórmula Nº 4

$$\text{Seguridad} = \sum (\text{factores})$$

Fuente: Formulación propia sobre la base de la Norma UNE 150008-2008 - Análisis y evaluación de riesgos ambientales.

Los cuadros que se presentan a continuación detallan la valoración de los factores de seguridad.

### Factor accesibilidad

Este factor es entendido como el grado de facilidad con que se puede llegar al pasivo.

**Cuadro Nº 7: Factor: accesibilidad**

Accesibilidad	Valor
Adyacente a áreas pobladas, corta distancia a pie (menos de 1 km)	4
Recorrido largo a pie en vía no demarcada (mayor a 1 km)	3
En vehículo, seguido de distancia corta a pie (mayor a 1 km)	2
Para llegar se requiere un vehículo de transporte (bote, helicóptero, avión)	1

Fuente: Elaboración propia a base de la ficha de campo para la identificación de pasivos ambientales mineros (R.D. Nº 173-2009-MEM-DGM).

### Factor de potencial colapso

Este factor se aplica a las estructuras de las instalaciones y construcciones que estén generando riesgo de colapso.

**Cuadro Nº 8: Factor de potencial colapso**

Potencial colapso	Valor
Instalaciones con cimentación deteriorada y con construcciones inestables y elevadas (mayores a 2,5 m de altura) con potencial caída de escombros	4
Instalaciones con cimentación deteriorada y con construcciones inestables y elevadas (mayores a 2,5 m de altura)	3
Instalaciones con cimentación deteriorada y con construcciones inestables de poca elevación (entre 1,5 y 2,5 m de altura)	2
Instalaciones con cimentación deteriorada y con construcciones deterioradas a nivel del suelo (menor a 1,5 m)	1

Fuente: Elaboración propia a base de la ficha de campo para la identificación de pasivos ambientales mineros (R.D. Nº 173-2009-MEM-DGM).

**Factor presencia de cercos**

Este factor es puntual en cuanto a la presencia o ausencia de cercos y sus respectivas señalizaciones, que impidan el ingreso de personas a los pasivos ambientales.

**Cuadro Nº 9: Factor presencia de cercos**

Presencia de cercos y señales	Valor
Zona afectada no cercada ni señalizada	4
Zona afectada no cercada pero señalizada	3
Zona afectada cercada y no señalizada	2
Zona afectada con cercos y señales, ambos deteriorados	1

Fuente: Elaboración propia a base de la ficha de campo para la identificación de pasivos ambientales mineros (R.D. Nº 173-2009-MEM-DGM).

**Cuadro Nº 10: Factor potencial de incendios o explosiones**

Potencial de incendios o explosiones	Puntos
Existen residuos explosivos y/o combustibles abandonados a la intemperie.	4
Existen residuos explosivos y/o combustibles abandonados en áreas cercadas.	3
Existen residuos explosivos y/o combustibles almacenados en infraestructuras deterioradas.	2
Existen residuos explosivos y/o combustibles cuyas propiedades se encuentran neutralizadas.	1

Fuente: Elaboración propia.

**2.2.3 Estimación resultante de la consecuencia****2.2.3.1 De la consecuencia en la salud**

La puntuación obtenida en la fórmula Nº 2 deberá ser comparada con la puntuación indicada en el Cuadro Nº 12 para obtener la condición y valor correspondiente a la consecuencia en la salud.

**Cuadro Nº 11: Estimación de la consecuencia en la salud**

Puntuación	Condición de la consecuencia	Valor
18 - 20	Crítica	5
15 - 17	Grave	4
11 - 14	Moderada	3
8 - 10	Leve	2
5 - 7	No relevante	1

Fuente: Valoración hecha sobre la base de la Norma UNE 150008-2008 - Análisis y evaluación de riesgos ambientales.

**2.2.3.2 De la consecuencia en la calidad del ambiente**

La puntuación obtenida en la fórmula Nº 3 deberá ser comparada con la puntuación indicada en el Cuadro Nº 13, a efectos de obtener la condición y el valor correspondiente a la consecuencia en la calidad del ambiente.

**Cuadro Nº 12: Estimación de la consecuencia en la calidad del ambiente**

Puntuación	Condición de la consecuencia	Valor
18 - 20	Crítica	5
15 - 17	Grave	4
11 - 14	Moderada	3
8 - 10	Leve	2
5 - 7	No relevante	1

Fuente: Valoración hecha sobre la base de la Norma UNE 150008-2008 - Análisis y evaluación de riesgos ambientales.

**2.2.3.3 De la consecuencia en la seguridad de la población**

La puntuación obtenida en la Fórmula Nº 4 deberá ser comparada

empleando el Cuadro Nº 14, a efectos de obtener la condición y el valor correspondiente a la consecuencia en la seguridad de la población.

**Cuadro Nº 13: Valoración asignada a la consecuencia en la seguridad de la población**

Puntuación	Condición de la consecuencia	Valor
15-16	Crítica	5
13 -14	Grave	4
10 - 12	Moderada	3
7 - 9	Leve	2
4 - 6	No relevante	1

Fuente: Estimación hecha sobre la base de la Norma UNE 150008-2008 - Análisis y evaluación de riesgos ambientales.

**3. ESTIMACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO**

Teniendo en cuenta que la estimación del nivel de riesgo del pasivo ambiental resulta de la multiplicación de la probabilidad y la consecuencia en la salud, la calidad del ambiente y la seguridad de la población (fórmula Nº 1), deben considerarse las siguientes reglas:

- El riesgo será estimado en función de la probabilidad (Cuadro Nº 1) por la consecuencia (Cuadros 12, 13 y 14) para cada uno de los tres entornos (salud de la población, calidad del ambiente y seguridad de la población), lo cual permitirá calificar el nivel de riesgo para cada uno de ellos.
- El resultado del producto de la probabilidad y la consecuencia determinará el nivel de riesgo, que podrá ser alto, medio o bajo, de acuerdo a los rangos establecidos en el Cuadro Nº 14, que se presenta a continuación:

**Cuadro Nº 14: Determinación del nivel de riesgo**

Nivel de riesgo en función de la salud, seguridad de la población y calidad de ambiente	Rango del riesgo
Riesgo alto	16 - 25
Riesgo medio	6 - 15
Riesgo bajo	1 - 5

**4. EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA**

Las fechas, lugares y circunstancias consignados en el siguiente ejemplo son únicamente de carácter referencial o ilustrativo.

**4.1 Descripción del caso**

El 28 de febrero de 2013, la Oficina Desconcentrada (OD) del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA en la ciudad de Tumbes informó de la existencia de un pozo abandonado ubicado en la playa Zorritos (coordenadas 539602 E, 9594746 N), el cual está afectando la calidad ambiental del suelo y del agua de mar de esta zona debido al afloramiento de hidrocarburos líquidos a la superficie.

Para la identificación del pasivo ambiental del subsector hidrocarburos, se seguirá la siguiente secuencia.

**4.1.1 Fase de levantamiento de información**

Se revisó la información remitida por la OD de la ciudad de Tumbes y los antecedentes registrados, encontrándose documentos que evidenciarían una presunta contaminación de la costa marina del distrito de Zorritos por presunto pasivo ambiental del subsector hidrocarburos.

Se procedió a la revisión de la información del Organismo Supervisor de Inversión en Energía y Minería - OSINERGMIN y PERUPETRO, encontrándose que el hallazgo antes descrito se trata del pozo APA

Z-127, ubicado en el LOTE XX, en el distrito de Zorritos, departamento de Tumbes.

#### 4.1.2 Fase de evaluación de campo

El 19 de marzo 2013, se realizó la visita de campo de acuerdo a lo programado por la Dirección de Evaluación del OEFA, verificándose lo siguiente:

- Se trata de un pozo abandonado (APA Z-127) que corresponde a un pasivo ambiental del subsector hidrocarburos, ubicado en el balneario Caleta Grau (Playa Los Cocos), ubicado en el distrito de Zorritos, departamento de Tumbes.
- Este pozo está afectando la calidad del suelo y del agua dentro de su zona de influencia, en tanto existe un afloramiento de petróleo crudo. Como parte de la evaluación in situ, se realizó una calicata de 0,4 m x 0,4 m x 0,6 m (de profundidad) a orillas de la playa y a la altura del pozo para la estimación de riesgo ambiental, observándose afloramiento de petróleo crudo. Cabe mencionar que no se encontró el tapón de sellado de este pozo que posiblemente fue sustraído.
- El área afectada por el afloramiento de petróleo crudo es de aproximadamente 18 metros de radio. Se recolectaron muestras de agua y suelo para completar la evaluación, las cuales fueron remitidas a un laboratorio acreditado.
- La zona afectada se localiza dentro de un balneario turístico con población circundante, pues aproximadamente a 80 metros se ubica el distrito de Zorritos, con alrededor de 1 000 habitantes entre moradores y turistas, quienes recorren la zona con fines recreativos y turísticos. Se observó que la población toma precauciones para evitar contacto directo con el afloramiento y la zona afectada.

#### 4.1.3 Fase de elaboración del informe

Se tendrá en consideración las características del área en evaluación y los tipos y características de los contaminantes del presunto pasivo.

Con la finalidad de determinar los tipos de contaminantes, se cuenta con los resultados de los análisis fisicoquímicos de las muestras realizados por el laboratorio acreditado. En este caso, para el parámetro hidrocarburos totales de petróleo (TPH) en agua indican una concentración de 0,56 mg/L y respecto de la fracción de hidrocarburos F3 (C<sub>28</sub>-C<sub>40</sub>) en el suelo, una concentración de 4 654 mg/kg, los cuales superan los ECA para agua y suelo.

La concentración obtenida de TPH en agua de 0,56 mg/L no cumple con lo establecido en el ECA para agua aprobado por Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, para la Categoría 4: "Conservación del ambiente acuático (ecosistemas marinos costeros - marinos)", ya que para esta categoría se exige ausencia de TPH, lo que se interpreta como cero de concentración.

La concentración de la fracción de hidrocarburos F3 (C<sub>28</sub>-C<sub>40</sub>) obtenida de 4 654 mg/kg supera el ECA para suelo aprobado por el Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM, que establece 3 000 mg/kg.

#### 4.2 Estimación del nivel de riesgo

Se desarrollará la estimación del nivel de riesgo en la salud, la seguridad de la población y la calidad del ambiente.

#### 4.2.1 Estimación del nivel de riesgo en la salud

Empleando el Cuadro N° 1, se debe considerar un valor numérico igual a 5 para la probabilidad, debido a que el pasivo ambiental a evaluar presenta un afloramiento de petróleo crudo continuo al ambiente.

El siguiente paso será determinar el valor numérico correspondiente a la consecuencia, para lo cual se empleará la Fórmula N° 2, la cual requiere el valor numérico de cuatro (4) factores: cantidad, peligrosidad, extensión y población, cuyo cálculo se detalla a continuación.

- Los resultados del laboratorio revelan una afectación en el suelo y en el agua, superando los respectivos ECA. Para el caso del agua, considerando que los resultados evidencian una concentración de 0,56 mg/L de TPH y que la norma establece para la categoría 4, ausencia de este parámetro, se ha tomado la puntuación 4. La concentración de TPH en suelo, en el rango de C<sub>28</sub> a C<sub>40</sub> de 4 654 mg/kg, supera en 55,1% el ECA correspondiente a esta fracción, establecido en 3 000 mg/kg. Aplicando el Cuadro N° 2, a la concentración encontrada le corresponde por tanto un porcentaje entre 50% y 100% sobre el ECA o norma referencial, lo que arroja una puntuación de 3.
- Para determinar la puntuación de la peligrosidad, se considera que la evaluación in situ muestra un escenario correspondiente a un espacio no confinado ubicado en una playa del litoral (causa efectos irreversibles inmediatos), donde el afloramiento de petróleo crudo está fluyendo. En aplicación del Cuadro N° 3, le corresponde a la peligrosidad una puntuación de 4.
- Para determinar la puntuación de la extensión, se considera que la evaluación en campo determinó que el área afectada se encuentra en un radio aproximado de 18 m. Empleando el Cuadro N° 4, le corresponde a la extensión una puntuación de 4.
- Para determinar la puntuación correspondiente a la población potencialmente afectada, se considera que la población más cercana —de aproximadamente 1 000 habitantes— se encuentra ubicada a 80 metros del pasivo ambiental. Por lo tanto, empleando el Cuadro N° 5, le corresponde una puntuación de 4.

Con la puntuación de estos cuatro (4) factores, empleando la fórmula N° 2, se obtiene una puntuación final de 20, como resultado de la sumatoria ponderada (donde el factor peligrosidad se multiplica por 2, según la fórmula N° 2), como se aprecia en el Cuadro N° 1, que se muestra a continuación.

**Cuadro N° 1: Estimación de la consecuencia en la salud**

Factores	Escenarios	Puntuación
Cantidad	Cantidad del contaminante que se encuentre 100% por encima del ECA o norma referencial	4
Peligrosidad	- Muy inflamable - Muy tóxica - Causa efectos irreversibles inmediatos	4 (*)
Extensión	Presencia de población adyacente, localizada en el mismo lugar del pasivo	4
Población	Más de 100 personas	4
<b>Total</b>		<b>20</b>

(\*) A la puntuación determinada aplicar el factor 2 (peligrosidad), por lo que el resultado se duplica.

A la puntuación de 20, empleando el Cuadro N° 11, le corresponde el valor numérico 5, referido a la consecuencia en la salud.

Con los valores numéricos obtenidos para la Probabilidad = 5 y Consecuencia = 5, aplicando la Fórmula N° 1, da como resultado que el producto de ambos valores numéricos arroja un valor de riesgo de 25, el cual, empleando el Cuadro N° 14, se considera como un pasivo ambiental del subsector hidrocarburos con nivel de riesgo ALTO para el entorno la salud.

#### 4.2.2 Cálculo del nivel de riesgo en calidad del ambiente

Debido a que el pasivo ambiental a evaluar presenta un continuo afloramiento de petróleo crudo al ambiente, empleando el Cuadro N° 1, se debe considerar un valor numérico igual a 5 para la probabilidad.

De igual manera que para la consecuencia en la salud, se realiza la estimación de la consecuencia para la calidad del ambiente.

Considerando que las puntuaciones de las matrices de cantidad, peligrosidad y extensión son similares a la del entorno salud, sólo nos centraremos en la estimación del riesgo en la calidad del ambiente.

Para determinar la puntuación de la calidad del ambiente, la evaluación in situ muestra que el petróleo crudo viene aflorando en forma continua, y no se observó la implementación de alguna medida de control. Asimismo, los resultados de laboratorio revelan un impacto en suelo y agua, superando los ECA correspondientes.

Por lo tanto, empleando el Cuadro N° 6, le corresponde a la calidad del medio una puntuación de 3, debido a que los componentes agua y suelo están siendo afectados.

Con la puntuación de estos cuatro (4) factores, empleando la fórmula N° 3, se obtiene una puntuación final de 19, como resultado de la sumatoria ponderada (donde el factor peligrosidad se multiplica por 2, según la Fórmula N° 3), tal como se aprecia en el Cuadro N° II.

**Cuadro N° II: Estimación de la consecuencia para calidad del ambiente**

Factores	Escenarios	Puntuación
Cantidad	Cantidad del contaminante que se encuentre 100% por encima del ECA o norma referencial	4
Peligrosidad	- Muy inflamable - Muy tóxica - Causa efectos irreversibles inmediatos	4 (*)
Extensión	Presencia de población adyacente, localizada en el mismo lugar del pasivo	4
Calidad del medio	Pasivo ambiental que se encuentra afectando dos componentes ambientales y al menos un parámetro por componente afectado establecido en el ECA o norma referencial	3
Total		19

(\*) A la puntuación determinada aplicar el factor 2 (peligrosidad), por lo que el resultado se duplica.

A la puntuación de 19, empleando el Cuadro N° 12, le corresponde el valor numérico de 5, referido a la consecuencia para calidad del ambiente.

Con los valores numéricos obtenidos para la Probabilidad = 5 y Consecuencia = 5, el producto de ambos valores numéricos arroja un valor de riesgo de 25, el cual, empleando el Cuadro N° 14, se considera un pasivo ambiental con nivel de riesgo ALTO para la calidad del ambiente.

#### 4.2.3 Cálculo del nivel de riesgo en seguridad de la población

En vista de que el pasivo ambiental a evaluar presenta un continuo afloramiento de petróleo crudo al ambiente, empleando el Cuadro N° 1, se obtiene un valor numérico de 5 para la probabilidad.

- Para determinar la puntuación del factor accesibilidad, la evaluación en campo determinó que la ubicación del punto de afloramiento está a 80 m de la población de Zorritos. Empleando el Cuadro N° 7, le corresponde a la accesibilidad una puntuación de 4.
- Para la puntuación del factor potencial de colapso, cabe indicar que de la evaluación en campo se determinó que el pasivo ambiental es un pozo bajo tierra (sin tapón de sellado), el cual no representa un potencial de colapso. Empleando el Cuadro N° 8, le corresponde al potencial de colapso una puntuación de 1.
- Para la puntuación correspondiente al factor presencia de cercos, corresponde indicar que de la evaluación en campo se determinó que el pasivo ambiental es un pozo bajo tierra (sin tapón de sellado), y que el punto de afloramiento, así como el área impactada, no cuentan con señalización, por lo cual el riesgo de causar daño a la población es alta. Empleando el Cuadro N° 9, le corresponde a la presencia de cercos una puntuación de 4.
- Para la puntuación correspondiente al factor potencial de incendio o explosión, cabe indicar que la evaluación en campo determinó que el pasivo ambiental es un pozo bajo tierra (sin tapón de sellado), y que debido a que el afloramiento de petróleo crudo se mezcla con agua antes de salir a la superficie, el potencial de riesgo de incendio o explosión es mínimo. Empleando el Cuadro N° 10, le corresponde al potencial de incendio o explosión una puntuación de 1.

Con la puntuación de estos cuatro (4) factores, empleando la fórmula N° 4, se obtiene una puntuación final de 10, como se aprecia en el Cuadro N° III.

**Cuadro N° III: Estimación de la consecuencia para la seguridad de la población**

Factores	Escenarios	Puntuación
Accesibilidad	Adyacente a áreas pobladas, corta distancia a pie (menor a 1 km)	4
Potencial de colapso	Instalaciones con cimentación deteriorada, construcciones a nivel del suelo (menor a 1,5 m)	1
Presencia de cercos	Zona afectada no cercada ni señalizada	4
Potencial de incendios o explosión	Existen residuos explosivos y/o combustibles cuyas propiedades se encuentran neutralizadas.	1
Total		10

A la puntuación de 10, empleando el Cuadro N° 13, le corresponde el valor numérico de 3 para la consecuencia.

Con los valores numéricos obtenidos para la Probabilidad = 5 y Consecuencia = 3, el producto de ambos valores numéricos arroja un valor de riesgo de 15, el cual, empleando el Cuadro N° 14, se considera un pasivo ambiental con nivel de riesgo MEDIO para la seguridad de la población.

En conclusión, luego de la estimación del nivel de riesgo, se tiene:

- En la salud, un nivel de riesgo ALTO.
- En calidad del ambiente, un nivel de riesgo ALTO
- En seguridad de la población, un nivel de riesgo MEDIO.