

**INFORME N° 429 - 2014-OEFA/DE-SDCA**

A : **DELIA MORALES CUTI**
Directora de Evaluación (e)

DE : **PAOLA CHINEN GUIMA**
Subdirectora de Calidad Ambiental

CARLOS ALLEN GUILLEN PANTIGOZO
Coordinador de la Unidad de Identificación de Pasivos Ambientales
del Subsector Hidrocarburos

JULIO CÉSAR RODRÍGUEZ ADRIANZÉN
Especialista de la Unidad de Identificación de Pasivos Ambientales
del Subsector Hidrocarburos

ASUNTO : Identificación de pasivo ambiental del subsector hidrocarburos, correspondiente a un pozo mal abandonado con código de Ficha OEFA F00158, ubicado en el Lote XX, en el distrito de Zorritos de la provincia Contralmirante Villar del departamento de Tumbes.

FECHA : San Isidro, 26 JUN. 2014

El presente informe de identificación de pasivo ambiental del subsector hidrocarburos ha sido elaborado en el marco de la Ley N° 29134 - Ley que regula los pasivos ambientales del subsector hidrocarburos¹, y su reglamento², así como en aplicación de la Directiva N° 001-2013-OEFA/CD³. El informe corresponde a un pozo mal abandonado identificado con código de Ficha OEFA F00158, verificado en campo el 21 de octubre de 2013, ubicado en el Lote XX (ex LoteXIV), en el distrito de Zorritos de la provincia Contralmirante Villar del departamento de Tumbes y complementado con una verificación in situ el día 25 de febrero de 2014.

MARCO NORMATIVO

Mediante la Ley N° 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.

2. El Artículo 2° de la citada Ley, define a los pasivos ambientales como aquellos pozos e instalaciones mal abandonados, los suelos contaminados, los efluentes, emisiones, restos o depósitos de residuos ubicados en cualquier lugar del territorio nacional, incluyendo el zócalo marino, producidos como consecuencia de operaciones en el subsector hidrocarburos, realizadas por parte de empresas que han cesado sus actividades en el área donde se produjeron dichos impactos.
3. El Numeral 6.3 del Artículo 6° del Reglamento de la Ley N° 29134, aprobado mediante Decreto Supremo N° 004-2011-EM, dispone que la autoridad a cargo de la fiscalización y sanción del cumplimiento de las obligaciones ambientales contenidas en el Reglamento de la Ley N° 29134

¹ Publicado en el diario oficial El Peruano el 17 de noviembre de 2007.

² Decreto Supremo N° 004-2011-EM

³ Directiva N° 001-2013-OEFA/CD - Directiva para la identificación de pasivos ambientales en el subsector hidrocarburos a cargo del OEFA y la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo de Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos, aprobada con Resolución de Consejo Directivo N° 022-2013-OEFA/CD del 22 de mayo de 2013.



es el OSINERGMIN, en tanto no se efectúe la transferencia de funciones de evaluación, supervisión, fiscalización, control y sanción en materia ambiental al OEFA, de acuerdo a lo establecido en la Primera Disposición Complementaria Transitoria de la Ley N° 29325 y el Decreto Supremo N° 001-2010-MINAM.

4. Con la finalidad de dar cumplimiento a lo dispuesto en la Ley N° 29325, y dentro del proceso gradual de transferencia de las funciones de las entidades del Gobierno Nacional con competencias en evaluación, supervisión, fiscalización, control y sanción ambiental, mediante Decreto Supremo N° 001-2010-MINAM se aprobó el inicio del proceso de transferencia de las funciones de supervisión, fiscalización y sanción en materia ambiental del OSINERGMIN al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA, y posteriormente por medio de la Resolución Ministerial N° 042-2013-MINAM, publicada el 19 de febrero de 2013, el Ministerio del Ambiente precisó 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 N° 29134 y su Reglamento.
5. Asimismo, mediante Resolución de Consejo Directivo N° 022-2013-OEFA/CD del 22 de mayo de 2013, se aprobó la Directiva N° 001-2013-OEFA/CD - Directiva para la identificación de pasivos ambientales en el subsector hidrocarburos a cargo del OEFA y la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo de Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos.
6. De acuerdo a lo establecido en el ítem 6.3.4 de la Directiva N°001-2013-OEFA/CD⁴, los pasivos ambientales del subsector hidrocarburos con nivel de riesgo alto en coordinación con la Alta Dirección del OEFA serán remitidos a la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos y la Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas.

A continuación se detallan las acciones desarrolladas:

II. IDENTIFICACIÓN DE PASIVO AMBIENTAL DEL SUBSECTOR HIDROCARBUROS - FICHA N° F00158

II.1 Revisión Documentaria

Entre los años 2001 y 2002, PERUPETRO S.A. (en adelante, **PERUPETRO**) realizó el estudio denominado "Pasivos Ambientales - Estudio de Pozos ATA, APA y DPA"⁵ (en adelante, **Estudio PERUPETRO**), evaluándose un total de 8 944 pozos, los cuales fueron clasificados con un código de intervención⁶, para priorizar su abandono o considerarlo dentro de un programa de rehabilitación.

⁴ Directiva N°001-2013-OEFA/CD, ítem 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."

⁵ Pozo ATA: Pozo con abandono temporal.
Pozo APA: Pozo con abandono permanente.
Pozo DPA: Pozo abandonado durante la perforación.

⁶ 1A: Pozos que necesitan abandono permanente, por constituir un verdadero peligro a la seguridad integral de las personas.
1B: Pozos que necesitan abandono permanente, porque potencialmente pueden contaminar el ambiente.
1C: Pozos secos, productores de agua, que no contaminan el ambiente y no son un peligro para las personas.
2A: Pozos que de alguna forma debe considerarse su rehabilitación, ya sea para ponerlos en producción o para incluirlos dentro de proyectos de recuperación mejorada.





PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

8. De acuerdo al Estudio PERUPETRO, 401 pozos fueron clasificados con los códigos 1A y 1B; sin embargo, se priorizaron los trabajos de abandono de 204 pozos ubicados en los campos del noroeste del Perú, así como los pozos ubicados en el sector Pirín y Ahuallane en Puno, en la medida que representaban un mayor peligro a la seguridad integral de las personas. La ejecución del programa de abandono técnico definitivo de dichos pozos estuvo a cargo de PETROPERÚ S.A. (en adelante, **PETROPERÚ**), según la autorización dispuesta en el Artículo 6° de la Ley N° 28880 - Ley que autoriza Crédito Suplementario en el Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2006 y dicta otras medidas.
9. Entre los años 2009 y 2010, el OSINERGMIN realizó trabajos de identificación de pasivos ambientales del subsector hidrocarburos, identificándose 6 271 pozos, de los cuales 4 634 fueron considerados pasivos ambientales, de acuerdo a los informes números 19853-2009-OS-GFHL/UMAL, 7426-2010-OS-GFHL/UEEL y 13609-2010-OS-GFHL/UPPD del OSINERGMIN. Sin embargo, no todos los pozos identificados y evaluados cumplen con la definición de pasivo ambiental, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 2° de la Ley N° 29134 - Ley que regula los Pasivos Ambientales del Subsector Hidrocarburos.
10. De la revisión de los antecedentes relacionados a pasivos ambientales del subsector hidrocarburos, en la información de OSINERGMIN no se tiene registro del pozo en mención, y no se ha encontrado referencia del código del pozo con el que se pueda vincular la información del Estudio PERUPETRO, por lo que el pozo materia de análisis del presente informe se considera un hallazgo fuera de ambas fuentes de información.

II.2 Descripción del pasivo ambiental y área circundante

II.2.1 Identificación del área

11. El área evaluada se encuentra ubicada entre la Carretera Panamericana Norte y el litoral costero a la altura de la playa Zorritos, dentro de la localidad de Zorritos. En la zona se desarrolla la actividad turística existiendo hospedajes y restaurantes, así como lugares de esparcimiento cercanos a la playa. Se observó que dicho pozo se encuentra ubicado dentro del área en construcción de la obra denominada "Mejoramiento y Desarrollo Turístico del Malecón Zorritos".
12. De la revisión del contenido correspondiente a la Línea Base del EIA del Lote XX, el área evaluada presenta un clima semitropical y subtropical con lluvias estacionales entre enero a abril, registrándose precipitaciones del orden de 172 mm anual, pero influenciada por "El Niño" llegan al orden de 3 000 mm anual. El relieve es predominante suave a ondulado en el área que colinda con el litoral, haciéndose quebrado hasta abrupto en el interior de los valles costeros.

II.2.2 Descripción del pasivo ambiental

13. Durante la evaluación in situ realizada por el OEFA, se pudo observar un pozo inactivo, fuera de producción y mal abandonado cuyo casing se encuentra aproximadamente 1,80 m por debajo del nivel de terreno circundante. El pozo presuntamente habría estado enterrado y fue descubierto a raíz de las excavaciones en la zona para el proyecto de construcción "Mejoramiento y Desarrollo Turístico del Malecón Zorritos", siendo cubierto y conectado a un tubo de PVC por los trabajadores de la obra a causa del fuerte olor característico a hidrocarburo producto de emisiones gaseosas provenientes del pozo, lo cual se evidenció in situ. Durante la evaluación in situ, no se observó suelo impregnado con hidrocarburo a nivel superficial en los alrededores al pozo ni afloramiento de fluidos provenientes del pozo, sin embargo las condiciones en las que se encuentra el pozo debido a la presencia de emisiones gaseosas provenientes del mismo evidencian que no presenta cierre hermético (ver Anexos 1 y 2).



14. En ese sentido, de la revisión de los antecedentes y las observaciones en campo se tiene que el pozo se encuentra mal abandonado, toda vez que no se encuentra herméticamente cerrado ni en condiciones seguras para el abandono, conforme se establece en el Decreto Supremo N° 032-2004-EM - Reglamento de las Actividades de Exploración y Explotación de Hidrocarburos⁷, debido a las emisiones gaseosas provenientes de dicho pozo.

II.3 Identificación de contaminantes y toma de muestras

15. Durante la evaluación in situ, se percibió organolépticamente olores característicos a hidrocarburos originados por emisiones gaseosas provenientes del pozo.
16. Debido a la presencia de dichos olores en el área circundante al pozo, el 25 de febrero de 2014 se realizó el monitoreo para detección de gases asociados a la presencia del pozo y medición de emisiones gaseosas fugitivas provenientes del pozo.

Tabla 1: Parámetros de medición

Matriz	Código del punto de muestreo	Parámetros medidos in situ	Descripción	WGS 84 ZONA 17M	
				ESTE (m)	NORTE (m)
Emisiones gaseosas fugitivas	Pozo 02 Punto F00160	- Concentración de Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S). - Porcentaje de Oxígeno (O ₂) - Porcentaje de Límite Inferior de Explosividad (Lower Explosive Limit - LEL ⁸). - Concentración de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs).	Monitoreo para detección de gases asociados a la presencia pozo en su área circundante y medición en emisiones gaseosas fugitivas en boca de pozo.	537632	9594149

Fuente: Dirección de Evaluación.

Para la medición in situ el proveedor contratado por OEFA tomó como referencia los criterios establecidos en el Manual Técnico OSHA Sección III: Muestreo, métodos e instrumentos de medición (Anexo 5). En vista que el monitoreo tuvo por finalidad detectar gases asociados a la presencia del pozo, los valores obtenidos por el equipo detector de gases son considerados referenciales.

18. El monitoreo para la detección de gases asociados a la presencia del pozo se realizó en su área circundante haciendo un recorrido radial alrededor del pozo desde un radio aproximado de 8 m acercándose en cada vuelta al pozo. Esta medición corresponde al registro: F00158-EM 01 (Hora 10:35).
19. Posterior a esta medición, se realizaron cuatro (04) mediciones en boca de pozo por periodos de una (1) hora cada una en diferentes horas del día.

Segunda medición: F00158-EM 02 (Hora 13:10)

⁷ Decreto Supremo N° 032-2004-EM - Reglamento de las Actividades de Exploración y Explotación de Hidrocarburos.
Artículo 2°.- Definiciones
(...)
"Abandono del Pozo: Trabajos que se efectúan para dejar herméticamente cerrado y en condiciones seguras un Pozo."
(...)

⁸ Porcentaje mínimo, en volumen de un gas que, mezclado con aire a temperatura y presión normales, forma una mezcla inflamable.

Tercera Medición: F00158-EM 03 (Hora 17:08)
Cuarta Medición: F00158-EM 04 (Hora 20:56)
Quinta Medición: F00158-EM 05 (Hora 23:06)

20. Los resultados obtenidos en la primera medición muestran que durante el recorrido realizado en forma radial hacia el pozo, el detector de gases no cuantificó presencia de COVs, ni H₂S; asimismo, el Límite Inferior de Explosividad (LEL) fue 0%. Es importante señalar que los niveles de oxígeno en esta área fueron los normales (21%).
21. Con este recorrido y medición en su área circundante se pudo corroborar que no existe presencia de gases asociados a la presencia del pozo en el área circundante al mismo.
22. El detector de gases pudo cuantificar valores asociados a presencia de gases en boca de pozo (parte superior de la tubería de PVC ver fotografía N°1), en las siguientes cuatro (4) mediciones. Los resultados de las mediciones muestran que el Límite Inferior de Explosividad (LEL) es del 100%, evidenciando que las emisiones gaseosas fugitivas provenientes del pozo están compuestas por una mezcla de gases con características combustibles y posiblemente muy inflamables, en los cuales existe la presencia de COVs; así mismo, es importante señalar que estas concentraciones cuantificadas fueron determinadas en horas de la noche (tercera y cuarta medición). Las concentraciones de H₂S, no son consideradas relevantes en esta composición de gases por su baja concentración, las cuales solo pudieron ser cuantificadas en la primera y segunda medición.

Resultados de la medición in situ

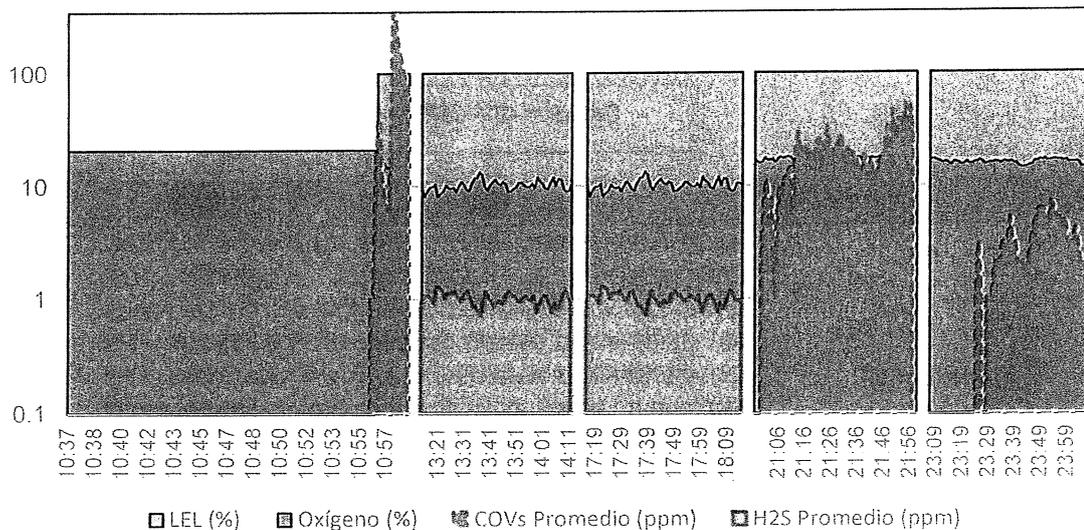


Gráfico 1. Resultados de medición con equipo detector de gases.

II.4 Estimación del Nivel de Riesgo

23. La estimación del nivel de riesgo del pasivo ambiental, se evaluó conforme a los lineamientos establecidos en la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo de Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos aprobada por Resolución de Consejo Directivo N° 022-2013-OEFA/CD.



**II.4.1 Salud****Identificación de peligros**

24. Las emisiones de gases provenientes del pozo, detectadas organolépticamente por los olores característicos a hidrocarburos, podrían causar afectación en la salud de la población en caso de ser inhalados en forma continua y prolongada.

Estimación de la probabilidad

25. La probabilidad de ocurrencia de peligros se evaluó in situ y en gabinete, conforme a los lineamientos de la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo de Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos, conforme al siguiente detalle:

Probabilidad de la ocurrencia	Valor
Durante la evaluación in situ, se percibió organolépticamente olores característicos a hidrocarburos, se considera que estas emisiones ocurren de manera continua.	5

Fuente: Elaboración propia (Cuadro N° 1 de la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo de Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos).

Estimación de la consecuencia en la salud

26. La consecuencia en la salud, se evaluó in situ y en gabinete, conforme a los lineamientos establecidos en la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo de Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos, como se detalla a continuación.

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

Factores	Escenarios	Puntuación
Cantidad (C)	Durante la evaluación in situ se ha percibido olores característicos a hidrocarburos, originados por emisiones gaseosas fugitivas provenientes del pozo, las cuales en su estado gaseoso y volatilidad no son consideradas relevantes en peso en toneladas, a su vez que no existe normativa nacional de comparación para dichas emisiones. Por lo tanto, para la estimación se considerará que el casing y accesorios enterrados bajo la superficie como un residuo menor a 5 toneladas.	1
Peligrosidad (P)	Las emisiones gaseosas provenientes del pozo, según las mediciones del detector de gases, tienen características combustibles y posiblemente muy inflamables, en vista que la medición del Límite Inferior de Explosividad: LEL (Lower Explosive Limit (LEL)) en boca de pozo se encuentra en 100%.	2* x (4)
Extensión (E)	La población más cercana se encuentra a 50 m aproximadamente de la ubicación del pozo.	4



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

Factores	Escenarios	Puntuación
Población potencialmente afectada (Pobl.)	A 50 m aproximadamente se observan viviendas (población asentada en la periferia de la localidad de Zorritos).	3
Total		16

Fuente: Elaboración propia (Cuadros números 2, 3, 4 y 5 de la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo de Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos).

* La peligrosidad se multiplica por la constante 2 en la sumatoria de factores para el cálculo de la consecuencia.

27. Para la puntuación de 16, le corresponde un valor numérico de 4 (Cuadro N° 11 de la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo de Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos) para la consecuencia en la salud.

Estimación del nivel de riesgo en la salud

28. De acuerdo a lo señalado en la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo de Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos, el cálculo para la estimación de riesgo para la salud, se realiza empleando la siguiente ecuación:

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

29. Reemplazando los valores obtenidos en esta ecuación tenemos: (5 x 4), el valor del riesgo para la salud es: 20, que se interpreta como un nivel de riesgo ALTO de acuerdo a los rangos establecidos en el siguiente cuadro.

Determinación del nivel de riesgo

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

Fuente: Cuadro N° 14 de la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo de Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos.

II.4.2 Seguridad de la población

Identificación de peligros

30. La presencia y las condiciones en las que se encuentra el pozo y su área circundante pueden ocasionar daños a la integridad física de las personas producto de caídas y/o golpes. Asimismo, las emisiones de gases provenientes del pozo podrían originar amagos de incendio.

**Estimación de la probabilidad**

31. La probabilidad de ocurrencia de peligros se evaluó in situ y en gabinete, conforme a los lineamientos de la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo de Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos, tal como se detalla a continuación:

Probabilidad de la ocurrencia	Valor
Durante la evaluación in situ, se percibió organolépticamente olores característicos a hidrocarburos, se considera que estas emisiones ocurren de manera continua.	5

Fuente: Elaboración propia (Cuadro N° 1 de la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo de Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos).

Estimación de la consecuencia en la seguridad de la población

32. La consecuencia en la seguridad de la población se evaluó in situ y en gabinete, conforme a los lineamientos establecidos en la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo de Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos, como se detalla a continuación.

Seguridad de la población = Σ (Factores)

Factores	Escenarios	Puntuación
Accesibilidad	La población más cercana se encuentra aproximadamente a 50 m del pozo.	4
Potencial de colapso	La estructura correspondiente al pozo se encuentra a nivel de la superficie del suelo, cuenta con una tubería de PVC adaptada, la cual desde el piso tiene una altura de 4 m aprox, la cual no es parte de la infraestructura original del pozo.	1
Presencia de cercos	El área del pasivo ambiental no está adecuadamente cercada ni señalizada, para esta composición de gases de tipo combustible y posiblemente muy inflamable.	4
Potencial de incendios o explosión	La medición realizada en las emisiones gaseosas fugitivas provenientes del pozo, ha cuantificado que el Límite Inferior de Explosividad: LEL (Lower Explosive Limit) en boca de pozo se encuentra en 100%, por lo tanto tienen características combustibles. Siendo esta mezcla de gases de tipo combustible, las emisiones gaseosas fugitivas no controladas provenientes del pozo son considerados como residuos combustibles abandonados a la intemperie.	4
Total		13

Fuente: Elaboración propia (Cuadros números 7, 8, 9 y 10 de la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo de Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos).



33. Para la puntuación de 13, le corresponde un valor numérico de 4 (Cuadro N° 13 de la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo de Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos) para la consecuencia en la seguridad de la población.

Estimación del nivel de riesgo en la seguridad

34. De acuerdo a lo señalado en la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo de Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos, el cálculo para la estimación de riesgo para la seguridad de la población se realiza empleando la siguiente ecuación:

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

35. Reemplazando los valores obtenidos en esta ecuación tenemos: (5 x 4), el valor del riesgo para la seguridad de la población es: 20, que se interpreta como un nivel de riesgo ALTO de acuerdo a los rangos establecidos en el siguiente cuadro.

Determinación del nivel de riesgo

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

Fuente: Cuadro N° 14 de la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo de Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos.

II.4.3 Calidad del Ambiente

Identificación de peligros

36. Se considera de manera referencial, que las emisiones gaseosas provenientes del pozo y evidenciadas organolépticamente durante la evaluación in situ, están compuestas en gran porcentaje por hidrocarburos, por lo tanto, podrían generar un impacto en la calidad del aire del área circundante al pozo; además podrían contribuir con el efecto invernadero por el aporte a la atmósfera de gases como el metano.

Estimación de la probabilidad

37. La probabilidad de ocurrencia de peligros se evaluó in situ y en gabinete, conforme a los lineamientos de la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo de Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos, tal como se detalla a continuación:

Probabilidad de la ocurrencia	Valor
Durante la evaluación in situ, se percibió organolépticamente olores característicos a hidrocarburos, se considera que estas emisiones ocurren de manera continua.	5

Fuente: Elaboración propia (Cuadro N° 1 de la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo de Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos).

Estimación de la consecuencia en la calidad del ambiente

38. La consecuencia en la calidad del ambiente se evaluó in situ y en gabinete, conforme a los lineamientos establecidos en la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo de Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos; como se detalla a continuación.

Calidad del ambiente = C + 2(P) + E + CM

Factores	Escenarios	Puntuación
Cantidad (C)	Durante la evaluación in situ se ha percibido olores característicos a hidrocarburos, originados por emisiones gaseosas fugitivas provenientes del pozo, las cuales en su estado gaseoso y volatilidad no son consideradas relevantes en peso en toneladas, a su vez que no existe normativa nacional de comparación para dichas emisiones. Por lo tanto, para la estimación se considerará que el casing y accesorios enterrados bajo la superficie como un residuo menor a 5 toneladas.	1
Peligrosidad (P)	Las emisiones gaseosas provenientes del pozo, según las mediciones del detector de gases, tienen características combustibles y posiblemente muy inflamables, en vista que la medición del Límite Inferior de Explosividad: LEL (Lower Explosive Limit) en boca de pozo se encuentra en 100%.	2* x (4)
Extensión (E)	A 50 m aproximadamente se observan viviendas (población asentada en la periferia de la ciudad de Zorritos).	4
Calidad del Medio (CM)	Las emisiones gaseosas no estarían afectando al componente ambiental aire, en vista que las mediciones en el área circundante al pozo no han podido ser cuantificadas por el equipo medidor de gases.	1
Total		14



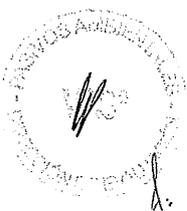
Fuente: Elaboración propia (Cuadros números 2, 3, 4 y 6 de la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo de Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos).

* La peligrosidad se multiplica por la constante 2 en la sumatoria de factores para el cálculo de la consecuencia.

39. Para la puntuación de 14, le corresponde un valor numérico de 3 (Cuadro N° 12 de la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo de Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos) para la consecuencia en la calidad del ambiente.

Estimación del nivel de riesgo en la calidad del ambiente

40. De acuerdo a lo señalado en la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo de Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos, el cálculo para la estimación de riesgo para la calidad del ambiente, se realiza empleando la ecuación:



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

41. Reemplazando los valores obtenidos en esta ecuación tenemos: (5×3) , el valor del riesgo para la calidad del ambiente es: 15, que se interpreta como un nivel de riesgo MEDIO de acuerdo a los rangos establecidos en el siguiente cuadro.

Determinación del nivel de riesgo

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

Fuente: Cuadro N° 14 de la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo de Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos.

III. CONCLUSIONES

42. Sobre la base de las consideraciones expuestas, es posible formular las siguientes conclusiones:

- (i) El pozo con código de Ficha OEFA F00158 es un pasivo ambiental del subsector hidrocarburos, en la medida que califica como un pozo mal abandonado que no se encuentra herméticamente cerrado, debido a las emisiones de gases que presenta, ni en condiciones seguras, de conformidad con lo establecido en el Decreto Supremo N° 032-2004-EM - Reglamento de las Actividades de Exploración y Explotación de Hidrocarburos.
- (ii) Los resultados de la estimación del nivel de riesgo de este pasivo ambiental determinan que, el nivel de riesgo para la salud es ALTO, el nivel de riesgo para la seguridad de la población es ALTO y el nivel de riesgo para la calidad del ambiente es MEDIO.

IV. RECOMENDACIÓN

43. Conforme a las conclusiones expuestas, se recomienda remitir el presente informe a la Presidencia del Consejo Directivo, para la coordinación en el envío a la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos y la Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, de acuerdo a lo establecido en el ítem 6.3.4 en la Directiva N°01-2013-OEFA/CD.

V. ANEXOS

1. Registro fotográfico.
2. Ficha para la identificación de pasivo ambiental en el subsector hidrocarburo (OEFA).
3. Mapa de ubicación geográfica.
4. Reporte de resultados. Monitoreo en Emisiones Gaseosas Fugitivas en Pasivos Ambientales del Subsector Hidrocarburos.



PERÚ

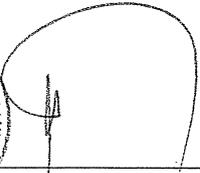
Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

Atentamente,

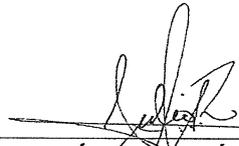




PAOLA CHINEN GUIMA
Subdirectora de Calidad Ambiental



CARLOS ALLEN GUILLEN PANTIGOZO
Coordinador de la Unidad de
Identificación de Pasivos Ambientales del
Subsector Hidrocarburos



JULIO CÉSAR RODRÍGUEZ ADRIANZÉN
Especialista de la Unidad de Identificación de
Pasivos Ambientales del Subsector
Hidrocarburos



PERU

Ministerio
del Ambiente

Oficina de Promoción de
Industria Responsable y
Compromiso Climático

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

ANEXOS



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

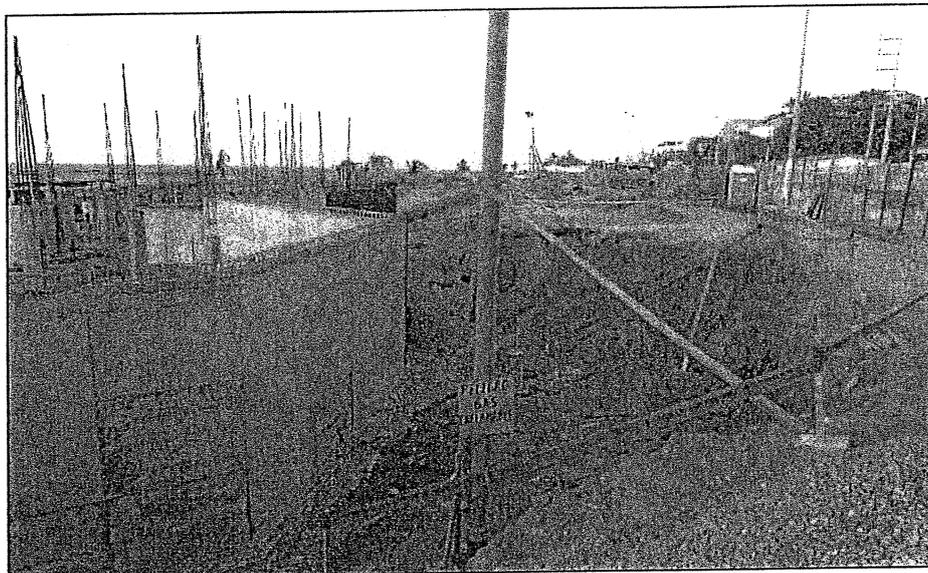
Oficina General de Asesoría y
Ejecución Ambiental - OEFA

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

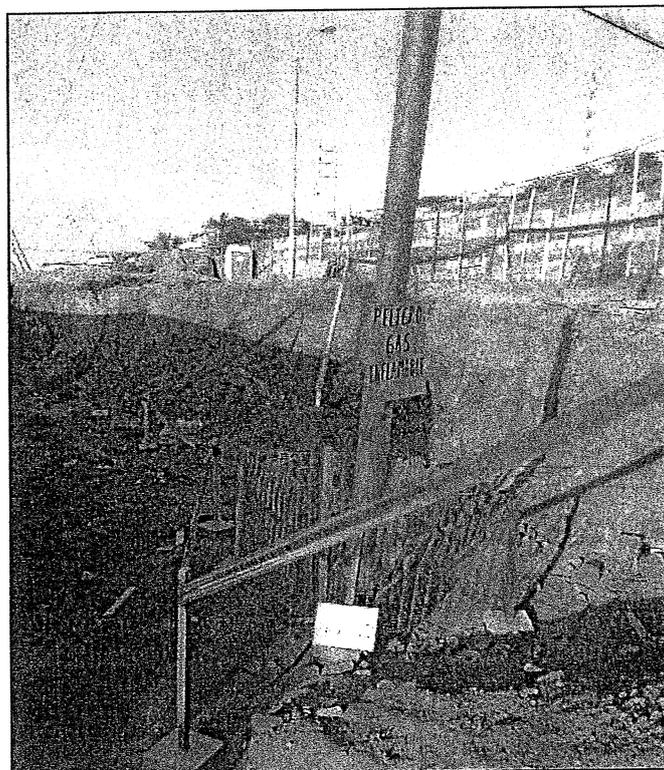
ANEXO 1

Registro fotográfico

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

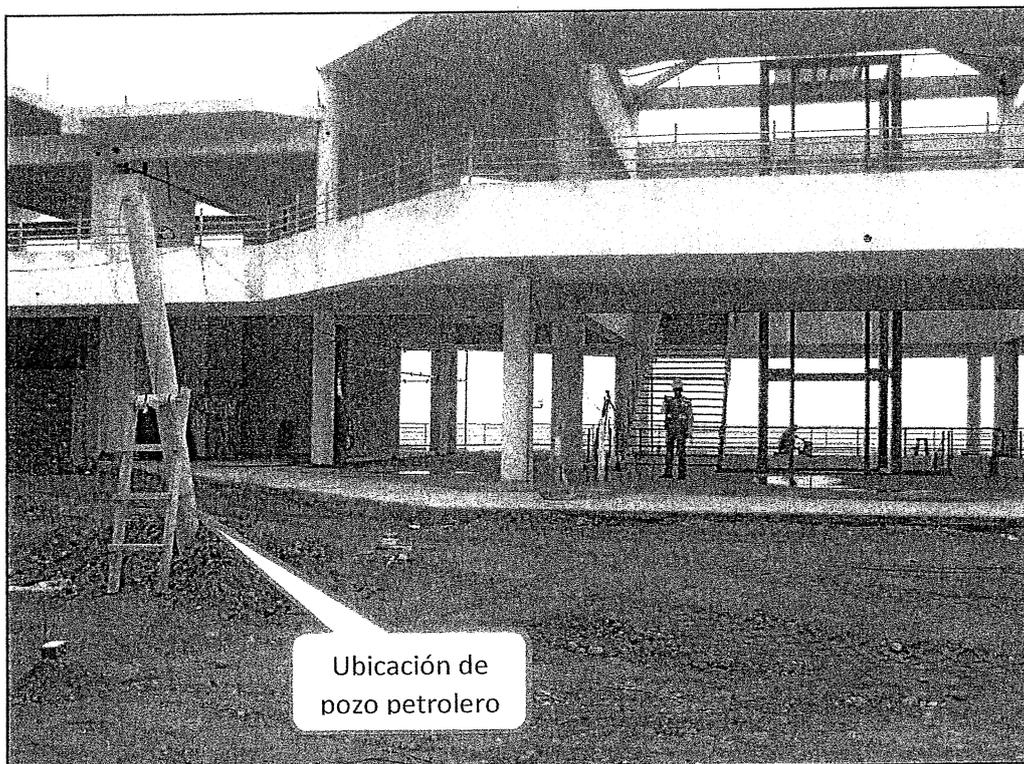


Fotografía N° 1. Ubicación del pozo petrolero respecto de la obra en construcción "Mejoramiento y Desarrollo Turístico del Malecón Zorritos".

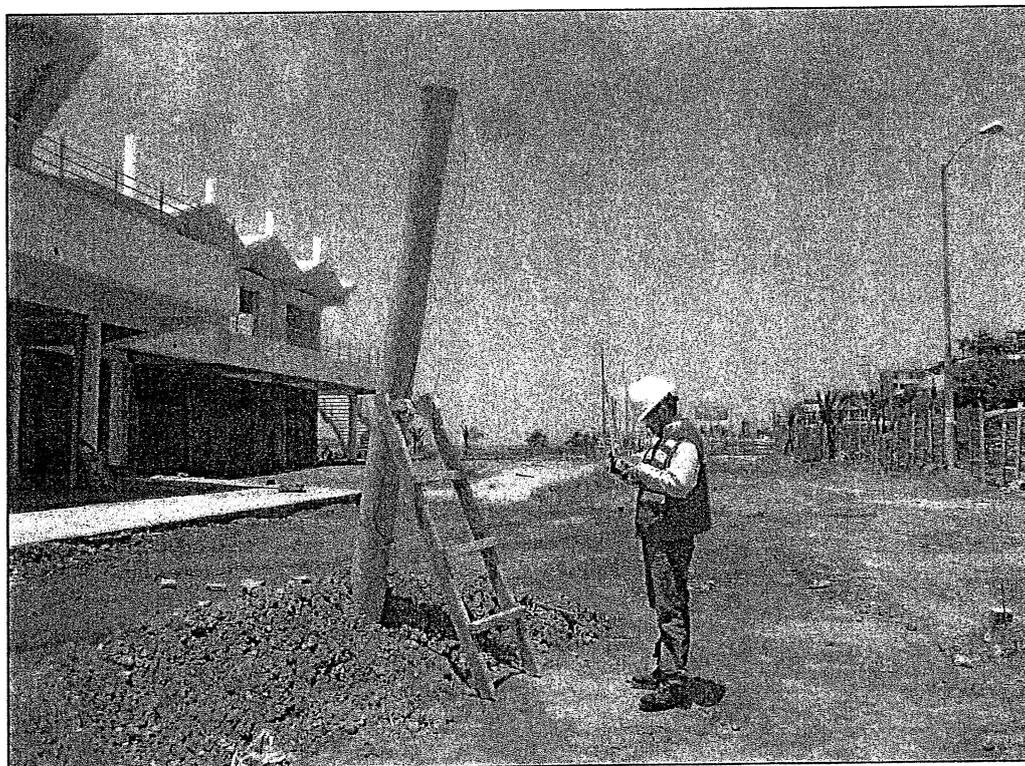


Fotografía N° 2. Al pozo mal abandonado se le acopló una tubería de pvc, acondicionada por trabajadores de la construcción para derivar las emisiones a un punto más alto. (Fotografía 2013).

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"



Fotografía N° 3. Medición radial desde 8 m de distancia hacia el pozo (25.FEB.14).



Fotografía N° 4. Monitoreo de emisiones gaseosas en boca de pozo (25.FEB.14).



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

El Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú
El Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

ANEXO 2

Ficha para la identificación de pasivo ambiental en el subsector
hidrocarburo (OEFA)

FICHA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES EN EL SUBSECTOR HIDROCARBUROS

Fecha de la visita: 21-oct-13 Hora de la visita: 17:00 Nombre del evaluador: Julio Cesar Rodríguez Adriansén Dirección / Unidad: OEFA - DE

I. IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN

Localidad: Zorritos
 Distrito: Zorritos
 Provincia: Contralmirante Villar
 Región: Tumbes

Código PERUPETRO:
 Sin información

Estado Tiempo: Lluvioso Soleado Nublado
 (Descripción)
 Soleado, con vientos leves.

Lote Nombre: XX
 Proyecto Área de operación: S/I
 Otros

Coordenadas UTM	Datum Geodésico: WGS84	Zona: 17	Norte: 9594149	Este: 537632	Altitud (m): 8	Precisión (m): ± 3
-----------------	------------------------	----------	----------------	--------------	----------------	--------------------

Breve Descripción de la zona:

17.El área evaluada se encuentra ubicada entre la carretera Panamericana y el litoral costero a la altura de la playa Zorritos, dentro de la localidad de Zorritos. En la zona se desarrolla la actividad turística se observan en los alrededores hospedajes, y restaurantes con la venta de alimentos y bebidas, asimismo lugares de esparcimiento cercanos a la playa. También muy cerca al pozo se observó la construcción de una edificación correspondiente a la obra denominada "Mejoramiento y Desarrollo Turístico del Malecón Zorritos".

II. DESCRIPCIÓN DEL POSIBLE PASIVO AMBIENTAL

Tipo de Pasivo:	Pozo Abandonado <input checked="" type="radio"/>	Instalaciones mal Abandonadas <input type="radio"/>	Suelos Contaminados con Efluente o Derrame <input type="radio"/>	Emisiones <input checked="" type="radio"/>	Restos de Residuos <input type="radio"/>	Otros:
-----------------	--	---	--	--	--	--------

Descripción del Pasivo Ambiental:

Pozo petrolero inactivo, no cuenta con terraplén ni acceso vehicular, ya que a la fecha existe población asentada en los alrededores. Se observa el casing sin cabezal ni válvulas por lo que se considera abierto, que habría estado enterrado y el cual ha sido expuesto a raíz de las excavaciones en la zona por el proyecto de construcción "Mejoramiento y Desarrollo Turístico del Malecón Zorritos". Al casing se le ha adaptado un tubo de pvc por los trabajadores de la obra, improvisando una chimenea a causa del fuerte olor característico a hidrocarburo dado que el pozo emana gas, no hay evidencia de residuos de hidrocarburo en el suelo, el pozo se encuentra dentro de los límites de la obra.

Área afectada aprox. (m2): No determinado.

Profundidad aproximada del área afectada (m): No determinado.

III. ACTIVIDADES QUE SE REALIZAN DENTRO DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Actividades económicas:	Industrial <input type="checkbox"/>	Comercial <input checked="" type="checkbox"/>	Agropecuaria <input type="checkbox"/>	Otros: ---
Actividades recreativas:	Natación <input type="checkbox"/>	Caza <input type="checkbox"/>	Campo deportivo <input type="checkbox"/>	Otros: ---

IV. SITUACIÓN DEL ENTORNO

Entorno	Distancia aprox. (m)	Descripción
Viviendas	50	Viviendas de la localidad. Distrito de Zorritos.
Infraestructura vial	16	Carretera Panamericana.
Infraestructura urbana	5	Dentro de la construcción del Malecón de Zorritos.
Áreas Agrícolas o Ganaderas	-	No se observa en un radio de 200 m a la redonda.
Explotación forestal	-	No se observa en un radio de 200 m a la redonda.
Bosque y/o Vegetación Natural	-	Vegetación propia de la zona.
Especies y Ecosistemas en Protección	-	No se observa en un radio de 200 m a la redonda.
Otros	-	No aplica

Observaciones: Ninguna

V. SITUACIÓN DEL AGUA (En caso de existir impacto al agua, a una distancia de hasta 100 m)

Cuerpo de agua cercano: No Nombre del cuerpo de agua: No aplica.
 Distancia aproximada (m): No determinado. Volumen o caudal aproximado: No determinado.



FICHA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES EN EL SUBSECTOR HIDROCARBUROS

Descripción del cuerpo de agua: No aplica.

Uso del agua: No aplica.

VI. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA A LA DESCRIPCIÓN DEL PASIVO AMBIENTAL

Infraestructura encontrada (En caso de existir)	Campamentos, oficinas, talleres <input type="checkbox"/>	Caminos, pistas de aterrizaje, líneas férreas <input type="checkbox"/>	Líneas eléctricas <input type="checkbox"/>	Maquinaria pesada <input type="checkbox"/>
	Plantas de procesos abandonadas <input type="checkbox"/>	Generadores y transformadores eléctricos <input type="checkbox"/>	Otros ---	

Descripción de infraestructura: No aplica

Tipo de Residuo (En caso de existir)	Material de desbroce <input type="checkbox"/>	Chatarra <input type="checkbox"/>	Industrial <input type="checkbox"/>	Desmonte <input type="checkbox"/>	Escoria <input type="checkbox"/>	Construcción <input type="checkbox"/>	Otros: ---
--------------------------------------	---	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	---------------------------------------	------------

Descripción de los residuos, en caso de existir (Volumen, etc.): No aplica

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 100% sobre el ECA o norma referencial <input type="radio"/>	Cantidad de contaminante que se encuentre mayor al 100% sobre el ECA o norma referencial <input type="radio"/>
		Infraestructura o residuos	Menor a 5 toneladas <input checked="" 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 reversibles <input type="radio"/>	Combustible <input type="radio"/>	Explosiva, inflamable, corrosiva <input type="radio"/>	Muy inflamable, muy tóxica, causa efectos irreversibles inmediatos <input checked="" 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 de 0,5 km <input type="radio"/>	Presencia de población adyacente, localizada en el mismo lugar del pasivo <input checked="" type="radio"/>	
	Calidad del Medio	Pasivo ambiental que no afecte a los componentes ambientales <input checked="" type="radio"/>	Pasivo ambiental que se encuentre afectando en un componente ambiental, en al menos un parámetro establecido en el ECA o normal referencial <input type="radio"/>	Pasivo ambiental que se encuentre afectando en dos componentes ambientales, en al menos un parámetro por componente afectado establecido en el ECA o normal referencial <input type="radio"/>	Pasivo ambiental que se encuentre afectando dos o más componentes ambientales y dos o más parámetros por componente afectado establecido en el ECA o normal referencial <input type="radio"/>	

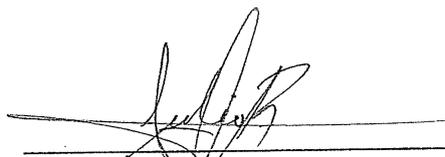
SALUD	Población afectada	Menor a 5 personas <input type="radio"/>	De 5 a 50 personas <input type="radio"/>	De 50 a 100 personas <input checked="" type="radio"/>	Más de 100 personas <input type="radio"/>
-------	--------------------	--	--	---	---

SEGURIDAD DE LA POBLACIÓN	Accesibilidad	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 de 1 km) <input type="radio"/>	Adyacente a áreas pobladas, corta distancia a pie (menos de 1 km) <input checked="" type="radio"/>
	Potencial de colapso	Instalaciones con cimentación deteriorada y con construcciones deterioradas a nivel del suelo (menor a 1,5 m) <input checked="" 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 (mayor a 2,5 m de altura) <input type="radio"/>	Instalaciones con cimentación deteriorada y con construcciones inestables y elevadas, con potencial caída de escombros (mayor a 2,5 m de altura) potencial caída de escombros <input type="radio"/>
	Presencia de cercos	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 checked="" type="radio"/>
	Potencial de incendios o explosivos	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 checked="" type="radio"/>

FICHA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES EN EL SUBSECTOR HIDROCARBUROS

Nº Muestras Recolectadas:	Aire	Agua superficial	Agua subterránea	Sedimento	Suelo	Efluentes	Emisiones
	0	0	0	0	0	0	1
Laboratorio / Número de informe de laboratorio:	---	---	---	---	---	---	---

Observaciones: Ninguna



Julio Cesar Rodríguez Adrianzen
 Unidad de Identificación de Pasivos Ambientales del Subsector Hidrocarburos
 Dirección de Evaluación





PERÚ

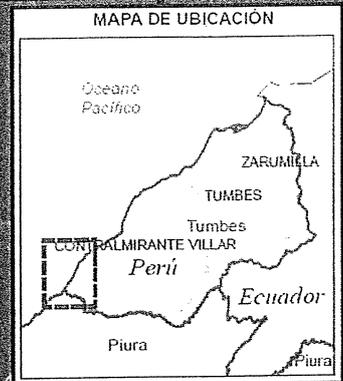
Ministerio
del Ambiente

Oficina Ejecutiva de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

ANEXO 3

Mapa de ubicación geográfica



9594800

9594800

9594400

9594400

9594000

9594000

9593600

9593600

PASH F00158

XX ZORRITOS

LOTE XX

TUMBES

Contralmirante Villar
Canoas de Punta Sal

LEYENDA

- Pasivo Ambiental del Subsector Hidrocarburo (PASH)
- Posibles Pasivos Ambientales
- Lotes petroleros
- Red vial

Tabla de descripción: Datos del Pozo

Ficha OEFA	Código PERUPETRO.	Código en campo.
F00158	S/I	S/I

PERÚ Ministerio del Ambiente

Departamento de Tumbes, Provincia Contralmirante Villar, Distrito de Canoas de Punta Sal

IDENTIFICACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES DEL SUBSECTOR HIDROCARBUROS

Escala: 1:10.000
 Datum: meridianos de U.T.M.
 Proyección: Tránsito de Meridiano
 Sistema de Coordenadas: U.T.M. - 2013 17

Elaborado: SIG OEFA Fecha: Noviembre 2013

Fuente: Cartas Inclinadas, escala 1:100.000 - 101, imágenes satelitales Eric Mapas Lotes Petroleros FERUPETRO - Marzo 2013; identificación de pasivos OSNERMIN 2009 - 1910, FERUPETRO 2012



PERU

Ministerio
del Ambiente

Ministerio del Ambiente
y Energía

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

ANEXO 4

Reporte de resultados. Monitoreo en Emisiones Gaseosas Fugitivas en
Pasivos Ambientales del Subsector Hidrocarburos

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

REPORTE DE RESULTADOS

MONITOREO EN EMISIONES GASEOSAS FUGITIVAS EN PASIVOS AMBIENTALES DEL SUBSECTOR HIDROCARBUROS (POZOS ABANDONADOS)

Pozo 01
Punto F00158

Realizado por:

Grupo Ecológico & Instrumental S.A.C.

Presentado en:
Marzo, 2014



Makino M. Donayre Díaz
Ing. Ambiental y de RR.NN.
CIP N° 130340

1. ALCANCES

A solicitud del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), Grupo Ecológico & Instrumental S.A.C. realizó el "Monitoreo en Emisiones Gaseosas Fugitivas en Pasivos Ambientales del Sub Sector Hidrocarburos (Pozos Abandonados)" en un (01) pozo ubicado en el Malecón Zorritos, distrito de Zorritos, provincia de Contralmirante Villar en el departamento de Tumbes.

El muestreo consideró los parámetros de Nivel Inferior de Explosividad (LEL), Porcentaje de Oxígeno (O₂), Sulfuro de Hidrógeno (H₂S) y Compuestos Orgánicos Volátiles (COV_s) y fue realizado el día 25 de febrero de 2014.

La ejecución de las actividades de monitoreo estuvieron a cargo el personal técnico especializado, de acuerdo con los criterios técnicos establecidos en la normativa aplicable para este tipo de muestreo.

2. PUNTO DE MONITOREO

El punto de monitoreo se detalla en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 1

Nombre :	Pozo 01
Código :	F00158
Coordenadas U.T.M (Zona 17) :	Norte : 9594148 Este : 0537635
Descripción (ubicación) :	Pozo ubicado en la parte frontal (entrada principal) del malecón de Zorritos



Makino M. Donayre Díaz
Ing. Ambiental y de RR.NN.
CIP N° 130340

3. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y EQUIPAMIENTO

Los métodos y equipos utilizados en los monitoreos de Nivel Inferior de Explosividad (LEL), Porcentaje de Oxígeno (O₂), Sulfuro de Hidrógeno (H₂S) y Compuestos Orgánicos Volátiles (COV_s) en los puntos mencionados, son los siguientes:

3.1 Metodología

- OSHA Technical Manual, Section II: sampling, Measurement Methods and Instruments.
- Chapter 3 Technical Equipment: Direct-Reading Instrumentation for Air Contaminants.
- Detector de gases con bomba automática en tiempo real, sensor electroquímico para O₂ y H₂S, Detectores de Fotoionización (PID_s) de 10.6 eV para COV_s y sensor Infrarrojo No Dispersivo NSIR para LEL.

3.2 Equipamiento

El equipo utilizado para el muestreo fue el siguiente:

Pozo 01 (F00158): Detector de gases con bomba automática de flujo constante, marca Rae Systems, Inc., modelo MultiRAE Lite – PGM 6208 y Número de Serie MAB3Z174R1.

El certificado de calibración del equipo empleado se adjunta en el Anexo 1.
En el Anexo 2 se adjunta ficha técnica del equipo utilizado.

4. MUESTREO

Antes de realizar el muestreo en la boca del pozo, se realizó un monitoreo de detección de los gases, delimitando un radio de 8 metros aproximadamente tomando como referencia el pozo como fuente.

Las mediciones fueron realizadas de forma radial hacia la fuente y se puede apreciar en los datos registrados que los gases se disipan obteniéndose valores de cero para cada parámetro, esta condición cambia al llegar a la boca de la fuente. Este muestreo fue iniciado en el horario siguiente:

Pozo 01: Punto F00158-EM 01 (Hora 10:35)



Makino M. Donayre Díaz
Ing. Ambiental y de RR.HH.
CIP N° 130340

Después de haber comprobado la presencia de gases alrededor del pozo se procedió a comprobar si las emanaciones eran continuas en distintos horarios durante el día, estas horas son las siguientes:

Pozo 01

Punto F00158-EM 02 (Hora 13:10)

Punto F00158-EM 03 (Hora 17:08)

Punto F00158-EM 04 (Hora 20:56)

Punto F00158-EM 05 (Hora 23:06)

5. RESULTADOS

Los registros de datos del monitoreo de gases evaluados LEL, O₂, H₂S y COVs se presentan en la tabla de resultados N° 1 a la N° 5.

En el Anexo N° 3 se adjunta el reporte con el resumen que entrega el equipo para cada una de las mediciones realizadas.

En el Anexo N° 4 se muestra un registro fotográfico del muestreo donde se aprecia al personal técnico y equipo de medición.



Makino M. Donayre Díaz
Ing. Ambiental y de RR.NN.
CIP N° 130340

TABLA DE RESULTADOS N° 1

Pozo 01: Punto F00158-EM 01

Registro	Fecha / Hora	LEL(%LEL) (Min)	LEL(%LEL) (Max)	Oxígeno (%) (Min)	Oxígeno (%) (Max)	H ₂ S (ppm) (Min)	H ₂ S (ppm) (Max)	VOC (ppm) (Min)	VOC (ppm) (Avg)	VOC (ppm) (Max)
1	25/02/2014 10:37	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
2	25/02/2014 10:37	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
3	25/02/2014 10:37	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
4	25/02/2014 10:37	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
5	25/02/2014 10:37	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
6	25/02/2014 10:37	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
7	25/02/2014 10:38	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
8	25/02/2014 10:38	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
9	25/02/2014 10:38	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
10	25/02/2014 10:38	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
11	25/02/2014 10:38	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
12	25/02/2014 10:38	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
13	25/02/2014 10:39	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
14	25/02/2014 10:39	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
15	25/02/2014 10:39	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
16	25/02/2014 10:39	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
17	25/02/2014 10:39	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
18	25/02/2014 10:39	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
19	25/02/2014 10:40	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
20	25/02/2014 10:40	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
21	25/02/2014 10:40	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
22	25/02/2014 10:40	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
23	25/02/2014 10:40	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
24	25/02/2014 10:40	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
25	25/02/2014 10:41	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
26	25/02/2014 10:41	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
27	25/02/2014 10:41	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
28	25/02/2014 10:41	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
29	25/02/2014 10:41	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
30	25/02/2014 10:41	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
31	25/02/2014 10:42	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
32	25/02/2014 10:42	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
33	25/02/2014 10:42	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
34	25/02/2014 10:42	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
35	25/02/2014 10:42	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
36	25/02/2014 10:42	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
37	25/02/2014 10:43	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
38	25/02/2014 10:43	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
39	25/02/2014 10:43	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
40	25/02/2014 10:43	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
41	25/02/2014 10:43	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
42	25/02/2014 10:43	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
43	25/02/2014 10:44	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
44	25/02/2014 10:44	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
45	25/02/2014 10:44	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
46	25/02/2014 10:44	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
47	25/02/2014 10:44	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
48	25/02/2014 10:44	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
49	25/02/2014 10:45	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
50	25/02/2014 10:45	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
51	25/02/2014 10:45	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
52	25/02/2014 10:45	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
53	25/02/2014 10:45	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
54	25/02/2014 10:45	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
55	25/02/2014 10:46	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
56	25/02/2014 10:46	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
57	25/02/2014 10:46	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
58	25/02/2014 10:46	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
59	25/02/2014 10:46	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
60	25/02/2014 10:46	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0

Continuación Tabla de Resultados N° 1

61	25/02/2014 10:47	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
62	25/02/2014 10:47	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
63	25/02/2014 10:47	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
64	25/02/2014 10:47	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
65	25/02/2014 10:47	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
66	25/02/2014 10:47	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
67	25/02/2014 10:48	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
68	25/02/2014 10:48	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
69	25/02/2014 10:48	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
70	25/02/2014 10:48	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
71	25/02/2014 10:48	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
72	25/02/2014 10:48	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
73	25/02/2014 10:49	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
74	25/02/2014 10:49	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
75	25/02/2014 10:49	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
76	25/02/2014 10:49	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
77	25/02/2014 10:49	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
78	25/02/2014 10:49	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
79	25/02/2014 10:50	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
80	25/02/2014 10:50	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
81	25/02/2014 10:50	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
82	25/02/2014 10:50	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
83	25/02/2014 10:50	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
84	25/02/2014 10:50	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
85	25/02/2014 10:51	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
86	25/02/2014 10:51	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
87	25/02/2014 10:51	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
88	25/02/2014 10:51	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
89	25/02/2014 10:51	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
90	25/02/2014 10:51	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
91	25/02/2014 10:52	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
92	25/02/2014 10:52	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
93	25/02/2014 10:52	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
94	25/02/2014 10:52	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
95	25/02/2014 10:52	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
96	25/02/2014 10:52	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
97	25/02/2014 10:53	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
98	25/02/2014 10:53	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
99	25/02/2014 10:53	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
100	25/02/2014 10:53	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
101	25/02/2014 10:53	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
102	25/02/2014 10:53	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
103	25/02/2014 10:54	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
104	25/02/2014 10:54	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
105	25/02/2014 10:54	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
106	25/02/2014 10:54	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
107	25/02/2014 10:54	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
108	25/02/2014 10:54	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
109	25/02/2014 10:55	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
110	25/02/2014 10:55	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
111	25/02/2014 10:55	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
112	25/02/2014 10:55	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
113	25/02/2014 10:55	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
114	25/02/2014 10:55	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
115	25/02/2014 10:56	0	0	20.9	20.9	0	0	0	0	0
116	25/02/2014 10:56	0	0	20.9	20.9	0	0	0	1	2
117	25/02/2014 10:56	0	0	20.9	20.9	0	0	0	1	1
118	25/02/2014 10:56	0	100	19.4	20.9	0	0	0	19	68
119	25/02/2014 10:56	100	100	18.1	19.3	0	0	21	47	80
120	25/02/2014 10:56	100	100	14.4	19.1	0	0	7	13	47
121	25/02/2014 10:57	100	100	13.4	17	0	0	6	8	10
122	25/02/2014 10:57	100	100	13.4	15.7	0	0	6	7	7
123	25/02/2014 10:57	100	100	14.4	15.3	0	0	6	6	7
124	25/02/2014 10:57	100	100	14.5	20.5	0	0	6	333	582
125	25/02/2014 10:57	100	100	20.5	20.7	0	0	253	344	459
126	25/02/2014 10:57	100	100	20.7	20.9	0	0	168	198	243
127	25/02/2014 10:58	100	100	20.9	20.9	0	0	126	143	163
128	25/02/2014 10:58	100	100	20.9	20.9	0	0	98	110	123
129	25/02/2014 10:58	100	100	20.9	20.9	0	0	81	88	96
130	25/02/2014 10:58	100	100	20.9	20.9	0	0	68	74	79
	Máximo	100	100	20.9	20.9	0	0	253	344	582
	Mínimo	0	0	13.4	15.3	0	0	0	0	0
	Promedio	-	-	-	-	-	-	6.5	10.7	15.1

TABLA DE RESULTADOS N° 2

Pozo 01: Punto F00158-EM 02

Registro	Fecha / Hora	LEL(%LEL) (Min)	LEL(%LEL) (Max)	Oxígeno (%) (Min)	Oxígeno (%) (Max)	H ₂ S (ppm) (Min)	H ₂ S (ppm) (Max)	VOC (ppm) (Min)	VOC (ppm) (Avg)	VOC (ppm) (Max)
1	25/02/2014 13:15	100	100	7.8	12.3	0.7	1	0	0	0
2	25/02/2014 13:16	100	100	5.4	10.8	0.9	1.2	0	0	0
3	25/02/2014 13:17	100	100	6.3	12	0.9	1.2	0	0	0
4	25/02/2014 13:18	100	100	7.3	12.3	0.9	1.2	0	0	0
5	25/02/2014 13:19	100	100	7.5	12.3	0.8	1.2	0	0	0
6	25/02/2014 13:20	100	100	7	13.9	0.7	1.1	0	0	0
7	25/02/2014 13:21	100	100	5.2	11	1	1.5	0	1	4
8	25/02/2014 13:22	100	100	6.1	11.1	1	1.5	0	0	0
9	25/02/2014 13:23	100	100	6.9	11.1	1.1	1.3	0	0	0
10	25/02/2014 13:24	100	100	7.4	13.1	0.8	1.2	0	0	0
11	25/02/2014 13:25	100	100	7	12.5	0.9	1.3	0	0	0
12	25/02/2014 13:26	100	100	7.7	11.4	1	1.2	0	0	0
13	25/02/2014 13:27	100	100	7.3	12.1	1	1.2	0	0	0
14	25/02/2014 13:28	100	100	6.4	11.5	1	1.3	0	0	4
15	25/02/2014 13:29	100	100	7.8	12.4	0.9	1.2	0	0	0
16	25/02/2014 13:30	100	100	9	12.9	0.8	1.1	0	0	0
17	25/02/2014 13:31	100	100	8.3	12.6	0.9	1.1	0	0	0
18	25/02/2014 13:32	100	100	6.6	12.1	0.9	1.3	0	0	3
19	25/02/2014 13:33	100	100	7.1	11.1	1	1.3	0	0	1
20	25/02/2014 13:34	100	100	7.5	13.8	0.8	1.2	0	0	2
21	25/02/2014 13:35	100	100	9.3	14.3	0.7	1	0	0	0
22	25/02/2014 13:36	100	100	9.5	14.3	0.7	1	0	0	0
23	25/02/2014 13:37	100	100	11.7	15.1	0.6	0.9	0	0	0
24	20/03/2014 13:38	100	100	10.2	15	0.6	0.8	0	0	0
25	25/02/2014 13:39	100	100	7.5	12.6	0.8	1.1	0	0	4
26	25/02/2014 13:40	100	100	6.8	11.7	1	1.3	0	1	5
27	25/02/2014 13:41	100	100	8.6	11.9	0.9	1.1	0	0	1
28	25/02/2014 13:42	100	100	7.8	14.1	0.7	1.2	0	0	3
29	25/02/2014 13:43	100	100	9	14.1	0.7	1	0	0	1
30	25/02/2014 13:44	100	100	8	13.3	0.7	1.1	0	0	2
31	25/02/2014 13:45	100	100	8.2	12.4	0.8	1.1	0	0	2
32	25/02/2014 13:46	100	100	8.3	13.5	0.7	1.1	0	0	1
33	25/02/2014 13:47	100	100	7.4	13.7	0.7	1.2	0	1	3
34	25/02/2014 13:48	100	100	6.7	11.2	1	1.2	0	1	5
35	25/02/2014 13:49	100	100	6.3	11.8	1	1.3	0	1	6
36	25/02/2014 13:50	100	100	6.4	12.5	0.8	1.3	0	1	6
37	25/02/2014 13:51	100	100	7.7	12	0.9	1.2	0	1	2
38	25/02/2014 13:52	100	100	8.2	13.3	0.8	1.1	0	0	1
39	25/02/2014 13:53	100	100	8.9	12.7	0.9	1	0	0	0
40	25/02/2014 13:54	100	100	7.6	13	0.8	1.2	0	0	3
41	25/02/2014 13:55	100	100	7.9	11.8	0.9	1.2	0	0	2
42	25/02/2014 13:56	100	100	8	11.7	0.9	1.1	0	0	2
43	25/02/2014 13:57	100	100	9	12	0.9	1	0	0	0
44	25/02/2014 13:58	100	100	6.6	12.8	0.8	1.3	0	1	6
45	25/02/2014 13:59	100	100	9.4	14.7	0.6	0.9	0	0	0
46	25/02/2014 14:00	100	100	9.6	12.7	0.8	0.9	0	0	0
47	25/02/2014 14:01	100	100	8.5	12.8	0.8	1.1	0	0	1
48	25/02/2014 14:02	100	100	7.2	12	0.9	1.2	0	0	3
49	25/02/2014 14:03	100	100	6.9	11.9	0.9	1.2	0	1	5
50	25/02/2014 14:04	100	100	7.9	13.5	0.7	1.1	0	0	2
51	25/02/2014 14:05	100	100	9.8	14.3	0.6	0.9	0	0	0
52	25/02/2014 14:06	100	100	8.1	12	0.7	1.1	0	0	2
53	25/02/2014 14:07	100	100	10	13.3	0.7	0.9	0	0	0
54	25/02/2014 14:08	100	100	8.7	14.4	0.7	1	0	0	1
55	25/02/2014 14:09	100	100	7.1	11.8	0.8	1.2	0	1	4
56	25/02/2014 14:10	100	100	6.7	11.1	1	1.3	0	1	5
57	25/02/2014 14:11	100	100	7.5	10.7	1	1.2	0	0	3
58	25/02/2014 14:12	100	100	8	13	0.8	1.1	0	0	2
	Máximo	100	100	11.7	15.1	1.1	1.5	0	1	6
	Mínimo	100	100	5.2	10.7	0.6	0.8	0	0	0
	Promedio	-	-	-	-	-	-	0.0	0.2	1.7

TABLA DE RESULTADOS N° 5

Pozo 01: Punto F00158-EM 05

Registro	Fecha / Hora	LEL(%LEL) (Min)	LEL(%LEL) (Max)	Oxígeno (%) (Min)	Oxígeno (%) (Max)	H ₂ S (ppm) (Min)	H ₂ S (ppm) (Max)	VOC (ppm) (Min)	VOC (ppm) (Avg)	VOC (ppm) (Max)
1	25/02/2014 23:07	100	100	15.5	17.7	0	0	0	39	39
2	25/02/2014 23:08	100	100	15.7	18.3	0	0	0	0	0
3	25/02/2014 23:09	100	100	15.7	18.2	0	0	0	0	0
4	25/02/2014 23:10	100	100	15.4	17.7	0	0	0	0	0
5	25/02/2014 23:11	100	100	14.7	17.8	0	0	0	0	0
6	25/02/2014 23:12	100	100	14.5	17	0	0	0	0	0
7	25/02/2014 23:13	100	100	14.7	17.7	0	0	0	0	0
8	25/02/2014 23:14	100	100	14.7	16.9	0	0	0	0	0
9	25/02/2014 23:15	100	100	14	16.1	0	0	0	0	0
10	25/02/2014 23:16	100	100	14	18.1	0	0	0	0	10
11	25/02/2014 23:17	100	100	14.3	17.8	0	0	0	0	7
12	25/02/2014 23:18	100	100	14.1	17.4	0	0	0	0	2
13	25/02/2014 23:19	100	100	13.5	16.8	0	0	0	0	0
14	25/02/2014 23:20	100	100	13.6	17.3	0	0	0	0	2
15	25/02/2014 23:21	100	100	15	17.1	0	0	0	0	1
16	25/02/2014 23:22	100	100	13.7	17.3	0	0	0	0	2
17	25/02/2014 23:23	100	100	13.9	16.9	0	0	0	0	0
18	25/02/2014 23:24	100	100	14.7	16.9	0	0	0	0	1
19	25/02/2014 23:25	100	100	14.5	17.5	0	0	0	1	6
20	25/02/2014 23:26	100	100	15.4	17.8	0	0	0	3	10
21	25/02/2014 23:27	100	100	14.6	17.6	0	0	0	1	7
22	25/02/2014 23:28	100	100	13.4	17	0	0	0	0	3
23	25/02/2014 23:29	100	100	14	16.9	0	0	0	1	3
24	25/02/2014 23:30	100	100	14.1	17.4	0	0	0	1	7
25	25/02/2014 23:31	100	100	14.8	16.6	0	0	0	1	3
26	25/02/2014 23:32	100	100	14.9	17.2	0	0	1	2	5
27	25/02/2014 23:33	100	100	14.3	17.4	0	0	1	2	7
28	25/02/2014 23:34	100	100	14.1	16.8	0	0	1	2	4
29	25/02/2014 23:35	100	100	14.7	17.3	0	0	2	3	6
30	25/02/2014 23:36	100	100	14.6	17.3	0	0	2	3	7
31	25/02/2014 23:37	100	100	14.1	17.5	0	0	2	3	10
32	25/02/2014 23:38	100	100	14.3	17.8	0	0	2	5	14
33	25/02/2014 23:39	100	100	13.9	17.3	0	0	2	3	9
34	25/02/2014 23:40	100	100	13.9	17.1	0	0	2	3	7
35	25/02/2014 23:41	100	100	12.7	16.6	0	0	2	2	4
36	25/02/2014 23:42	100	100	12.6	15.9	0	0	2	2	3
37	25/02/2014 23:43	100	100	13.2	15.2	0	0	2	2	2
38	25/02/2014 23:44	100	100	12.5	16.4	0	0	2	2	4
39	25/02/2014 23:45	100	100	13.6	16	0	0	2	2	3
40	25/02/2014 23:46	100	100	12.8	17.2	0	0	2	3	7
41	25/02/2014 23:47	100	100	14.8	17.6	0	0	2	4	10
42	25/02/2014 23:48	100	100	14.9	17.5	0	0	2	5	11
43	25/02/2014 23:49	100	100	15.6	18	0	0	2	6	17
44	25/02/2014 23:50	100	100	15	18.1	0	0	2	6	20
45	25/02/2014 23:51	100	100	15.8	18.1	0	0	3	6	19
46	25/02/2014 23:52	100	100	14.5	18	0	0	2	5	21
47	25/02/2014 23:53	100	100	15.3	17.6	0	0	2	5	12
48	25/02/2014 23:54	100	100	15.2	18	0	0	2	7	20
49	25/02/2014 23:55	100	100	15.5	18.1	0	0	2	6	19
50	25/02/2014 23:56	100	100	15.2	18	0	0	2	5	20
51	25/02/2014 23:57	100	100	15.4	17.8	0	0	2	5	15
52	25/02/2014 23:58	100	100	14.7	17.6	0	0	2	4	11
53	25/02/2014 23:59	100	100	15.2	17.8	0	0	2	5	14
54	26/02/2014 00:00	100	100	14.1	17.2	0	0	2	3	8
55	26/02/2014 00:01	100	100	14.3	17.2	0	0	2	3	7
56	26/02/2014 00:02	100	100	14.5	17	0	0	2	3	5
57	26/02/2014 00:03	100	100	14.6	17.3	0	0	2	4	8
58	26/02/2014 00:04	100	100	13.6	17.3	0	0	2	3	8
59	26/02/2014 00:05	100	100	12.7	15.9	0	0	2	2	3
60	26/02/2014 00:06	100	100	12.7	16.1	0	0	2	2	3
61	26/02/2014 00:07	100	100	12.9	16.3	0	0	2	2	4
62	26/02/2014 00:08	100	100	12.3	16.7	0	0	2	2	4
Máximo		100	100	15.8	18.3	0	0	3	39	39
Mínimo		100	100	12.3	15.2	0	0	0	0	0
Promedio		-	-	-	-	-	-	1.2	2.9	7.3



000011

ANEXOS



000012

ANEXO N° 1
HOJAS DE CALIBRACIÓN DEL
EQUIPO EMPLEADO



000013

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD
CERTIFICADO N°:000222-MAB3Z174R1

1. DATOS DEL INSTRUMENTO

Equipo	Fabricante	Modelo	Serial N°
Monitor de gases múltiples	Rae Systems Inc.	MultiRAE Lite - PGM6208	MAB3Z174R1

2. DATOS DE LOS SENSORES INSTALADOS

Sensor	Serial N°	N° de Parte	Vencimiento	Rango	Resolución
Oxígeno	03420048R1	C03-0942-000	Marzo 2016	0 a 30.0%	0.1%
Gases Combustibles	03110179R1	C03-0911-000	Marzo 2016	0 a 100% LEL	1% LEL
Sulfuro de Hidrógeno	03AR0152R1	C03-0907-000	Marzo 2016	0 a 100 ppm	1 ppm
Gases de VOC	03A30146QC	C03-0912-003	Marzo 2015	0 a 1000 ppm	1 ppm

3. VERIFICACIÓN DE CALIBRACIÓN

Sensor	Valor Correcto	Indica	Error
Oxígeno	99.9% (puro N2) Nitrógeno	0.0 %	0.0 %
Oxígeno	18.0% O2 (±2%) Oxígeno	18.0 %	0.0 %
Oxígeno	19.0% O2 (±2%) Oxígeno	19.00%	0.0 %
Oxígeno	20.9% O2 (±2%) Oxígeno	20.9 %	0.0 %
Combustible	50% LEL (±5%) Metano	50%	0.0 %
Gases de VOC	100 ppm (±2%) Isobutileno	100 ppm	0.0 ppm
Sulfuro de hidrógeno	10 ppm (±2%) Sulfuro de Hidrogeno	10 ppm	0.0 ppm

4. CONDICIONES DEL LABORATORIO

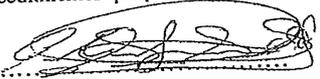
Temperatura	Humedad Relativa	Presión Ambiental
23 °C	60 %	1003 hPa

5. EQUIPAMIENTO PARA EL BUMP TEST

Item	Fabricante	Model	Serial no.	Descripción
1.	Rae Systems Inc.	C-10	201212061	Regulador C-10 @ 1 L/min
2.	Rae Systems Inc.	CGA - 600	197032593	Regulador CGA- 600 @ 0.5L/min
3.	Rae Systems Inc.	600-0062-000	1496664 Cyl 39	Cilindro de Calibración O2 @ 0%
4.	Rae Systems Inc.	600-0061-001	1517811 Cyl 10	Cilindro de Calibración O2 @19%
5.	Rae Systems Inc.	600-0061-000	1514911 Cyl 76	Cilindro de Calibración O2 @ 20.9%
6.	Rae Systems Inc.	600-0002-000	1528479 Cyl 147	Cilindro de Calibración iC4H8 @ 100ppm VOC
7.	Rae Systems Inc.	600-0050-070	1527085 Cyl 59	Cilindro de Calibración O2@18% / CH4@50%LEL / CO@50ppm / H2S@10ppm

DECLARACIÓN DE PRUEBAS & CONFORMIDAD

- De esta manera la empresa Grupo Ecológico & Instrumental S.A.C. declara que este instrumento ha sido verificado en su calibración y probado en el cumplimiento de los procedimientos del fabricante y cumple con todas las especificaciones dadas en el Manual (s) o los superan, respectivamente para la configuración habilitada para los sensores de VOC, H₂S, LEL y O₂.
- La verificación de la calibración se realizó con los gases patrones y es atribuible de referencia estándar.
- La información que aparece en esta ficha técnica se ha elaborado específicamente para este instrumento. Este formato se llena con la información del equipamiento y procedimientos que permitan la verificación integral de aseguramiento de la calidad de los datos suministrados en este documento.

Especialista Certificado: 

Lima, Fecha: 24-02-2014
Vence: 24-08-2014



000014

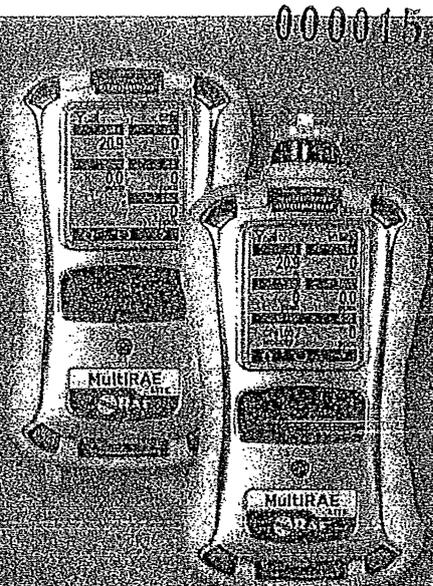
ANEXO N° 2

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO



MultiRAE Lite

Wireless Portable Multi-Gas Monitor



The MultiRAE Lite is the optimal one-to-six¹-gas monitoring solution for personal protection (including confined space entry) and multi-gas leak detection applications. The MultiRAE Lite is available in pumped and diffusion versions and features the broadest selection of sensor options in its class. The MultiRAE Lite can be configured to exactly meet the needs and compliance requirements of various countries, industries, and applications.

The MultiRAE Lite's wireless capability provides safety officers real-time access to instrument readings and alarm status from any location² for better visibility and faster incident response.

- Highly versatile and customizable for different applications
- Available in pumped and diffusion versions
- Man Down Alarm with real-time remote wireless notification
- Easy maintenance with replaceable sensors, pump, and plug-and-play battery
- Fully automatic bump testing and calibration with AutoRAE 2³

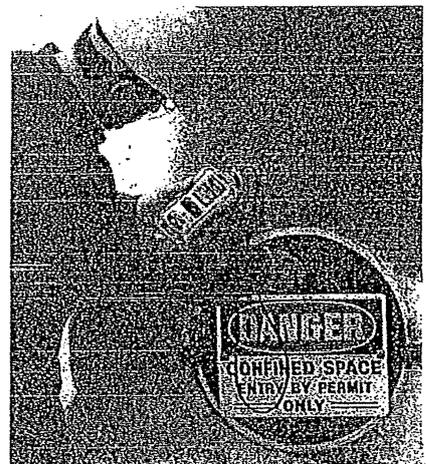
KEY FEATURES

Wireless. Versatile. Proven.

- Wireless access to real-time instrument readings and alarm status from any location
- Unmistakable five-way local and remote wireless notification of alarm conditions²
- Over 25 interchangeable sensor options, including PID⁴ for VOCs, NDIR⁵ and catalytic for combustibles, and NDIR for CO₂
- Intelligent sensors store calibration data, so they can be swapped in the field⁶
- Large graphical display with easy-to-use, icon-driven user interface
- Continuous datalogging (6 months for 5 sensors, 24x7)

APPLICATIONS

- Personal protection and multi-gas leak detection in industries such as:
 - Chemical
 - Food and beverage
 - Oil and gas (downstream)
 - Telecommunications
 - Wastewater treatment
- Fire overhaul



Confined space testing with the MultiRAE Lite



AutoRAE
Compatible



ATEX

IECEX



000016

MultiRAE Lite



Wireless Portable Multi-Gas Monitor

SPECIFICATIONS

Instrument Specifications⁷

Size	- Pumped model: 7.6" H x 3.8" W x 2.6" D (193 x 96.5 x 66 mm) - Diffusion model: 6.9" x 3.8" x 2.2" (175 x 96.5 x 56mm)
Weight	- Pumped model: 31 oz. (890 g) - Diffusion model: 26.8 oz. (760g)
Sensors	Over 25 intelligent interchangeable field-replaceable sensors including PID for VOCs, electrochemical sensors for toxic gases and oxygen, combustible LEL and NDIR sensors, and CO ₂ NDIR sensor
Battery Options, Runtime ⁸ and Recharge Time	- Rechargeable Li-ion -12-hr. (pumped)/18-hr. (diffusion) runtime, < 6-hr. recharge time - Extended duration ⁹ Li-ion -18-hr. (pumped)/28-hr. (diffusion) runtime, < 9-hr. recharge time - Alkaline adapter with 4 x AA batteries -6-hr. (pumped)/8-hr. (diffusion) runtime
Display	Monochrome graphical LCD display (128 x 160) with backlighting. Automatic screen "flip" feature
Display Readout	- Real-time reading of gas concentrations; PID measurement gas and correction factor; battery status; datalogging on/off; wireless on/off and reception quality. - STEL, TWA, peak, and minimum values
Keypad Buttons	3 operation and programming keys (Mode, Y/+, and N/-)
Sampling	Built-in pump or diffusion
Calibration	Automatic with AutoRAE 2 Test and Calibration System ³ or manual
Alarms	Wireless remote alarm notification; audible (95 dB @ 30 cm), vibration, visible (flashing bright red LEDs), and on-screen indication of alarm conditions - Man Down Alarm with pre-alarm and real-time remote wireless notification ⁷
Datalogging	Continuous datalogging (6 months for 5 sensors at 1-minute intervals, 24/7) - User-configurable datalogging intervals (from 1 to 3,600 seconds)
Communication and Data Download	- Data download and instrument set-up and upgrades on PC via charging and PC comm. cradle, travel charger, or AutoRAE 2 Automatic Test and Calibration System - Wireless data and alarm status transmission via built-in RF modem (optional)
Wireless Network	ProRAE Guardian Real-Time Wireless Safety System
Wireless Frequency	ISM license-free bands
Wireless Range (Typical)	MultiRAE Lite to RAELink3 Mesh or RAELink3 Z1 Mesh modems - 33 feet (10 meters)
Operating Temperature	-4° to 122°F (-20° to 50°C)
Humidity	0% to 95% relative humidity (non-condensing)
Dust and Water Resistance	IP-65 (pumped); IP-67 (diffusion)
Hazardous Location Approvals	CSA: Class I, Division 1, Groups A, B, C and D, T4 ATEX: II 2G Ex ia d IIC T4 Gb IECEX: Ex ia d IIC T4 Gb
CE Compliance (European Conformity)	EMC directive: 2004/108/EC. R&TTE directive: 1999/5/EC. ATEX directive: 94/9/EC
EMV/RFI ⁸	No effect when exposed to 0.43mW/cm ² RF interference from a 5-watt transmitter at 12"
Performance Tests	LEL CSA C22.2 No. 152; ISA-12.13.01
Languages	Arabic, Chinese, Czech, Danish, Dutch, English, French, German, Indonesian, Italian, Japanese, Korean, Norwegian, Polish, Portuguese, Russian, Spanish, and Swedish
Warranty	- Two years on non-consumable components and catalytic LEL, CO, H ₂ S, and O ₂ sensors - One year on all other sensors, pump, battery, and other consumable parts

- 1 A two-gas combination sensor is required for a 6-gas configuration.
- 2 Additional equipment and/or software licenses may be required to enable remote wireless monitoring and alarm transmission.
- 3 Contact RAE Systems for availability.
- 4 PID sensor requires a pumped configuration.
- 5 NDIR combustible sensors require a pumped configuration in CSA countries.
- 6 RAE Systems recommends calibrating sensors on installation.
- 7 Specifications are subject to change.
- 8 Specification for non-wireless monitors.
- 9 Supported in MultiRAE Lite Diffusion only.

Sensor Specifications⁷

PID Sensor ⁴	Range	Resolution
VOC 10.6 eV	0 to 1,000 ppm	1 ppm
Combustible Sensors	Range	Resolution
Catalytic LEL	0 to 100% LEL	1% LEL
NDIR (0-100% LEL Methane) ⁵	0 to 100% LEL	1% LEL
NDIR (0-100% Vol. Methane) ⁵	0 to 100% Vol.	0.1% Vol.
Carbon Dioxide Sensor	Range	Resolution
Carbon Dioxide (CO ₂) NDIR	0 to 50,000 ppm	100 ppm
Electrochemical Sensors	Range	Resolution
Ammonia (NH ₃)	0 to 100 ppm	1 ppm
Carbon Monoxide (CO)	0 to 500 ppm	1 ppm
Carbon Monoxide (CO), Ext. Range	0 to 2,000 ppm	10 ppm
Carbon Monoxide (CO), H ₂ -comp.	0 to 2,000 ppm	10 ppm
Carbon Monoxide (CO) + Hydrogen Sulfide (H ₂ S) Comb.	0 to 200 ppm	0.1 ppm
Chlorine (Cl ₂)	0 to 50 ppm	0.1 ppm
Chlorine Dioxide (ClO ₂)	0 to 1 ppm	0.03 ppm
Ethylene Oxide (EtO-A)	0 to 100 ppm	0.5 ppm
Ethylene Oxide (EtO-B)	0 to 10 ppm	0.1 ppm
Ethylene Oxide (EtO-C), Ext. Range	0 to 500 ppm	10 ppm
Formaldehyde (HCHO)	0 to 10 ppm	0.05 ppm
Hydrogen (H ₂) ⁹	0 to 1,000 ppm	2 ppm
Hydrogen Cyanide (HCN)	0 to 50 ppm	0.5 ppm
Hydrogen Sulfide (H ₂ S)	0 to 100 ppm	0.1 ppm
Hydrogen Sulfide (H ₂ S), Ext. Range	0 to 1,000 ppm	1 ppm
Methyl Mercaptan (CH ₃ -SH)	0 to 10 ppm	0.1 ppm
Nitric Oxide (NO)	0 to 250 ppm	0.5 ppm
Nitrogen Dioxide (NO ₂)	0 to 20 ppm	0.1 ppm
Oxygen (O ₂)	0 to 30% Vol.	0.1% Vol.
Phosphine (PH ₃)	0 to 20 ppm	0.1 ppm
Phosphine (PH ₃), Ext. Range ⁶	0 to 1,000 ppm	1 ppm
Sulfur Dioxide (SO ₂)	0 to 20 ppm	0.1 ppm

ORDERING INFORMATION

(MODELS: PGM-620X AND PGM-620XD)

- Wireless² and non-wireless configurations are available
- Refer to the Portables Pricing Guide for part numbers for monitors, accessories, sampling and calibration kits, gas, sensors, and replacement parts

CORPORATE HEADQUARTERS

RAE Systems, Inc.
3775 North First Street
San Jose, CA 95134 USA
raesales@raesystems.com

DS-1071-02

WORLDWIDE SALES OFFICES

USA/Canada 1.877.723.2878
Europe +45.86.52.51.55
Middle East +00971.4.440.5949
China +86.10.5885.8788-3000
Asia Pacific +852.2669.0828

www.raesystems.com



000017

ANEXO N° 3
REPORTE DEL DETECTOR DE GASES

000018

14/02/25 10:36

Summary

Unit Name MultiRAE Lite(PGM-6208)
Unit SN MAB3Z174R1
Unit Firmware Ver V1.14

Running Mode Hygiene Mode
Datalog Mode Auto
Diagnostic Mode No
Stop Reason Pause in Communication Mode

Site ID F00158-EM 01
User ID GRECOLPERU SAC

Sensor	LEL(%LEL)	OXY(%)	H2S(ppm)	VOC(ppm)
Sensor SN	03110179R1	03420048R1	03AR0152R1	03A30146QC
Measure Type	Min; Avg; Max; Real			
Span	50	18.0	10.0	100
Span 2	N/A	N/A	N/A	N/A
Low Alarm	10	19.5	10.0	50
High Alarm	20	23.5	20.0	100
Over Alarm	100	30.0	100.0	1000
STEL Alarm	N/A	N/A	15.0	25
TWA Alarm	N/A	N/A	10.0	10
Measurement Gas(CF)	Methane(1.00)	N/A	N/A	Isobutylene(1.00)
Calibration Time	2014/02/24 16:15	2014/02/24 16:15	2014/02/24 16:15	2014/02/24 16:17

Datalog

Begin 2014/02/25 10:36:01
End 2014/02/25 10:58:18
Sample Period(s) 10
Number of Records 130
Peak 100 20.9 0 582
Min 0 13.4 0 0
Average -- -- -- 10.7

000019

14/02/25 13:15

Summary

Unit Name MultiRAE Lite(PGM-6208)
Unit SN MAB3Z174R1
Unit Firmware Ver V1.14

Running Mode Hygiene Mode
Datalog Mode Auto
Diagnostic Mode No
Stop Reason Pause in Communication Mode

Site ID F00158-EM 02
User ID GRECOLPERU SAC

Sensor	LEL(%LEL)	OXY(%)	H2S(ppm)	VOC(ppm)
Sensor SN	03110179R1	03420048R1	03AR0152R1	03A30146QC
Measure Type	Min; Avg; Max; Real			
Span	50	18.0	10.0	100
Span 2	N/A	N/A	N/A	N/A
Low Alarm	10	19.5	10.0	50
High Alarm	20	23.5	20.0	100
Over Alarm	100	30.0	100.0	1000
STEL Alarm	N/A	N/A	15.0	25
TWA Alarm	N/A	N/A	10.0	10
Measurement Gas(CF)	Methane(1.00)	N/A	N/A	Isobutylene(1.00)
Calibration Time	2014/02/24 16:15	2014/02/24 16:15	2014/02/24 16:15	2014/02/24 16:17

Datalog

Begin 2014/02/25 13:15:09
End 2014/02/25 14:12:18
Sample Period(s) 60
Number of Records 58
Peak 100 15.1 1.5 6
Min 100 5.2 0.6 0
Average -- -- -- 0.2

000020

14/02/25 17:16

Summary

Unit Name MultiRAE Lite(PGM-6208)
Unit SN MAB3Z174R1
Unit Firmware Ver V1.14

Running Mode Hygiene Mode
Datalog Mode Auto
Diagnostic Mode No
Stop Reason Pause in Communication Mode

Site ID F00158-EM 03
User ID GRECOLPERU SAC

Sensor	LEL(%LEL)	OXY(%)	H2S(ppm)	VOC(ppm)
Sensor SN	03110179R1	03420048R1	03AR0152R1	03A30146QC
Measure Type	Min; Avg; Max; Real			
Span	50	18.0	10.0	100
Span 2	N/A	N/A	N/A	N/A
Low Alarm	10	19.5	10.0	50
High Alarm	20	23.5	20.0	100
Over Alarm	100	30.0	100.0	1000
STEL Alarm	N/A	N/A	15.0	25
TWA Alarm	N/A	N/A	10.0	10
Measurement Gas(CF)	Methane(1.00)	N/A	N/A	Isobutylene(1.00)
Calibration Time	2014/02/24 16:15	2014/02/24 16:15	2014/02/24 16:15	2014/02/24 16:17

Datalog

Begin 2014/02/25 17:16:21
End 2014/02/25 18:16:18
Sample Period(s) 60
Number of Records 60
Peak 100 15.1 1.5 6
Min 100 5.2 0.6 0
Average -- -- -- 0.2