CONSULTORÍA ENERGÉTICA &AMBIENTAL

PROYECTO

"PLAN DE ABANDONO PARCIAL DEL SEPARADOR API SUR"

PETROLEOS DEL PERÚ S.A.
REFINERÍA TALARA

ESTUDIO AMBIENTAL
PLAN DE ABANDONO PARCIAL

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES
AUTODIRECTORAL N° 219-2021-MINEM/DGAAH

REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN
5	15-01-23	Aprobado por el cliente

El derecho intelectual del presente documento es propiedad de Consultoría Energética & Ambiental S.A.C. No está permitido la reproducción, copiado, divulgación total o parcial, directamente o indirectamente, sin el consentimiento previo y por escrito de CE&A S.A.C.

CONSULTORÍA ENERGÉTICA Y AMBIENTAL S.A.C. Lizandro Rosales Puño Gerente General

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL CALLAO Ing. CIP. Victorio Margarita Abanca Ormeño ING. AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES REG. Nº 116791

CECILIA JARA CASTRO INGENIERO INDUSTRIAL REG. CIP. Nº 105304

Leandro Bernardo Rosales Puño Ingeniero Mecánico Reg. CIP Nº 72037

ÍNDICE

1. DATOS GENERALES 5
1.1. Nombre del plan de abandono parcial 5
1.2. Titular del proyecto 5
1.3. Representante legal 6
1.4. Datos de la consultora 6
2. ANTECEDENTES DEL PLAN DE ABANDONO PARCIAL 7
2.1 Antecedentes 7
2.2 Información de incumplimientos y/o faltas 7
2.3 Registro de hidrocarburos 8
2.4 Descripción de la situación aprobada y actual 8
3 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ABANDONO PARCIAL 8
3.1 Objetivos y alcance 8
3.2 Uso futuro del área con fines de plan de abandono 8
3.3 Monto estimado de la inversión 9
3.4 Ubicación 9
3.5 Área de influencia 10
4 COMPONENTES A ABANDONAR 12
4.1 Descripción del componente a abandonar 15
4.2 Dimensiones del separador API Sur 16
4.3 Funcionamiento del separador API Sur 17
4.4 Equipos 18
5 CONDICIONES AMBIENTALES DEL ÁREA DEL PLAN DE ABANDONO PARCIAL 19
5.1 Condiciones originales del área del plan de abandono 19
5.2 Condiciones actuales del área del plan de abandono 19
5.2.1 Descripción del ambiente Físico 19
5.2.2 Medio biológico 31
5.2.2.1 Flora 32
5.2.2.2 Fauna terrestre 32
5.2.3 Medio socioeconómico 32
5.2.3.2. Vivienda 35
5.2.3.3. Educación 35
5.2.3.4. Salud 36
5.2.3.5. Abastecimiento de Servicio de agua 37
5.2.3.6. Aspectos culturales 38
5.2.4 Participación Ciudadana 38
5.2.5 Grupos de interés 39
6 DEMANDA DE RECURSOS E INSUMOS, USO DE RECURSOS HÍDRICOS, AGUAS RESIDUALES Y EFLUENTES, RUIDO Y VIBRACIONES. 39
6.1. Demanda de recursos e insumos 39
6.2. Mano de obra 40

CONSULTORÍA ENERGÉTICA Y AMBIENTAL S.A.C. Lizandro Rosales Puño Gerente General

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL CALLAO Ing. CIP. Victoria Margarita Abarca Ormeño ING. AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES REG. Nº 114795

CECILIA JARA CASTRO INGENIERO INDUSTRIAL REG. CIP. Nº 105304

Leandro Bernardo Rosales Puño Ingeniero Mecánico Reg. CIP Nº 72831

6.3. Uso y aprovechamiento de recursos hídricos 40
6.4. Aguas residuales y efluentes 40
6.5. Emisiones atmosféricas 40
6.6. Ruido 41
6.7. Vibraciones 41
7. ACTIVIDADES DEL PLAN DE ABANDONO PARCIAL 41
7.1 Actividades de planificación 41
7.1.1 Identificación de las áreas a abandonar 41
7.1.1.1 Comunicación oficial 41
7.1.1.2 Responsabilidades Para el Titular del Proyecto/ Área Ejecutora de los Trabajos 42
7.1.1.3 Requisitos Para la Empresa que Ejecutará el Abandono parcial 42
7.2 Actividades de instalación de facilidades para el abandono 43
7.3 Actividades de retiro y/o cierre de instalaciones 43
7.3.1 Organización del área de trabajo 43
7.3.2 Retiro de remanentes existentes 43
7.3.3 Limpieza de tuberías y accesorios 44
7.3.4 Desmontaje de las tuberías y accesorios 45
7.3.5 Excavaciones 46
7.3.6 Demolición 47
7.4 Actividades de remediación y/o descontaminación 47
7.4.1 Retiro de suelo contaminado 47
7.4.1.1. Estudio de vulnerabilidad 47
7.4.2 Relleno del área 53
7.4.3 Limpieza del Lugar y Transporte de Residuos Sólidos 53
8. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 54
9. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 57
9.1 Identificación de actividades y/o componentes del proyecto 57
9.2 Componentes ambientales potencialmente afectables 58
9.3 Identificación de aspectos ambientales 58
9.4 Metodología ambiental para la identificación de impactos ambientales 60
9.4.1 Matriz de Naturaleza - Identificación de Impactos Ambientales 60
9.4.2 Matriz de Causa – Efecto de Impactos Ambientales 60
9.4.3 Matriz de Importancia de Impactos Ambientales 61
9.4.4 Determinación de importancia (significancia) ambiental del impacto 65
9.5 Descripción y evaluación de impactos ambientales potenciales 67
10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 68
10.1 Medidas de manejo ambiental 68
10.2 Programas de manejo ambiental 72
10.3 Programa de monitoreo de calidad ambiental 79
10.3.1 Monitoreo en la Etapa de abandono 79
10.3.2 Monitoreo de Calidad de Aire 79
10.3.3 Monitoreo de Ruido Ambiental 80

CONSULTORÍA ENERGÉTICA Y AMBIENTAL S.A.C. Lizandro Rosales Puño Gerente General

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL CALLAO Ing. CIP. Victoria Margarita Abarca Dinneño ING. AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES REG. Nº 114795

CECILIA JARA CASTRO INGENIERO INDUSTRIAL REG. CIP. Nº 105304

Leandro Bernardo Rosales Puño Ingeniero Mecánico Reg. CIP Nº 72831

10.4 Plan de relaciones comunitarias 81
10.5 Plan de minimización y manejo de residuos sólidos 86
10.5.1 Minimización 86
10.5.2 Valorización 86
10.5.3 Segregación 87
10.5.4 Almacenamiento temporal 87
10.5.5 Transporte de Residuos 89
10.5.6 Destino Final 90
10.5.7 Residuos líquidos 91
11. COMPROMISOS SOCIALES 91
12. MONITOREO POST ABANDONO 92
13. PLAN DE CONTINGENCIA 92
14. CONCLUSIONES 94
15. ANEXOS 95

CONSULTORÍA ENERGÉTICA Y AMBIENTAL S.A.C. Lizandro Rosales Puño Gerente General

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL CALLAO Ing. CIP. Victoria Margarita Abarca Ormeño ING. AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES REG. Nº 114795

CECILIA JARA CASTRO INGENIERO INDUSTRIAL REG. CIP. Nº 105304

Leandro Bernardo Rosales Puño Ingeniero Mecánico Reg. CIP Nº 72831

1. DATOS GENERALES

Petróleos del Perú - PETROPERÚ S.A. en adelante (PETROPERU-REFINERÍA TALARA), es una empresa estatal de derecho privado, dedicada a la Refinación, Distribución, Comercialización y Transporte de combustibles y otros productos derivados del petróleo. Actualmente, cuenta con cinco operaciones a nivel nacional: Refinería Talara (OTL), Operaciones Conchán, Operaciones Selva, Oleoducto Nor peruano y Operaciones Comerciales.

PETROPERÚ S.A. ha contratado los servicios de Consultoría Energética & Ambiental SAC (en adelante CE&A) para elaborar el PLAN DE ABANDONO PARCIAL DEL SEPARADOR APÍ SUR de Refinería Talara.

El Plan de abandono ha sido elaborado en concordancia con el título IX: De la suspensión y terminación de la Actividad de hidrocarburos, Capítulo 1: Suspensión de actividades de hidrocarburos, del D.S. Nº 039-2014-EM “Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos”.

El abandono que se refiere del presente estudio consiste en la clausura definitiva del separador API Sur. Cabe señalar que separador se encuentra fuera de servicio desde inicios del 2020, cuando se paralizo la actividad de refinamiento de la Refinería Talara por temas de integración como parte del Proyecto de Modernización de Refinería Talara.

Para las actividades de abandono se tomará en consideración las medidas ambientales y de seguridad necesarias para prevenir cualquier riesgo laboral y/o impacto ambiental negativo, cumpliendo con las exigencias de la normativa ambiental vigente.

1.1. Nombre del plan de abandono parcial

Proyecto: “PLAN DE ABANDONO PARCIAL DEL SEPARADOR API SUR”.

1.2. Titular del proyecto

Razón Social:	Petróleos del Perú-PETROPERU S.A.
RUC:	20100128218
Número de partida electrónica:	11014754
¿Autoriza que las notificaciones se realicen por correo electrónico?	Si (x) No ()
Correo electrónico:	eruiz@petroperu.com.pe kpachas@petroperu.com.pe
Domicilio legal:	Prolongación avenida G-2 Área administrativa Talara

Firma:	

1.3. Representante legal

Nombres completos:	Elder Eloy Ruiz Diaz
DNI:	40322326
Cargo que ocupa en la empresa:	Gerente Departamento Refinación.
Número de partida electrónica de registro de personas jurídicas:	11014754
Domicilio legal:	Prolongación avenida G-2 Área administrativa Talara
Teléfono:	(073) 28-4200/ anexo: 71100
Correo electrónico	eruiz@petroperu.com.pe
Firma:	

Los documentos legales del representante legal de PETROPERU-REFINERÍA TALARA se adjuntan en el anexo 1 tales como el DNI y el certificado de vigencia de SUNARP actualizado. Ver anexo 1: Documentos Legales.

1.4. Datos de la consultora

Razón social:	Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.
RUC:	**20509702561**
Número de registro en SENACE:	R.D. N°070-2016-SENACE/DRA
Teléfono:	**(01) 337-6677 / 337-6602**
Correo electrónico:	ingenieria@ceyasac.com.pe

CONSULTORÍA ENERGÉTICA Y AMBIENTAL S.A.C. Lizandro Rosales Puño Gerente General

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL CALLAO Ing. CIP. Victoria Margarita Abarca Ormeño ING. AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES REG. Nº 114795

CECILIA JARA CASTRO INGENIERO INDUSTRIAL REG. CIP. Nº 105304

Leandro Bernardo Rosales Puño Ingeniero Mecánico Reg. CIP Nº 72831

Profesionales que suscriben el plan de abandono	Representante legal	Profesional 1	Profesional 2	Profesional 3
Nombre completo	Lizandro Rosales Puño	Victoria Abarca Ormeño	Cecilia Castro Jara	Lizandro Rosales Puño
Sello y firma				

Consultoría Energética & Ambiental S.A.C. cuenta con la resolución de inscripción ante el Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles -SENACE, en la Unidad de Registro Nacional de Consultoras Ambientales de acuerdo a la R.D. N°070-2016-SENACE/DRA. Ver anexo N° 1: Documentos Legales.

2. ANTECEDENTES DEL PLAN DE ABANDONO PARCIAL

2.1 Antecedentes

Refinería Talara cuenta con los siguientes Instrumentos de Gestión Ambiental (IGA) aprobados:

- Con fecha 19 de junio de 1995, el Ministerio de Energía y Minas, aprueba mediante oficio Nº 136-95-EM/DGH, el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental – PAMA de la Refinería Talara, presentado por la empresa PETROPERU.
- Estudio de impacto ambiental detallado (EIA-D) para el proyecto de modernización de refinería Talara, con resolución de aprobación R.D. Nº 087-2011-MEM/AAE con fecha 30 de marzo del 2011
- En 2017 la Dirección Regional de Energía y Minas Piura (DREM-PIURA) aprueba el plan de abandono parcial de la línea de desagüe norte API Norte.
- En 2018 la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos aprueba el plan Plan de Abandono parcial para la línea de efluente Industrial D-6 (Planta de Agitadores) de Refinería Talara, con R.D. 128-2018-MEM.

2.2 Información de incumplimientos y/o faltas

A la fecha refinería Talara no tiene incumplimientos detectados que cuenten con pronunciamiento firme en sede administrativa ni medidas administrativas impuestas relacionados al componente a abandonar.

Se aclara que en el componente separador API Sur, no hay reportes de ningún tipo de incidencia, o emergencia ambiental, suscitados durante el funcionamiento del componente a cerrar.

2.3 Registro de hidrocarburos

El registro de hidrocarburos es 14343.

2.4 Descripción de la situación aprobada y actual

Componente a abandonar	Resolución directoral que aprobó su instalación
Separador API SUR	Oficio Nº 136-95-EM/DGH, el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental – PAMA de la Refinería Talara

3 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ABANDONO PARCIAL

3.1 Objetivos y alcance

- Describir el componente que cerrará sus actividades.
- Prevenir cualquier condición o situación desfavorable, que conlleve a un riesgo de impacto para el medio ambiente, durante las actividades de abandono.
- Describir las actividades que se realizarán durante el abandono del API sur.
- Establecer acciones de manejo para mitigar los posibles impactos ambientales generados por el abandono del API Sur.
- Asegurar la protección de la salud humana y del medio ambiente, a través de medidas de seguridad y de protección ambiental.
- Cumplir la normatividad ambiental y de seguridad vigente.

3.2 Uso futuro del área con fines de plan de abandono

El área que actualmente ocupa el separador API SUR, una vez terminados los trabajos de abandono, será usada como área de tránsito para los propósitos que refinería Talara crea pertinente.

3.3 Monto estimado de la inversión

Tendrá un costo estimado de s/. 1 500 000.00 (un millón quinientos mil con 00/100 soles).

3.4 Ubicación

El Proyecto de "PLAN DE ABANDONO PARCIAL DEL SEPARADOR API SUR", que será administrado por la empresa PETROPERU se encuentra ubicado políticamente en:

- Departamento: Piura
- Provincia: Talara
- Distrito: Pariñas
- Ciudad: Talara

El ámbito geográfico del estudio se encuentra delimitado por el entorno del separador que se ubica en las coordenadas que encuentran en sistema UTM WGS-84 en el cuadro 1.

Cuadro 1. Coordenadas de ubicación del separador API Sur

Coordenadas UTM WGS-84 Zona 17 S		
Vértice	**Este (m)**	**Norte (m)**
V1	468376	9493439
V2	468402	9493439
V3	468403	9493413
V4	468375	9493412

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental.

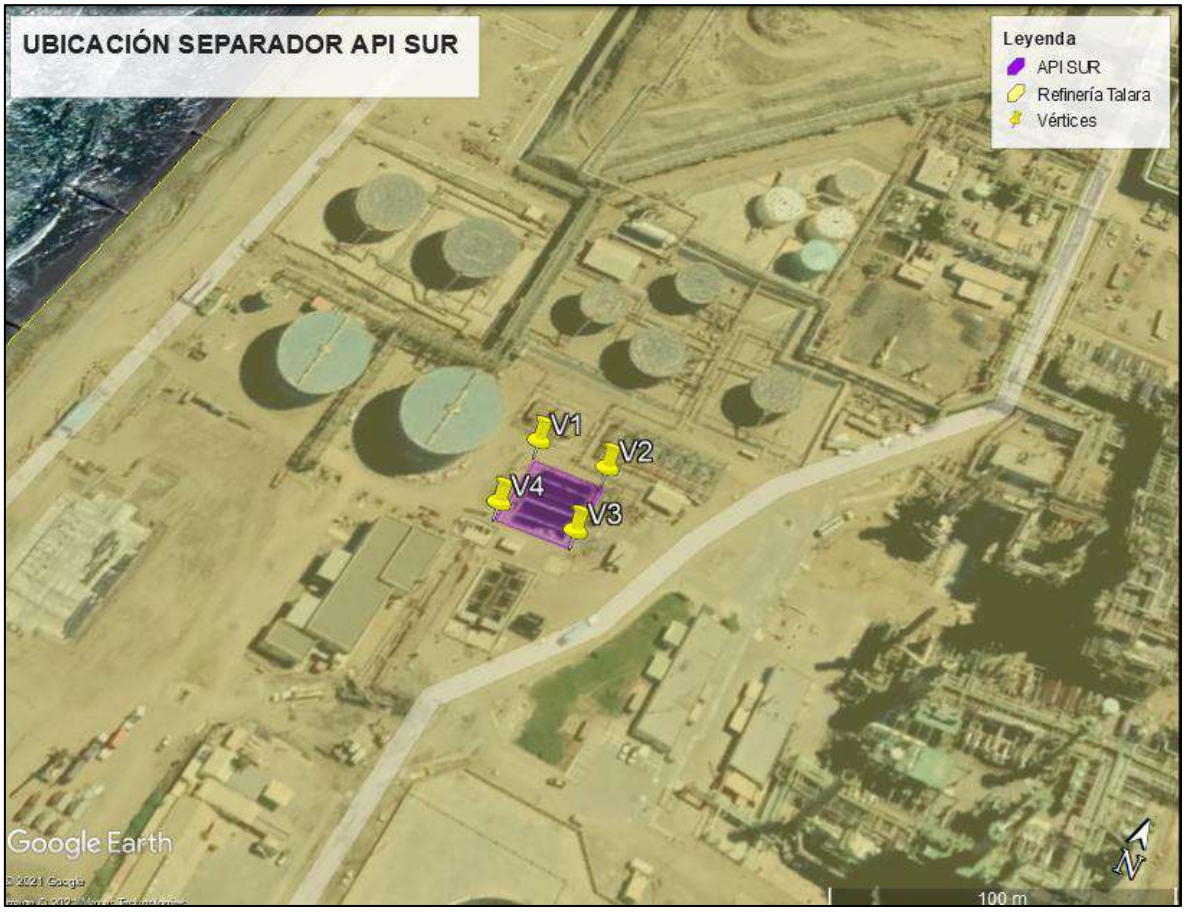
Cabe señalar que el separador API Sur se encuentra ubicado dentro de la Refinería Talara, y como tal el entorno que lo rodea tiene características propias del entorno de una instalación de refinación de combustibles (ver anexo N° 2: mapa de ubicación).

El plan de abandono del componente API Sur, se encuentra totalmente dentro de las instalaciones de refinería Talara, que a su vez no se encuentra dentro de ninguno de los siguientes lugares:

- Área natural protegida nacionales o regionales.
- Terrenos de comunidades nativas, campesinas y/o indígenas.

En el anexo 2 del plan de abandono se adjunta el mapa de ubicación del proyecto, donde queda claro que el proyecto está totalmente dentro de refinería Talara, además muy alejado de cualquier población. Así mismo en ese mismo anexo se adjuntaron los archivos shape file. El proyecto no requiere de componentes auxiliares como campamento, comedor, entre otros. No existen cuerpos de agua inmersos en el área del proyecto, así como tampoco en su área de influencia (hidrografía). Las "vías de acceso" al proyecto, son los caminos internos de la refinería.

Figura 1. Ubicación del separador API Sur



Fuente: Google Earth (setiembre 2020).
Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental

3.5 Área de influencia

Para determinar el alcance de los impactos ambientales por la ejecución de las actividades contempladas en el presente plan de abandono e identificar las condiciones del entorno, es necesario delimitar el área de posible afectación, la cual se divide en dos: Área de Influencia Directa y Área de Influencia Indirecta (ver anexo 2: Mapa de área de influencia del plan de abandono).

En el anexo 2, se adjunta un mapa que muestra que no hay población dentro del área de influencia del plan de abandono. Además, se recalca que no existen poblaciones campesinas, nativas o indígenas, en el área de influencia del plan de abandono, pues este se desarrollara dentro de las instalaciones de refinería Talara, un emplazamiento totalmente industrial.

3.5.1. Área de Influencia Directa (AID)

El área de influencia directa está conformada por la zona donde se encuentra ubicado el separador API Sur, así como el área donde se realizarán las actividades para el retiro del mismo, como desplazamiento de trabajadores, equipos y maquinaria. Esta área aproximada es de 1000 m^2. El área de influencia directa constituye al área de trabajo, así como el espacio físico donde se espera ocurran los impactos ambientales a la calidad de aire y la diseminación del ruido generado.

Esta área está caracterizada por ser una zona eriaza, sin presencia de matorrales, bosques, cuerpos de agua, o áreas naturales protegidas. Esta AID se encuentra dentro de las instalaciones de Refinería Talara, un área impactada por actividades industriales.

Para determinar el AID, se tomó en cuenta los impactos que pudieran tenerse de forma directa sobre los componentes ambientales susceptibles en el emplazamiento del API Sur (medio físico), así como su área de influencia, siendo el más relevante la calidad de suelo, es así como este impacto es el que ha primado para determinar el área de influencia como criterio físico. No existen criterios sociales pues el plan de abandono no tiene interacción con ninguna población al tratarse de un proyecto que se llevara íntegramente a cabo dentro de las instalaciones de refinería Talara.

Además, en el área de influencia directa del plan de abandono del separador API Sur, no se encuentran poblaciones asentadas.

3.5.2. Área de Influencia Indirecta (AII)

Para determinar el área de influencia indirecta del abandono del separador, se tomaron como criterio de definición físico, la calidad de aire y el ruido ambiental, tomándose en consideración que las aportaciones del proyecto a ambos aspectos, pudieran evidenciarse de forma indirecta aún dentro del emplazamiento completo de la refinería Talara. Además, como criterios sociales, se tomó en cuenta la contratación de mano de obra local, la cual tomará lugar en la ciudad de Talara. Se estima que el AII podría comprender el área comprendida por la ciudad de Talara.

En el anexo 2, se adjunta el mapa de área de influencia que se considera abarcará los impactos generados por las actividades del plan de abandono.

4 COMPONENTES A ABANDONAR

En los cuadros 2 y 3, se muestra la descripción del componente a abandonar.

Cuadro 2. Comparación de la situación aprobada y la ejecutada del separador API Sur

Componente y/o edificación a abandonar	Resolución directoral que aprobó su ejecución	Ubicación (UTM WGS 84) Zona 17 S	Características y/o especificaciones técnicas aprobadas	Características y/o especificaciones técnicas instaladas	Motivo por el cual se solicita el abandono
Separador API SUR	Oficio Nº 136-95-EM/DGH, el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental – PAMA de la Refinería Talara	V1 468376 9493439 V2 468402 9493439 V3 468403 9493413 V4 468375 9493412	En el PAMA de refinería Talara aprobado en 1995, se menciona al separador API Sur en esquemas (no con el nombre API Sur, pero si indicando su localización referencial, en el anexo 3, se adjunta el esquema contenido en el PAMA), sin embargo, no se describe sus características técnicas.	El Separador API-Sur tiene los siguientes equipos: • Separador API Sur, 71'-6" x 72'-4" / / BAHIAS (pozas): 19'-11" x 35' x 8'-3" • Bombas reciprocantes P-162 y P-454, caudal de 70 GPM. • El aceite que es recuperado de las bahías este y oeste del separador	Producto del proyecto de modernización de refinería Talara el funcionamiento del separador API Sur, ya no será necesaria para los fines de refinería Talara, pues se contará con un nuevo sistema de separación de tratamiento de efluentes que estará ubicado en

Componente y/o edificación a abandonar	Resolución directoral que aprobó su ejecución	Ubicación (UTM WGS 84) Zona 17 S	Características y/o especificaciones técnicas aprobadas	Características y/o especificaciones técnicas instaladas	Motivo por el cual se solicita el abandono
				por medio de las bandejas es enviado con las Bombas P-162 y P-454 por una tubería a las cajas de slop o directamente al tanque recibidor de slop húmedo, de ser necesario. • Líneas de succión (Tubería 8”-6”). Succión Bombas P-454, P-162, de Bahía Separador API Sur y Caja Slop N°01. • Línea de descarga de la bomba 4”. Tubería de fluido SLOP OIL	otro lugar de la refinería.

Cuadro 3. Descripción del componente a abandonar

Componente a abandonar	Ubicación (UTM WGS 84) Zona 17 S	Área a abandonar del componente (m2)	Descripción actual del componente	Disposición final o reaprovechamiento del componente	Descripción del área donde se encuentra el componente	Se requiere medidas de remediación		Se realizará revegetación o reforestación	
						Si	No	Si	No
Separador API SUR	V1 468376 9493439 V2 468402 9493439 V3 468403 9493413 V4 468375 9493412	685 m^2	El Separador API Sur, es una de las instalaciones importantes de Refinería Talara, en ella se descargaban l efluentes generados en las unidades de Destilación Primaria, Planta de Tratamientos, UDV I y Tanques de Almacenamiento (fuera de servicio año 2019), para su separación y posterior transferencia a las cajas de Slop o directamente a los tanques de Slop (NL: 247, 2478 y 249).	Todo lo resultante del desmantelamiento del separador API Sur, será dispuesto en el relleno de seguridad Milla 6 u otro relleno de seguridad.	El separador API Sur se encuentra dentro de las instalaciones industriales de refinería Talara. Es decir, un área ya intervenida y alterada.	X			X

4.1 Descripción del componente a abandonar

El Separador API Sur, es una de las instalaciones importantes de Refinería Talara, en ella se descargaban los efluentes generados en las unidades de Destilación Primaria, Planta de Tratamientos, UDV I y Tanques de Almacenamiento (fuera de servicio año 2019), para su separación y posterior transferencia a las cajas de Slop o directamente a los tanques de Slop (NL: 247, 248 y 249). El proceso de recuperación de aceite era continuo y la eficiencia de separación se reflejaba en el vertimiento de efluentes con mínimo contenido de aceite sobre el mar.

Cuadro 4. Coordenadas de ubicación del ducto del separador API Sur

Coordenadas UTM WGS-84		
Vértice	**Este (m)**	**Norte (m)**
V1	468376	9493439
V2	468402	9493439
V3	468403	9493413
V4	468375	9493412

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental.

Figura 2. Vista actual del separador API Sur

Fuente: Refinería Talara.

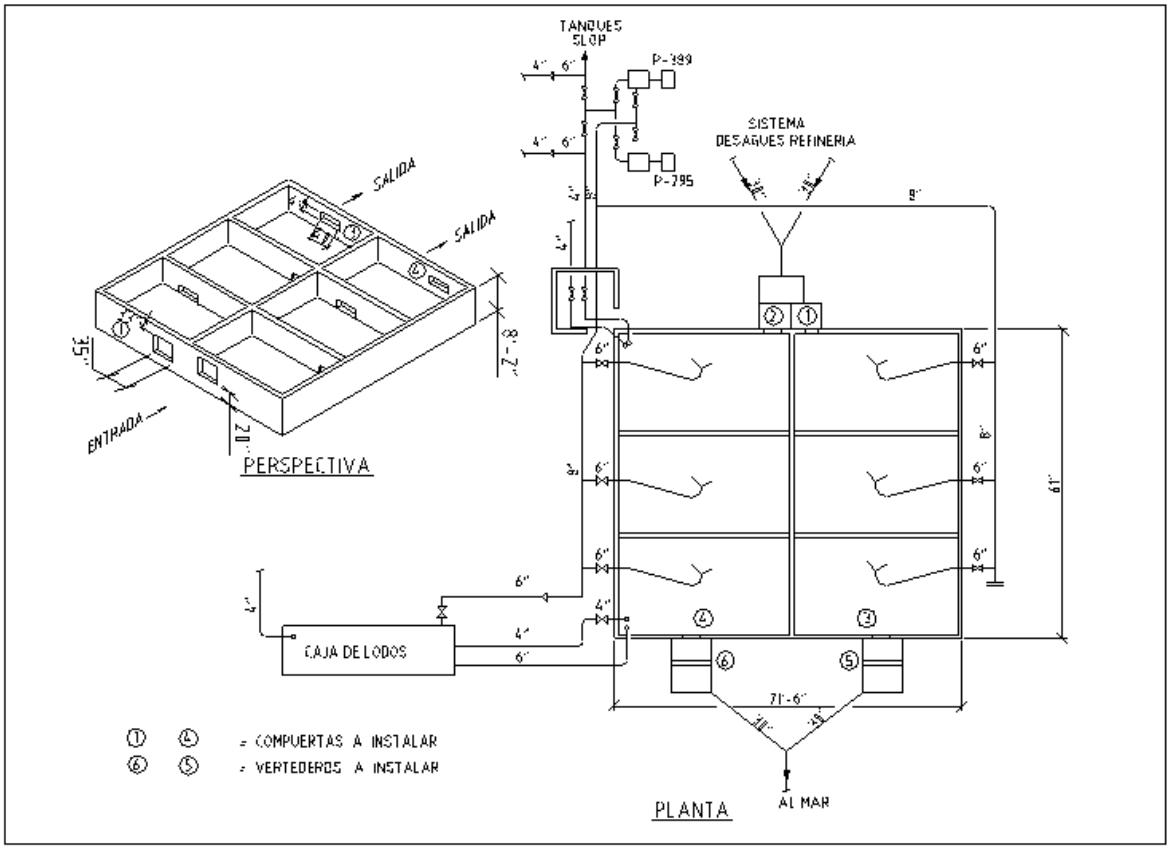
En el anexo 4, se adjunta una galería fotográfica del separador API Sur.

CECILIA JARA CASTRO
INGENIERO INDUSTRIAL
REG. CIP. N° 105304

4.2 Dimensiones del separador API Sur

En la figura 3 se muestran las dimensiones del separador API Sur. El área aproximada que ocupa las pozas de separación es de 406 m^2 (área a excavar).

Figura 3. Esquema de las instalaciones del separador API Sur



Fuente: Refinería Talara.

Cuadro 5. Dimensiones del separador API Sur

Parámetros	Valor	Unidad	valor	Unidad
Longitud Separador API Sur	61.07	Pies	18.61	m (*)
Ancho Separador API Sur	71.58	Pies	21.82	m
Profundidad Separador API Sur	6.25	Pies	1.91	m
Profundidad/ancho	0.087	pies	0.03	m
Area Disponible	4371.4	Pies^2	406.12	m^2

Fuente: Refinería Talara.

(*) Considerar dimensiones de las estructuras 1,2,5 y 6, con ello las medidas correspondientes se alinean a la ficha técnica.

En el anexo 2, se adjuntan los planos de desmantelamiento civil y detalles del área luego del abandono, así como el plano de desmantelamiento mecánico.

4.3 Funcionamiento del separador API Sur

La identificación se debe a la American Petroleum Institute – API. El principio de operación se basa en la separación de gotas de aceite libre con diámetro mayor a 150 micrones, lo cual permite retener sólidos suspendidos en el efluente.

A continuación, describimos el Funcionamiento del Separador API,

- El desagüe aceitoso ingresa por un compartimiento en la que se ubica una rejilla metálica inclinada, que inicialmente retiene los desperdicios presentes en el efluente.

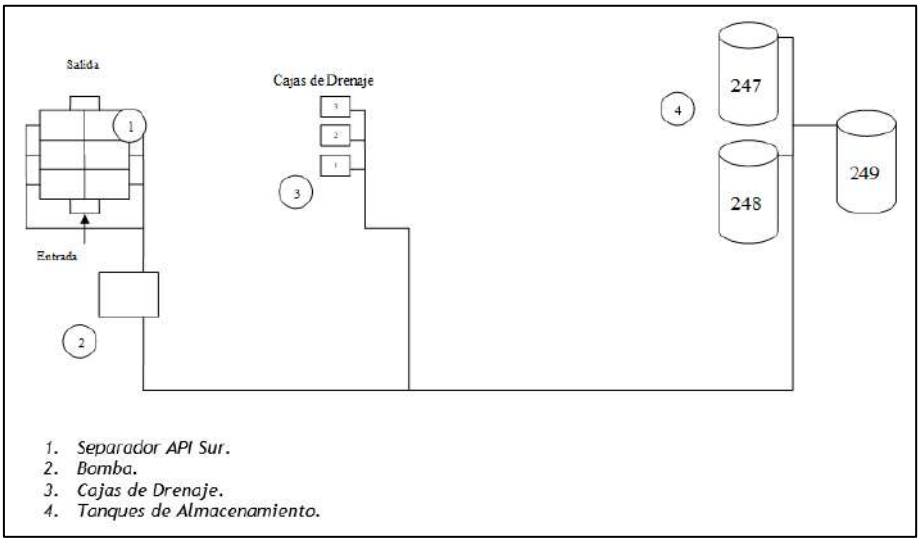
- Luego el flujo llega hacia la cámara de distribución pasando luego hacia la cámara de separación a través de la rejilla de distribución, esta rejilla permite que el flujo sea distribuido uniformemente en la cámara de separación.

- En esta cámara ocurre la mayor parte de la separación de aceite, aunque en realidad este hecho se inicia desde la cámara de distribución, la mayor parte de los lodos se separa en los colectores situados en el piso de la cámara de distribución y el resto en el fondo de la cámara de separación.

- Al salir de la cámara de separación, el efluente tratado pasa por un vertedero que fija la altura del líquido en el separador y es conducido a las aguas receptoras.

- El aceite recuperado llega a un acumulador de donde es bombeado automáticamente hacia el tanque de almacenamiento de SLOP.

Figura 4. Diagrama de funcionamiento del separador API Sur



Fuente: Refinería Talara.

4.4 Equipos

El Separador API-Sur tiene los siguientes equipos:

- Separador API Sur, 71'-6" x 72'-4" / / BAHIAS (pozas): 19'-11" x 35' x 8'-3"
- Bombas reciprocantes P-162 y P-454, caudal de 70 GPM.
- El aceite que es recuperado de las bahías este y oeste del separador por medio de las bandejas es enviado con las Bombas P-162 y P-454 por una tubería a las cajas de slop o directamente al tanque recibidor de slop húmedo, de ser necesario.
- Líneas de succión (Tubería 8”-6’’). Succión Bombas P-454, P-162, de Bahía Separador API Sur y Caja Slop N°01.
- Línea de descarga de la bomba 4”. Tubería de fluido SLOP OIL

Como parte del presente plan de abandono no se abandonarán las tuberías de entrada a API Sur, como tampoco la tubería de descarga del agua tratada. Se listan sus coordenadas:

	Coordenadas UTM WGS84		
	Vértices	**Este (m)**	**Norte (m)**
Coordenadas de las tuberías	A	3239481.68	1537468.52
	B	3238579.27	1537464.85
	C	3237894.08	1537463.29
	D	3244405.87	1563524.69
	E	3245727.24	1563221.15
	F	3247207.97	1561542.48

En el siguiente cuadro se detalla los equipos y sus dimensiones:

Equipos	Cantidad	Dimensiones (m)
Separador API sur (largo x ancho x profundidad (m))	1	21.793m x18.593m x2.434m
Bahías (largo x ancho x profundidad (m))	6	10.896m x 6.197m x 2.234m
Bombas P-389 y P-295	2	2.59m x0.74m
Tubería de 8” de acero	68.49	Metro lineal
Tubería de 6” de acero	88.23	Metro lineal
Tubería de 4” de acero	38.50	Metro lineal
Válvula de 6” de acero	6	-
Válvula de 4” de acero	1	-
Barandas de tubería de acero $1^1/_2$”	225.5	Metro lineal

5 CONDICIONES AMBIENTALES DEL ÁREA DEL PLAN DE ABANDONO PARCIAL

5.1 Condiciones originales del área del plan de abandono

Refinería Talara no tuvo un instrumento de gestión ambiental preventivo, como por ejemplo un EIA, antes de su establecimiento y entrada en operación, regularizó su situación ambiental con la aprobación de su PAMA en 1995. Por esta razón no se cuenta con una caracterización del medio ambiente sin la presencia de la refinería, realizada en un instrumento de gestión ambiental, además, de que la operación de la refinería data desde 1915, por lo que no se puede saber cómo era el lugar en sus condiciones originales.

Sin embargo, según el mapa ecológico del Perú (INRENA, 1995), cataloga al área donde se encuentra la refinería, y por tanto el separador API Sur, dentro del desierto superarido pre montano tropical, describiendo que es una zona de vida con una biotemperatura media de anual de 24 °C, con una precipitación promedio total al año de 59.6 mm. En cuanto a la vegetación se presentan arbustos xerofíticos y gramíneas efímeras.

5.2 Condiciones actuales del área del plan de abandono

5.2.1 Descripción del ambiente Físico

a) Climatología

Por su ubicación, cerca de la zona ecuatorial, Talara presenta un clima cálido con temperaturas que van desde los 19°C en invierno hasta los 33°C en verano. Los

problemas que se generan en la zona provienen del drenaje deficiente de las aguas pluviales extraordinarias que se presentan con la ocurrencia del Fenómeno El Niño.

Las características ambientales de Talara son de un clima esencialmente tropical, desierto superarido premontano tropical, es decir, precipitaciones escasas en verano, caracterizado por un clima de desierto (prácticamente sin lluvias). El régimen de precipitaciones es estacional, muy ligeras lluvias en verano y ausentes el resto del año, con la presencia del fenómeno del niño las lluvias se intensifican y en algunos casos se presentan acompañados de tormentas eléctricas.

Para hacer un buen análisis de las condiciones climáticas se debe de tener información meteorológica, siendo necesario contar con datos de 5 años continuados para que ésta sea confiable, idealmente de estaciones que se encuentren dentro del área de estudio, en nuestro caso de los registros de las Estación de El Alto que son de 5 años (de 2016 a 2020), tiene datos recientes y por ello que se ha adoptado para nuestro estudio.

La información meteorológica disponible se recabó del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). La información presenta períodos de registro continuas en su secuencia. El Tabla 6 muestra las características y ubicación de la estación.

Cuadro 6. Ubicación de la Estación Meteorológica

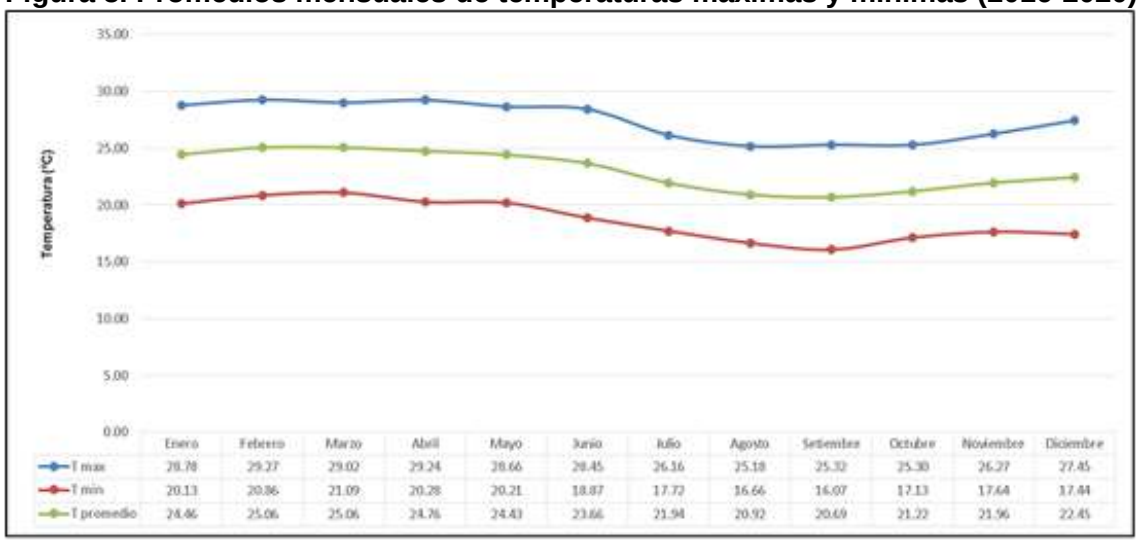
Estación	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)	Periodo de registro
000209 \ EL ALTO	4°15’30’’	81°12’57’’	298	2016- 2020

Fuente: SENAMHI (https://www.senamhi.gob.pe/?&p=estaciones , consultada en marzo de 2021)
Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

- **Temperatura**

En el área en estudio, las temperaturas máximas promedio ocurren en el mes de febrero llegando hasta 29,27°C y en septiembre la temperatura mínima es de 16,07 °C.

Figura 5. Promedios mensuales de temperaturas máximas y mínimas (2016-2020)



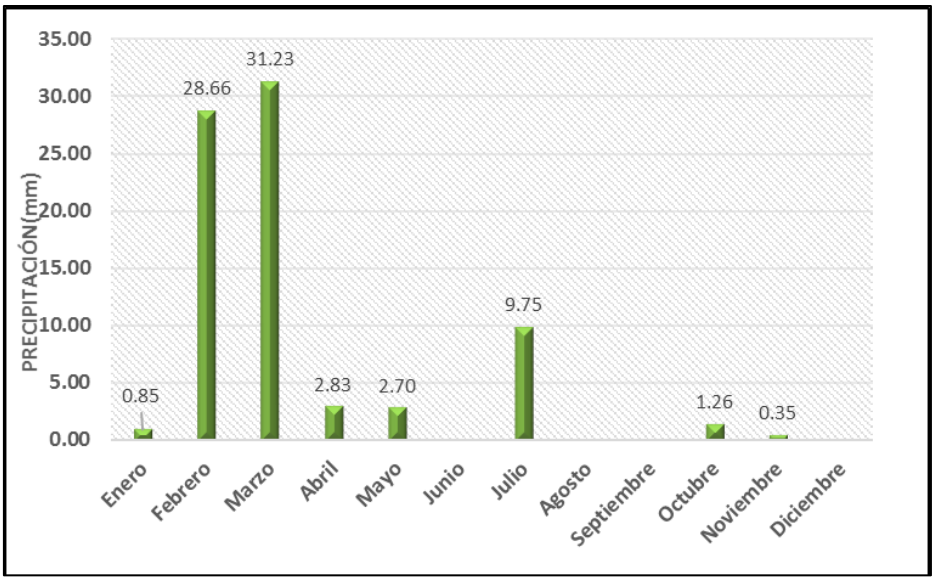
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
T max	28.78	29.27	29.02	29.24	28.66	28.45	26.16	25.18	25.32	25.30	26.27	27.45
T min	20.13	20.86	21.09	20.28	20.21	18.87	17.72	16.66	16.07	17.13	17.64	17.44
T promedio	24.46	25.06	25.06	24.76	24.43	23.66	21.94	20.92	20.69	21.22	21.96	22.45

Fuente: SENAMHI
Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

- **Precipitación**

En las figuras 3, se muestran los histogramas de precipitación mensual y anual a lo largo de 6 años en las estaciones del Alto. La precipitación es la más baja en octubre, con un promedio de 0,35 mm.

Figura 6. Precipitación promedio mensual (2016-2020)

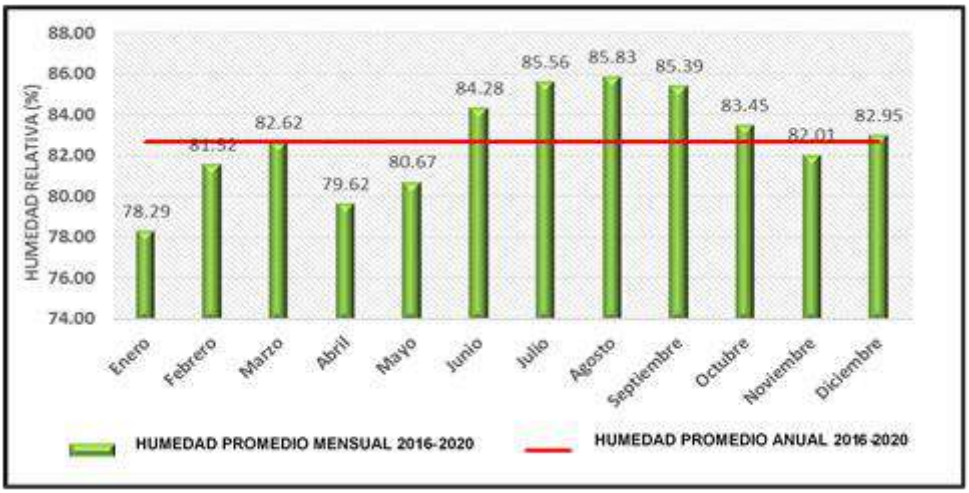


Fuente: SENAMHI
Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

- **Humedad relativa (H.R.)**

La humedad promedio máxima es 85,6% y la mínima es 78,29% en el área del proyecto.

Figura 7. Humedad Relativa promedio mensual (2016-2020)

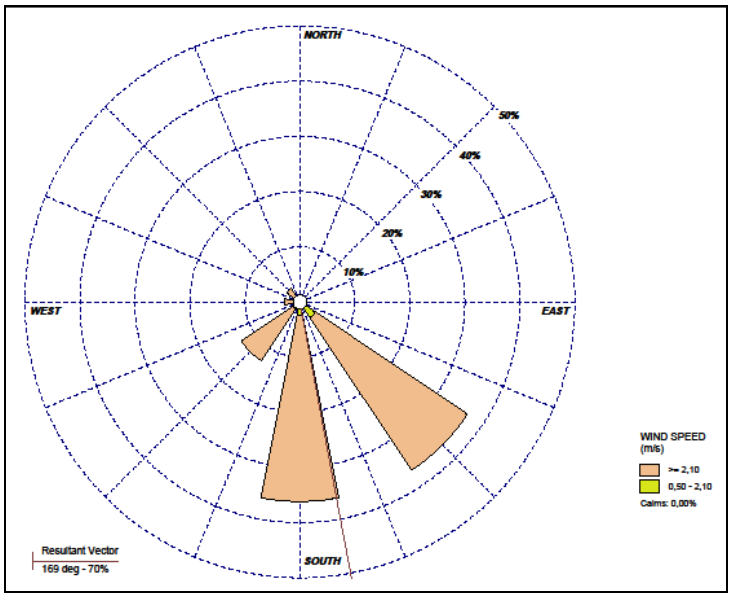


Fuente: SENAMHI
Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

- **Dirección y velocidad del viento**

La velocidad de acuerdo al proyecto se caracteriza por tener: Dirección sureste y sur, con una velocidad promedio de 6,32 m/s, según la escala Beaufort esta velocidad de viento corresponde a brisa moderada.

Figura 8. Rosa de viento (2016-2020)



Fuente: SENAMHI
Elaboración propia

b) Geología

La unidad geológica donde se encuentra el separador API Sur es:
Depósitos de playa (Qr-ml)
Constituyen fajas angostas de arenas de playas recientes, comprendiendo las zonas de alta marea o limitados con cordones litorales. Los cordones litorales son depósitos de influencia marina y continental, formados por emersión de costas en la forma de pequeñas colinas de arena, dispuestas longitudinal y paralelamente a la línea litoral.

c) Geomorfología

Utilizando la información del estudio de Geomorfología desarrollado como parte del Proceso de Zonificación Ecológica Económica del Departamento de Piura, se ha establecido las grandes unidades geomorfológicas presentes en el ámbito de gestión de zona marino costera en la Provincia de Talara, las cuales han sido descritas en el cuadro 7.

En la Provincia de Talara predominan las grandes unidades geomorfológicas como las llanuras y depresiones costeras, seguido de la Cordillera Occidental, con una breve presencia de la Cordillera de la Costa, a la altura de la quebrada seca denominada Quebrada Monte.

Es preciso también mencionar que las llanuras y depresiones costeras presentan unidades geomorfológicas relevantes como:

Cuadro 7. Unidades geomorfológicas - Talara

Gran Unidad	Símbolo	Unidad Geomorfológica	Pendiente (%)	Descripción de Pendiente	Área (Ha)
Cordillera de la Costa	Vm-d	Vertiente montañosa moderadamente Disectada	60-90	Zonas Muy inclinadas	688,02
Cordillera Occidental	Pie	Piedemonte	15-25	Zonas	20,76
	Vf-d	Vertiente montañosa	>90	Zonas	6 228,2
Estuario	Est	Estuario	0-3	Zonas	35,5
	De	Delta	0-3	Zonas	147,33
	Li-i	Llanura Inundable	0-3	Zonas	191,04
	P-r	Playas Recientes	10-15	Zonas	840,49

Gran Unidad	Símbolo	Unidad Geomorfológica	Pendiente (%)	Descripción de Pendiente	Área (Ha)
Llanura y Depresiones Costaneras	Q-in	Quebrada Inundable	3-10	Zonas	889,4
	Llo-b	Llanura Ondulante	10-15	Zonas	1 303,85
			0-3	Zonas	3 521,28
	Vi	Valle inundable	0-3	Zonas	2 152,04
	Ta-l	Tablazo Lobitos	0-3	Zonas	1 196,63
	Lld-c	Llanura disectada	10-15	Zonas	1 536,04

Fuente: Proyecto Modernización Refinería Talara - PETROPERÚ S.A.
Elaboración propia

Las llanuras disectadas con una extensión de 15 368,04 ha., son geoformas resultado de la erosión fluvial, lacustre y marino principalmente, las cuales presentan elevaciones cortadas por redes de quebradas que disectan el terreno dándole una configuración colinosa.

Llanuras onduladas, zonas planas con una extensión de 3 521,28 ha y zonas suavemente inclinadas con una extensión de 1 303,85 ha. Son geoformas plano onduladas resultado de la erosión fluvial, lacustre y marino principalmente, las cuales presentan pequeñas colinas redondeadas.

d) Hidrografía

La red hidrográfica de la Provincia de Talara está conformada por quebradas secas e intermitentes que permanecen secas la mayor parte del año, activándose en épocas de lluvias. En Talara la red de drenaje es escasa, existiendo sólo pequeñas quebradas secas (mayormente cubiertas por la acción eólica) y algunas quebradas intermitentes, con algunos pequeños afloramientos dispersos de tramos muy cortos que se pierden antes de llegar al litoral. Sólo durante las épocas de la ocurrencia de las máximas precipitaciones (como el fenómeno de “El Niño”), se presentan cursos hídricos temporales en las quebradas, las cuales pueden llegar a desembocar al Océano Pacífico.

En este ámbito definido se encuentra las quebradas siguientes: Quebrada Pariñas, Quebrada Honda, Quebrada Siches, Quebrada Huacarucho, Quebrada Patos y Quebrada Huacos.

La mayor época del año permanece seca, por la ausencia de lluvias y el ancho de los cauces de las quebradas es variable, aumentando a medida que se aproxima a la desembocadura.

Entre las unidades hidrográficas presentes en el ámbito definido tenemos la intercuenca 13931 y la cuenca Pariñas que tiene su punto de desembocadura en el océano.

e) Hidrogeología

Según el capítulo de hidrogeología del EIA del proyecto de modernización de Refinería Talara (PMRT), aprobado en 2011, las características hidrogeológicas de la refinería son:

- La napa freática es superficial y libre.
- Los niveles freáticos más superficiales se encuentran alrededor de 1.11 m-1.27 m y los más profundos entre 3.10m a 3.12 m.
- La gradiente hidráulica va desde -0.57 a 0.26 %.
- La conductividad eléctrica en el área de estudio fluctúa de 218.4 a 257.4 mmhos/cm, valores que corresponden a aguas de muy alta mineralización (muy salobres).
- La dureza total de las muestras de agua analizadas dio por resultado 19,000, 17,500 y 18,500 ppm, respectivamente, valores que corresponden a aguas muy duras que sobrepasan el límite máximo permisible (250-500 ppm, establecido por la OMS). Estas aguas se denominan generalmente “salmueras”, debido a su alto índice de dureza.
- El pH en las muestras analizadas, varía de 6.8 y 7.5, valores que corresponden a aguas neutras a ligeramente alcalinas respectivamente. Los valores de pH en el mar oscilan entre 7.1 y 8.3 lo que significa que el mar es un medio ligeramente alcalino.
- Como resultado de los análisis de las muestras de agua, los cloruros fluctúan entre 39,988 y 49,985 mg/l, valores que indican que las aguas almacenadas en el subsuelo tienen una influencia de aguas marinas.
- Los sulfatos de acuerdo a los resultados de los análisis realizados varían entre 758.2 y 7,373.0 mg/l, este último sobrepasa inclusive la composición del agua de mar (2,680 ppm).
- En relación al análisis de THP, los valores de las tres (3) muestras analizadas varían entre 170.7 y 593.3 mg/l.

Para mayor detalle se adjunta en el anexo 5, el capítulo de Hidrogeología del EIA del PMRT.

Por otro lado, el estudio de sitios contaminados de Refinería Talara, realizo mediciones del nivel freático en todo el emplazamiento de la refinería. De este estudio se puede determinar que la profundidad promedio de la napa freática es de 1.78 m, con una mínima de 0.754 y una máxima de 3.358 m. En la siguiente figura, puede observarse el cuadro con la lista de piezómetros usados y las profundidades de la napa encontradas.

Piezómetro	Cota topográfica relativa (m)	Fecha	Profundidad del piezómetro (m)	Profundidad de producto (m)	Profundidad del nivel freático (m)	Cota Piezométrica relativa corregida (m)
S02	201,524	27-Ene-17	5,053	-	2,695	198,829
S13	201,975	27-Ene-17	5,052	-	3,017	198,958
S21	200,570	27-Ene-17	5,627	2,966	3,358	197,212
S24	199,458	27-Ene-17	3,870	1,672	1,678	197,780
S26	199,347	27-Ene-17	3,521	1,552	1,806	197,541
S29	199,374	27-Ene-17	3,362	-	0,754	198,620
S32	199,169	27-Ene-17	5,049	1,506	1,836	197,333
S40	200,000	27-Ene-17	3,100	1,079	1,079	198,921
S41	198,859	27-Ene-17	3,291	1,064	1,195	197,664
S42	-	27-Ene-17	3,900	-	2,160	-
S44	198,914	27-Ene-17	3,763	-	1,087	197,827

Este cuadro se encuentra en la página 163 del estudio de sitios contaminados presentado en el anexo 7 : Informes de sitios contaminados.

f) Suelos y capacidad de uso mayor de tierra

Según el capítulo de suelos y uso mayor de tierra del EIA del proyecto de modernización de Refinería Talara (PMRT), aprobado en 2011, las características del suelo de la refinería son:

- En la refinería se encuentra suelos de los órdenes Entisoles y Aridisoles.
- Se determinaron las consociaciones Angolo, Chatarra, Vencedore, Cono, Pozo, misceláneo cauce y miscelánea playa.
- La capacidad de uso mayor de tierras determina tres clases: Tierras aptas para Cultivo en Limpio (A), Tierras aptas para Cultivo Permanente (C) y Tierras de Protección (x).

Para mayor detalle se adjunta en el anexo 5, el capítulo de suelos del EIA del PMRT.

g) Calidad ambiental

Como ya se ha explicado, refinería Talara no cuenta con un instrumento de gestión ambiental preventivo aprobado, es decir un instrumento de gestión ambiental a priori de la actividad industrial de la refinería iniciada en el año 1915. Por tanto, no se cuenta con condiciones de calidad ambiental originales. Sin embargo, se ha caracterizado la calidad ambiental en base a informes de monitoreo y sitios contaminados con los que cuenta actualmente la refinería.

- **<u>Calidad de aire</u>**

Se ha usado para caracterizar la calidad de aire en el área de influencia del proyecto al punto de monitoreo de calidad de aire de Refinería Talara CA-01, que es parte del

programa de monitoreo vigente de la refinería. En la siguiente tabla se muestra los resultados de los parámetros medidos y su comparación con el ECA de aire.

Punto	Parámetro	Valor	ECA (D.S. 003-2017-MINAM)
CA-01	PM-10	36.28	**100**
	PM-2.5	20.15	**50**
	NO2	<104.17	**200**
	H2S	<7.0	**150**
	CO	<1250	**30000**
	SO2	<13.0	**250**
	NOX	<104.17	**--**
	O3	<8.20	**100**

Como se puede observar, ninguno de los parámetros sobre paso el ECA de aire. En el anexo 6: Informe de calidad ambiental, se adjuntan los informes de laboratorio, cadenas de custodia y certificados de calibración de los equipos.

- **<u>Calidad de ruido ambiental</u>**

Se utilizó para la caracterización de ruido ambiental, a los puntos de monitoreo que son parte del programa de monitoreo vigente de Refinería Talara. En la siguiente tabla se muestra los resultados de los parámetros medidos y su comparación con el ECA de ruido (D.S. 085-2003-PCM).

Punto	Diurno (dB)			Nocturno (dB)			ECA Ruido (Industrial)
	Min	Leq	Max	Min	Leq	Max	
RU-01	55	67.2	79.4	49.2	58	66.7	Diurno: 80 Nocturno:70
RU-02	53.5	59.9	61.9	56.9	58.9	60.8	
RU-03	62.2	67.6	73	55.9	59.5	63	
RU-04	50.7	54.2	57.7	52.2	53.5	54.7	
RU-05	63.8	66.5	69.2	62.6	65.3	68	
RU-06	46.8	48	49.1	44	50.3	56.5	
RU-07	56.5	62.9	69.3	55.3	56.5	57.7	
RU-08	51.6	53.9	56.2	49.6	51.1	52.5	
RU-09	55.9	58.4	60.9	54.6	56.4	58.1	
RU-10	54.6	55.5	56.3	52.1	53.2	54.3	

Se pudo observar que en ninguno de los puntos de monitoreo se sobre paso el valor del ECA de ruido ambiental. En el anexo 6: Informe de calidad ambiental, se adjuntan los

reportes de medición de ruido ambiental, cadenas de custodia y certificados de calibración de los equipos.

- **Calidad de suelo**

Para caracterizar la calidad de suelo se ha hecho uso de los resultados arrojados por el estudio "Informe de identificación de sitios contaminados en el marco del ECA suelo, para Refinería Talara.

En el caso del área de tratamiento de efluentes industriales API/CPI sur, en la Fase de Identificación el punto de muestreo S32 reportó afectación por TPH (fracciones F2 y F3), etilbenceno, naftaleno y otros. Las excedencias se encontraron a 1,0 m y 2,0 m de profundidad, en la zona no saturada del suelo, encontrándose la primera aparición de agua en esta zona a 2,8 m de profundidad. Cabe señalar que durante el muestreo se percibió incremento en la intensidad del olor y en la saturación de hidro un área de interés en la Fase de Caracterización (ver anexo 7: Informe de identificación de sitios contaminados, página 174).

- **Calidad de aguas subterráneas**

Para caracterizar la calidad de aguas subterráneas se ha usado el estudio preliminar de fase II de caracterización de sitios contaminados, se ha encontrado en el muestreo que el punto C30 y C61 ha sobrepasado el ECA de agua en los parámetros F1, F2, (ver anexo 7: Informes de sitios contaminados-Resultados y planos, página 8).

Coordenadas UTM WGS 84 Puntos de monitoreo de agua subterránea		
Punto de muestreo	**Norte (m)**	**Este (m)**
C-30	9493426	468334
C-61	9493474	468437

En el piezómetro C30, ubicado al oeste del sistema de tratamiento de efluentes industriales (API/CPI sur), no se detectó fase libre sobrenadante, por lo cual se tomó una muestra de agua subterránea. Mientras, en el piezómetro C61, ubicado al lado sur de la zona estanca del tanque 42 y de las electrobombas, sí se detectó fase libre, por lo que se procedió a tomar una muestra de producto con el fin de caracterizar su composición. A continuación, en el siguiente cuadro se presenta el detalle de las mediciones realizadas en ambos piezómetros.

Piezómetro	Fecha	Hora	Profundidad (m) de Fase Libre Sobrenadante	Profundidad (m) del Nivel Freático	Profundidad (m) Fondo del Piezómetro
C30	12/12/2020	09:20	N.D.	3,721	6,629
	15/12/2020	s.d.	N.D.	3,112	6,76
	29/01/2021	09:38	N.D.	2,956	6,580
	20/10/2021	12:30	N.D.	2,977	s.d.
C61	16/12/2020	s.d.	N.D.	3,455	6,954
	29/01/2021	09:43	3,185	4,349	7,010
	19/10/2021	s.d.	3,192	3,365	7,010
	23/10/2021	17:00	3,185	3,252	s.d.

N.D.: No detectado
s.d.: sin dato de campo
Fuente: Plan Dirigido a la Remediación - Servicio de Caracterización, Evaluación de Riesgo a la Salud y el Ambiente- Refinería Talara, 2022

En el caso de Refinería Talara, los parámetros que se analizaron en el agua subterránea corresponden a hidrocarburos totales de petróleo - TPH (fracciones F1 [C_6-C_{10}], F2 [C_{10}-C_{28}] y F3 [C_{28}-C_{40}]), compuestos orgánicos volátiles - BTEX e hidrocarburos aromáticos policíclicos - PAH, así como metales disueltos (As, Ba, Cd, Cr, Cr VI, Hg y Pb). Se consideró la comparación de los resultados analíticos con los estándares de las siguientes normas:

- Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua superficial, Categoría 4 (Conservación del Ambiente Acuático), subcategoría E2 (Ríos Costa). MINAM, 2017.
- Normativa Países Bajos, *Soil Remediation Circular 2013*[1]. Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial y Medio Ambiente Holandés (VROM)[2].

En el caso de los hidrocarburos, los TPH comprende, entre otros componentes del petróleo, la sumatoria de las fracciones de TPH (F1, F2 y F3), parámetro indicado en los ECA para agua categoría 4-E2, normativa con la cual se están contrastando los valores de manera referencial, lo cual hace válida la comparación.

En los siguientes cuadros, se presentan los resultados analíticos de la muestra de agua subterránea en el piezómetro C30, así como los resultados de la muestra de producto sobrenadante en el piezómetro C61.

[1] *Soil Remediation Circular, Version of 1 July 2013 (Netherlands Government Gazette, Nº 39 de 04/02/2000)*

[2] *Actualmente Ministerio de Infraestructuras y Medio Ambiente.*

Resultados Analíticos de Agua Subterránea en el Piezómetro C30

Punto de Muestreo	Concentración (mg/l)			
	Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)			TPH
	F1 (C_6-C_{10})	F2 (>C_{10}-C_{40})	F3 (>C_{28}-C_{40})	
ECA para Agua Categoría 4 E2 (Ríos) (D.S. 004-2017-MINAM)	**0,5**			**0,5**
***Soil Remediation Circular 2013* (Normativa Países Bajos)**	**-**	**0,6**		**0,6**
61511-110-C30	< 0,025	0,199	0,068	0,267

Fuente: Informe de Ensayo N°63890/2020
PDR Refinería Talara (2022)

En base a lo mencionado, el piezómetro C30 reporta concentraciones de TPH disuelto que no superan los valores del ECA agua nacional, ni la Normativa Países Bajos para parámetros relativos a hidrocarburos.

Composición del Producto Sobrenadante en el Piezómetro C61

Punto de Muestreo	Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)					
	Concentración (mg/l)			Composición (%)		
	F1 (C_6-C_{10})	F2 (>C_{10}-C_{40})	F3 (>C_{28}-C_{40})	F1 (C_6-C_{10})	F2 (>C_{10}-C_{40})	F3 (>C_{28}-C_{40})
61511-110-C61	265 166	384 985	85 866	36,0	52,3	11,7

Fuente: Informe de Ensayo N° 65955/2020
Fuente: PDR Refinería Talara (2022)

En cuanto a la fase libre sobrenadante identificada en el piezómetro C61, la composición de hidrocarburo comprende una mezcla de productos, predominando la fracción mediana.

h) Gestión de sitios contaminados

Refinería Talara cuenta con informe de sitios contaminados, elaborado a nivel de identificación y caracterización, mismo de donde se obtuvo información secundaria para determinar que toda la refinería se encuentra con problemas de calidad de suelo, y que el área donde se enclava el separador API Sur, no es la excepción.

Como se ha mencionado en el ítem de calidad de suelo, del presente plan de abandono, hay puntos del informe de sitios contaminados adyacentes al separador API Sur, que dan indicios de que el suelo del área del separador se encuentra contaminado.

De acuerdo al artículo 5 del D.S N°12-2017-MINAM se tienen 3 fases a tomar en cuenta para la gestión de sitios contaminados, dentro de la cual nos encontramos en la fase de caracterización del estudio de sitios contaminados de la Refinería y una vez aprobada

dicha fase, se continuará con el plan de remediación de toda la refinería; por tanto no forma parte del presente plan de abandono la fase de remediación.

El área hueca que quede producto del retiro de las instalaciones del separador API Sur, será rellenado con tierra limpia proveniente de alguna cantera local, y que posea características edafológicas similares al suelo natural de la refinería.

En tanto el suelo excavado será dispuesto como residuo peligroso en un relleno de seguridad, que puede ser propiedad de un tercero o en Milla seis dependiendo de la disponibilidad de este último.

Se aclara que en el componente separador API Sur, no hay reportes de ningún tipo de incidencia, o emergencia ambiental, suscitados durante el funcionamiento del componente a cerrar.

Se calcula que aproximadamente se necesitará un volumen de 900 m3 de tierra para poder rellenar el espacio dejado por el retiro del separador API Sur. En cuanto a este material de préstamo, se usará el proveniente de la cantera comercial “Scorpión”. En cumplimiento con lo estipulado en la Resolución Ministerial Nº 231-2021-MINEM-DM que aprueba los “Términos de Referencia para la elaboración del Plan de Abandono y Plan de Abandono Parcial”, se procede a adjuntar los siguientes documentos que acreditan que el material de préstamo es adecuado:

- Mapa de ubicación de la cantera Scorpion, con las coordenadas UTM.
- Análisis de calidad de suelo, en acuerdo a los contenidos del ECA suelo. Respecto de esto hay que señalar que ninguno de los parámetros evaluados excede los valores del ECA suelo.
- Aprobación de la DIA de la cantera Scorpion.
- Autorización de explotación de la cantera
- Ficha RUC de cantera Scorpión

Esta información se ubica en el anexo 8 del presente plan de abandono.

5.2.2 Medio biológico

El área del proyecto, se encuentra ubicado dentro de un área industrial, ya intervenida por las actividades propias de la Refinería. Por lo que, en el caso del proyecto, el medio biótico no vendría siendo un factor ambiental a impactar, sin embargo, como parte de la caracterización de este medio, se presenta un resumen de lo determinado en el EIA del proyecto de Modernización de refinería Talara.

5.2.2.1 Flora

En el EIA del proyecto de modernización de Refinería Talara, no se cuenta con una descripción de la flora del establecimiento de la refinería, esto toda vez que hablamos de un enclave industrial con más de un siglo de funcionamiento.

5.2.2.2 Fauna terrestre

a. Anfibios y reptiles

- Se identificaron dentro de las instalaciones de la refinerpia a las familias: Tropiduridae, Gekkonidae y Telidae.
- Ninguna de las especies registradas se encuentra dentro de alguna categoría de conservación del D.S. 034-2004-AG.

b. Aves

- Se registró un total de 362 individuos pertenecientes a 19 especies, incluidos en 16 familias y siete órdenes. El orden con mayor número de especies registradas fue Pelecaniformes y Passeriformes cuatro especies cada uno (25.00% del total de especies registradas).
- Las especies más comunes fueron el ave fregata Fregata magnificens con 107 individuos seguida del Pelecanus spp con 91 individuos.
- Dentro de las instalaciones de la Refinería se registró pocas especies.
- De las especies registradas sólo el pelícano peruano *Pelecanus thagus* está incluido en la categoría de En Peligro según la Categorización de especies amenazadas de fauna silvestre (D.S. 034-2004AG) donde se señala las especies de fauna que se encuentran amenazadas en nuestro país y les otorga una categoría de conservación de acuerdo al grado de amenaza que sufren.
- Para mayor detalle se adjunta en el anexo 5, el capítulo de fauna terrestre del EIA del PMRT.

5.2.3 Medio socioeconómico

El área del proyecto, se encuentra ubicado dentro de un área industrial, ya intervenida por las actividades propias de la Refinería. Por lo que, en el caso del proyecto, el entorno social de la Refinería, no vendría siendo un factor ambiental a impactar, sin embargo se procede a describir en líneas generales el medio socioeconómico que se encuentra por fuera del proyecto y su área de influencia.

Para entender la dinámica económica de la provincia de Talara, podemos analizarla desde dos puntos de vista, el primero teniendo en cuenta los recursos naturales que dispone lo que configura una estructura productiva y una segunda mirada si la abordamos teniendo encuentra indicadores económicos como la población económicamente activa (PEA).

a. Población

Según el censo nacional del año 2017 (https://censos2017.inei.gob.pe/redatam/) la población de la provincia de Talara asciende a 144 150 personas, mientras que la población del distrito de Pariñas es de 98 309 personas. A continuación, se presenta la información de la población según sexo y edad, del distrito de Pariñas, por ser el área geográfica donde se desarrolla las actividades de la refinería.

Población del distrito de Pariñas según sexo y edad											
Sexo	**De 0 a 9 años**	**De 10 a 19 años**	**De 20 a 29 años**	**De 30 a 39 años**	**De 40 a 49 años**	**De 50 a 59 años**	**De 60 a 69 años**	**De 70 a 79 años**	**De 80 a 89 años**	**De 90 a más**	**Total**
Hombre	9553.00	7917	7753	7714	5652	5132	3758	1365	563	130	49537.00
Mujer	9121.00	7864	7762	7411	5620	5062	3600	1389	781	162	48772.00
Total	18674.00	15781	15515	15125	11272	10194	7358	2754	1344	292	98309.00

b. Actividades económicas

La provincia de Talara tiene como principales recursos naturales los hidrocarburos y los recursos marinos, lo que configura las actividades económicas extractivas de hidrocarburos y de pesca a nivel artesanal, además de estos, otro recurso natural que configura el turismo como una actividad económica importante son las playas.

Teniendo en cuenta esta descripción podemos señalar que en la provincia de Talara las principales actividades económicas se relacionan a la extracción de hidrocarburos a la pesca, el turismo.

c. Empleo y Pobreza

<u>Empleo</u>

PEA según ocupación principal

En Talara a nivel de la provincia el Trabajo no calificado y Afines, es de un 23.8%; le sigue la ocupación de Trabajo, de servicios personales comercio y mercados con un 16.7%. Otra actividad económica que mayor población ocupa es el comercio con un 15.2%, le sigue los servicios de Transporte., almacenamiento. y comunicaciones (12.3%) y muy de cerca la Pesca con un 11.8%.
A nivel distrital tenemos que en los distritos de Pariñas, La Brea y Máncora la actividad económica que más mano de obra ocupa es el comercio con 16.3%, 11.9% y 16.1% respectivamente. Mientras que los distritos de Lobitos y los órganos la actividad principal es la pesca con 29% y y20.9% respectivamente. Cabe señalar que si bien en el distrito Del Alto la actividad económica principal es la actividad inmobiliaria y alquileres con un 14.6%, muy de cerca está la pesca con un 13.6%.

Pobreza

Acceso a Servicios Básicos

Según las cifras del último censo del 2007 el distrito de Pariñas cuenta con un 14.7% de su población sin acceso al servicio de agua y un 15.2% sin acceso a servicio de desagüe, y un 10.7% de la población no tiene acceso a la electricidad. Se debe precisar que el servicio de agua potable es muy restringido limitándose a 2 o 3 horas diarias a nivel de toda la provincia. Los distritos que manifiestan tener mayores problemas con relación al servicio de desagüe son Lobitos (43.3%), El Alto (37.9%) y Mancora (28.4%).

Cuadro 8. Accesos a servicios básicos

Distrito	%poblac. sin agua	%poblac. Sin desag/letr.	% poblac. Sin electricidad
Pariñas	14.7	15.2	10.7
El Alto	97.5	37.9	7.2
La Brea	11.8	9.5	9.3
Lobitos	19.2	43.3	17.4
Los Órganos	17.9	22.4	9.7
Máncora	16	2.4	17.2

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda
Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

Se debe señalar que el suministro del servicio eléctrico esta mayormente resuelto en los distritos de la provincia de Talara, solo Lobitos y Máncora manifiestan tener un déficit de acceso al servicio que supera el 11% (17.4% y 17.2% respectivamente).

d. Transporte y Telecomunicaciones

La existencia de una adecuada infraestructura vial, potencia o limita el desarrollo de los centros poblados, los ejes viales integran y articulan a los centros poblados y sirven para aprovechar los recursos existentes en la provincia.

La red vial de la provincia Talara está constituida por una óptima y eficiente red de transporte terrestre que conecta a todos los centros poblados con su respectiva capital distrital, así como la capital provincial.

La infraestructura de transporte terrestre está integrada por las carreteras existentes en la Provincia, según tipo de superficie de rodadura que conecta a todos los centros poblados. Las principales vías están constituidas por la vía asfaltada que une a la ciudad de Talara

con la ciudad de Piura (120.2 km), la vía asfaltada que integra a Talara con la Ciudad de Sullana (84.8 Km) y la vía asfaltada que integra Talara con Máncora, pasando por los distritos de El Alto, y Los Órganos (68.85 Km). Estas vías son las principales para el flujo de entrada y salida de la población y productos de carga, desde y hacia la provincia Talara.

5.2.3.2. Vivienda

Los Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda, revelan que en la provincia de Talara hay 31 680 viviendas. De este total, 31 426 son viviendas particulares y 254 son viviendas colectivas u otro tipo, que incluye lugares no destinados para habitación humana (puentes, parques, cuevas, vehículos abandonados, aeropuertos, puertos, etc.) pero que son utilizados como vivienda por algunas personas.

La población talareña ha configurado un patrón de concentración, se posesiona allí donde se vislumbran mayores posibilidades de acceder al bienestar, a pesar de sus limitaciones y precariedades. Las familias de la región y del país migrando hacia ciudades como Talara, incrementando todos los inconvenientes que en el círculo vicioso del centralismo genera: dependencia alimenticia, deterioro del ambiente urbano, sobreoferta y por tanto abaratamiento de la mano de obra, desempleo, comercio ambulatorio, inseguridad, entre otros.

En el Distrito Pariñas el 48% del uso de suelo le corresponde el uso de vivienda, en donde: el 23,8% (aproximadamente una de cada cuatro casas), se encuentra en un grado incipiente de consolidación.

Estas viviendas se ubican en los nuevos asentamientos humanos de la periferia de la ciudad. el 15,6% las viviendas han sufrido un proceso de deterioro.
Estas viviendas se ubican en el cercado, el sector más antiguo de la ciudad. un 2,1% de viviendas, ubicadas en los asentamientos humanos con mayor tiempo de establecidos, se encuentran en procesos de consolidación.

5.2.3.3. Educación

Nivel educativo de la población Los niveles educativos que una persona puede alcanzar son: educación inicial, primaria, secundaria, superior no universitaria y superior universitaria. Los cuatro últimos niveles se subdividen en incompleto o completo. Los logros (culminación de estudios) en la formación de la población del distrito de Pariñas indican que el 65% tiene estudios a nivel primario y secundario (porcentaje menor al registrado en el año1993), mientras que un 25% cuenta con estudios de nivel superior (porcentaje mayor al del censo del año 1993).

El Informe sobre el Desarrollo Humano Perú 2000 del PENUD-PERU, nos muestra que en Talara el alfabetismo alcanza el 95.8% de la población mayor de 15 años, ubicándose a la provincia en el ranking 5 a nivel nacional; hecho que por otro lado nos estaría mostrando

un retroceso respecto del año 1993 cuando Talara se ubicaba en el ranking 3 de este indicador.

Cuadro 9. Nivel de educación en 2017

Niel Educativo	2017	
	Población	Precipitación Relativa (%)
Sin nivel	5,783	7.01
Educación Inicial	2,445	2.97
Primaria	24,792	30.06
Secundaria	28,594	34.68
Superior no Universitaria Incompleta	4,893	5.93
Superior no Universitaria Completa	7,808	9.47
Superior Universitaria Incompleta	3,216	3.9
Superior Universitaria Incompleta	4,931	5.98
Total	2,462	100

Fuente: Censo 2017, XI de Población – VI de Vivienda.
Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

5.2.3.4. Salud

En el distrito de Pariñas, del total de personas censadas, se ha obtenido que el 9.64% de la población cuenta con SIS, el 26.39% con cobertura de ESSALUD, mientras que el gran grueso de la población no cuenta con ningún tipo de afiliación a servicio de salud.

Cuadro 10. Afiliación a algún tipo de seguro de salud

Localidad	Total	Tipo de cobertura de salud							
		SIS (SEGURO INTEGRAL DE SALUD)	%	ESSALUD	%	OTRO SEGURO	%	NINGUNO	%
Distrito PARIÑAS	88108	8492	9.64	23251	26.39	9479	10.76	48404	54.94

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda
Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

5.2.3.5. Abastecimiento de Servicio de agua

Del censo de 2017, se obtiene que en el distrito de Pariñas, el 76.59% de las viviendas tiene acceso a la red publica de agua potable, mientras que en contraste, solo el 0.08% se abastece agua mediante ríos, acequias y otras fuentes similares.

Cuadro 11. Afiliación a algún tipo de seguro de salud

Variable	Vivienda	%
Total	19309	100
Red pública dentro de la vivienda (agua potable)	14788	76.59
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación (agua potable)	1138	5.89
Pilón de uso público (agua potable)	350	1.81
Camión-cisterna u otro similar	422	2.19
Pozo	135	0.70
Río, acequia, manantial o similar	15	0.08
Vecino	1941	10.05
Otro	520	2.69

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda
Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

5.2.3.6. Aspectos culturales

Según el Plan De Desarrollo Municipal Provincial Concertado 2012 – 2022, de la municipalidad provincial de Talara (2013) (https://munitalara.gob.pe/uploads/documentos/planes/pdc.pdf), establece lo siguiente:

- Tanto en la ciudad de Talara como en los distritos de la provincia, sus celebraciones y fiestas son principalmente de carácter religioso y cívico y si bien es cierto que en algunos pueblos se tiene tradiciones prehispánicas, estas no son muy comunes.
- Una de las festividades en la que participan gran cantidad de creyentes se realiza el 29 de junio de cada año. En esta festividad en honor a San Pedro y San Pablo, se realiza la procesión del santo pescador y la efectúan en el mar, llevando las sagradas efigies en bote, acondicionándolo debidamente, siguiéndole decenas de botes o lanchas en cuyo interior van los devotos. La fiesta religiosa en honor a San Pedro y San Pablo, se celebra en todas las caletas de la provincia, pero de manera especial en Talara, El Ñuro, El Alto y la Caleta de San Pablo en Negritos.b
- Otra de las manifestaciones culturales de Talara son los tradicionales carnavales que se realizan en el mes de febrero. Si bien es cierto que en todas las poblaciones de la provincia el carnaval es una de las costumbres que se ha venido festejando de generación en generación; en el populoso AAHH San Pedro el carnaval tiene una connotación muy especial, ya que toda la comunidad de San Pedro participa de forma muy activa.

5.2.4 Participación Ciudadana

Según el artículo 57 del D.S. 002-2019-EM, para la aprobación de los instrumentos de gestión ambiental complementarios (IGAC) distintos al Informe Técnico Sustentatorio no se requiere la presentación del plan de participación ciudadana. No obstante, el contenido de dichos instrumentos es puesto a disposición de la población en determinados lugares y/o a través del Portal Institucional de la Autoridad Ambiental Competente a fin de que brinden sus comentarios.

Además, una vez, la autoridad competente, entregue el formato de aviso de diario, este será publicado en un diario de circulación nacional y uno local.

El área de influencia del plan de abandono, tanto la directa como la indirecta, están circunscritos a la refinería Talara, no siendo parte de ella las poblaciones asentadas en el distrito de Pariñas, por tanto, no se pueden identificar grupos de interés en el área de influencia del plan de abandono.

5.2.5 Grupos de interés

Los grupos de interés identificados en el distrito de Pariñas, serían:

- Municipalidad de Talara
- OSINERGMIN
- Colegio de ingenieros del Perú
- Iglesia Católica
- Población local del área de influencia

6 DEMANDA DE RECURSOS E INSUMOS, USO DE RECURSOS HÍDRICOS, AGUAS RESIDUALES Y EFLUENTES, RUIDO Y VIBRACIONES.

6.1. Demanda de recursos e insumos

En el cuadro 12 se adjunta el listado de maquinarias, insumos y energía eléctrica que serán requeridos para llevar a cabo las actividades del plan de abandono.

Cuadro 12. Maquinarias y equipos requeridos

Maquinaria Pesada	Cantidad de Días	Unidad	N° Maquinas	Tipo de Energía	Energía Eléctrica (kw/hora)	Combustible Diesel Galones
Retro Excavadoras	20	días	1	Diésel	-	900
Camión grúa (brazo articulado)	20	días	1	Diésel	-	1 800
Cargador frontal	20	días	1	Diésel	-	1 600
Mini excavador	20	Días	1	Diésel	-	2 200
Volquete de 30 m^3	20	Días	1	Diésel	-	2 200
Total de Diésel						**8700**
Cortadora de concreto	20	días	1	Gasol	-	300
Equipo de oxicorte	20	días	1	Gas	-	675
Esmeril angular	20	días	1	Eléctrica	960	-

Fuente: PETROPERU
Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

Cabe señalar que la energía eléctrica que se usará en las actividades del plan de abandono, provendrá de la misma refinería Talara.

En cuanto al material de relleno, este será de unos 900 m3 de tierra limpia, proveniente de una cantera local.

6.2. Mano de obra

Se calcula que para las actividades de abandono se requerirá un aproximado de 15 trabajadores en obra.

6.3. Uso y aprovechamiento de recursos hídricos

No se usará agua de fuentes naturales como pozos para el desarrollo de las actividades del plan de abandono.

El suministro de agua para el personal (agua doméstica) será mediante cajas de agua de mesa, que serán compradas a un tercero. El detalle del volumen de agua doméstica que se usará se detalla en el cuadro siguiente.

DEMANDA DE AGUA ENVASADO PARA CONSUMO HUMANO				
N° de personas	Duración de obra (días)	Consumo persona - día (L/día)	Total consumo (L/día)	cajas requeridas de 20 L
15	210	210	3150	158

En tanto para la ejecución de los trabajos del plan de abandono (agua de uso industrial) el suministro de agua será mediante cisterna, es decir será comprada a un tercero. El detalle del volumen a usarse (50 m3), se detalla en el siguiente cuadro.

DEMANDA DE AGUA INDUSTRIAL				
ITEM	Descripción	N° de capas	Requerimiento de agua por capa (m3)	Total (m3)
1	Agua requerida para compactación por capas	8	4	32
2	Agua requerida para regadío de zonas aledañas a la poza API Sur	N/A	N/A	18
			TOTAL	50

6.4. Aguas residuales y efluentes

No se generarán efluentes provenientes de las actividades del plan de abandono. Se usarán baños químicos para satisfacer las necesidades fisiológicas de los trabajadores del proyecto.

6.5. Emisiones atmosféricas

No se generarán emisiones atmosféricas en punto fijo, sin embargo, las maquinarias y las propias actividades del plan de abandono generaran gases de combustión y material

particulado, por lo que en el plan de manejo ambiental del presente plan de abandono ha sido considerado el monitoreo de los mismos durante la etapa de abandono.

6.6. Ruido

Durante las actividades del plan de abandono se prevé que se genere ruido como parte de las actividades de demolición entre otras, y por el propio funcionamiento de las maquinarias, por lo que este aspecto ambiental ha sido considerado en el programa de monitoreo del plan de abandono.

6.7. Vibraciones

Durante las actividades del plan de abandono no se prevé que se genere vibraciones como parte de las actividades de demolición entre otras, o por el propio funcionamiento de las maquinarias, por lo que este aspecto ambiental no ha sido considerado en el programa de monitoreo del plan de abandono.

7. ACTIVIDADES DEL PLAN DE ABANDONO PARCIAL

El abandono en el uso y desmantelamiento del separador API Sur de Refinería Talara, se hará de tal forma que permita asegurar lo siguiente:

7.1 Actividades de planificación

7.1.1 Identificación de las áreas a abandonar

El cese de las operaciones del separador API Sur involucra actividades de sellado de la tubería, excavación, particionado, retiro de tubería y acondicionar las áreas que serán abandonadas para que sean ocupados por las actividades del PMRT[3]. Cabe señalar, que solo se realizaran actividades para el retiro de las instalaciones del separador API Sur.

7.1.1.1 Comunicación oficial

El presente Plan de abandono se presentará ante el Ministerio de Energía y Minas, a la Dirección de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos (DGAAH) a fin de notificar el cese de uso definitivo del separador API Sur, luego de la aprobación del Ministerio, se procederá a gestionar los trámites correspondientes para ejecutar el Plan de Abandono parcial de las instalaciones del separador API Sur, de acuerdo a la normativa vigente (plazos y/o ampliaciones)

[3] PMRT: Proyecto de Modernización de Refinería Talara.

7.1.1.2 Responsabilidades Para el Titular del Proyecto/ Área Ejecutora de los Trabajos

- Velar porque las actividades que están a su cargo se adecuen al cumplimiento del Plan de abandono parcial.
- Coordinar los trabajos de desentierro, desmontaje, y el manejo de los residuos generados en estas actividades según lo establecido.
- Velar porque la supervisión de los trabajos se lleve a cabo de acuerdo con lo descrito.
- Coordinar con el responsable de la ejecución cuando sea necesario, la eliminación de los residuos.
- Cumplir con las medidas de protección ambiental y lo estipulado en los compromisos ambientales contemplados en los instrumentos de gestión ambiental de Refinería Talara durante su ejecución.
- Verificar que se realice la respectiva limpieza de la zona de trabajo además de una adecuada disposición de los residuos sólidos.

7.1.1.3 Requisitos Para la Empresa que Ejecutará el Abandono parcial

- La empresa a contratar para la ejecución de las actividades del plan de abandono parcial debe contar con personal de experiencia y capacitados para este tipo de trabajo, como desmantelamiento e instalación de equipos similares a los que se tiene en el separador API Sur, manejo de maquinaria pesada, y otros.
- Debe cumplir con lo señalado en el plan de abandono y los lineamientos de seguridad establecidos por Refinería Talara.
- El contratista deberá presentar un plan de trabajo de los procedimientos a realizar durante las actividades para minimizar el efecto de accidentes e incidentes y afectación ambiental y para maximizar el rendimiento, dentro de las disposiciones internas de seguridad[4].
- Realizar las actividades de abandono, siguiendo los procedimientos y las medidas de seguridad y medio ambiente establecidos dentro del presente estudio.
- En coordinación con el titular del proyecto, se debe suministrar a los trabajadores la dotación y elementos de protección personal (EPP´s) requeridos, de acuerdo a la naturaleza de los trabajos a ejecutar.
- Todos los equipos y herramientas a ser utilizados durante las actividades de abandono deberán estar conformes para su utilización bajo responsabilidad del contratista.

[4] Este plan guardará relación con lo estipulado en el presente plan de abandono parcial.

- Llevar la documentación y registros necesarios para el desarrollo de las actividades del plan de abandono del separador API Sur.
- Coordinará con el personal responsable de Refinería Talara las medidas de seguridad de los trabajos del Plan de abandono, siguiendo la normatividad de seguridad y de protección ambiental vigentes.

Independientemente de la contratación de un tercero para la ejecución de las actividades contempladas en el presente plan de abandono, PETROPERU es el responsable, como titular de la actividad, del cumplimiento expreso de lo dispuesto en este plan de abandono así como de los compromisos desprendidos con su aprobación.

7.2 Actividades de instalación de facilidades para el abandono

No se proyecta la instalación de campamentos ni ningún otro componente auxiliar, para realizar las actividades de abandono.

7.3 Actividades de retiro y/o cierre de instalaciones

El desarrollo de los trabajos necesarios para el retiro de las instalaciones del separador API Sur implica un proceso similar a un proceso de construcción e instalación del mismo, pero desarrollado en orden inverso de las instalaciones de las líneas y otros ambientes civiles y metalmecánicos.

A continuación, se dará una descripción de los trabajos generales que se realizará dentro del proceso de abandono del separador API Sur.

7.3.1 Organización del área de trabajo

PETROPERU instalará un perímetro que delimitará y cerrará el área de trabajo y asignará el espacio suficiente en su interior, para el establecimiento de ambientes de apoyo que provean seguridad y salud a los trabajadores, así como facilidades para el desarrollo de los trabajos.

Instalación del área de almacenamiento temporal de residuos sólidos (almacenamiento temporal de escombros y suelo contaminado, así como de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos). Esta instalación incluye, nivelación del área, implementación de geomembrana y colocación de contenedores. Se considera que, al ser instalaciones temporales, donde no se requiere un gran despliegue de maquinarias para su instalación, el mayor impacto ambiental generado será la generación de ruido.

7.3.2 Retiro de remanentes existentes

Las bahías del Este y Oeste del Separador API Sur, pueden contener remanentes los aceites, las borras y otros. Dado que a la fecha el separador API sur, no se encuentra en uso se estima que la borra y aceites sean mínimos, considerándose un volumen de 20 galones de borra, y otros 30 de aceite.

CECILIA JARA CASTRO
INGENIERO INDUSTRIAL
REG. CIP. Nº 105304

Para efectos de este procedimiento, PETROPERÚ aplicará su Procedimiento de Transporte de Residuos Peligrosos (RSP) hacia el Relleno de Seguridad "Milla Seis", mismo que se adjunta en el anexo 6, carpeta procedimientos.

Se contará de forma permanente en el área de trabajo, con bombas de combustión a base de Diésel o Cisternas de Vacío para succionar y trasvasar a recipientes, posibles remanentes de hidrocarburos de los compartimientos de las bahías del Separador API Sur. Estos equipos tendrán la capacidad suficiente para desplazar volúmenes importantes en cortos periodos de tiempo, recomendable sean de 6"<D, con motor de combustión diésel, deben estar montadas en carretas para su fácil remolque de forma segura, con buenas llantas, extintores, luces reflectivas y luces de peligro. El aceite y agua existente, serán recuperadas mediante succión con las bombas y enviadas directamente para su descarga a los tanques recibidores tanques de SLOP.
Luego, se continuará con la limpieza mecánica de las borras y sedimentos de las bahías. En efecto, se extraerá los restos de borra y sedimentos de los compartimientos de las bahías del Separador API Sur, hasta dejarlos libres de hidrocarburos impregnados. La borra y sedimentos de hidrocarburos serán trasvasados hacía los recipientes debidamente sellados con funda o funda de plástico por recipiente y cubiertos de lona.
Finalmente, se procederá con el lavado mediante hidrolavadora, de los hidrocarburos impregnados sobrantes en los compartimientos de las bahías del Separador API Sur, y los efluentes generados serán enviados al sistema CPI Sur para su tratamiento. Los líquidos residuales provenientes de la limpieza de las pozas y tuberías, serán transportados mediante cisterna al separador CPI sur para su tratamiento. Se estima un total de 500 litros de líquidos residuales.
Los recipientes que contienen la borra y los sedimentos extraídos del Separador API SUR, serán retirados hacía su disposición final y confinamiento en el Relleno de Seguridad "Milla Seis". Estos depósitos estarán debidamente asegurados en la plataforma del contenedor que los transportará hacía el Relleno de Seguridad "Milla Seis".
Luego de disponer el contenido de los recipientes en el Relleno de Seguridad "Milla Seis", los recipientes en buenas condiciones serán reutilizados y aquellos recipientes en mal estado serán dispuestos en el mismo relleno conjuntamente con la borra y los sedimentos.

7.3.3 Limpieza de tuberías y accesorios

Las tuberías serán drenadas y purgadas antes de ser desconectadas. Se procederá a lavar las tuberías a presión y accesorios (rejillas colectoras de basura, rejillas de distribución, placas de retención, desnatadores rotatorios, bombas) hasta dejarlas limpias y secas. Los efluentes del lavado de tuberías y accesorios, y de los compartimientos de las bahías del Separador API Sur, serán enviados al sistema CPI para su tratamiento.

CECILIA JARA CASTRO
INGENIERO INDUSTRIAL
REG. CIP. Nº 105304

7.3.4 Desmontaje de las tuberías y accesorios

Esta actividad contemplara lo siguiente:

- Secado de las tuberías.
- Vaporización de las tuberías y accesorios con la finalidad de tener la tubería limpia, sin presencia de hidrocarburos.
- Retiro del aislamiento térmico completo y sin ninguna alteración.
- Retiro de las abrazaderas, u-bolts, grampas, etc. que sostienen y aseguran las tuberías; realizando rápidamente trabajos de oxicorte.
- Retiro de los pernos de las válvulas, con equipo oxicorte.
- Corte de tuberías por oxicorte en posibles tramos de 3.00 a 6.00 metros o según lo permita la maniobra con la grúa u otro equipo; sobre todo las tuberías de gran diámetro para poder colocarlo sobre el piso.
- Las tuberías y accesorios retirados, limpios y secos, se movilizarán al piso mediante grúa, facilitando su maniobrabilidad.
- Seguidamente, se transportarán y apilarán en el almacenamiento temporal adyacente al Separador API Sur, estás tuberías y accesorios, mediante el apoyo de la grúa.
- Para el asilamiento mecánico, se colocarán bridas ciegas.
- Finalmente, el área de Logística de PETROPERÚ, en paralelo gestionará y dispondrá como chatarra estas tuberías y accesorios en el relleno de seguridad "Milla Seis".

7.3.5 Excavaciones

Con el propósito de realizar los trabajos de demolición de las estructuras civiles para que se realicen de manera eficiente y libre de obstáculos. El área a demoler desarrollada en el plano de detalle de desmantelamiento civil (CE&A-EA-M-DWG-001) ubicado en el anexo 2 del presente PDA. El área a excavar es de aproximadamente 406 m2, una profundidad de 2.234 m. Las coordenadas de la excavación se muestran en el siguiente cuadro.

Coordenadas UTM WGS-84 del separador API Sur (área a excavar)		
Vértice	**Este (m)**	**Norte (m)**
V1	468376	9493439
V2	468402	9493439
V3	468403	9493413
V4	468375	9493412

La excavación se realizará utilizando una retro excavadora y cargador frontal, la maquinaria se ubicará en el lado Este del Separador API Sur. El área a demoler, se iniciará con las bahías intermedias del separador API Sur para luego proceder con la demolición de las paredes laterales de concreto y finalmente la extracción de la loza de fondo. Una vez concluido la demolición y retiro de la estructura de concreto se procederá a la instalación de una geo membrana y relleno del volumen con material de préstamo de la cantera Escorpión debidamente autorizada.

Previamente a la ejecución del área excavada, se levantará información de los posibles riesgos enterrados: tuberías de agua, desagües, alcantarillados, redes eléctricas, de comunicaciones, mallas de tierra, estructuras, instalaciones y accesorios de servicios públicos, entre otros. En principio, se considera que bajo el terreno no existen posibles riesgos esperados, o caso contrario, de existir están fuera de funcionamiento y/o clausurados.

Cabe señalar que durante los trabajos de excavación podría darse afloramiento de napa freática con agua contaminada por hidrocarburos, esta será transferida para su tratamiento en el separador CPI Sur.

Se recalca que el estudio de sitios contaminados de Refinería Talara, realizo mediciones del nivel freático en todo el emplazamiento de la refinería. De este estudio se puede determinar que la profundidad promedio de la napa freática es de 1.78 m, con una mínima de 0.754 y una máxima de 3.358 m.

7.3.6 Demolición

Se ejecutará demolición total de las estructuras del Separador API Sur. La demolición del concreto armado se ejecutará mediante métodos mecánicos de fracturación y arrastre hacia abajo; este método será particularmente rápido puesto que no requerirá realizar demoliciones manuales; de esta forma se protegerá la integridad física del personal.

Para el método de fracturación de estructuras, se utilizará excavadora con martillo hidráulico para fisura y quiebre del concreto armado resistente, asestando fuertes golpes en las paredes y piso del Separador API Sur con el propósito de facilitar su derribo y levantamiento de los escombros.

Para el método de demolición con arrastre hacia abajo, se utilizará una retro-excavadora con brazo telescópico extendido con cizalla de demolición dentada. Las varillas de acero que conforman los bloques de concreto armado derribados hacia abajo, serán cortadas con equipo de oxicorte. Los bloques de concreto armado serán fragmentados antes de su consecuente carga mediante cargador frontal y vertidos sobre el volquete. Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros.

7.4 Actividades de remediación y/o descontaminación

7.4.1 Retiro de suelo contaminado

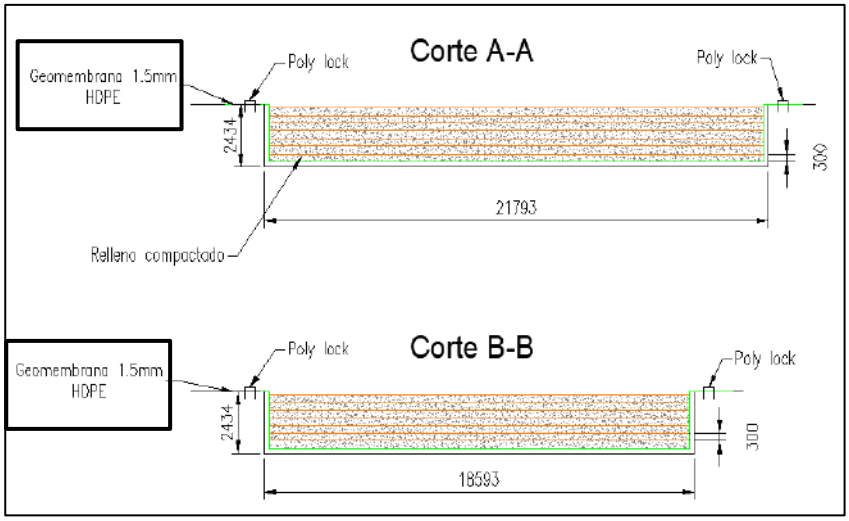
Producto de la excavaciones y remoción de estructuras del separador API Sur, se generará suelo contaminado, mismo que se manejará y dispondrá como residuo sólido peligroso en un relleno de seguridad de un tercero o según disponibilidad en Milla seis.

7.4.1.1. Estudio de vulnerabilidad

Hay que señalar que, según el estudio de sitios contaminados, el agua subterránea que discurre por debajo de la superficie de la refinería se encuentra afectada por hidrocarburos en varias ubicaciones, entre ellas las cercanas al área del separador API Sur. Actualmente el estudio de sitios contaminados está en fase de caracterización, por lo que las medidas de remediación de las aguas subterráneas bajo la refinería aún no han sido definidas. Sin embargo, en el presente plan de abandono se ha considerado como medida para evitar la afectación de las aguas subterráneas durante los trabajos de relleno del área, la colocación de geomembrana para impermeabilizar el agujero así como el uso de material de cantera que cumpla con los ECA para el relleno.

No se requiere un estudio de vulnerabilidad ni riesgo a la napa freática por que el grado de afectación proveniente de las actividades de Plan de Abandono es nulo debido a las medidas que se están tomando en cuenta la impermeabilización del agujero con una geomembrana (ver la siguiente figura) para evitar que las aguas subterráneas tengan

contacto con la nueva tierra limpia proveniente de una cantera debidamente autorizada por una autoridad ambiental que cumple con los parámetros de ECA suelo.

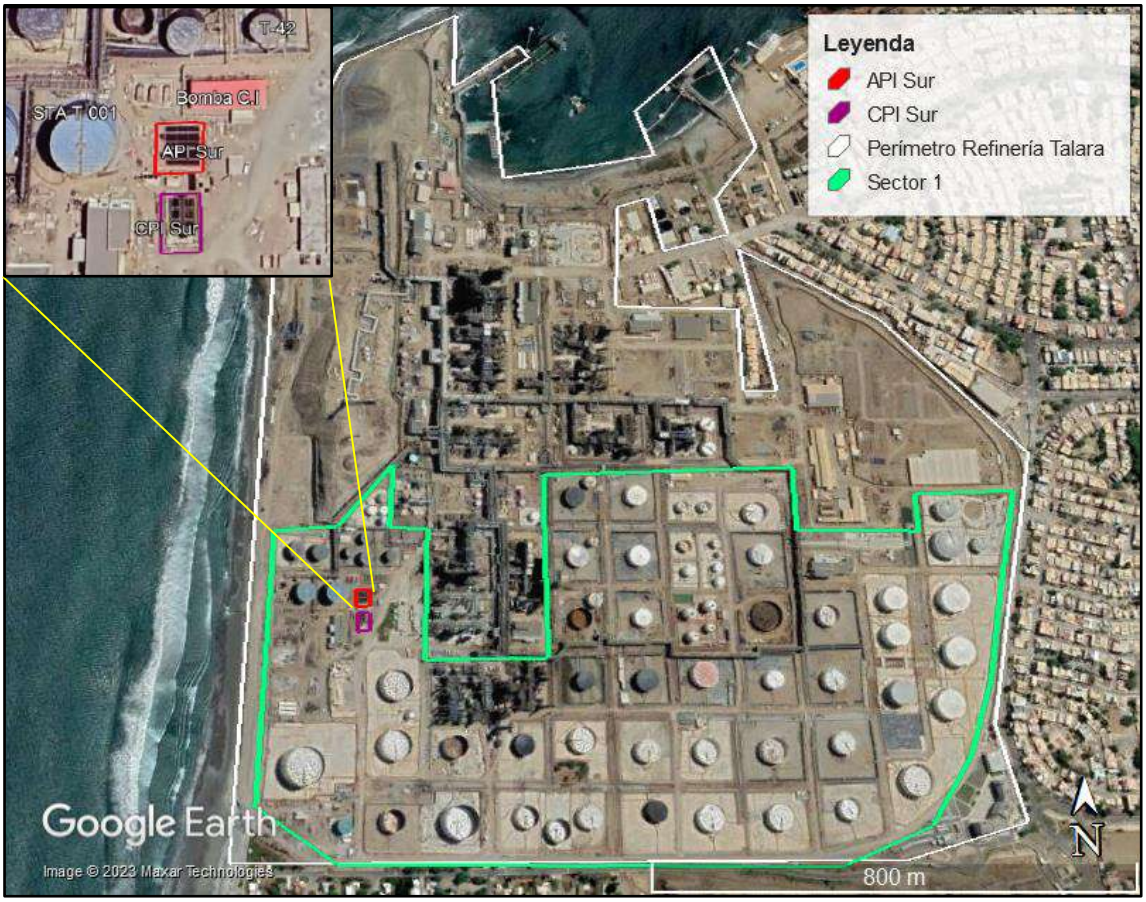


Evaluación de riesgo a la salud y el ambiente (ERSA)

Para la Evaluación de Riesgo a la Salud y el Ambiente (ERSA) de la Refinería Talara, se realizó una sectorización en cinco (5) sectores; los sectores 1 al 4 se ubican dentro de la Refinería, mientras que el Sector 5 se ubica en el área del Condominio Punta Arenas. La sectorización se realizó a partir del propio uso de las instalaciones y de la caracterización química llevada a cabo en las muestras de suelo, agua y producto tomadas dentro de cada una de estas zonas concretas.

El Sector 1 ocupa una superficie aproximada de 640 000 m^2 en la zona sur de la Refinería Talara y engloba toda la zona de tanques de almacenamiento y otras instalaciones aledañas donde se localiza el separador API/CPI sur, como se muestra en la siguiente figura.

Zona API Sur de la Refinería Talara



Fuente: Google Earth (2023)
Elaboración: LITOCLEAN, 2023

A continuación, se presenta el resumen de la Evaluación de Riesgos a la Salud y el Ambiente (ERSA) para el Sector 1 de la Refinería Talara. Cabe indicar que los resultados obtenidos y las conclusiones que se han desarrollado son específicos para cada sector de la Refinería Talara objeto de evaluación, en función de la sectorización realizada y de la valoración de los riesgos potenciales asociados a la afectación detectada en el suelo y el agua subterránea.

Antecedentes Generales e Información del Sitio

El área del separador API/CPI sur se encuentra emplazado sobre la unidad depósito de playa, la cual corresponde a depósitos cuaternarios recientes de arenas sueltas de grano medio a fino, con un alto porcentaje de conchuelas fragmentadas con intercalaciones de arcilla en la zona saturada.

La Refinería Talara se encuentra emplazada sobre acuíferos locales o discontinuos productivos, o acuíferos extensos moderadamente productivos (permeabilidad media); además, se encuentra influenciado por la cuña salina del mar y, por lo tanto, de agua salobre. De acuerdo con la información del EIA del PMRT (2011), las aguas

subterráneas presentan un pH (6,8 a 7,5) neutro a ligeramente alcalino y una conductividad eléctrica (218,4 mmhos/cm a 257,4 mmhos/cm) cuyos valores indican que corresponden a aguas de muy alta mineralización (muy salobres), lo cual corrobora la ocurrencia de una intrusión salina.
Como parte de la Fase de Caracterización, en octubre de 2021 se realizaron tres (3) ensayos de bombeo, uno en el patio de tanques donde se presenta fase libre sobrenadante y afectación en la zona saturada, otro hacia el oeste del área de procesos y otro en la zona suroeste de la Refinería Talara. De la interpretación de los ensayos hidráulicos se identificó un acuífero calificado como “algo permeable a permeable” (Custodio y Llamas, 1983). Lo anterior resulta coherente con los materiales encontrados en la zona saturada, en donde las características texturales corresponden a un suelo arenoso a areno limoso con intercalaciones de arcilla, con permeabilidad visual de media a alta.

Definición del problema

Se ha registrado presencia de fase libre sobrenadante (LNAPL) de manera generalizada en la Refinería Talara, principalmente en el área del patio de tanques y áreas de procesos correspondientes a los sectores 1, definidos en el ERSA.

Particularmente, en el área del separador API/CPI sur ubicado en el Sector 1, se identificaron las siguientes características y afectación en el subsuelo:

- Se observa afectación en la zona no saturada del suelo que incrementa hacia la zona de oscilación de la napa freática. Reporta superación del ECA para suelo para las fracciones de TPH (F1, F2 y F3) en la zona no saturada (hasta 1,5 m de profundad, aprox.), así como superación para la fracción F1 de TPH en la zona de oscilación (entre 2 y 3 metros de profundidad, aprox.), mientras que en la zona saturada (3 a 4 metros de profundidad, aprox.) no se reportan concentraciones que superan los valores del ECA para Suelo.
- Se detectó presencia de fase libre sobrenadante en el piezómetro C61.
- Se detectaron concentraciones de hidrocarburos disueltos que no superan los valores de referencia utilizados para la comparación con el parámetro TPH.

Evaluación de la Toxicidad

Como compuestos de preocupación, con base en cada vía de exposición evaluada, se consideraron los compuestos de TPH de cadenas alifáticas y/o aromáticas, metales, naftaleno, benceno, tolueno, etilbenceno y xilenos.

Evaluación de la Exposición

Identificación de las Rutas y Vías de Exposición

Con base en las características fisicoquímicas de los contaminantes de preocupación identificados, se estimaron como principal ruta de migración, ergo potencial vía de exposición, para el Sector 1, la siguiente:

- Volatilización de compuestos volátiles hacia la superficie (desde la matriz suelo y agua subterránea).

Asociada a esta ruta de migración, las potenciales vías de exposición valoradas fueron las siguientes:

- Inhalación de vapores en espacios abiertos y en espacios cerrados.
- Contacto dérmico y/o ingestión de suelo.

Caracterización de los Receptores y Escenarios de Exposición

Para el Sector 1 se han evaluado los siguientes receptores y escenarios de exposición: Escenario *ON SITE*: Zona de Tanques e Instalaciones Aledañas.

En este ámbito se valoran los casos más representativos que pudieran presentarse en el Sector 1 de la Refinería Talara, el cual comprende la zona del área del separador API/CPI sur.

- Trabajador (operativo/contrata) de la Refinería Sector 1 espacios abiertos: se considera a un trabajador de la Refinería en este sector y que pudiera estar expuesto a la inhalación de vapores en espacios abiertos mientras desarrolla su jornada laboral. Para este receptor se tienen en cuenta factores de máxima exposición razonable, siendo jornadas de 8 h/d y 230 días laborales al año.
- Trabajador (administrativo/sala de control) de la Refinería Sector 1 espacios cerrados: se considera a un trabajador de la Refinería en este sector y que pudiera estar expuesto a la inhalación de vapores en espacios cerrados mientras desarrolla su jornada laboral. Para este receptor se tienen en cuenta factores de máxima exposición razonable, siendo jornadas de 8 h/d y 230 días laborales al año.

Escenario ON SITE: obras de reacondicionamiento del terreno

De manera complementaria, se evalúa el escenario que incluye hipotéticas labores manuales que pudieran ser llevadas a cabo por un trabajador de la construcción:

- Trabajador de la construcción (operario obras): se considera a un trabajador que pudiera realizar labores manuales de poca envergadura, en contacto directo con los suelos afectados como parte de tareas de acondicionamiento del terreno, movimiento de tierras, cavado de zanjas, etc.) y que por lo tanto pudiera estar expuesto al contacto dérmico e ingestión de suelos, así como a la inhalación de vapores y partículas.

CECILIA JARA CASTRO
INGENIERO INDUSTRIAL
REG. CIP Nº 105304

Nota: la valoración de las vías de exposición directa se considera suficientemente adecuada para abarcar el caso más restrictivo y representativo esperable para un escenario de obras en el que un operario no utilizara EPPs. Asimismo, se evalúan las vías de inhalación de vapores y partículas para este receptor.

Modelo Conceptual Detallado del Sitio

En el siguiente cuadro se muestran los potenciales escenarios, vías de exposición y receptores evaluados en el ERSA para el Sector 1:

Modelo Conceptual Detallado del Sitio

Sector	Escenario	Vía de exposición	Receptores sensibles
Sector 1 Zona de tanques e instalaciones aledañas	Escenario *ON SITE*	Inhalación de vapores en espacios abiertos	Trabajador (operativo/contrata)
		Inhalación de vapores en espacios cerrados	Trabajador (administrativo/ sala de control)
		Contacto dérmico y/o ingestión de suelo. Inhalación de vapores y partículas	Operario obras

Elaboración: LITOCLEAN, 2022.

Caracterización del Riesgo para Seres Humanos

Los resultados de la caracterización del riesgo para el Sector 1 indican que los niveles de potencial riesgo cancerígeno y toxicológico son no admisibles para la salud humana para los escenarios de inhalación de vapores en espacios abierto y/o cerrados, para los receptores sensibles identificados en el modelo conceptual.
Es importante señalar que en el sector 1 se ha detectado presencia de fase libre sobrenadante, la cual podría representar una amenaza inmediata a la salud de los receptores sensible identificados.

Determinación de Niveles de Remediación Específicos

Las concentraciones de compuestos de preocupación detectadas en el subsuelo en el Sector 1, suponen una situación de riesgo potencial toxicológico y cancerígeno inadmisible para la salud humana para los escenarios y receptores evaluados, por lo cual se calcularon los niveles de remediación específicos (NRE) como objetivos de remediación para suelos.
Conclusión

En el Sector 1 se registró de manera generalizada presencia de fase libre hidrocarburada (LNAPL) en varios puntos. Dicha afectación representa una situación ambiental inaceptable, por lo que requiere la adopción de medidas correctivas tendientes a su eliminación, recuperación y/o contención de este producto en la matriz

agua subterránea, y a la reducción de las concentraciones de contaminantes detectadas en el suelo de este sector.

7.4.2 Relleno del área

El área hueca que quede producto del retiro de las instalaciones del separador API Sur, será rellenado con tierra limpia proveniente de alguna cantera local, y que posea características edafológicas similares al suelo natural de la refinería.

Previo al relleno del área, se procederá a estabilizar los taludes del agujero retirando la tierra contaminada adyacente a los muros de concreto del separador API Sur, que se han retirado (cabe señalar que no se retirará mas suelo, debido a que el proceso de remediación de suelos contaminados es parte de la fase 3 del estudio de sitios contaminados de toda la refinería). Luego se procederá a impermeabilizar el fondo y paredes del agujero con geomembrana, con el fin del material de relleno se mantenga limpio y con ello se evite contaminar el área con suelos contaminados adyacentes.

Se calcula que aproximadamente se necesitará un volumen de 900 m^3 de tierra para poder rellenar el espacio dejado por el retiro del separador API Sur.

La profundidad de suelo que se retirará será de 2.234 m, en caso se observe la presencia de agua subterránea contaminada con hidrocarburos, estas serán llevadas al separado CPI para su tratamiento.

Hay que recalcar que el fondo del agujero que quede producto de la excavación, será recubierto con geo membrana para evitar contaminar a la napa freática. No se pretende usar la incorporación de top soil.

El terreno terminado quedará en condiciones vacías, sin ninguna estructura encima, solo terminado como se aprecia en el plano desmantelamiento civil y relleno del área a nivel de terreno terminado (ver anexo 2).

7.4.3 Limpieza del Lugar y Transporte de Residuos Sólidos

La totalidad de residuos será transportada por una EO-RS y dependiendo de si son peligrosos o no, serían dispuesto en un relleno sanitario o en uno de seguridad de un tercero o dependiendo de la disponibilidad en "Milla Seis".

Cuadro 13. Estimado de residuos sólidos

Tipo de Residuos	Disposición Final	Volumen/ Cantidad
Residuos No Peligrosos		
Residuos Generales (bolsas, jebes, tecnopor, vidrio, madera, cables, herramientas rotas, alambres, residuos de servicios higiénicos) otros que no puedan ser reciclados.	EO-RS Relleno Sanitario autorizado	20Tn
Residuos Peligrosos		
Aceites usados	EO-RS Relleno de Seguridad	0.5 Tn
Escombros y suelo de la excavación (Material de segmentación, concreto, fierros, desmonte, paredes, bases, cimientos y estructuras civiles)		200 Tn
Envases de lubricantes vacíos		0.3Tn
Trapos contaminados		0.1Tn
Total		210.9Tn

Fuente: Elaboración propia

Terminado las actividades de abandono y cuando ya se hayan transportado y dispuesto todos los residuos almacenados temporalmente, las áreas de almacenamiento temporal de escombros y suelo contaminado, así como la residuos peligrosos y no peligrosos, serán desmantelados, y el área ocupada será limpiada, disponiendo la geomembrana como residuo peligroso, y los contenedores podrían ser reutilizados.

8. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El titular señaló que el Plan de Abandono será ejecutado en un plazo de ocho (08) meses y tendrá un costo estimado de s/. 1 500 000.00 (un millón quinientos mil con 00/100 soles).

Cuando el presente Plan de abandono esté aprobado por la Dirección de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas, la realización de los trabajos dependerá de la decisión de Refinería Talara. Se prevé un plazo de aproximadamente 1 año desde la aprobación del presente PAP para la licitación del contratista ejecutor, así como otros preparativos necesarios para el abandono de API Sur.

CECILIA JARA CASTRO
INGENIERO INDUSTRIAL
REG. CIP Nº 105304

La ejecución de las actividades del Plan de abandono parcial del separador API Sur, esta se llevará a cabo apenas se tenga aprobado el presente Plan de abandono.

Ya que las medidas de manejo ambiental son de carácter permanente, es decir que se llevarán a cabo durante todo el tiempo que dure la ejecución del plan de abandono, no se ha considerado en el presente cronograma, sin embargo, si se ha considerado los monitoreos ambientales por ser puntuales. En el anexo 10, se adjunta un cuadro resumen de medidas de manejo por cada impacto, y cada actividad.

Cuadro 14. Cronograma de ejecución

Actividad / Tiempo		1 año	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes 7				Mes 8			
			S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32
PROCESO DE LICITACIÓN PARA CONTRATISTAY OTROS PREPARATIVOS																																		
PLAN DE ABANDONO DEL SEPARADOR API SUR	Organización del área de trabajo																																	
	Retiro de remanentes existentes																																	
	Limpieza de tuberías y accesorios																																	
	Desmontaje de las tuberías y accesorio											Primer monitoreo de ruido																						
	Excavaciones																			Primer monitoreo de calidad de aire														
	Demolición																																	
	Relleno del área																											Segundo monitoreo de calidad de aire y ruido						
	Limpieza del Lugar y Transporte de Residuos Sólidos																																	

Fuente: Refinería Talara
Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

9. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En los siguientes ítems se procederá a demostrar que la ejecución del proyecto no afectará significativamente al medio ambiente, con respecto a lo contemplado en su Instrumento de Gestión Ambiental aprobado, PAMA. El plan de abandono considera proponer medidas de mitigación y control con el fin de no generar mayores impactos e interrupciones en las áreas operativas aledañas.

El procedimiento que se sigue para realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales del plan de abandono, se da la siguiente manera:

1. Identificar las actividades y/o componentes del proyecto que causen impactos ambientales.
2. Identificar los componentes ambientales potencialmente afectables.
3. Identificación de los aspectos ambientales.
4. Uso de la metodología ambiental aplicable para la identificación de impactos ambientales.
5. Descripción y evaluación de impactos ambientales potenciales.

9.1 Identificación de actividades y/o componentes del proyecto

Las actividades que se realizarán en el plan de abandono parcial del separador API Sur podrían tener potencial de causar impactos. Por ello en el Cuadro 15 se relaciona las actividades del proyecto con potencial de causar impactos para cada componente los cuales serán evaluados.

Se ha tenido en consideración las actividades y componentes del proyecto que pudieran generar potenciales impactos en los componentes ambientales para las actividades del Plan de Abandono:

Cuadro 15. Actividades con potencial de causar impactos

Etapa	Actividades
Plan de abandono	- Organización del área de trabajo - Retiro de remanentes existentes - Limpieza de tuberías y accesorios - Desmontaje de las tuberías y accesorios - Excavaciones - Demolición - Relleno del área - Limpieza del Lugar y Transporte de Residuos Sólidos

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

9.2 Componentes ambientales potencialmente afectables

Los impactos ambientales se reflejan de manera particular en las relaciones causa-efecto y sobre el medio físico-químico (suelo, agua, aire y paisaje), medio biótico (flora, fauna y vida acuática) y medio socioeconómico y culturales (económico y social, servicios urbanos y mano de obra calificada) y factores ambientales en cada componente ambiental.
Debido a ello, un impacto ambiental resulta ser un indicador, ya que de acuerdo con Munn (1979)[5], un indicador es un parámetro mensurable de cambio ambiental (cualquier componente del ambiente alterado o potencialmente alterado por un agente de cambio, considerado como índice cuantitativo o cualitativo que permite evaluar la magnitud de tal alteración producida por el establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad).

En el Cuadro 16 se presenta los factores, componentes y medio identificados para el presente plan de abandono parcial que son potencialmente afectables por las actividades del proyecto.

Cuadro 16. Componentes ambientales potencialmente afectables

Medio	Componente	Factor Ambiental
Medio físico-químico	Suelo	- Calidad de suelo
	Aire	- Calidad de aire (gases) - Nivel de material particulado - Nivel de ruido
Medio socio-económicos y culturales	Económico	- Empleo

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

9.3 Identificación de aspectos ambientales

Para la identificación de los impactos ambientales, primero se debe identificar los aspectos ambientales que se dan origen en la relación con los componentes del proyecto. Se define como aspecto ambiental al "Elemento de la actividades, productos o servicios de una organización que interactúa o puede interactuar con el medio ambiente" (ISO 14001:2015)[6].

En el Cuadro 17 se identifica las actividades del plan de abandono parcial con los aspectos ambientales desprendidos de ellas.

5 Munn, R.E., 1979. Environmental Impact Assessment, Scope 5. Wiley, Chichester.

6 Norma Internacional ISO 14001:2015. Sistemas de gestión ambiental - Requisitos con orientación para su uso. Tercera edición 2015-09-15.

Cuadro 17. Identificación de aspectos ambientales

Actividad	Aspecto ambiental
Plan de abandono	
Organización del área de trabajo	- Contratación de personal.
Retiro de remanentes existentes	- Generación de ruido. - Generación de residuos sólidos - Contratación de personal.
Limpieza de tuberías y accesorios	- Generación de ruido. - Contratación de personal. - Generación de residuos sólidos no peligrosos - Generación de residuos sólidos peligrosos - Generación de material particulado - Emisión de gases al aire. - Fuga accidental de combustibles y lubricantes de maquinaria.
Desmontaje de las tuberías y accesorios	- Generación de ruido. - Contratación de personal. - Generación de residuos sólidos - Generación de material particulado - Emisión de gases al aire. - Fuga accidental de combustibles y lubricantes de maquinaria.
Excavaciones	- Generación de ruido. - Generación de material particulado. - Generación de residuos sólidos - Contratación de personal. - Emisión de gases al aire. - Fuga accidental de combustibles y lubricantes de maquinaria. - Afloramiento de aguas subterráneas
Demolición	- Generación de ruido. - Generación de material particulado. - Generación de residuos sólidos - Contratación de personal. - Emisión de gases al aire. - Fuga accidental de combustibles y lubricantes de maquinaria.
Relleno del área	- Generación de material particulado. - Contratación de personal. - Generación de residuos sólidos - Generación de ruido.

Actividad	Aspecto ambiental
	- Fuga accidental de combustibles y lubricantes de maquinaria - Emisión de gases al aire.
Limpieza del Lugar y Transporte de Residuos Sólidos	- Generación de ruido. - Generación de residuos sólidos - Contratación de personal.

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

9.4 Metodología ambiental para la identificación de impactos ambientales

Se dice que hay impacto ambiental cuando una acción consecuencia de un proyecto o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio. Esta acción puede ser un proyecto, una actividad establecida, un programa, un plan, una ley o una disposición administrativa con implicaciones ambientales (Conesa, 2010)[7]

Las metodologías empleadas están destinadas a medir tanto los impactos ambientales directos, que involucran la pérdida parcial o total de un recurso o el deterioro de una variable ambiental, como la acumulación de impactos ambientales y la inducción de riesgos potenciales. Se ha seleccionado las metodologías a emplear en la evaluación de impactos ambientales, las cuales para una mejor comprensión se describen a continuación:

1. Matriz de naturaleza - identificación de impactos ambientales.
2. Matriz de causa - efecto de impactos ambientales.
3. Matriz de importancia de impactos ambientales.
4. Matriz de significancia de impactos ambientales.

9.4.1 Matriz de Naturaleza - Identificación de Impactos Ambientales

La matriz de doble entrada de Naturaleza-Identificación de impactos ambientales, interaccionan en las filas y las columnas, el factor ambiental y los aspectos ambientales respectivamente, en las celdas que intersectan corresponde realizar el juicio acerca de la presencia y naturaleza de los impactos, señalando con “-1” para impactos negativos y “1” para impactos positivos, y la ausencia, dejando la celda en blanco.

9.4.2 Matriz de Causa – Efecto de Impactos Ambientales

Esta matriz consiste en un cuadro de doble entrada de interacción Causa-Efecto, ordenando el factor ambiental que puede ser afectado por la actividad en las filas y en las

7 Conesa Fdez.- Vítora V., 2010. “Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental”. Grupo Mundi Empresa. Madrid-España. 864pp.

columnas los aspectos ambientales (elemento de la actividad que interactúa con el medio ambiente). Se utilizó como modelo para la elaboración de esta matriz, la matriz de Leopold (1971), que es el primer método establecido para las evaluaciones de impacto ambiental.

9.4.3 Matriz de Importancia de Impactos Ambientales

Para efectuar la evaluación de impactos, se han considerado: el marco legal ambiental vigente, componentes ambientales potencialmente afectados, principales fuentes de contaminación identificadas, y posibles interacciones del proyecto con el entorno.

Para la valoración de importancia de impactos se ha tomado una metodología adaptada por CE&A SAC que ya ha sido presentada en otros estudios elaborados por la consultora para diversos proyectos, y que han resultado aprobados por la autoridad competente lográndose la certificación ambiental. Esta metodología se basa en la matriz de Leopold (1971) y los atributos de evaluación de importancia ambiental establecidos por Conesa[8]. En esta matriz se valoriza los principales impactos ambientales identificados. Por ello en la fila se describirá los impactos ambientales identificados en la "matriz de causa-efecto" y en las columnas las actividades a realizar, asimismo la columna contiene los atributos para la valoración de la importancia de los impactos.

Cuadro 18. Valoración de los atributos de la matriz de importancia

Naturaleza		**Intensidad (IN) (Grado de destrucción)***	
Impacto beneficioso	+1	Baja o mínima	1
Impacto perjudicial	-1	Media	2
--		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
Extensión (EX) (Área de Influencia)		**Momento (MO) (Plazo de manifestación)**	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Mediano plazo	2
Amplio o extenso	4	Corto plazo	3
Total	8	Inmediato	4
Crítico	(+4)	Crítico	(+4)
Persistencia (PE) (Permanencia del efecto)		**Reversibilidad (RV) (Reconstrucción por medios naturales)**	
Fugaz o efímero	1	Corto plazo	1
Momentáneo	1	Medio plazo	2
Temporal o transitorio	2	Largo plazo	3
Pertinaz o Persistente	3	Irreversible	4

8 Conesa Fdez.- Vítora V., 2010. "Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental". Grupo Mundi Empresa. Madrid-España. 864pp.

Permanente y constante	4	--	
Sinergia (SI) (Potenciación de la manifestación)**		**Acumulación (AC) (Incremento progresivo)**	
Sin sinergismo o simple	1	Simple	1
Sinergismo moderado	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4	--	
Efecto (EF) (Relación causa - efecto)		**Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación)**	
Indirecto o secundario	1	Irregular (Aperiódico y esporádico)***	1
Directo o primario	4	Periódico o de regularidad intermitente	2
--		Continuo	4
Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		**Importancia (I) (Grado de manifestación cualitativa del efecto)**	
Recuperable de manera inmediata	1	**I = ± (3IN + 2EX+ MO +PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)**	
Recuperable a corto plazo	2		
Recuperable a medio plazo	3		
Recuperable a largo plazo	4		
Mitigable, sustituible y compensable	4		
Irrecuperable	8		

(*) Cuando la acción causante del efecto tenga el atributo de beneficiosa, caso de las medidas correctoras, la intensidad se referirá al Grado de Construcción, Regeneración o Recuperación del medio afectado.
(**) Cuando la aparición del efecto consecuencia de la actuación o intervención simultánea de dos o más acciones, en vez de potenciar el grado de manifestación de la suma de los efectos que se producirían si las acciones no actuarán simultáneamente, presente un debilitamiento del mismo, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, disminuyendo el valor de la importancia del impacto.
(***) En los casos, en que así lo requiera la relevancia de la manifestación del impacto, a los impactos irregulares (aperiódicos y esporádicos), se les designará un valor superior al establecido pudiendo ser (4).
Fuente: Conesa Fdez.- Vítora V., 2010. "Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental". Grupo Mundi Empresa. Madrid-España. 864pp.
Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

Donde los atributos se describen de la siguiente manera:

Naturaleza: La naturaleza o signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (–) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (IN): Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. Expresa el grado de destrucción del factor considerado en el caso en que se produzca un efecto negativo, independientemente de la extensión afectada. Puede producirse una destrucción muy alta, pero en una extensión muy pequeña.

El rango de valoración está comprendido entre (1) y (12), donde (12) expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, Intensidad en grado

total; (1) una afectación mínima y poco significativa, Intensidad baja o mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias Intensidad notable o de Intensidad muy alta (8); Intensidad alta (4); Intensidad media (2).

Extensión (EX): Es el atributo que refleja la fracción del medio afectada por la acción del proyecto. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto en que se sitúa el factor.

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada, el impacto será Total (8); considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto Parcial (2) y Extenso (4).

En caso de que el efecto sea puntual o no, se produzca en un lugar crucial o crítico, estaremos ante un Impacto de Ubicación Crítica y se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.

Momento (MO): El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

El impacto será de manifestación inmediata cuando el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sea nulo, se asignará un valor (4). Será de manifestación a corto plazo, cuando el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sea inferior a un año, asignándole un valor de (3). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 10 años, se considerará como Medio Plazo (2). Si el efecto tarda en manifestarse más de 10 años, como Largo Plazo, con un valor asignado (1).

Si concurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de uno o cuatro unidades por encima de las especificadas.

Persistencia (PE): Se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual, el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales, previas a la acción.

Cuando la permanencia del efecto, por la circunstancia que sea, es mínima o nula (cese la acción o no, cesa la manifestación del efecto que aquella produce en el factor considerado, el efecto se considera Efímero o Fugaz), tomando un valor de (1). Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Momentáneo, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal propiamente dicho, o Transitorio (2), y si permanece entre 11 y 15 años, Persistente, Pertinaz o Duradero

(3). Si la manifestación tiene una duración superior a los 15 años, consideramos el efecto como Permanente o Estable, asignándole un valor (4).

Los efectos fugaces y temporales son siempre reversibles o recuperables. Los efectos de permanencia constante son irreversibles, o pueden ser recuperables o irrecuperables.

Reversibilidad (RV): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que el proyecto deja de actuar sobre el medio.

El impacto reversible puede ser asimilado por los procesos naturales del medio, mientras que el irreversible no puede ser asimilado o serlo por al cabo de un largo periodo de tiempo. El impacto será reversible cuando el factor ambiental alterado puede retornar, en la intervención humana, a sus condiciones originales en un periodo inferior a 15 años.

Si es a Corto Plazo (menos de un año), se le asigna un valor (1); si es a Medio Plazo (dura entre 1 y 10 años) (2); y a Largo Plazo (entre 11 y 15 años) (3) al efecto irreversible le asignamos el valor (4).

El impacto será irreversible cuando el factor ambiental alterado no puede retornar, sin la intervención humana, a sus condiciones originales en un periodo inferior a 15 años.

Sinergia (SI): Se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de los efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico, potenciándose la manifestación de manera ostensible (4). Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentara valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.

Acumulación (AC): Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma reiterada o continuada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1) y si es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF): Este atributo se refiere a la relación causa - efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor (1) en el caso de que el efecto sea indirecto (secundario) y el valor (4) cuando sea directo.

Periodicidad (PR): Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor (4); a los periódicos (2); y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Recuperabilidad (MC): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente Recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a corto plazo; si es recuperable a medio plazo (3); recuperable a largo plazo (4); si es mitigable, sustituible y compensable toma el valor (4). Cuando el efecto es Irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor (8).

Los atributos se valoran o califican con un número que se indica en la casilla de cada celda que cruza la actividad con el factor ambiental que se estima será afectado. Al final de la casilla de evaluación se consigna el valor final que responde a la Formula de Valoración de Impactos Ambientales.

A continuación, se presenta la Formula de Valoración de Impactos por Importancia9 (I).

$$I = N\,[3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

9.4.4 Determinación de importancia (significancia) ambiental del impacto

Para la determinación de la importancia (significancia) ambiental del impacto se tomó en cuenta los términos de calificación a los impactos de la normativa nacional que divide a los impactos ambientales en: impactos leves, impactos moderados e impactos significativos. El término de calificación no significativo para los impactos se encuentra estipulado en la normativa para la elaboración de los ITS, tomando como referencia la R.M. N° 159-2015-MEM/DM, Aprueban Criterios Técnicos para la Evaluación de Modificaciones,

9 La Fórmula de Valoración de Impactos relaciona distintos atributos de un impacto, cuyo resultado indica la mayor o menor relevancia que tiene el impacto en términos ambientales, en función del valor numérico del resultado, de acuerdo a una escala predeterminada, pudiendo su resultado indicar si existe una pérdida o ganancia de calidad ambiental, por el signo negativo o positivo que tenga.

Ampliaciones de Componentes y de Mejoras Tecnológicas con Impactos No Significativos, Respecto de Actividades de Hidrocarburos que Cuenten con Certificación Ambiental.

Los términos de calificación, se agrupan en cuatro (4), para cada calificación se propone rangos de valoración, estos son propuestos por Consultoría Energética & Ambiental S.A.C. (CE&A SAC) para la valoración de la importancia (significancia) ambiental del impacto en la elaboración de los Instrumentos de Gestión Ambiental (IGA) que atiende la consultora, ver cuadro 19.

Los rangos para cada calificación se tomaron desde <25 hasta >75 como los presenta la metodología de Conesa. Los rangos de calificación de los impactos ambientales que indica el cuadro 19 se ve reflejado en la "Matriz Resumen de Importancia de Impactos Ambientales" presentados en el anexo 9. En esta matriz también se refleja la naturaleza del impacto: señalando con "-" antes del valor calificado del impacto para aquellos "impactos negativos" y para los "impactos positivos" se presenta el valor del impacto y en celdas de color azul.

Cuadro 19. Rangos de Importancia (significancia) ambiental

Valoración Por	Rangos de calificación CE&A		Rangos de calificación Conesa 2010	
Importancia (Significancia) (I)*	No significativo	≤ 25	Impactos Irrelevantes	< 25
	Impactos leves	26 - 49	Impactos moderados	25-50
	Impactos moderados	50 - 75	Impactos severos	50-75
	Impactos significativos	≥ 75	Impactos críticos	>75
	Impacto Positivo	+	----------	

(*) Su valor es el resultado de la valoración asignada a los atributos que intervienen. Su valor debe ser tomado como valor absoluto para ubicarlo en la escala.

Así mismo se realiza la equivalencia de la calificación y los rangos de la metodología de Conesa (2010) con la calificación y los rangos adoptados por la consultora CE&A SAC para la valoración de la importancia de los impactos ambientales, siendo de la siguiente manera: Los *Impactos Irrelevantes* (< 25) equivalen a *Impactos No significativos* (≤ 25); los *Impactos moderados* (25-50) equivalen a *Impactos leves* (26-49); los *Impactos severos* (50-75) equivalente a *Impactos moderados* (50-75); los *Impactos críticos* (>75) equivalente a *Impactos significativos* (≥ 75).

Las matrices: matriz de naturaleza - identificación, matriz de causa-efecto, matriz de importancia (significancia) y matriz resumen de importancia de impactos ambientales se muestran en el anexo 9. Ver anexo 9: Matriz de impacto ambiental.

9.5 Descripción y evaluación de impactos ambientales potenciales

Una vez aplicada la metodología de identificación de importancia ambiental, se obtiene un panorama general acerca de los efectos sobre el ambiente que se pueda generar por las actividades del plan de abandono. Se realiza una descripción y/o discusión de los impactos ambientales, poniendo especial énfasis en aquellos que, de acuerdo a la escala de significancia aplicada, estarían ocasionando mayores alteraciones a la calidad ambiental. Se identificará, evaluará y describirán los impactos positivos o negativos que se puedan generar en el proyecto. A continuación, se describe estas evaluaciones.

a) Impacto Ambiental: Alteración a la calidad del suelo

Sería consecuencia del contacto del suelo con remanentes de hidrocarburos, del mal manejo de residuos sólidos peligrosos (materiales contaminados por productos peligrosos), también es posible que se generen residuos sólidos no peligrosos producto de las actividades del plan de abandono, que pudieran ser acopiados en áreas de terreno sin ninguna medida de protección alterando la calidad normal del suelo. Para evitar este impacto se acondicionará un almacenamiento temporal de los residuos sólidos peligrosos y otro de no peligrosos en cumplimiento de la normativa ambiental vigente, los cuales serán trasladados por un EO-RS/, registrada ante DIGESA/MINAM y dispuesto en lugares autorizados.
Así mismo podría ser consecuencia de fuga accidental de combustibles y lubricantes de maquinaria, entre otros cuando se realiza las excavaciones y otras actividades del abandono. Para el posible derrame de combustible, se considera que en caso de ocurrir estas situaciones serian accidentales y el derrame seria mínimo, además se capacitará al personal en las medidas de prevención, para que puedan actuar de manera inmediata. Con las medidas de prevención ambiental que se ejecutaran durante el proyecto, estas situaciones se minimizarían. Con las acciones expuestas se busca minimizar este impacto en el componente ambiental suelo, calificando como Impacto Negativo No Significativo con valores como (-15, -17 y - 18).

b) Impacto Ambiental: Alteración a la calidad del aire

El componente aire se puede ver alterado por la presencia de gases producto de la combustión de vehículos y maquinaria pesada que realizará trabajos en la etapa de abandono, como medida de prevención todos los vehículos y maquinarias pesadas deberán pasar revisión técnica y cumplir con los requisitos solicitados para los trabajos en Refinería Talara. El componente aire también se verá afectado por la generación de material particulado, proveniente de las actividades del plan de abandono, para aquellas actividades se humedecerá el suelo donde sea necesario y así evitar la proliferación del

polvo. Este impacto ha sido calificado como Impacto Negativo No Significativo con valores como (-15, -16 y – 18).

c) <u>Impacto Ambiental: Incremento de los niveles de ruido ambiental</u>

La generación de ruido durante las actividades del plan de abandono, serán originados durante todas las actividades del plan de abandono, las fuentes de ruido son los vehículos de transporte por el uso de sirenas, motores del vehículo, así como por el uso de herramientas de corte que se usarán, como medida de protección a los trabajadores deberán usar sus protectores auditivos con el fin de reducir el ruido que se pueda originar. Este impacto es calificado como Impacto Negativo No Significativo de acuerdo a la metodología usada con valores como (-20, -25, -22, -18).

d) <u>Impacto ambiental: Afectación al agua subterránea</u>

Las excavaciones que se realizarán como parte del presente plan de abandono, podrían generar el afloramiento de aguas subterráneas, las mismas que bajo la premisa que el informe de sitios contaminados ha verificado afectación por hidrocarburos a estas aguas, así que estos afloramientos podrían estar contaminados.

El impacto que se podría causarse a las aguas subterráneas producto de la actividad de excavación es prácticamente nulo, considerado en la evaluación como no significativo, pues la probabilidad de que estas aguas ya estén contaminadas es muy alta, además que para el relleno del área, previamente se va a impermeabilizar el área con geomembrana y se usará material de relleno que cumpla con el ECA suelo.

El valor que se le asignado a la significancia de este impacto es de no significativo con una valoración de -18.

e) <u>Impacto Económico: Generación de empleo</u>

Todas las actividades a desarrollarse en el plan de abandono requieren de la contratación de mano de obra, lo cual es considerado como un impacto positivo, pues propiciará el incremento de las actividades económicas en la zona. Este impacto es calificado como Impacto Positivo No Significativo con valores como (14, 17, 19,16, 18, 19 y 16).

10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

10.1 Medidas de manejo ambiental

PETROPERU considera que a la ejecución del Plan de abandono Parcial del separador API Sur se puede originar impactos ambientales directos e indirectos, positivos y negativos, motivo por el que se implementarán las siguientes medidas de mitigación para la ejecución del presente plan para los impactos negativos evaluados mediante la matriz ambiental.

En el cuadro 20, se describen las pautas que deberán ser aplicadas por la empresa contratista que se encargará de los trabajos de cierre. La coordinación y supervisión del cumplimiento de los mismos lo realizará PETROPERU-Refinería Talara.

En caso se deba paralizar la ejecución de las actividades del plan de abandono, por hecho fortuito o de fuerza mayor, se considera que al parar las actividades no se generaran aspectos ambientales que generen impactos y por ende no habría medidas que contemplar, excepto, disponer la última cantidad de residuos sólidos que hayan podido generarse antes del pare de actividades.

Cuadro 20. Medidas de manejo ambiental

Actividad	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medidas de manejo ambiental		
			Medidas para evitar o prevenir	Medidas de minimización	Medidas de rehabilitación
• Limpieza de tuberías y accesorios • Retiro de remanentes existentes • Desmontaje de las tuberías y accesorios • Excavaciones • Demolición • Relleno del área • Limpieza del Lugar y Transporte de Residuos Sólidos	• Fuga accidental de combustibles y lubricantes de maquinaria. • Posible afloramiento de napa freática con hidrocarburo. • Generación de residuos sólidos	Alteración de la calidad de suelo	• Se contará con una zona de acopio temporal de residuos sólidos peligrosos que deberá contar con lo contemplado en la Ley y reglamento de residuos sólidos. • Los colores de los contenedores de residuos sólidos cumplirán con lo indicado en la Norma Técnica Peruana - NTP 900.058-2019. • Todos los residuos sólidos peligrosos generados (incluido los escombros del separador API Sur) serán transportados por una EO-RS con registro vigente en el MINAM para ser dispuestos en un relleno de seguridad de un tercero o dependiendo de la disponibilidad en "Milla Seis" de propiedad de PETROPERU. • Los residuos productos de las actividades de abandono que sean no peligrosos serán manejados para su transporte y disposición final a un relleno sanitario convencional mediante una EO-RS. • Antes de rellenar se colocará una geomembrana con el fin de no contaminar el material de relleno.	• En caso que dé durante las excavaciones para el retiro de las instalaciones del API Sur, es probable que se tenga afloramiento de agua con hidrocarburos, estos serán bombeados y dispuestos en el separador CPI Sur, para su adecuado tratamiento. • En caso se vierta al suelo algún combustible y/o aceite, se dispondrá de un kit antiderrame.	En caso se de un derrame de hidrocarburos en el suelo, este suelo será removido y dispuesto como residuo peligroso.
• Limpieza de tuberías y accesorios • Retiro de remanentes existentes • Desmontaje de las tuberías y accesorios • Excavaciones • Demolición • Relleno del área • Limpieza del Lugar y Transporte de Residuos Sólidos	• Emisión de gases al aire. • Generación de material particulado.	Alteración a la calidad del aire	La empresa ejecutora, contratada para la ejecución del plan de abandono deberá presentar a PETROPERU, en pro de disminuir las emisiones: • Constancia de que los vehículos que usará se encuentren en las mejores condiciones mecánicas, con el fin de disminuir las emisiones de gases. Las medidas destinadas a evitar o disminuir el aumento de la concentración de polvo en el aire durante la fase de ejecución de las actividades de abandono, son las siguientes:	• Los vehículos a utilizar usarán Diesel como combustible y deberán tener una antigüedad menor de 5 años. • El transporte de residuos de construcción y demolición hacia el relleno de seguridad de un tercero o Milla seis, deberá realizarse con la precaución de humedecer dichos materiales y cubrirlos con un toldo húmedo, u otro material que impida la diseminación de material particulado.	

Actividad	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medidas de manejo ambiental		
			Medidas para evitar o prevenir	Medidas de minimización	Medidas de rehabilitación
			• Humedecer con agua todas las superficies que puedan generar polvo antes de realizar trabajos de demolición de forma que estas áreas mantengan el grado de humedad necesario para evitar, en lo posible, la producción de material particulado. El riego se realizará a través de un camión cisterna con fuente de agua limpia, y se considera que se usará un estimado de 18 m3.		
• Organización del área de trabajo. • Retiro de remanentes existentes • Limpieza de tuberías y accesorios • Desmontaje de las tuberías y accesorios • Excavaciones • Demolición • Relleno del área • Limpieza del Lugar y Transporte de Residuos Sólidos	Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido ambiental	• A los vehículos se les prohibirá el uso de sirenas u otro tipo de fuentes de ruido innecesarias, para evitar el incremento de los niveles de ruido. Las sirenas sólo serán utilizadas en casos de emergencia. • Queda prohibido, la instalación en los vehículos de toda clase de accesorios diseñados para producir ruido, como válvulas, resonadores y pitos adaptados a los sistemas de frenos de aire.		

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

10.2 Programas de manejo ambiental

Programa de manejo de calidad de aire

Impacto ambiental	Medida	Tipo de medida	Control	Evidencia
Alteración a la calidad del aire	Los equipos que se usen en las actividades de abandono deberán contar con certificados de mantenimiento preventivo.	Preventivo	Control 1: Listado de maquinarias y equipos por parte del contratista Control 2: Rutinas básicas de chequeos visuales y de funcionamiento que se hacen para determinar posibles fallas o deterioros de los componentes.	Certificado de revisión técnica vehicular vigente
	Los vehículos deberán contar con su revisión técnica al día.	Preventivo	Revisión de certificados de inspección técnica vehicular	Certificado de revisión técnica vehicular vigente
	Se humedecerán las superficies para evitar la generación de material particulado.	Preventivo	Control 1: Inspección ocular del humedecimiento del área del plan de abandono.	Facturas del servicio, realizado por las cisternas Fotografías fechadas y georeferenciadas
	La velocidad máxima de circulación de vehículos será de 25 km/h.	Preventivo	Inspección ocular del traslado de maquinarias	Acta de conformidad
	Los camiones que lleven material que pudiera generar dispersión de material particulado, deberán ir con malla de protección en la carga de la tolva.	Preventivo	Inspección vehicular de cubiertas de tolva de volquetes y camiones	Acta de conformidad Fotografías fechadas y georeferenciadas

Programa de manejo de ruido ambiental

Impacto ambiental	Medida	Tipo de medida	Control	Evidencia
Incremento de los niveles de ruido ambiental	A los conductores de los vehículos se les prohibirá el uso de sirenas u otro tipo de fuentes de ruido innecesarias, para evitar el incremento de los niveles de ruido. Las sirenas sólo serán utilizadas en casos de emergencia.	Preventivo	Control 1: Listado de maquinarias y equipos por parte del contratista Control 2: Rutinas básicas de chequeos visuales y auditivos.	Acta de capacitación sobre uso de sirenas u otras fuentes de ruido.
	Los vehículos Queda prohibido, la instalación en los vehículos de toda clase de accesorios diseñados para producir ruido, como válvulas, resonadores y pitos adaptados a los sistemas de frenos de aire.	Preventivo	Rutinas básicas de chequeos visuales y de funcionamiento que se hacen para determinar posibles adiciones de aparatos sonoros.	Acta de inspección de los vehículos por parte de PETROPERU, para revisar si existen accesorios que generen ruido.
	Revisión técnica vehicular al día de las maquinarias que realicen los trabajos del plan de abandono.	Preventivo	Control 1: Listado de maquinarias y equipos por parte del contratista Control 2: Revisión de certificados de inspección técnica vehicular	Certificado de revisión técnica vehicular anual.

Programa de manejo de suelo

Para manejar de manera óptima posibles afectaciones al suelo se ha tenido en cuenta lo siguiente:

Impacto ambiental	Medida	Tipo de medida	Control	Evidencia
Alteración de la calidad de suelo	Se contará con una zona de acopio temporal de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos que deberá contar con lo contemplado en la Ley y reglamento de residuos sólidos.	Preventivo	Control 1: Inspección para verificar que el área de acopio temporal cumpla con los dispuesto en el reglamento de residuos sólidos.	Registro fotográfico fechado y georeferenciado.
	Los colores de los contenedores de residuos sólidos cumplirán con lo indicado en la Norma Técnica Peruana - NTP 900.058-2019.	Preventivo	Control 1: Inspección para verificar que los contenedores de resid Control 2: Revisión del buen uso de los contenedores	Registro fotográfico fechado y georeferenciado.
	Todos los residuos sólidos peligrosos generados (incluido los escombros del separador API Sur) serán dispuestos por una EO-RS con registro vigente en el MINAM para ser trasladados a "Milla Seis" de propiedad de PETROPERU, o a un relleno de seguridad de un tercero, según disponibilidad.	Preventivo	Control 1: EO-RS Control 2: Revisión de que la EO-RS y el relleno de seguridad tengan autorización de la autoridad competente.	• Facturas del servicio, realizado por la EO-RS • Certificado de autorización de la EO-RS y del relleno de seguridad. • Certificado de autorización de la EO-RS y del relleno sanitario y/o de seguridad.
	Los residuos productos de las actividades de abandono que sean no peligrosos serán manejados para su transporte y disposición final a un relleno	Preventivo	Control 1: EO-RS Control 2: Revisión de que la EO-RS y el relleno tengan autorización de	Certificado de autorización de la EO-RS y del relleno sanitario

Impacto ambiental	Medida	Tipo de medida	Control	Evidencia
	sanitario convencional mediante una EO-RS.		la autoridad competente.	
	El material contaminado que se extraiga con las actividades de abandono, se dispondrá en un relleno de seguridad (Milla seis o de propiedad de un tercero, según disponibilidad).	Control	<u>Control 1:</u> Revisión de que la EO-RS y el relleno tengan autorización de la autoridad competente.	Certificado de autorización de la EO-RS y del relleno de seguridad.
	Dado que hablamos de un área de instalaciones industriales, no hay top soil que preservar.	---	----	----
	El área que se rellenará se impermeabilizará previamente con geomembrana.	---	----	Fotografías fechadas y georeferenciadas de la geomembrana puesta

En cuanto a la remoción de suelo contaminado con hidrocarburos, se propone el siguiente procedimiento:

- La tierra contaminada con hidrocarburos que se genera durante la ejecución del PAP, sea por derrames durante las actividades de abandono, o tierra ya contaminada, será manejada de acuerdo al procedimiento PROA2-526 Procedimiento de manejo de residuos sólidos peligrososde PETROPERU (anexo 6 – Procedimientos).
- PETROPERU en coordinación con el contratista, responsable del retiro de la tierra contaminada con hidrocarburos, tomaran una muestra compuesta de la tierra a confinar.
- La contratista enviara una muestra de tierra contaminada a un laboratorio externo para sus análisis de los parámetros establecidos en el ECA suelos D.S. 011-2017-MINAM.
- Una vez los resultados, la tierra que exceda los parámetros del ECA suelo, será dispuesta como residuo peligroso en el relleno de Milla seis, y la tierra que no

sobre pase el ECA será dispuesto como desmonte limpio en un área autorizada por la municipalidad provincial de Talara para la disposición de desmontes.

- El transporte de tierra contaminada, será realizado por una EO-RS debidamente autorizada por el MINAM.
- La disposicición de todo el suelo contaminado, debido a la presunción de que estará contaminado, será transportado y dispuesto en un relleno de seguridad de un tercero o en Milla seis según disponibilidad.
- El retiro de la tierra contaminada, será autorizado mediante la aprobación de los siguientes documentos:

- Pase de salida de materiales aprobado por la dependencia generadora del residuo.
- Manifiesto de residuo peligroso gestionado por la unidad de desarrollo sostenible de la refinería.
- Lista de verificación de condiciones de transporte de residuos peligrosos hacia el relleno de seguridad, gestionado por la unidad de desarrollo sostenible de la refinería.
- La tierra contaminada será dispuesta en el relleno de seguridad de Milla seis.

Luego de la remoción de escombros y tierra contaminada, se ha calculado un aproximado de 900 m3 de material de relleno. Este material de relleno provendrá una cantera local.

Programa de manejo de flora y fauna

- Tratándose de un ambiente industrial no hay flora silvestre presente en el área del separador API Sur, por lo que el manejo de flora es no aplicable.
- En cuando a la fauna, se incluirán charlas de sensibilización de manejo de fauna silvestre, que pueda impedir que se ahuyenten animales o que se les capture.

Programa de manejo de recursos hídricos

- Como ya se ha mencionado, el presente plan de abandono no prevé el uso de agua de fuentes naturales de forma directa, por lo que un manejo de recursos hídricos es no aplicable.
- Durante la ejecución del proyecto se contará con baños químicos portátiles para uso del personal. Estos baños químicos tendrán el mantenimiento adecuado por parte de una empresa autorizada que brinde el servicio de limpieza y disposición final de efluentes, con una periodicidad semanal o cuando se requiera. Se estima que se utilizará un 01 baño químico durante la etapa de abandono.

Programa de manejo de insumos químicos

Para el desarrollo de las actividades de abandono, no se contempla el uso de insumos químicos, por lo que este ítem se considera no aplicable.

Programa de Seguridad y Salud Ocupacional

MEDIDAS PARA EL MANEJO DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL			
Implementar el Comité de Seguridad y Salud en el trabajo (CSST). Implementar el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el trabajo (RISST).			
Control 1	*Constatar que el RISST cumpla con lo señalado por el D.S 005-2012-TR*		
Control 2	*Constatar que el CSST cumpla con lo señalado por el D.S 005-2012-TR*		
Exámenes Médicos Ocupacionales (EMO) para el personal que trabajará en el PAP			
Nota: *La Ley 29783 Ley de Seguridad y Salud en el trabajo del 19/08/2011, en su artículo 49 - inciso D, establece que el empleador tiene como obligación practicar exámenes médicos antes, durante y al término de la relación laboral a los trabajadores, acordes con los riesgos a los que están expuestos en sus labores.* *El D.S. 005-2012-TR en su art. 101°, señala que el empleador debe realizar los EMO comprendidos en el inciso d) del artículo 49° de la Ley, acorde a las labores desempeñadas por el trabajador en su récord histórico en la organización, dándole énfasis a los riesgos a los que estuvo a lo largo del desempeño laboral. Los exámenes médicos deben ser realizados respetando lo dispuesto en los Documentos Técnicos de la Vigilancia de la Salud de los Trabajadores expedidos por el Ministerio de Salud, o por el organismo competente, según corresponda.*			
Control 1	*Verificar que los exámenes médicos ocupacionales cumplan con el Documento Técnico "Protocolos de Exámenes Médico Ocupacionales y Guías de Diagnóstico de los Exámenes Médico Obligatorios por Actividad" aprobado por Resolución Ministerial N° 312-2011/MINSA del 26/04/2011.*		
Realizar investigación de accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales e incidentes peligrosos que puedan presentarse durante la ejecución del PAP.			
Control 1	*Verificar que las investigaciones de los accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales e incidentes peligrosos, sean comunicadas a la autoridad administrativa de trabajo, indicando las medidas de prevención adoptadas.*		
Control 2	*Revisar que los informes de investigación cuenten como mínimo con: datos del trabajador involucrado, las circunstancias en las que ocurrió el evento, el análisis de causas y las acciones correctivas. Adicionalmente verificar que se adjunten los documentos que sean necesarios para el sustento de la investigación.*		
Evaluar estadísticas de accidentes y enfermedades ocupacionales sucedidas por mes:			
Control 1:	*Calcular los índices de seguridad tomando en cuenta los accidentes mortales y los que hayan generado descanso médico certificado por médico colegiado. Las fórmulas para el cálculo de los índices son las siguientes:*		
	Índice de Frecuencia Mensual	*IFm*	*Accidentes con tiempo perdido en el mes x200 000* *Número horas trabajadas en el mes*

	Índice de Gravedad Mensual	*IGm*	*Días perdidos en el mes x200 000 / Número horas trabajadas en el mes*
	Índice de Frecuencia Acumulado	*IFa*	*Accidentes con tiempo perdido en el año x200 000 / Número horas trabajadas en el mes*
	Índice de Gravedad Acumulada	*IGa*	*Días perdidos en el año x200 000 / Número horas trabajadas en el mes*
	Índice de Accidentabilidad	*IA*	*IFa x IGa / Número horas trabajadas en el mes*

Mantener control de seguridad y salud en el trabajo mediante la aplicación de formatos de registro obligatorios señalados en el artículo 33 del Decreto Supremo N 005-2012-TR, Reglamento de la Ley 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo			
Control 1:	*Registro de exámenes médicos ocupacionales.*		
Control 2:	*Registro de accidentes de trabajo.*		
Control 3:	*Registro de Incidentes Peligrosos e Incidentes.*		
Control 4:	*Registro de inspecciones internas de seguridad y salud en el trabajo.*		
Control 5:	*Registro de estadísticas de seguridad y salud.*		
Control 6:	*Registro de equipos de seguridad o emergencia.*		
Control 7:	*Registro de inducción, capacitación, entrenamiento y simulacros de emergencia.*		
Proporcionar equipos de protección personal al trabajador, gratuitamente y de acuerdo al trabajo que realice, y renovados cuando cumpla su respectivo tiempo de uso o cuando presentes signos de desgaste o deterioro anticipado.			
Control 1:	*Verificar que los equipos de protección personal protejan al trabajador toda vez que se encuentren expuestos a los siguientes peligros*		
	Objetivo	***Peligro***	***EPP***
	Protección de ojos y cara	*Proyección de partículas, exposición a partículas.*	*Lentes, careta, visores etc.*
	Protección de la cabeza	*Posibilidad de objetos que caigan. Materiales o equipos en alturas (sobre la cabeza del trabajador).* *Posibilidad de caer de altura (*) o golpear con objetos.*	*Casco.* *(*) En este caso el casco se usa con barbiquejo.*
	Protección auditiva	*Ruidos mayores a 85 dB(A)*	*Protección auditiva (orejeras o tapones).*

	Protección de los pies	*Posibilidad de caída de objetos. Donde existan objetos rodantes, punzo cortantes*	*Zapatos o botines de seguridad.*
	Protección de las manos	*Materiales que puedan ocasionar cortes o laceraciones.*	*Guantes hechos de cuero.*
Control 1:	*Protección Respiratoria*	*Presencia de polvo, humos, nieblas, gases.*	*Respiradores quirúrgicos apropiadas para el tipo de exposición.*
	Protección anti-caídas	*En todos los trabajos que desarrollen actividades en alturas que superen el 1.80 m.*	*Arnés integrales de seguridad (incluye conector con/sin absorbedor de impacto).*

10.3 Programa de monitoreo de calidad ambiental

En la etapa de abandono parcial para separador API Sur, se contempla el monitoreo de los componentes ambientales que se pudieran ver afectados por las actividades de abandono, tomando en cuenta los procedimientos y las medidas de mitigación ambiental especificadas en el presente plan.

10.3.1 Monitoreo en la Etapa de abandono

En esta etapa y sólo durante las actividades de abandono se contempla el monitoreo del componente ambiental aire mediante: Monitoreo de calidad de aire y Monitoreo de ruido ambiental.

10.3.2 Monitoreo de Calidad de Aire

Los parámetros a monitorear de calidad de aire serán comparados con las normas de Estándares de Calidad Ambiental vigente, siendo este el D.S. N° 003-2017-MINAM Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen disposiciones complementarias.

Se realizará monitoreo en calidad de aire en la etapa de abandono tomando en referencia la dirección predominante del viento Sur-Oeste (SO). Los parámetros a monitorear serán: material particulado PM-10 y PM-2.5, CO, NO_2, SO_2 que se pueda generar por la excavación, Segmentación de la línea y combustión de los vehículos y maquinarias. Se detallan más consideraciones para el monitoreo de calidad de aire en el cuadro 21.

Cuadro 21. Monitoreo en calidad de aire

Punto	Ubicación*	Coordenadas	Frecuencia	Parámetros	Norma de Referencia
CA-01	A barlovento respecto del separador API Sur	468403 E 9493410 N	Semana 18 y 26 de iniciado los trabajos de abandono	CO NO_2 PM-10 PM-2.5 SO_2	D.S. N°003-2017 MINAM.
CA-02	A sotavento respecto del separador API Sur	468376 E 9493439 N			

* Todos los puntos de monitoreo se ubicaran al interior de Refinería Talara
Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

10.3.3 Monitoreo de Ruido Ambiental

Se realizarán los monitoreos en dos (2) puntos ubicados en la periferia del separador API Sur, el monitoreo se realizará dentro de las horas de trabajo de la ejecución del abandono, tomándose como norma de referencia el D.S. N° 085-2003-PCM ECA Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, cuyos valores se presentan a continuación en el Cuadro 22. La zona de aplicación a comparar por la ubicación de refinería Talara es “Zona Industrial”.

Cuadro 22. Valores ECA para ruido

Zonas de Aplicación	Valores Expresados en L_{AeqT}	
	Horario Diurno	Horario Nocturno
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Fuente: D.S. N°085-2003-PCM.
Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

En el Cuadro 23 se describe la ubicación, coordenadas y frecuencia para la realización de los monitoreos en la etapa de cierre parcial, cuyos valores no deberán superar los valores de la norma de referencia.

Cuadro 23. Monitoreo de ruido ambiental

Punto	Ubicación	Coordenadas	Frecuencia	Norma de Referencia
RA - 01	Lado este del separador API Sur	468373.8 E 9493426.2 N	Semana 10 y 26 de iniciado los trabajos de abandono	D.S. N° 085-2003-PCM
RA – 02	Lado oeste del separador API Sur	468403 E 9493424 N		

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

En el anexo 2 se adjunta el mapa de monitoreo propuesto para el plan de abandono parcial del separador API Sur.

10.4 Plan de relaciones comunitarias

El presente plan de abandono, se basa en el instrumento de gestión ambiental primigenio de la refinería, el cual es el PAMA, que no cuenta con un plan de relaciones comunitarias, sin embargo, a efectos del presente plan de abandono, el Titular se compromete a llevar a cabo un Programa de Contratación de Mano de Obra Local y un Programa de Capacitación Ambiental, Salud y Seguridad, mismo que se pasa a describir:

a. Programa de contratación de mano de obra local

Tomando en cuenta la preocupación de la población del AIS por la reducida oferta de empleos locales, este Programa plantea procedimientos para garantizar un proceso de contratación equitativo y transparente de mano de obra calificada y no calificada de la zona.

La aplicación del programa evitará que se generen falsas expectativas respecto a las posibilidades de empleo de mano de obra local, que podrían ser la base de conflictos posteriores entre los pobladores del ámbito de estudio social y Petroperú. En ese sentido, debe quedar claro, que se trata de un trabajo que está sujeto a una periodicidad, a los requerimientos de mano de obra de la Empresa, al cronograma de actividades del Proyecto y a las habilidades específicas requeridas para cada puesto de trabajo.

Los requerimientos de personal serán difundidos oportunamente y se coordinará con las autoridades locales a fin de dar prioridad a trabajadores locales, teniendo en cuenta sus calificaciones.

Todos los trabajadores contratados, sea directamente por la Empresa o el contratista a cargo del Proyecto, recibirán una inducción en temas de seguridad y salud en el trabajo

y cuidado del medio ambiente; recibirán un trato adecuado y remuneraciones de acuerdo a la actividad desempeñada, teniendo en cuenta la legislación y normatividad laboral vigente.

Además de mejorar la situación económica de los trabajadores a través del empleo, el programa ofrecerá a los pobladores la oportunidad de mejorar sus niveles de calificación a través de un programa de capacitación laboral en las diferentes áreas en que se desempeñen los trabajadores contratados.

Objetivo General:

Contribuir a la generación de empleo, maximizando las oportunidades de contratación de mano de obra local a través de procedimientos adecuados.

Objetivos Específicos:

- Establecer mecanismos para la selección y contratación de mano de obra del área de influencia
- del Proyecto, de acuerdo a la demanda de empleo de la Empresa y la contratista responsable
- de la construcción del Proyecto.
- Evitar efectos negativos colaterales garantizando un proceso de contratación justo, transparente y equitativo.
- Mejorar la calificación laboral de los pobladores de la zona a través de programas de
- fortalecimiento de capacidades laborales.

Procedimientos:

Convocatoria

- La Empresa (PETROPERU) o la empresa contratista deberán comunicar con 15 días de anticipación sus requerimientos de mano de obra local al Coordinador Social del PRC. Estos requerimientos deben especificar cantidad de puestos de trabajo, perfil del trabajador, requisitos, funciones, periodo de contratación, entre otros.
- El Coordinador Social del PRC elaborará un comunicado haciendo de conocimiento el requerimiento de mano de obra local. Este comunicado será distribuido a los pobladores del ámbito de estudio social a través de los miembros del Comité Local y colocado en lugares públicos de mayor concurrencia. La difusión se reforzará a través de notas informativas emitidas por radio, canal local y diario de mayor sintonía y circulación en la zona.

- Los interesados deberán acercarse con su DNI y certificado domiciliario a la oficina designada para centro de operaciones del PRC, y llenar su solicitud de empleo.

Selección

- El proceso de selección tendrá en cuenta a aquellos postulantes que pertenezcan al ámbito de estudio social del Proyecto, dando prioridad a los postulantes del área de influencia, lo cual se comprobará personalmente a través de una visita domiciliaria. En esta visita se verificará también la información personal y familiar proporcionada en la solicitud de empleo, sobre todo la referida a la situación de desempleo del postulante, considerando el carácter inclusivo del proceso.
- Si el listado de postulantes que cumplen los requisitos propuestos sobrepasa al número de vacantes, se procederá a efectuar un sorteo con la presencia de los miembros del Comité Local.
- Los pobladores seleccionados pasarán a dar las pruebas restantes como examen médico, psicológico, presentación de certificados penales entre otros, de acuerdo a las políticas de contratación de la Empresa o de sus contratistas.
- La cobertura de las vacantes será difundida a través de los medios establecidos en el Programa de Comunicación y Participación Ciudadana.

Contratación

- El proceso de contratación de los trabajadores locales se hará con arreglo y cumplimiento de la legislación laboral vigente y/o sistemas de contratación establecidos. El Coordinador Social del PRC podrá monitorear el cumplimiento de las condiciones laborales por parte de la Empresa o sus contratistas, como el respeto al periodo de descanso, provisión de equipo de protección personal, pago puntual de salarios, etc.

Capacitación

- Antes de iniciar sus actividades laborales el trabajador local deberá recibir una inducción a las medidas de seguridad, salud y medio ambiente de la Empresa o contratista.
- Con el objetivo de mejorar las condiciones de empleabilidad de los pobladores del ámbito de estudio social, la Empresa efectuará coordinaciones con entidades de capacitación para proporcionar capacitación a los trabajadores locales en áreas como metal mecánico, construcción, carpintería, limpieza industrial, y otras actividades técnicas requeridas por la Empresa.

La frecuencia de ejecución de este programa será permanente durante el desarrollo del plan de abandono de API Sur.

b. Programa de capacitación y educación ambiental

Este Programa propone una serie de actividades que se deberán desarrollar para facilitar que los trabajadores y la población local interioricen y lleven a la práctica comportamientos referentes al cuidado del medio ambiente, salud, seguridad y buena vecindad, que contribuyan a la mitigación de algunos de los impactos sociales negativos del Proyecto.

Objetivo General:

Promover el conocimiento y la buena práctica respecto al cuidado del medio ambiente, salud, seguridad y buena vecindad para lograr, tanto en los trabajadores como en los pobladores del ámbito de estudio social, una mejor actitud en relación a estos temas que se traduzca en hábitos de conducta favorables a la minimización de los impactos negativos del Proyecto.

Actividades:

- Difundir las Políticas de Manejo Social y Ambiental de la Empresa al personal de PETROPERÚ, los contratistas, sub contratistas así como poner esta información al alcance de la ciudadanía en general, a través de los canales establecidos en el Programa de Comunicación y Participación Ciudadana.
- Capacitar a los trabajadores en temas de medio ambiente, seguridad, salud y normas de comportamiento, desde un enfoque que les permita vincular estos temas con las labores realizadas durante el trabajo y a su vez, desarrollar conciencia ambiental y social respecto al entorno del Proyecto.
- Elaboración de un Código de Conducta en el cual se establezcan las normas y procedimientos de comportamiento que deberán seguir PETROPERÚ, sus trabajadores y las empresas contratistas, para garantizar la convivencia armoniosa con el entorno, y evitar situaciones que puedan perturbar la tranquilidad, el orden social o la seguridad de las áreas circundantes. En ese sentido deben figurar las normas que regulen los siguientes ámbitos de acción:

  - Relación de la Empresa con la población local: determinar quién constituye la población local del Proyecto y cuáles van a ser los mecanismos de respuesta que establecerá la Empresa para atender cada tipo de demanda de la población local:

    - Pedidos de apoyo
    - Atención de quejas y reclamos
    - Solicitud de visitas
    - Atención de accidentes de los pobladores por causa de acciones del Proyecto.

- Relación de trabajadores con el entorno local: se regularán normas en torno al uso de los espacios públicos respecto a actividades vinculadas al trabajo como:

  - Cambio de uniforme Alimentación
  - Disposición de desperdicios
  - Uso de vehículos (circulación y estacionamiento)
  - Manejo de maquinarias y equipos de trabajo.

  Se establecerán así mismo normas de conducta de orden moral que deberán observar los trabajadores en horas de trabajo a fin de evitar situaciones que atenten contra el orden y la tranquilidad en las áreas aledañas al Proyecto.
  El código será difundido entre la comunidad laboral a través de un soporte comunicacional atractivo como un folleto informativo ilustrado u otro recurso de similares características.

- Verificación del cumplimiento del programa de señalización y control vehicular que garantice el transito ordenado y seguro en las zonas circundantes del Proyecto.
- Capacitar a la población adulta, jóvenes y niños en temas de medio ambiente, seguridad, salud, a través de charlas y/o talleres que incentiven la participación de los asistentes y facilite la sensibilización respecto a los temas.
- Para la implementación de las acciones de capacitación se deberá buscar la coparticipación de las entidades locales comprometidas con el desarrollo del distrito y/o con la temática ambiental, como las Unidades de Gestión Educativa Local, los gobiernos locales, el gobierno regional, y los Comités de Defensa del Medio Ambiente y otros de interés similar.

La frecuencia de ejecución de este programa será permanente durante el desarrollo del plan de abandono de API Sur.

Cuadro 24. Matriz de evaluación de programas sociales

Programa	Periodicidad	Metas	Indicadores	Responsables
Programa de Contratación de Mano de obra Local	Durante el desarrollo de las actividades del abandono de API Sur	Generación del empleo	Expedientes de los trabajadores contratados. Número de empleos generados	PETROPERU/Contratista
Programa de capacitación y educación ambiental		Brindar conocimiento en temas de medioambiente y seguridad	Registros de concurrentes a las charlas	PETROPERU/Contratista

Mayor detalle ha sido incluido en el anexo

10.5 Plan de minimización y manejo de residuos sólidos

Las actividades del plan de abandono del separador API Sur generarán residuos no peligrosos y residuos peligrosos, el manejo adecuado de los residuos se realizará en cumplimiento de las normas vigentes D.L. N° 1278 ley de gestión integral de residuos sólidos y su reglamento aprobado mediante D. S. N° 014-2017-MINAM, así como el D. S. Nº 002-2022-VIVIENDA Reglamento de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición.

Cuadro 25. Estimación por tipo de residuo sólido proyectado

Tipo de Residuos	Disposición Final	Volumen/ Cantidad
Residuos No Peligrosos		
Residuos Generales (bolsas, jebes, tecnopor, vidrio, madera, cables, herramientas rotas, alambres, residuos de servicios higiénicos) otros que no puedan ser reciclados.	EO-RS/EO-RS Relleno Sanitario autorizado	20Tn
Residuos Peligrosos		
Aceites usados	EO-RS/EO-RS Relleno de Seguridad	0.5 Tn
Escombros (Material de segmentación, concreto, fierros, desmonte, paredes, bases, cimientos y estructuras civiles)		200 Tn
Envases de lubricantes vacíos		0.3Tn
Trapos contaminados		0.1Tn
Total		210.9Tn

Para el manejo adecuado de los residuos peligrosos y no peligrosos que se pudieran generar, se deberá seguir la siguiente secuencia:

10.5.1 Minimización

En el caso de este proyecto, todos los residuos por su naturaleza serán dispuestos en rellenos sanitarios o de seguridad, por lo que no es posible realizar medidas de minimización en fuente.

10.5.2 <u>Valorización</u>

Dada las características de la mayoría de los residuos que se generarán en el abandono del separador API Sur, no habrá valorización de los residuos, siendo todos dispuesto en un relleno sanitario o de seguridad, dependiendo si son peligrosos o no.

10.5.3 Segregación

La segregación de los residuos sólidos y semisólidos se realizará en contenedores debidamente pintados de acuerdo al código de colores de la NTP 900.058.2019. Los contenedores deberán de llevar identificación según corresponda y deberán ser rotulados indicando el tipo de residuo que pueden contener o almacenar.

Los residuos de tipo de construcción y demolición deberán ser acopiados en el almacén temporal para su posterior transporte y disposición final en Milla seis.

10.5.4 Almacenamiento temporal

Los residuos provenientes de las actividades del PAP serán acopiados temporalmente, en las áreas de trabajo siguiendo para tal efecto lo contemplado en la normativa ambiental vigente, para ser luego transportados a un lugar de disposición final autorizados por la autoridad competente.

<u>Almacenamiento temporal de tierra contaminada y escombros</u>

- El almacenamiento o acopio temporal será adyacente al separador API Sur, con un área de 20 m2, con la finalidad de minimizar la distancia de recorrido para el acopio de escombros y tierra contaminada proveniente del área del separador API Sur, así como facilitar la accesibilidad y libre tránsito de los vehículos y así mantener el orden y limpieza del área de trabajo.
- La superficie de almacenamiento temporal tendrá un tratamiento previo cubriéndose primero con una lámina de PVC polipropileno de alta densidad de 1mm de espesor (geomembrana), para evitar que puedan presentarse infiltraciones de hidrocarburos y otros compuestos al suelo.
- Luego de ubicar la lámina de PVC, se preparará una cama de material de arena-arcilla con un espesor aproximado de 0.2 metros.
- En el área de almacenamiento temporal se considera acopiar, las posibles tierras contaminadas, así como los escombros de concreto, entre otros.
- La contratista deberá disponer de un responsable encargado del manejo de residuos sólidos, quien también será responsable del control de su transporte consignando los volúmenes almacenados en las respectivas guías de remisión entregadas a la EO-RS/EO-RS.

<u>Almacenamiento de residuos diferentes a tierra contaminada y escombros (residuos peligrosos y no peligrosos)</u>

- Tendrá un área aproximada de 8 m2, distribuida en dos sub áreas, para residuos peligrosos y no peligrosos, respectivamente.
- Para la construcción del área de almacenamiento temporal de residuos, se realizarán actividades de nivelación del terreno, implementación de una

geomembrana (como de impermeabilización), sobre la cual se colocarán los contenedores de colores, de 200 litros cada uno.

- Las instalaciones del área de Manejo de Residuos Sólidos deben tener áreas separadas para la recepción y manipuleo de residuos peligrosos y no peligrosos.
- El acopio de residuos sólidos generados por el contratista (distintitos de la excavación: tierra y segmentos de concreto) se realizará en recipientes u contenedores de colores rotulados (considerando la NTP 900.058.2019 Gestión Ambiental. Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos (ver cuadro 26).

A continuación, se listan las coordenadas de ubicación de las áreas temporales de almacenamiento de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, como de suelo contaminado y escombros, en sistema UTM y datum WGS 84.

Coordenadas UTM WGS 84		
Vertice	**Este (m)**	**Norte (m)**
Almacenamiento temporal de residuos sólidos		
V1	468406	9493420
V2	468407	9493424
V3	468409	9493424
V4	468409	9493420
Almacenamiento temporal de suelo contaminado y escombros		
V1	468405	9493412
V2	468406	9493418
V3	468409	9493417
V4	468409	9493412

Respecto a la operación del almacén temporal de residuo sólidos, este se manejará en concordancia con lo estipulado en el D.S. 014-2017-MINAM, y se estima que la frecuencia de transporte de los residuos mediante una EO-RS hacia su disposición final será mensual, sin embargo, esto podría cambiar según requerimientos del proyecto en su fase de ejecución.

Una vez se haya concluido las actividades del plan de abandono, el almacén temporal de residuos sólidos, será desmantelado, los contenedores, podrán ser reutilizados para otros proyectos, y la geomembrana será dispuesta como residuo peligroso.

Cuadro 26. Clasificación por colores de los recipientes para residuos sólidos

Color del recipiente	Almacenaje
Amarillo	Piezas metálicas.
Azul	Papeles y cartones.
Blanco	Plástico (bolsas y envases plásticos, cubiertos descartables, etc.).
Plomo	Vidrio (botellas, vasos y cualquier vidrio que no contenga químicos).
Marrón	Residuos orgánicos, restos de la preparación de alimentos, de comidas, virutas de madera, aserrín o similares.
Rojo	Residuos peligrosos (pilas, baterías, toners, envases de aerosoles, recipientes de pinturas, cartuchos de tintas de impresoras, filtros usados de equipos, residuos semi-sólidos, etc.).
Negro	No reaprovechables

Fuente: NTP 900.058.2019: Gestión de residuos. Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos

10.5.5 Transporte de Residuos

El transporte de residuos sólidos se realizará de acuerdo a las normativas descritas en la ley integral de residuos sólidos, D.L N° 1278 y su reglamento, D.S. N° 014-2017-MINAM; DECRETO SUPREMO, D.S. Nº 002-2022-VIVIENDA y la ley que regula el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos, Ley N° 28256 y su reglamento, D.S. N° 021-2008-MTC.

Las empresas autorizadas a realizar este servicio son las Empresas operadoras de Residuos Sólidos (EO-RS) autorizadas por DIGESA.

Se consideran las siguientes medidas para el transporte de residuos:

- Gestionar el manifiesto de residuos sólidos peligrosos y el pase de salida de materiales respectivo en coordinación con la unidad de seguridad industrial y protección ambiental, mantenimiento de planta y al área generadora del residuo.

- La EO-RS contará con las respectivas guías de remisión para el control de los volúmenes generados que salen de la obra. Estas consideraciones serán verificadas por el Supervisor.
- Los escombros serán transportados mediante una EO-RS hacia un relleno de seguridad propiedad de un tercero, o a milla seis, dependiendo de disponibilidad.
- La tierra excavada, por la presunción de estar contaminado y por precaución, será transportada hacia un relleno de seguridad de un tercero o a Milla seis según disponibilidad.
- Los residuos peligrosos, como trapos impregnados con grasas e hidrocarburos serán colocados en recipientes y dispuestos adecuadamente en el medio de transporte. Se evitará la mezcla de este tipo de residuo con otros de carácter combustible o inflamable. En todo momento estos residuos estarán adecuadamente manejados, evitando su dispersión y derrame.
- Para el transporte de los residuos peligrosos, la EP-RS/EO-RS cumplirá, según corresponda, con el Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, aprobado mediante Decreto Supremo Nº 021-2008-MTC.
- Se deberá asegurar que los vehículos recolectores sean cerrados o cuenten con toldos completos para cubrir los residuos generados hasta el lugar de su disposición final.
- Durante el transporte, se utilizarán vías seguras y se evitará la pérdida o dispersión de los residuos recolectados, para lo cual se recomienda humedecer, o usar toldos húmedos en el caso de residuos producto de la demolición de las estructuras.
- Se deberá asegurar que los vehículos usados para el transporte de desechos cuenten con un apropiado mantenimiento.
- El Supervisor ambiental, supervisará el cumplimiento de las medidas para la correcta recolección y transporte de los residuos por parte de la EO-RS.

10.5.6 Destino Final

La disposición de los residuos sólidos no peligrosos y los residuos peligrosos se realizarán mediante la EO-RS, como evidencia de disposición de los residuos peligrosos se generará el manifiesto de manejo de residuos sólidos peligrosos, el cual debe estar firmado y sellado por el responsable del área técnica de la EO-RS que intervenga, en concordancia con el D.S. Nº 002-2022-VIVIENDA y otras normativas en materia de residuos sólidos.

La empresa ejecutora del proyecto se encargará de la adecuada disposición, sin embargo, esto no deslinda de responsabilidad a PETROPERU de supervisar el cumplimiento por parte de la empresa ejecutora con el manejo adecuado de los residuos. Además, los residuos peligrosos serán dispuestos en un relleno de seguridad de un tercero o en "Milla Seis".

Los residuos peligrosos citados a continuación serán transportados mediante una EO-RS a un relleno de seguridad de un tercero o dependiendo de la disponibilidad al relleno de Milla seis:

- Escombros
- Las borras
- Los recipientes que hayan contenido borras.
- Los materiales absorbentes (trapos impregnados con grasas e hidrocarburos, por ejemplo).
- La tierra contaminada producto de derrames de hidrocarburos, aceites o productos químicos. Siendo exactos, aquella tierra que resulte que supera el ECA de suelo.
- La tierra excavada resultante del abandono del separador API Sur.
- Restos de madera, cartón, plásticos, etc. que pudieran tener presencia de hidrocarburos.

10.5.7 Residuos líquidos

Los residuos líquidos generados en los baños bioquímicos (baños tipo DISAL), serán manejados por los proveedores, de acuerdo a sus compromisos adquiridos con las autoridades de salud y la normatividad vigente. Se solicitará el respectivo certificado de disposición final.

Se solicitarán a las empresas que provean los sanitarios portátiles que presenten antes de inicio de sus servicios un procedimiento descriptivo sobre la forma y tiempos para mantenerlos, el tratamiento que se les otorga y su disposición final, de acuerdo a las disposiciones legales.

En tal sentido, se tomará en cuenta las siguientes medidas:

- La cantidad de baños portátiles a utilizar cumplirá la relación por cada 20 trabajadores en obra (estables) se requiere un baño portátil.
- La recolección de los residuos de los baños portátiles se efectuará en forma periódica, según necesidades sanitarias y requerimientos, que serán verificados por la Supervisión de la contratista.
- La succión de los residuos de los baños lo realizará el proveedor de los baños, supervisará la actividad la contratista de la obra.
- El proveedor deberá entregar a la contratista el certificado de la adecuada disposición final del residuo.

Todas las actividades realizadas deberán ser informadas a PETROPERU para su respectiva supervisión.

11. COMPROMISOS SOCIALES

El presente plan de abandono tiene como área de influencia tanto directa como indirecta a áreas que corresponden a las actividades industriales de refinería Talara, por lo que no hay población inmersa. Sin embargo, en el anexo 10 se adjunta la declaración jurada de no tener compromisos pendientes de ejecución en el área de influencia del plan de abandono.

12. MONITOREO POST ABANDONO

Dado que luego del culmino de las actividades de abandono el área del separador API Sur, contará con un suelo de relleno externo a la refinería, además que el área se usará como una superficie de libre transito, no se ha visto necesario considerar monitoreo de taludes, lixiviados, suelos, entre otros agentes físicos.

En cuanto a los factores biológicos propuestos en los TDR para plan de abandono, tanto el monitoreo de flora y fauna están condicionados a un proceso de revegetación, mismo que no se dará en el proceso de abandono del separador API Sur.

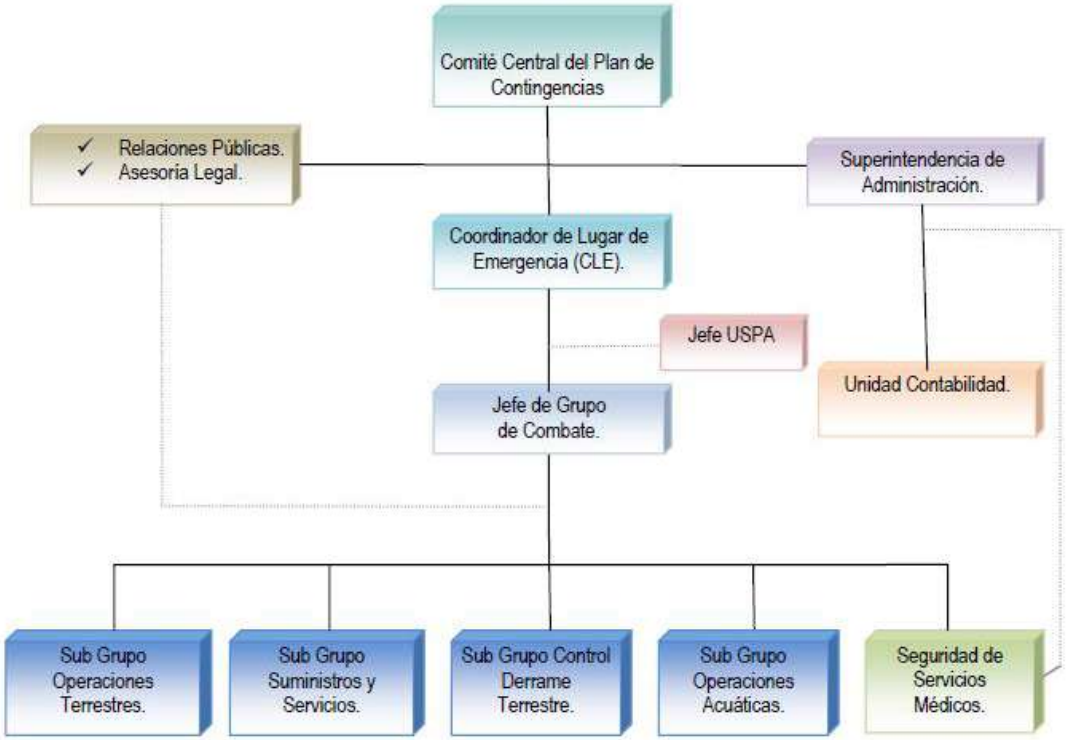
13. PLAN DE CONTINGENCIA

Durante el desarrollo de las actividades del plan de abandono del separador API Sur se deberán tener en cuenta las siguientes acciones de respuesta para eventos no considerados que afecten a las áreas de trabajo.

Organización de emergencia nivel 2 - PEID

En caso de ocurrencia de algún incidente, como es el caso de un incendio o explosión, se activará el Plan de Emergencia, Incendios y Desastres (PEID). El personal involucrado deberá encontrarse en buenas condiciones de resistencia física y de salud. Las Brigadas, conformantes del Plan estarán provistas de equipos y materiales necesarios para la lucha contra incendios y explosiones al interior de las instalaciones o al exterior (en tierra y mar), además de la capacitación y entrenamiento constante.

Figura 9. Organigrama del PEID



Fuente: Refinería Talara - PETROPERÚ S.A.

Acciones de respuesta en caso de terremotos:

- En caso de un terremoto, todo el personal deberá mantener la calma y evitar entrar en pánico.
- De proseguir el terremoto, las operaciones serán paralizadas y se hará la evacuación de todo el personal hacia las zonas seguras contra sismos, estando estas debidamente señalizadas y de fácil acceso.
- La brigada de Primeros Auxilios estará atenta ante la posibilidad de atender y evacuar cualquier herido.

Acciones de respuesta en caso de evacuación:

- El Jefe de la Brigada de evacuación y rescate en coordinación con el Supervisor de Turno dispondrán el retiro de todo personal que no intervenga en el incidente hacia los puntos de reunión ubicados dentro de la Planta.
- Los brigadistas de la Brigada de evacuación y rescate serán los encargados del traslado del personal hacia dichos puntos de reunión.
- Serán los Vigilantes los que no permitirán el ingreso de personal ajeno al lugar del accidente, sólo tendrán acceso las autoridades destinadas a labores de auxilio e investigación.

14. CONCLUSIONES

Refinería Talara realizará el abandono parcial para el separador API Sur. Como resultado de la evaluación ambiental del Proyecto "PLAN DE ABANDONO PARCIAL DEL SEPARADOR API SUR DE REFINERÍA TALARA", se determina las siguientes conclusiones específicas:

- El presente Plan de Abandono Parcial establece los lineamientos y procedimientos que se efectuarán para el abandono del separador API Sur.
- El desarrollo del plan de abandono parcial se realizará cumpliendo estrictamente con las normas de seguridad industrial de PETROPERU, así como del D.S. 039-2014-MEM "Reglamento para la protección ambiental en actividades de hidrocarburos" y demás aplicables.
- Se estima que el Plan de abandono Parcial para el separador API Sur se ejecute en un periodo de dos (2) meses, se realizará de manera paralela algunos trabajos, de acuerdo a lo contemplado por PETROPERU-Refinería Talara.
- No existe un probable impacto ambiental significativo al ecosistema de la zona, puesto que todas las actividades que se encuentran al entorno, ya que se encuentra ubicado en una Zona Industrial.
- Se ha previsto que, durante la ejecución, de las actividades del presente proyecto, se implementarán diversas medidas ambientales, con el fin de prevenir cualquier situación crítica.
- Los monitoreos ambientales realizados para la etapa de abandono deberán ser comparados con las normas actuales vigentes, tales como: Para monitoreo de calidad de aire el D.S. N° 003-2017-MINAM, Reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental del aire. Para los monitoreos de ruido ambiental con la norma D.S. N° 085-2003-PCM, Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.
- En el anexo 11 se adjunta el cuadro resumen de compromisos ambientales del presente plan de abandono.

Por tanto, a la aprobación del presente proyecto "PLAN DE ABANDONO PARCIAL DEL SEPARADOR API SUR DE REFINERÍA TALARA" por parte del Ministerio de Energía y Minas mediante la resolución directoral que apruebe el estudio, PETROPERU-Refinería Talara ejecutará y cumplirá todos los compromisos contemplados en el presente plan de abandono.

CECILIA JARA CASTRO
INGENIERO INDUSTRIAL
REG. CIP Nº 105304

15. ANEXOS

Anexo 1: Documentos Legales.
Anexo 2: Mapas (Mapa de ubicación, Mapa de área de influencia y mapa de puntos de monitoreo)
Anexo 3: Esquema de los separadores API en el PAMA de 1995
Anexo 4: Galería fotográfica del separador API Sur
Anexo 5: Capítulos del EIA del proyecto de modernización de Refinería Talara.
Anexo 6: Informes de laboratorio e identificación de sitios contaminados.
Anexo 7: Informe de sitios contaminados de refinería Talara
Anexo 8: Documentos material de préstamo
Anexo 9: Matriz de impacto ambiental.
Anexo 10: Declaración jurada de no tener compromisos pendientes en ejecución en el área de influencia del plan de abandono.
Anexo 11: Cuadro resumen de compromisos ambientales del plan de abandono.
Anexo 12: Relaciones comunitarias
Anexo 13: Plan de contingencia

FIN DEL DOCUMENTO

CECILIA JARA CASTRO
INGENIERO INDUSTRIAL
REG. CIP Nº 105304

ANEXOS

CECILIA JARA CASTRO
INGENIERO INDUSTRIAL
REG. CIP. Nº 105304

ANEXO 1:
DOCUMENTOS LEGALES

ZONA REGISTRAL Nº IX - SEDE LIMA
OFICINA REGISTRAL LIMA
Nº Partida: 11014754

sunarp
Superintendencia Nacional de los Registros Públicos

INSCRIPCION DE SOCIEDADES ANONIMAS
PETROLEOS DEL PERU -PETROPERU S.A.

REGISTRO DE PERSONAS JURIDICAS
RUBRO : NOMBRAMIENTO DE MANDATARIOS
C00334

PODER

Por Escritura Pública de fecha 26/11/2021 otorgada ante Alejandro Paul Rodríguez Cruzado, Notario de Lima, comparece Hugo Ángel Chávez Arévalo, en representación de PETROLEOS DEL PERU -PETROPERU S.A. (página 755) en los siguientes términos:

REVOCATORIA Y DELEGACION DE PODERES QUE OTORGO YO, HUGO ANGEL CHÁVEZ ARÉVALO, IDENTIFICADO CON DNI 08722885, EN MI CALIDAD DE REPRESENTANTE LEGAL DE PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERU S.A., EN LOS TÉRMINOS Y CONDICIONES CONTENIDOS EN LAS CLÁUSULAS SIGUIENTES:

PRIMERA: MEDIANTE ACUERDO DE DIRECTORIO N° 033–2021–PP DE FECHA 07 DE OCTUBRE DE 2021, CUYA COPIA CERTIFICADA SE ENCUENTRA INSCRITA EN EL ASIENTO C00333 DE LA PARTIDA N° 11014754 DEL REGISTRO DE PERSONAS JURÍDICAS DE LIMA, SE APROBÓ QUE ASUMA LAS FUNCIONES Y ATRIBUCIONES DE LA GERENCIA GENERAL DE PETRÓLEOS DEL PERÚ – PETROPERU S.A. Y REPRESENTE A LA EMPRESA COMO TAL, CON LAS FACULTADES GENERALES Y ESPECIALES INHERENTES AL CARGO, CONTENIDAS EN EL ARTÍCULO 65º DEL ESTATUTO SOCIAL DE LA EMPRESA, APROBADO POR LA JUNTA GENERAL DE ACCIONISTAS DE PETROPERÚ S.A. EN SU SESIÓN DEL 18 DE OCTUBRE DE 2010.
DICHO PODER COMPRENDE LA FACULTAD DE DELEGAR Y REVOCAR LA REPRESENTACIÓN DENTRO DE LOS LÍMITES ASIGNADOS POR PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERU S.A. Y HASTA EL LÍMITE CORRESPONDIENTE A LOS ALCANCES DE LAS FUNCIONES Y ATRIBUCIONES DE LAS PERSONAS QUE RECIBAN LA DELEGACIÓN.

SEGUNDA: POR EL PRESENTE INSTRUMENTO Y EN USO DE LAS FACULTADES MENCIONADAS EN LA CLÁUSULA ANTERIOR, **REVOCO** EL PODER OTORGADO A LA SEÑORES:

FUNCIONARIO	ASIENTO
ALCALDE ALCALDE JUAN CARLOS	C00319
ALMESTAR MAURICIO JORGE REYNALDO	C00215 RECTIFICADO DE OFICIO POR ASIENTO C00223 E INSCRITO EN ASIENTO D00041
ALVA HART BEATRIZ REGINA	C00224 RECTIFICADO DE OFICIO POR ASIENTO C00233 E INSCRITO EN ASIENTO D00041
ANGOBALDO LUNA DANIELLA ELIANA	C00258
ANGULO ESCUDERO JUAN MARTIN	C00258
ARANIBAR OSORIO PABLO EDGAR	C00329
ARIZOLA PUELLES JAVIER JUVENAL	C00301
ARRESE ESTRADA EDUARDO	C00279 Y C00107 RECTIFICADO DE OFICIO POR ASIENTO C00108 E INSCRITO EN EL ASIENTO D00041
BECERRA GARCIA MARIA EDDA	C00086 RECTIFICADO DE OFICIO POR ASIENTO C00087 E INSCRITO EN EL ASIENTO

Este documento solo tiene fines informativos y no constituye publicidad registral

Resolución del Superintendente Nacional de los Registros Públicos Nº 124-97-SUNARP

	D00041
BISSO MARTINEZ HUMBERTO CARLOS FRANCISCO	C00301
CABALLERO MELGAR ELIZABETH	C00321
CABALLERO SILVA WILDER MARCIAL	C00244
CALVO PEREZ BADIOLA SERGIO MARTIN	C00258
CANCINO SILVA JOSE FERNANDO	C00322
CARRASCO BUSTAMANTE MOISES	C00302
CENTENO SILVA CARLOS ENRIQUE	C00302
CENTURION ROBLES CARLOS ALBERTO	C00318 Y C00328
CRUZ VASQUEZ JULIO CESAR	C00328

FUNCIONARIO	ASIENTO
DE VINATEA BELLATIN GUSTAVO ADOLFO	C00258
DEDIOS MORAN LUZ CONCEPCION	C00223 RECTIFICADO DE OFICIO POR ASIENTO C00232 E INSCRITO EN ASIENTO D00041
DEL MAR VELARDE JOSE DANIEL	C00323
DUEÑAS LUJAN JOSE IGNACIO	C00302
ESPINOZA CISNEROS OSWALDO	C00143 RECTIFICADO DE OFICIO POR ASIENTO C00146 E INSCRITO EN ASIENTO D00041
GALVAN SALCEDO UBALDINA MARITZA	C00248
GUADALUPE CHIRINOS EDGARD ALFREDO	C00328
HILDEBRANDT LIZARRAGA CARLOS RICARDO	C00241, C00301 Y C00302
HUACHACA MENDOZA CHARLES BELIZARIO	C00240
HUARCAYA PALOMINO VICTOR ANTONIO	C00285
LOSTAUNAU VAL BORIS RAFAEL	C00318
LOZANO OLORTEGUI RICHARD MIKE	C00301
MORAN ORELLANA JOHAN HARALD	C00325
MUÑOZ RODRIGUEZ ARTURO ALFREDO	C00298
OTERO OVALLE KATHERINE	C00324
PALACIOS TOLEDO CAROLA IRIS	C00301
PARDO ARIAS JULIO CESAR	C00310
PERALTA GUTIERREZ JOSE FELIX	C00052
RAMOS FELICES JORGE LUIS	C00316
RODRIGUEZ RODRIGUEZ MARIA TERESA	C00308 Y C00318
SABOGAL CARILLO JAIRO ANDRES	C00329
SALDARRIAGA ALEMAN MIGUEL ARCANGEL	C00302
SANDOVAL PERALTA SONIA MERCEDES	C00279
SANTA MARIA RIZO PATRÓN SANTIAGO	C00271

Este documento solo tiene fines informativos y no constituye publicidad registral.

SOTO CORDOVA JORGE JEAN PIERRE	C00302
SOYER LOPEZ JORGE LUIS	C00173 RECTIFICADO DE OFICIO POR ASIENTO C00177 E INSCRITO EN ASIENTO D00041
TEJADA ZEGARRA LUIS ENRIQUE	C00306
UBILLUS LIMO JULIO ENRIQUE	C00052
URRUNAGA CONDE TERESA TATIANA	C00155 RECTIFICADO DE OFICIO POR ASIENTO C00158 E INSCRITO EN ASIENTO D00041
VARGAS ROMERO EDGAR ARTURO	C00329
VEGA PONCE DE LEON GINA ARACELLY	C00305 Y C00307 RECTIFICADO EN ASIENTO D0060
VELASQUEZ TASAYCO MELISSA OLGA	C00302
VIDAL ROJO RUBEN HENDERSON	C00301
VIDAL SALAZAR MICHAEL	C00325

DICHOS ASIENTOS SE ENCUENTRAN INSCRITOS EN LA PARTIDA ELECTRÓNICA N° 11014754 DEL REGISTRO DE PERSONAS JURÍDICAS DE LIMA.

TERCERA: POR EL PRESENTE INSTRUMENTO Y EN USO DE LAS FACULTADES MENCIONADAS EN LA CLÁUSULA PRIMERA, **DELEGO PODER** A FAVOR DE LOS SEÑORES DETALLADOS A CONTINUACIÓN:

FUNCIONARIOS NIVEL 2	DNI
ABUSADA SUMAR MUSLAIM JORGE	10587881
CALDERON ANTICONA ZENAIDA	18168690
DA COSTA MANZUR ABILIO	05239633
DE LA TORRE TEJADA JESUS FERNANDO	06364147
FARIAS GALLO WILLIAM	03849385
HONORES CORONADO JAIME ALEJANDRO	25465709
LIENDO HERRERA JUANA ELOISA	08231309
MENDOZA MELENEZ JORGE DEMETRIO FEDERICO	08856638
RODRIGUEZ PAREDES ARTURO ALEXANDER	18213750
TEJADA SVERKO WALTER ENRIQUE	08708496
VASQUEZ MARTINEZ EDUARDO MIGUEL	25629222
VERA GARGUREVICH OSCAR ELECTO	03831016
VERANO VASQUEZ RAUL FRANCISCO	10542879

FUNCIONARIOS NIVEL 3	DNI
ADANAQUE REQUENA LUIS ALBERTO	03828478
AGUILAR VILLEGAS CESAR AUGUSTO	09154452
ALVAREZ URTECHO GUILLERMO ROGGER	10689171
ARRESE ESTRADA EDUARDO	02603002
CACERES ROSELL FERNANDO LEONCIO	07553434

Este documento solo tiene fines informativos y no constituye publicidad registral.

CARRASCO BUSTAMANTE MOISES	08164660
CHAVEZ MENDOZA MITCHELL LAURENT	40354202
CHUMPITAZ PAIRAZAMAN CARLOS GUSTAVO	03896362
CRUZ ICHO FREDI	10393226
DIAZ DEL AGUILA TOMAS	03892754
DOCUMET CELIS GUNTHER	06667653
ECHEVARRIA ARUÑA ELSA	10313087
GARCIA TINEO ISMAEL	07366191
HONORES CORONADO JAIME ALEJANDRO	25465709
HUERTA QUIÑONES VICTOR ALEXEI	09990427
LIY LION ROGER DANIEL	07616497
LOPEZ SAAVEDRA RITA LORENA	41724173
LUYO RAMIREZ CESAR AUGUSTO	10204744
MAZZOTTI GAMARRA MARIO ALDO	08183053
QUINO CELI JORGE EDUARDO	03882594
QUIROZ PACHECO CECILIA LUCY	29534966
REYNOSO MEDINA GUILLERMO	07707957
RUIZ DIAZ ELDER ELOY	40322326
TORREBLANCA SOTO GUSTAVO	41822167
VILLA MORA GUSTAVO ADOLFO	10611590

DICHA DELEGACIÓN SE REALIZA A FIN DE QUE TENGAN LA FACULTAD DE REPRESENTAR A LA EMPRESA ANTE TODA PERSONA NATURAL O JURÍDICA DE DERECHO PÚBLICO O PRIVADO, ASÍ COMO ANTE CUALQUIER ENTIDAD O AUTORIDAD JUDICIAL, ADMINISTRATIVA, MILITAR O POLICIAL CREADA O POR CREARSE.
ASIMISMO, SE LES DELEGA LA **FACULTAD ESPECIAL** PARA REPRESENTAR A LA EMPRESA EN TODOS LOS ACTOS DE CARÁCTER CIVIL, COMERCIAL, ADMINISTRATIVO Y CONTRACTUAL, DE CONFORMIDAD CON LOS ARTÍCULOS 145° AL 167° DEL CÓDIGO CIVIL, RELACIONADOS A LAS FUNCIONES QUE COMPETEN AL CARGO PARA EL QUE HAN SIDO DESIGNADOS, DURANTE LA VIGENCIA DEL MISMO Y EL OBJETO SOCIAL DE LA EMPRESA, QUE SEAN REQUERIDOS PARA EL FUNCIONAMIENTO DE PETROPERU S.A.

CUARTA: SE DEJA CLARAMENTE ESTABLECIDO QUE POR EL PRESENTE PODER, SE DELEGA A LA PERSONAS DETALLADAS EN LA CLÁUSULA TERCERA, A FIN QUE, INDISTINTAMENTE, REPRESENTEN A PETRÓLEOS DEL PERÚ – PETROPERU S.A. ANTE INSTITUCIONES Y ORGANISMOS PÚBLICOS Y PRIVADOS, ANTE EL PODER JUDICIAL; MINISTERIO PÚBLICO; TRIBUNAL CONSTITUCIONAL; TRIBUNAL FISCAL; SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE ADUANAS Y DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA – SUNAT; OFICINA DE NORMALIZACIÓN PREVISIONAL – ONP; SUPERINTENDENCIA DEL MERCADO DE VALORES; SUPERINTENDENCIA DE BANCA, SEGUROS Y ADMINISTRACIÓN DE FONDOS DE PENSIONES AFP; ADMINISTRADORAS DE FONDO DE PENSIONES – AFPS.; SEGURO SOCIAL DE SALUD – ESSALUD; INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL – INDECOPI; ORGANISMO SUPERVISOR DE LAS CONTRATACIONES DEL ESTADO – OSCE; ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA – OSINERGMIN; DIRECCIÓN GENERAL DE CAPITANÍAS - DICAPI; AUTORIDAD PORTUARIA NACIONAL-APN; MINISTERIOS; ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL – OEFA; AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA; MUNICIPALIDADES DISTRITALES Y PROVINCIALES DE LA REPÚBLICA, CONCEJOS DISTRITALES Y/O PROVINCIALES DE LA REPÚBLICA, GOBIERNOS REGIONALES, SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE REGISTROS PÚBLICOS-SUNARP; POLICÍA NACIONAL DEL PERÚ-PNP; FUERZAS ARMADAS, MINISTERIO DE TRABAJO Y

Este documento solo tiene fines informativos y no constituye publicidad registral.

PROMOCIÓN DEL EMPLEO; SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE FISCALIZACIÓN LABORAL – SUNAFIL; ORGANISMOS REGULADORES Y FISCALIZADORES; CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA, ENTIDADES E INSTITUCIONES MÉDICAS, UNIVERSIDADES E INSTITUTOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICA; EMPRESAS PÚBLICAS O PRIVADAS, INSTITUCIONES BANCARIAS O DE INTERMEDIACIÓN FINANCIERA, SEAN NACIONALES O EXTRANJERAS; COMUNIDADES CAMPESINAS Y/O NATIVAS; Y, ANTE CUALQUIER OTRA AUTORIDAD, ENTIDAD O INSTITUCIÓN NO MENCIONADA EN FORMA ESPECÍFICA, CREADA O POR CREARSE ANTE LOS CUALES PETRÓLEOS DEL PERÚ- PETROPERU S.A. SEA DEMANDANTE O DEMANDADO, DENUNCIANTE O DENUNCIADO O HAYA SIDO CITADA, PODER QUE DELEGO CON LAS FACULTADES GENERALES Y ESPECIALES CONTENIDAS EN LOS ARTÍCULOS 74º Y 75º DEL CÓDIGO PROCESAL CIVIL PERUANO.

QUINTA: POR EL PRESENTE INSTRUMENTO Y EN USO DE LAS FACULTADES MENCIONADAS EN LA CLÁUSULA PRIMERA, **DELEGO** A FAVOR DEL SEÑOR **ABILIO DA COSTA MANZUR** IDENTIFICADO CON D.N.I. N° 05239633 LA FACULTAD DISPUESTA EN EL LITERAL T) DEL ARTÍCULO 65° DEL ESTATUTO SOCIAL DE PETRÓLEOS DEL PERÚ – PETROPERU S.A., REFERIDA A DESPEDIR, DE ACUERDO A LAS DISPOSICIONES VIGENTES EN CADA MOMENTO, A LOS TRABAJADORES Y SERVIDORES DE PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERU S.A., CUANDO ELLO NO CORRESPONDA AL DIRECTORIO.
ASIMISMO, **DELEGO** LA FACULTAD ESPECIAL CONTEMPLADA EN EL LITERAL LL) DEL ARTÍCULO 65° DEL ESTATUTO SOCIAL DE PETRÓLEOS DEL PERÚ– PETROPERU S.A, A FAVOR DEL SEÑOR **ABILIO DA COSTA MANZUR** IDENTIFICADO CON D.N.I. N° 05239633, CON EL FIN DE QUE PROCEDA CON LEVANTAR HIPOTECAS U OTRO TIPO DE GARANTÍAS INSCRIBIBLES, DERIVADAS DE PRÉSTAMOS DE VIVIENDA, OTORGADOS EN SU OPORTUNIDAD, A TRAVÉS DE LOS FONDOS DE VIVIENDA PERSONAL EMPLEADO - OBRERO – PETROPERU (FONVEOPE) Y FONDOS DE VIVIENDA PERSONAL ADMINISTRATIVO – PETROPERU (FONVEAPE).

SEXTA: POR OTRO LADO, **DELEGO** LA **FACULTAD ESPECIAL,** AL SEÑOR **EDUARDO MIGUEL VASQUEZ MARTINEZ,** IDENTIFICADO CON DNI N° 25629222; PARA QUE, EN CONJUNTO CON OTRO APODERADO AUTORIZADO, REALICE EL MANEJO OPERATIVO DE LAS CUENTAS CORRIENTES BANCARIAS APERTURADAS O POR APERTURAR EN LAS INSTITUCIONES FINANCIERAS DE LA BANCA NACIONAL E INTERNACIONAL; POR CONSIGUIENTE, CUALQUIERA DE ELLOS, NECESARIAMENTE MEDIANTE FIRMA CONJUNTA, PUEDEN ABRIR Y CERRAR CUENTAS CORRIENTES BANCARIAS Y MERCANTILES, CUENTAS A PLAZO, CUENTAS DE AHORRO, CUENTAS DE CUSTODIA Y/O DEPÓSITOS DE CUALQUIER NATURALEZA, PUDIENDO DEPOSITAR O RETIRAR FONDOS, GIRAR CONTRA LAS MISMAS, ASÍ COMO ENDOSAR CHEQUES BANCARIOS, GIRAR, ACEPTAR, ENDOSAR Y DESCONTAR DOCUMENTOS DE CRÉDITO Y OTROS DOCUMENTOS BANCARIOS, BAJO RESPONSABILIDAD.
ASÍ TAMBIÉN, EN CONJUNTO CON OTRO APODERADO AUTORIZADO, PODRÁ CELEBRAR TODO TIPO DE CONTRATOS BANCARIOS, Y REALIZAR CUALQUIER OPERACIÓN BANCARIA; ASÍ COMO, ALQUILAR, RETIRAR Y CERRAR CAJAS DE SEGURIDAD; SOLICITAR Y CONTRATAR CARTAS FIANZAS O FIANZAS BANCARIAS; CELEBRAR CONTRATOS DE ARRENDAMIENTO FINANCIERO, CRÉDITOS EN CUENTA CORRIENTE, CRÉDITO DOCUMENTARIO Y CARTAS DE CRÉDITO, ADVANCE ACCOUNT, ADELANTO EN CUENTA CORRIENTE, MUTUOS DINERARIOS EN TODAS SUS MODALIDADES, DESCUENTOS, ANTICIPOS Y/O MEDIANTE LÍNEAS DE CRÉDITO, PUDIENDO OBSERVAR ESTADOS DE CUENTA CORRIENTE, ASÍ COMO SOLICITAR INFORMACIÓN SOBRE LAS OPERACIONES REALIZADAS EN SUS CUENTAS Y/O DEPÓSITOS. ADEMÁS, DE EMITIR RECIBOS, GIROS Y CHEQUES CONTRA LOS FONDOS DE LA EMPRESA O EN SOBREGIRO, A FAVOR DE TERCEROS, ENDOSAR CHEQUES, FIRMAR, GIRAR ACEPTAR, EMITIR, ENDOSAR, COBRAR, AVALAR, RENOVAR, EJECUTAR, INCLUIR CLÁUSULAS DE PRÓRROGAS Y/O DESCONTAR LETRAS DE CAMBIO, PAGARES, VALES A LA ORDEN, FACTURAS CONFORMADAS, TÍTULOS DE CRÉDITOS HIPOTECARIO NEGOCIABLE; ENDOSAR CERTIFICADOS DE DEPÓSITO, CONOCIMIENTO DE EMBARQUE, CARTAS DE PORTE, PÓLIZAS DE SEGURO, WARRANTS,

Es copia fiel del documento inscrito en los registros públicos.
Valor consulta para fines informativos.

CERTIFICADOS DE DEPÓSITO NEGOCIABLE, CERTIFICADOS BANCARIOS EN MONEDA EXTRANJERA O EN MONEDA NACIONAL, TÍTULOS DE CRÉDITO HIPOTECARIO NEGOCIABLE, ASÍ COMO CUALQUIER OTRO TÍTULO VALOR, VALOR DE CRÉDITO QUE SIGNIFIQUE COMPROMISO DE PAGO EN MONEDA NACIONAL U OTRAS MONEDAS, COBRAR Y DEPOSITAR LIBRAMIENTOS EN LAS CUENTAS DE PETRÓLEOS DEL PERÚ S.A., BAJO SU RESPONSABILIDAD.
ADEMÁS MEDIANTE FIRMA CONJUNTA CON OTRO APODERADO AUTORIZADO, PODRÁ EFECTUAR COBROS DE GIROS Y DE TRANSFERENCIAS; EFECTUAR, ORDENAR Y AUTORIZAR CARGOS Y ABONOS EN CUENTAS; ORDENAR TRANSFERENCIAS, ASÍ COMO ACORDAR LA VALIDEZ DE TRANSFERENCIAS ELECTRÓNICAS DE FONDOS POR FACSÍMIL U OTROS MEDIOS SIMILARES, ENTRE CUENTAS DE LA EMPRESA O A FAVOR DE TERCEROS; ASÍ COMO A OTORGAR RECIBOS Y CANCELACIONES; NEGOCIAR, CELEBRAR, MODIFICAR, RESOLVER Y EJECUTAR OPERACIONES CON PRODUCTOS FINANCIEROS DERIVADOS, INCLUYENDO, A TITULO ENUNCIATIVO FORWARDS, FUTUROS, OPCIONES, SWAPS Y DEPÓSITOS ESTRUCTURADOS, PUDIENDO SUSCRIBIR TODOS LOS CONTRATOS, ACUERDOS, DECLARACIONES, COMUNICACIONES Y CUALQUIER DOCUMENTO ADICIONAL O COMPLEMENTARIO NECESARIO PARA TALES FINES O RELACIONADO CON DICHAS OPERACIONES, ASÍ COMO RESOLVERLOS O DEJARLOS SIN EFECTOS POR MUTUO DISENSO.
ESTA FACULTAD NO INCLUYE LA AUTORIZACIÓN PARA LA CONSTITUCIÓN, AMPLIACIÓN, MODIFICACIÓN, SUSTITUCIÓN, CESIÓN, LEVANTAMIENTO, RENUNCIA O CANCELACIÓN DE GARANTÍAS QUE HUBIERA SIDO CONVENIDAS POR PETRÓLEOS DEL PERÚ S.A.
ASIMISMO, SE LE FACULTA PARA SUSCRIBIR CONTRATOS DE INVERSIÓN A EFECTOS DE ACOGERSE AL RÉGIMEN DE RECUPERACIÓN ANTICIPADA DEL IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS - IGV.
POR ÚLTIMO, SE LE OTORGA PODER PARA SUSCRIBIR PROPUESTAS TÉCNICAS Y ECONÓMICAS EN NOMBRE Y REPRESENTACIÓN DE LA EMPRESA, CUANDO SE PRESENTE COMO POSTOR EN LOS DIVERSOS PROCESOS DE SELECCIÓN Y OTROS PRODUCTOS DERIVADOS DE LOS HIDROCARBUROS, ASÍ COMO LOS CONTRATOS QUE SE DERIVEN DE DICHOS PROCESOS.

SÉTIMA: ASIMISMO, **DELEGO** LA **FACULTAD ESPECIAL,** A LOS SEÑORES **JORGE DEMETRIO FEDERICO MENDOZA MELENEZ,** IDENTIFICADO CON DNI N° 08856638**; CESAR AUGUSTO LUYO RAMIREZ,** IDENTIFICADO CON DNI N° 10204744; **Y, ELSA ECHEVARRIA ARUÑA**, IDENTIFICADO CON DNI N° 10313087; PARA QUE REPRESENTEN, INDISTINTAMENTE Y EN FORMA INDIVIDUAL, A PETRÓLEOS DEL PERÚ – PETROPERU S.A. ANTE INSTITUCIONES Y ORGANISMOS PÚBLICOS Y PRIVADOS, ANTE EL PODER JUDICIAL, ANTE LOS JUZGADOS DE PAZ LETRADO, MIXTOS Y/O ESPECIALIZADOS DE TRABAJO, CIVILES, COMERCIALES, PREVISIONALES, LABORALES, COACTIVOS, CONSTITUCIONALES, JUZGADOS CONTENCIOSOS ADMINISTRATIVOS Y PENALES, ASÍ COMO EN SUS RESPECTIVAS INSTANCIAS CORTE SUPERIOR Y CORTE SUPREMA; MINISTERIO PÚBLICO; TRIBUNAL CONSTITUCIONAL; TRIBUNAL FISCAL; Y, ANTE CUALQUIER OTRA AUTORIDAD, ENTIDAD O INSTITUCIÓN NO MENCIONADA EN FORMA ESPECÍFICA, CREADA O POR CREARSE ANTE LOS CUALES PETRÓLEOS DEL PERÚ- PETROPERU S.A. SEA DEMANDANTE O DEMANDADO, DENUNCIANTE O DENUNCIADO O SIDO CITADA, PODER QUE DELEGO CON LAS FACULTADES GENERALES Y ESPECIALES CONTENIDAS EN LOS ARTÍCULOS 74º Y 75º DEL CÓDIGO PROCESAL CIVIL PERUANO; PUDIENDO EL REPRESENTANTE JUDICIAL AL QUE SE LE OTORGA PODER, INICIAR DEMANDAS, CONTESTAR DEMANDAS, FORMULACIÓN O INTERPOSICIÓN DE RECONVENCIONES Y CONTESTACIÓN DE RECONVENCIONES, INTERPONER MEDIDAS CAUTELARES, PRESTAR DECLARACIÓN DE PARTE, SOLICITAR LA DECLARACIÓN DE TESTIGOS, EXHIBIR DOCUMENTOS O SOLICITAR SU EXHIBICIÓN, PERICIAS, TACHAS, INSPECCIÓN OCULAR Y OTROS MEDIOS PROBATORIOS ATÍPICOS, ENTENDIÉNDOSE QUE LA REPRESENTACIÓN ES PARA TODO EL PROCESO, TANTO JUDICIAL COMO ARBITRAL, INCLUSO PARA LA EJECUCIÓN DE LA SENTENCIA, PARA EL COBRO DE COSTAS Y COSTOS; PARA TRAMITAR ANTE EL PODER JUDICIAL, LA ENTREGA DEL CERTIFICADO DE CONSIGNACIÓN A NOMBRE DE PETRÓLEOS DEL PERÚ- PETROPERU

Estado de vigencia de poderes
Consulta en www.sunarp.gob.pe

S.A., Y GESTIONAR ANTE EL BANCO DE LA NACIÓN LA EMISIÓN DE CHEQUES DE GERENCIA A NOMBRE DE PETRÓLEOS DEL PERÚ- PETROPERU S.A., AUTORIZÁNDOLE LA ENTREGA DEL MISMO.
DESISTIRSE DEL PROCESO Y DE LA PRETENSIÓN; RECOGER ANEXOS U OTRO DOCUMENTO EXPEDIDO POR LAS ENTIDADES E INSTITUCIONES CITADAS; ASIMISMO, CARTAS FIANZAS, FACTURAS U OTRO TIPO DE DOCUMENTOS O TÍTULOS VALORES, PRESENTADOS POR PETRÓLEOS DEL PERÚ- PETROPERU S.A. EN LAS ACCIONES JUDICIALES, ADMINISTRATIVAS Y/O ARBITRALES; FORMULAR DENUNCIAS, RECLAMACIONES Y RECURSOS; CONVENIR EN ELLAS, ALLANARSE A LAS QUE SE HUBIEREN INTERPUESTO CONTRA PETROPERU S.A.; INTERPONER EXCEPCIONES Y DEFENSAS PREVIAS, OFRECER CONTRACAUTELA, RECURSOS DE OPOSICIÓN, REPOSICIÓN, APELACIÓN, CASACIÓN Y QUEJA; TRANSIGIR JUDICIAL O EXTRAJUDICIALMENTE LAS CONTROVERSIAS, TENIENDO LA FACULTAD PARA SOLICITAR E INTERVENIR EN CONCILIACIÓN EXTRAJUDICIAL Y PROCESOS ARBITRALES, ASÍ COMO DISPONER DEL DERECHO MATERIA DE CONCILIACIÓN; Y EN LOS PROCESOS DE ARBITRAJE, DEMANDAR, RECONVENIR Y CONTESTAR DEMANDAS Y/O RECONVENCIONES ARBITRALES, OFRECER MEDIOS PROBATORIOS, SOLICITAR MEDIDAS CAUTELARES, SUSCRIBIR LAS ACTAS DE CONCILIACIÓN Y PARTICIPAR EN LAS AUDIENCIAS DE CONCILIACIÓN Y ARBITRAJE EN NOMBRE Y REPRESENTACIÓN DE PETRÓLEOS DEL PERÚ-PETROPERU S.A.
ASIMISMO, SE PRECISA, QUE LAS FACULTADES DE REPRESENTACIÓN OTORGADAS A LOS APODERADOS COMPRENDEN LA ACTUACIÓN EN TODOS LOS PROCESOS CONTENCIOSOS ADMINISTRATIVOS, ARBITRALES, CONCILIACIÓN Y JUDICIALES; DADO QUE EN EL OTORGAMIENTO DE PODER SE HA CONFERIDO LAS FACULTADES AMPLIAS Y NECESARIAS PARA PROTEGER LOS DERECHOS O INTERESES DE PETROPERU; ELLO, CON LA VOLUNTAD DE QUE NO SEAN CUESTIONADOS POR CONSIDERARSE INSUFICIENTES O DEFECTUOSAS.
PARA LOS ACTOS PROCESALES QUE INVOLUCREN CONSTITUCIÓN, MODIFICACIÓN O EXTINCIÓN DE DERECHOS Y DEBERES PROCESALES, EL APODERADO DEBERÁ PREVIAMENTE CONTAR CON LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SU JEFATURA INMEDIATA SUPERIOR.

OCTAVA: POR EL PRESENTE DOCUMENTO, SE DEJA EXPRESA CONSTANCIA PARA LO QUE RESULTARA DE LEY, LA CONVALIDACIÓN DE TODOS LOS ACTOS QUE HUBIERAN EFECTUADO LOS SEÑORES DETALLADOS EN LA CLÁUSULA TERCERA, ASÍ COMO EN LAS CLÁUSULAS QUINTA, SEXTA Y SÉTIMA, RESPECTO A LAS FUNCIONES QUE LE HAN SIDO ENCOMENDADAS, DURANTE LA VIGENCIA DEL MISMO Y DE ACUERDO CON EL CUADRO DE NIVELES DE APROBACIÓN VIGENTE.

NOVENA: LA DELEGACIÓN DEL PRESENTE PODER A LO SEÑORES PRECISADOS EN LA CLÁUSULA TERCERA, NO LIMITA LA FACULTAD QUE COMO REPRESENTANTE LEGAL DE PETRÓLEOS DEL PERÚ -PETROPERU S.A. ME HA CONFERIDO LA JUNTA GENERAL DE ACCIONISTAS, PARA DELEGAR MI PODER EN OTROS FUNCIONARIOS DE LA EMPRESA.

El título fue presentado el 26/11/2021 a las 03:30:37 PM horas, bajo el Nº 2021-03336537 del Tomo Diario 0492. Derechos cobrados S/ 2,203.00 soles con Recibo(s) Número(s) 01263095-01 01378157-01.-LIMA, 30 de Diciembre de 2021. Presentación electrónica.

CARLOS ANTONIO MAS AVALO
Registrador Público
Zona Registral Nº IX - Sede Lima

Este documento es copia fiel del original en formato electrónico y su contenido puede ser verificado en la página web www.sunarp.gob.pe

REPUBLICA DEL PERU REGISTRO NACIONAL DE IDENTIFICACION Y ESTADO CIVIL
DOCUMENTO NACIONAL DE IDENTIDAD DNI 40322326- 9
CUI

Primer Apellido
RUIZ

Segundo Apellido
DIAZ

Pre Nombres
ELDER ELOY

Nacimiento: Fecha y Ubigeo
09 07 1978 120101

Sexo M
Estado Civil C

Fecha Inscripción 05 11 1997
Fecha Emisión 28 09 2021
Fecha Caducidad 28 09 2029

40322326

I<PER40322326<6<<<<<<<<<<<<<<<
7807091M2909288PER<<<<<<<<<<<4
RUIZ<<ELDER<ELOY<<<<<<<<<<<<<<

CONSTANCIA DE SUFRAGIO	CONSTANCIA DE SUFRAGIO	CONSTANCIA DE SUFRAGIO	CONSTANCIA DE SUFRAGIO
CONSTANCIA DE SUFRAGIO	CONSTANCIA DE SUFRAGIO	CONSTANCIA DE SUFRAGIO	CONSTANCIA DE SUFRAGIO

Departamento LIMA
Provincia LIMA
Distrito SAN BORJA

Dirección
JR. PASEO DEL BOSQUE 1110 DPTO. 103 URB. LA TOMA

Observaciones
Donación de Organos SI
Grupo de Votación 207397

Indice Der.

SENACE
Servicio Nacional de Certificación Ambiental
para las Inversiones Sostenibles
El fedatario que suscribe certifica que el presente documento que ha tenido a la vista es COPIA FIEL DEL ORIGINAL, y al que me remito en caso necesario; lo que doy fe.
Lima, 26/04/2016
Ana Sofía Zegarra Ancajima
FEDATARIO

REPÚBLICA DEL PERÚ

Resolución Directoral
N° 070 -2016-SENACE/DRA

Lima, 26 de Abril de 2016.

VISTOS: El escrito de Número de Trámite 00871-2016, del 01 de abril de 2016, presentado por la empresa **CONSULTORÍA ENERGÉTICA & AMBIENTAL S.A.C.**, a través de su gerente general, Lizandro Rosales Puño y el Informe N° 00100-2016-SENACE-DRA/URNC/AZEGARRA de la Unidad de Registro Nacional de Consultoras Ambientales de la Dirección de Registros Ambientales; y,

CONSIDERANDO:

Que, por Decreto Supremo N° 011-2013-MINAM, modificado por el Decreto Supremo N° 005-2015-MINAM, se aprobó el Reglamento del Registro de Entidades Autorizadas para la elaboración de estudios ambientales en el marco del SEIA, en cuyo artículo 9° se establece el procedimiento de inscripción en el Registro;

Que, mediante Resolución Directoral N° 052-2014-MEM/AAE, del 14 de febrero de 2014, la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas, aprobó la renovación de inscripción de la empresa **CONSULTORÍA ENERGÉTICA & AMBIENTAL S.A.C.** en el sector Energía (actividad hidrocarburos), quedando conformado el equipo técnico por cinco (05) profesionales. La Resolución precisó en el artículo 4°, que la vigencia de la inscripción es de dos (02) años, contados a partir de la expedición de dicha Resolución, es decir hasta el 14 de febrero de 2016.

UNIDAD DE REGISTRO NACIONAL DE CONSULTORAS AMBIENTALES - SENACE
WILDER CASTELO R.
V°B°

Que, mediante Número de Trámite 00871-2016, del 01 de abril de 2016, la administrada **CONSULTORÍA ENERGÉTICA & AMBIENTAL S.A.C.**, por medio de su gerente general, Lizandro Rosales Puño, presentó a la Dirección de Registros Ambientales del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles-Senace, la solicitud de inscripción en las actividades de Minería y Electricidad y de renovación de inscripción para la actividad de Hidrocarburos;

DIRECCIÓN DE REGISTROS AMBIENTALES - SENACE
V°B°
MANCHAUCA VÁSQUEZ

Que, mediante proveído de fecha 26 de abril del presente, sustentado en el Informe N° 00100-2016-SENACE-DRA/URNC/AZEGARRA, la Unidad de Registro Nacional de Consultoras Ambientales, recomendó encausar el extremo de la solicitud referido a la renovación de inscripción en el subsector Energía (actividad Hidrocarburos) como un procedimiento de inscripción y aprobar la inscripción en los subsectores Energía (actividades Electricidad e Hidrocarburos) y Minería en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales de la administrada **CONSULTORÍA ENERGÉTICA & AMBIENTAL S.A.C.**;

Con el visado de la Unidad de Registro Nacional de Consultoras Ambientales; y,

De conformidad con lo dispuesto en los artículos 9° del Decreto Supremo N° 011-2013-MINAM, modificado por el Decreto Supremo N° 005-2015-MINAM; el artículo 1° del Decreto Supremo N° 006-2015-MINAM; y, en el marco de la Resolución Ministerial N° 328-2015-MINAM y de las atribuciones establecidas en el Literal g) del Artículo 63° del Reglamento de Organización y Funciones del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles - SENACE, aprobado por Decreto Supremo N° 003-2015-MINAM;

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Encausar el extremo de la solicitud referido a la renovación de inscripción en el subsector Energía (actividad Hidrocarburos) como un procedimiento de inscripción y aprobar la inscripción en los subsectores Energía (actividades Electricidad e Hidrocarburos) y Minería en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales de la administrada **CONSULTORÍA ENERGÉTICA & AMBIENTAL S.A.C.**, con RUC N° 20509702561; a la que le corresponde el Registro N° 008-2016-ENE y N° 008-2016-MIN.

Artículo 2°.- El equipo profesional multidisciplinario de **CONSULTORÍA ENERGÉTICA & AMBIENTAL S.A.C.** para los subsectores Energía (actividades Electricidad e Hidrocarburos) y Minería queda conformado por seis (06) profesionales en cada actividad, los mismos que se detallan a continuación:

SUBSECTOR	ACTIVIDADES	CARRERA PROFESIONAL REQUERIDA	PROFESIONAL
ENERGÍA Y MINERÍA	Minería, Electricidad e Hidrocarburos (Carreras profesionales comunes para las tres actividades).	Ingeniería Geográfica, Ingeniería Geológica, Geografía o Geología.	Janeth Verónica Bautista Velásquez (Ingeniería Geológica).
		Ingeniería Ambiental, Ingeniería Sanitaria, Ingeniería Agrónoma, Ingeniería Agrícola o Ingeniería Forestal.	Victoria Margarita Abarca Ormeño (Ingeniería Ambiental).
		Biología.	Jaziel Martín Blanco Ogregón.
		Sociología, Antropología, Psicología o Comunicación.	Flor de María Flores Quispe (Sociología).
		Economía o Ingeniería Económica.	María Isabel Bedón Monzón (Economía).
MINERÍA	**Minería** (Carrera profesional específica para esta actividad.	Ingeniería de Minas, Ingeniería Metalúrgica, Química, Ingeniería Química, Ingeniería Industrial o Ingeniería Civil.	Jorge Martín Velásquez Mundaca (Ingeniería Química).
ENERGÍA	**Electricidad** (Carrera profesional específica para esta actividad).	Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Mecánica Eléctrica, Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería Industrial o Ingeniería Civil.	Cecilia Silvería Jara Castro (Ingeniería Industrial).
	Hidrocarburos (Carrera profesional específica para esta actividad).	Ingeniería de Petróleo, Ingeniería Petroquímica, Química, Ingeniería Química, Ingeniería Industrial o Ingeniería Civil.	Jorge Martín Velásquez Mundaca (Ingeniería Química).

Artículo 3°.- Los especialistas acreditados que actúan en calidad de asesores técnicos de **CONSULTORÍA ENERGÉTICA & AMBIENTAL S.A.C.** son dos (02) profesionales:

ASESORES TÉCNICOS	CARRERA PROFESIONAL
Cecilia Silvería Jara Castro.	Ingeniería Industrial.
Lizandro Bernaldo Rosales Puño.	Ingeniería Mecánica.

Artículo 4°.- La vigencia de la inscripción de **CONSULTORÍA ENERGÉTICA & AMBIENTAL S.A.C.** es de tres (03) años, contados a partir del día siguiente de emitida la presente Resolución Directoral.

Artículo 5°.- CONSULTORÍA ENERGÉTICA & AMBIENTAL S.A.C. deberá realizar el procedimiento administrativo de actualización (modificación) en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales, cuando se produzca cualquiera de los supuestos señalados en el artículo 18° del Decreto Supremo N° 011-2013-MINAM, modificado por el Decreto Supremo N° 005-2015-MINAM, y en el plazo establecido.

UNIDAD DE REGISTRO NACIONAL DE CONSULTORAS AMBIENTALES - SENACE
WILDER CASTELO R.
V°B°

DIRECCIÓN DE REGISTROS AMBIENTALES - SENACE
V°B°
NANCY CHAUCA VÁSQUEZ

Artículo 6°.- CONSULTORÍA ENERGÉTICA & AMBIENTAL S.A.C. podrá solicitar la renovación de su inscripción dentro de los sesenta (60) días hábiles anteriores a la pérdida de su vigencia, conforme a lo establecido en el artículo 17° del Decreto Supremo N° 011-2013-MINAM, modificado por el Decreto Supremo N° 005-2015-MINAM, que también precisa que si la entidad autorizada no solicita la renovación de su inscripción luego de vencido el plazo previsto, será eliminada automáticamente del Registro, sin perjuicio de su derecho a solicitar una nueva inscripción.

Artículo 7°.- Encargar a la Unidad de Registro Nacional de Consultoras Ambientales la notificación de la presente Resolución.

Artículo 8°.- Disponer la publicación de la presente Resolución en el Portal Institucional del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles - Senace (www.senace.gob.pe).

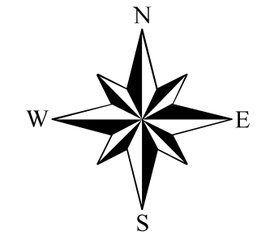
UNIDAD DE REGISTRO NACIONAL DE CONSULTORAS AMBIENTALES - SENACE
WILDER CASTELO R.
V°B°

Regístrese y comuníquese.

Nancy Chauca Vásquez
Directora de Registros Ambientales
del SENACE

ANEXO 2:

MAPAS (MAPA DE UBICACIÓN, MAPA DE ÁREA DE INFLUENCIA Y MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO)



CECILIA JARA CASTRO
INGENIERO INDUSTRIAL
REG. CIP. N° 105304

Lizandro Bernardo Rosales Puño
Ingeniero Mecánico
Reg. CIP N° 72839

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL CALLAO
Ing. CIP. Victoria Margarita Abarca Ormeño
ING. AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
REG. Nº 116761

CONSULTORÍA ENERGÉTICA Y AMBIENTAL S.A.C.
Lizandro Rosales Puño
Gerente General

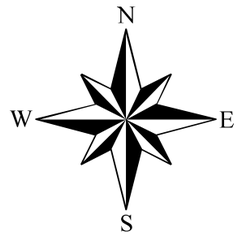
LEYENDA

- API SUR
- Refinería Talara

Petroperú

PLAN DE ABANDONO PARCIAL DEL SEPARADOR API SUR

MAPA N° 01	**TÍTULO:** MAPA DE UBICACIÓN	
CONSULTORÍA ENERGÉTICA &AMBIENTAL	**ESCALA:** 1:5 500	**ELABORADO POR:** A.C.V.V.
	FECHA: 02-10-21	**APROBADO POR:** L.R.P.
	REVISIÓN: A	**FORMATO:** A3



LEYENDA

- Área de influencia indirecta (AII)
- Área de Influencia Directa (AID= 1000 M2)
- Área Influencia Indirecta (AII=143 ha)
- API SUR

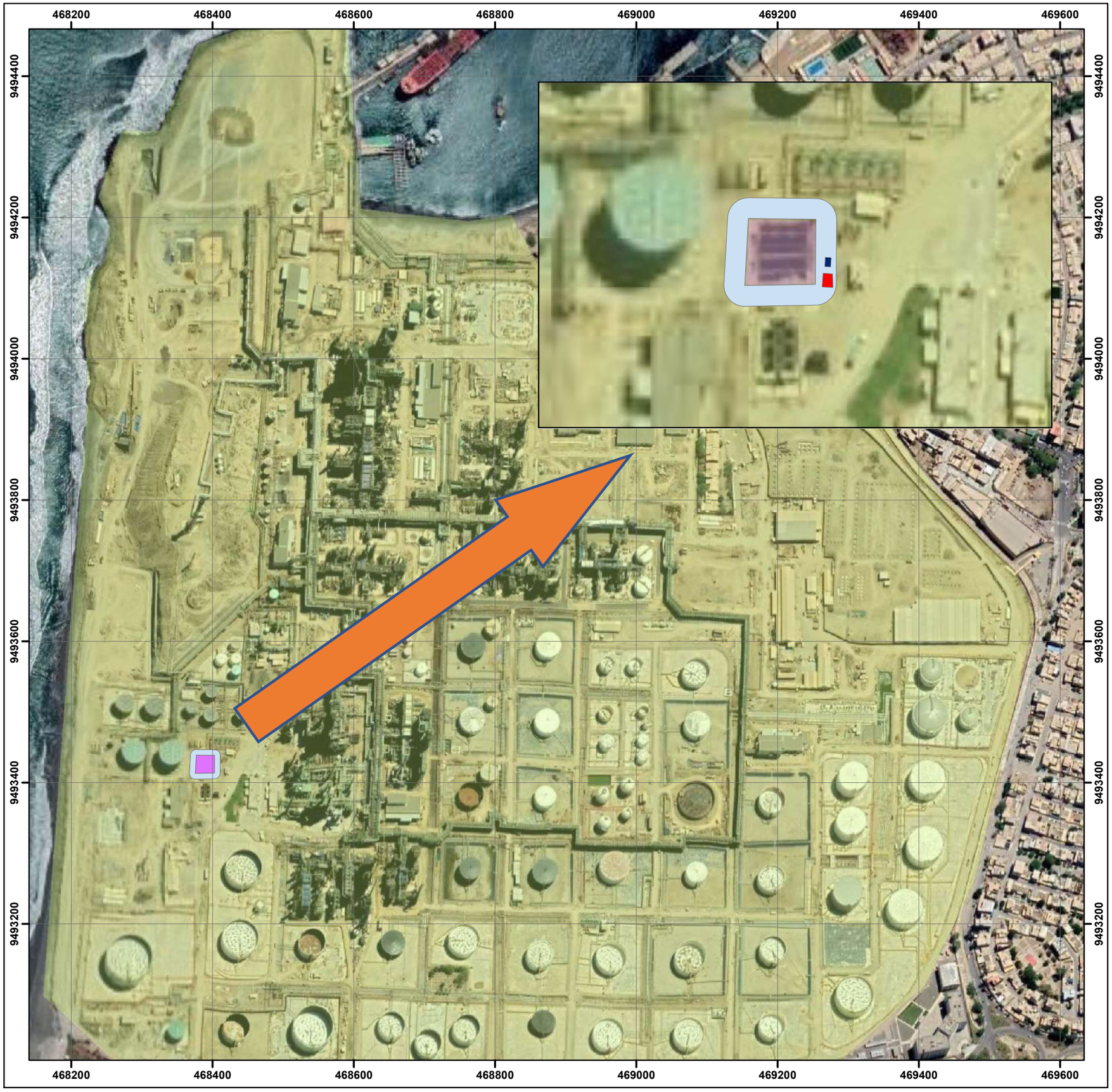
CECILIA JARA CASTRO
INGENIERO INDUSTRIAL
REG. CIP. N° 105304

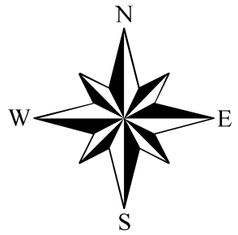
Lizandro Bernardo Rosales Puño
Ingeniero Mecánico
Reg. CIP N° 72839

CONSULTORIA ENERGETICA Y AMBIENTAL S.A.C.
Lizandro Rosales Puño
Gerente General

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL CALLAO
Ing. CIP. Victoria Margarita Abarca Ormeño
ING. AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
REG. N° 116761

Petroperú	PLAN DE ABANDONO PARCIAL DEL SEPARADOR API SUR	
MAPA N° 05	TÍTULO: MAPA DE ÁREA DE INFLUENCIA Y POBLACIÓN	
E&A CONSULTORÍA ENERGÉTICA &AMBIENTAL	ESCALA: 1:5 500	ELABORADO POR: A.C.V.V.
	FECHA: 02-10-21	APROBADO POR: L.R.P.
	REVISIÓN: A	FORMATO: A3





Coordenadas UTM WGS 84		
Vertice	**Este (m)**	**Norte (m)**
Almacenamiento temporal de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos		
V1	468406	9493420
V2	468407	9493424
V3	468409	9493424
V4	468409	9493420
Almacenamiento temporal de suelo contaminado y escombros		
V1	468405	9493412
V2	468406	9493418
V3	468409	9493417
V4	468409	9493412

LEYENDA

- Área de Influencia Directa (AID= 1000 M2)
- Área Influencia Indirecta (AII=143 ha)
- API SUR
- Área_de_almacenamiento_de_residuos_peligrosos_y_no_peligrosos
- Área_almacenamiento_suelo_contaminado_y_escombros

Petroperú

PLAN DE ABANDONO PARCIAL DEL SEPARADOR API SUR

MAPA N° 04

TÍTULO: MAPA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL RESIDUOS PELIGROSOS, NO PELIGROSOS, SUELO CONTAMINADO Y ESCOMBROS

E&A CONSULTORÍA ENERGÉTICA &AMBIENTAL

ESCALA: 1:5 500

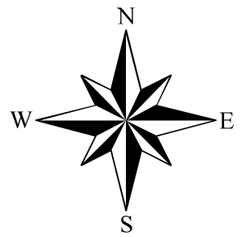
ELABORADO POR: A.C.V.V.

FECHA: 02-10-21

APROBADO POR: L.R.P.

REVISIÓN: A

FORMATO: A3



CECILIA JARA CASTRO
INGENIERO INDUSTRIAL
REG. CIP. N° 105304

Lizandro Bernardo Rosales Puño
Ingeniero Mecánico
Reg. CIP N° 72839

CONSULTORIA ENERGETICA Y AMBIENTAL S.A.C.
Lizandro Rosales Puño
Gerente General

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL CALLAO
Ing. CIP. Victoria Margarita Abarca Ormeño
ING. AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
REG. N° 116781

LEYENDA

- Ruido_ambiental
- Calidad_de_aire
- Área de Influencia Directa (AID)
- Área Influencia Indirecta (AII)
- API SUR

Petroperú

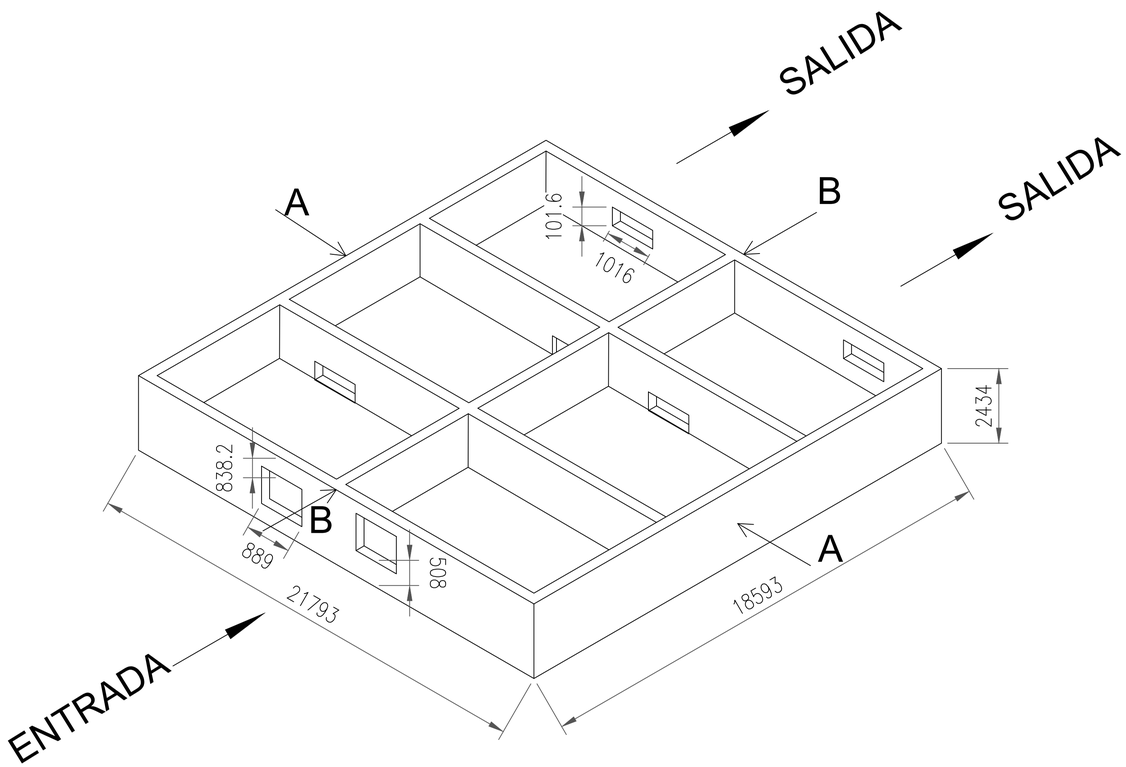
PLAN DE ABANDONO PARCIAL DEL SEPARADOR API SUR

MAPA N° 03

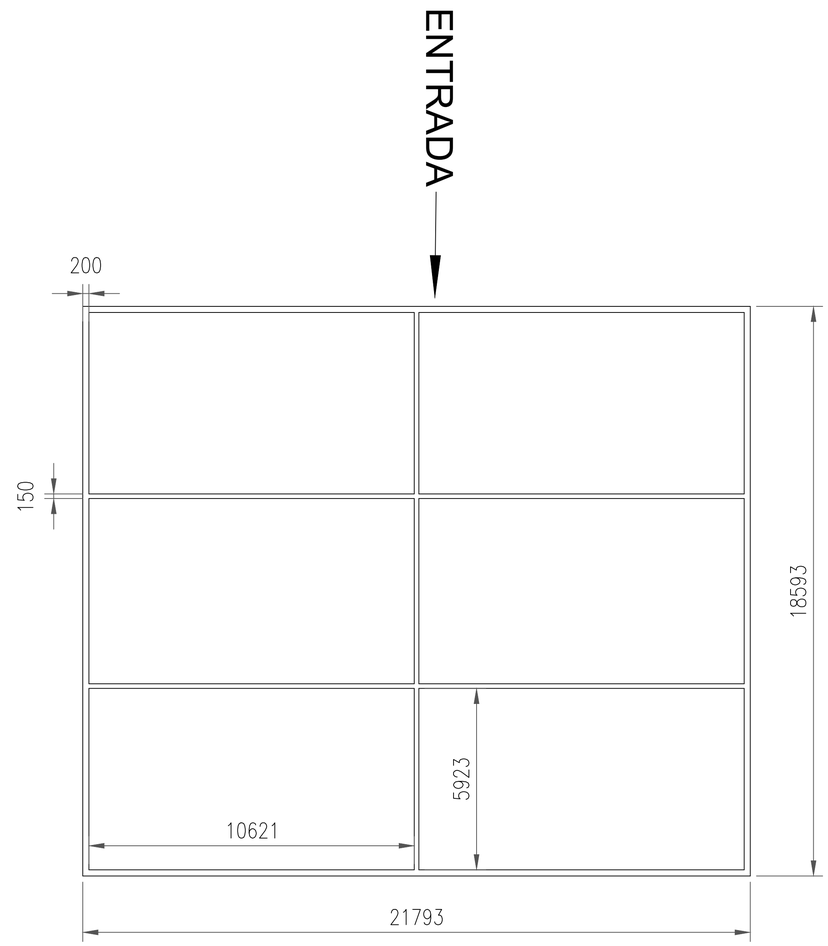
TÍTULO: MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO

CONSULTORÍA ENERGÉTICA &AMBIENTAL

ESCALA: 1:5 500	**ELABORADO POR:** A.C.V.V.
FECHA: 02-10-21	**APROBADO POR:** L.R.P.
REVISIÓN: A	**FORMATO:** A3

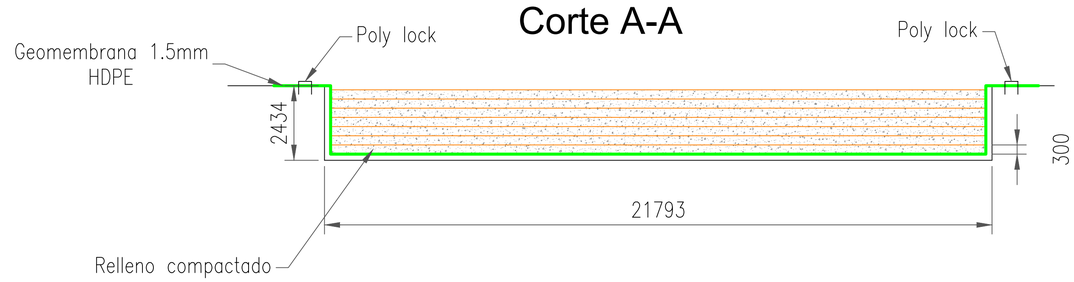


VISTA ISOMÉTRICA DE LA POZA API SUR

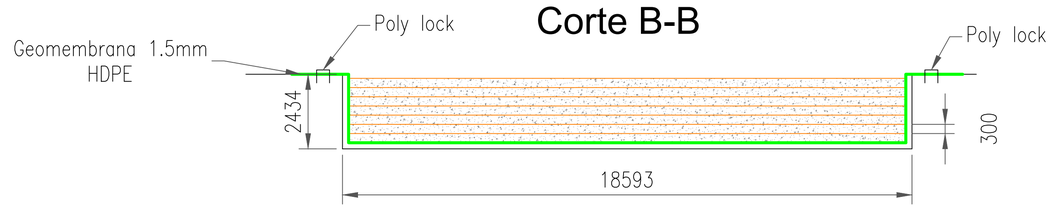


VISTA DE PLANTA

Corte A-A



Corte B-B



LISTA DE MATERIALES DE LA DEMOLICIÓN

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO	M3	143.057
2	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO	M3	986.250
3	GEOMEMBRANA DE 1.5 MM DE HDPE	M2	601.795
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			

NOTAS

1.– TODAS LAS MEDIDAS EN MILIMETROS EXCEPTO LAS INDICADAS.

2.– EL RELLENO DE LA POZA SE REALIZARÁ CON MATERIAL DE PRESTAMO DE CANTERA AUTORIZADA.

3.– EL RELLENO SERÁ COMPACTADO EN CAPAS DE 300 MM.

4.– LA COMPACTACIÓN DEL RELLENO SERA AL 95% DEL PROCTOR MODIFICADO.

5.– SE INSTALARÁ UNA GEOMEMBRANA DE 1.5 MM DE ESPESOR DE HDPE.

6.– PARA EL ANCLAJE DE LA GEOMEMBRANA AL PISO SE UTILIZARÁ POLY LOCK.

7.– LA COMPACTACIÓN SERA HASTA EL NIVEL DE TERRENO TERMINADO.

CECILIA JARA CASTRO
INGENIERO INDUSTRIAL
REG. CIP. N° 105304

Lizandro Bernardo Rosales Puño
Ingeniero Mecánico
Reg. CIP N° 72839

CONSULTORIA ENERGETICA Y AMBIENTAL S.A.C.
Lizandro Rosales Puño
Gerente General

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL CALLAO
Ing. CIP. Victoria Margarita Abarca Ormeño
ING. AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
REG. N° 116761

Lizandro Bernardo Rosales Puño
Ingeniero Mecánico
Reg. CIP N° 72839

N° PLANO	TÍTULO

REFERENCIAS

N°	FECHA	DIBUJÓ	REVISÓ	DESCRIPCIÓN
B	28/10/22	M. QUISPE	L.ROSALES	Emitido para aprobación del cliente
A	28/10/22	M. QUISPE	L.ROSALES	Emitido para revisión interna

REVISIONES

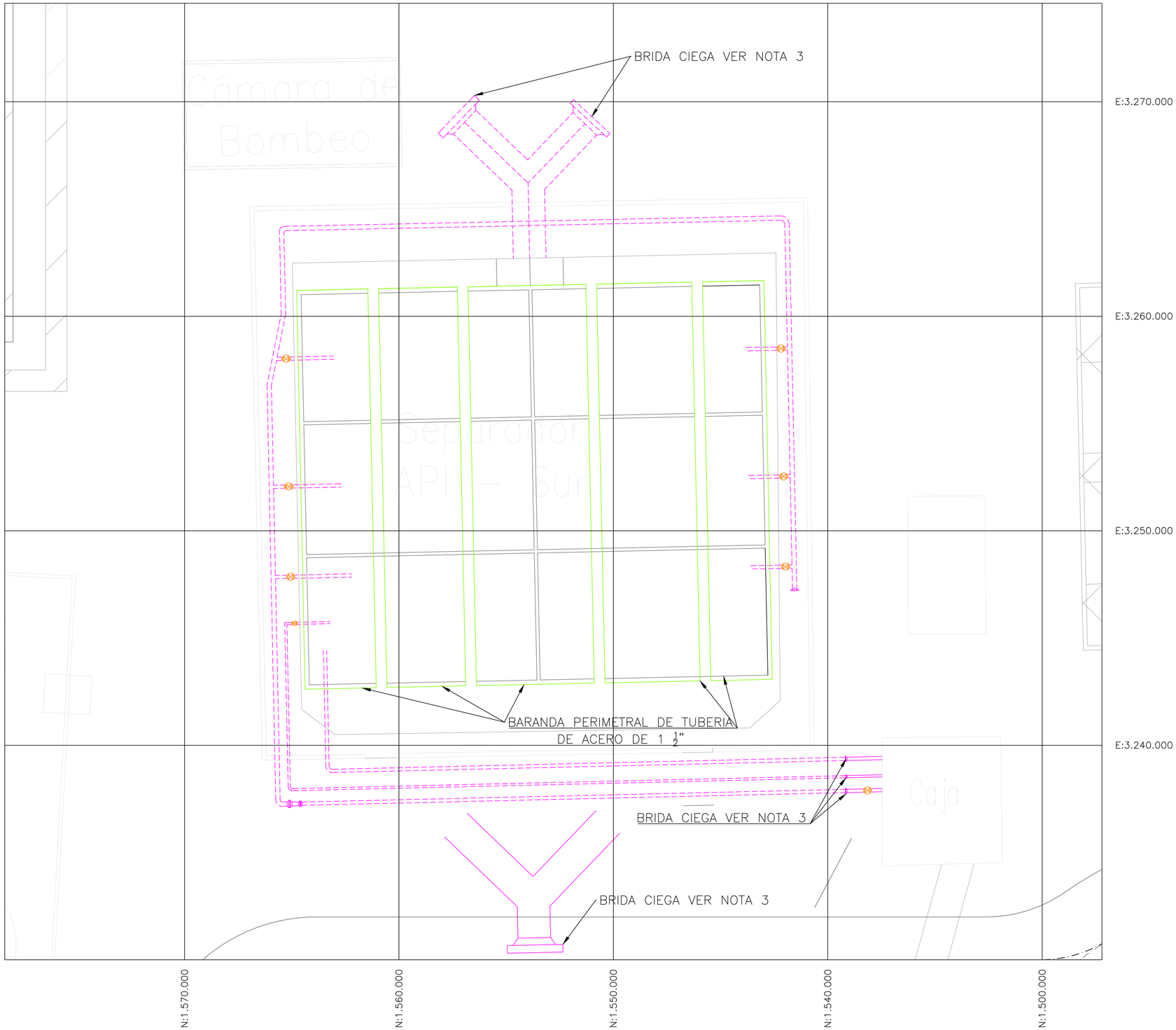
PROPIETARIO: Petroperú

PROYECTO: PLAN DE ABANDONO PARCIAL DEL SEPARADOR API SUR

TÍTULO: DETALLE DE DESMANTELAMIENTO CIVIL Y RELLENO DEL ÁREA A NIVEL DE TERRENO TERMINADO

CATEGORÍA:	ÁREA:	DISEÑADO:	REVISADO:
INGENIERÍA	INGENIERÍA	M. QUISPE	L.ROSALES
PROYECTISTA:	FECHA:	DIBUJADO:	APROBADO:
	OCTUBRE, 2022	M. QUISPE	J. OROZCO

DIRECCIÓN:	LÁMINA:	FORMATO:	ESCALA:	REVISIÓN:	N° DE PLANO:
Prolongación Av. "G"-2 (Edificio Administrativo) – Talara	001	A1	1:100	B	CE&A-EA-M-DWG-001



PLANTA SEPARADOR API SUR
ESC.:1/100

LISTA DE MATERIALES DESMONTADOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	Tubería de 8" de acero	metro	68.49
2	Tubería de 6" de acero	metro	88.23
3	Tubería de 4" de acero	metro	38.50
4	Válvula de 6" de acero	unidad	6
5	Válvula de 4" de acero	unidad	1
6	Barandas de tubería de acero 1 1/2"	metro	225.5
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			

NOTAS

1.– LAS COORDENADAS ESTAN EN SISTEMA DE COORDENADAS UTM WGS84

2.– LAS DIMENSIONES ESTAN EN MILIMETROS

3.– SE INSTALARÁ BRIDA CIEGA CON EL FIN DE REALIZAR EL SELLADO DE LA TUBERÍA DE INGRESO Y/O SALIDA DE LA POZA API SUR

CECILIA JARA CASTRO
INGENIERO INDUSTRIAL
REG. CIP. N° 105304

Lizandro Bernardo Rosales Puño
Ingeniero Mecánico
Reg. CIP N° 72828

CONSULTORIA ENERGETICA Y AMBIENTAL S.A.C.
Lizandro Rosales Puño
Gerente General

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL CALLAO
Ing. CIP. Victoria Margarita Abarca Ormeño
ING. AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
REG. N° 116761

Lizandro Bernardo Rosales Puño
Ingeniero Mecánico
Reg. CIP N° 72828

N° PLANO	TÍTULO

REFERENCIAS

N°	FECHA	DIBUJÓ	REVISÓ	DESCRIPCIÓN
B	28/10/22	L. CASTILLO	L. ROSALES	EMITIDO PARA REVISIÓN
A	26/10/22	L. CASTILLO	L. ROSALES	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA

REVISIONES

PROPIETARIO: Petroperú

PROYECTO: *PLAN DE ABANDONO PARCIAL DEL SEPARADOR API SUR*

TITULO: *PLANO DE DETALLES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS A SER DESMANTELADAS*

CATEGORÍA:	ÁREA:	DISEÑADO:	REVISADO:
INGENIERÍA	INGENIERÍA	L.CASTILLO	L. ROSALES
PROYECTISTA:	FECHA:	DIBUJADO:	APROBADO:
	OCTUBRE, 2022	L.CASTILLO	J. OROZCO

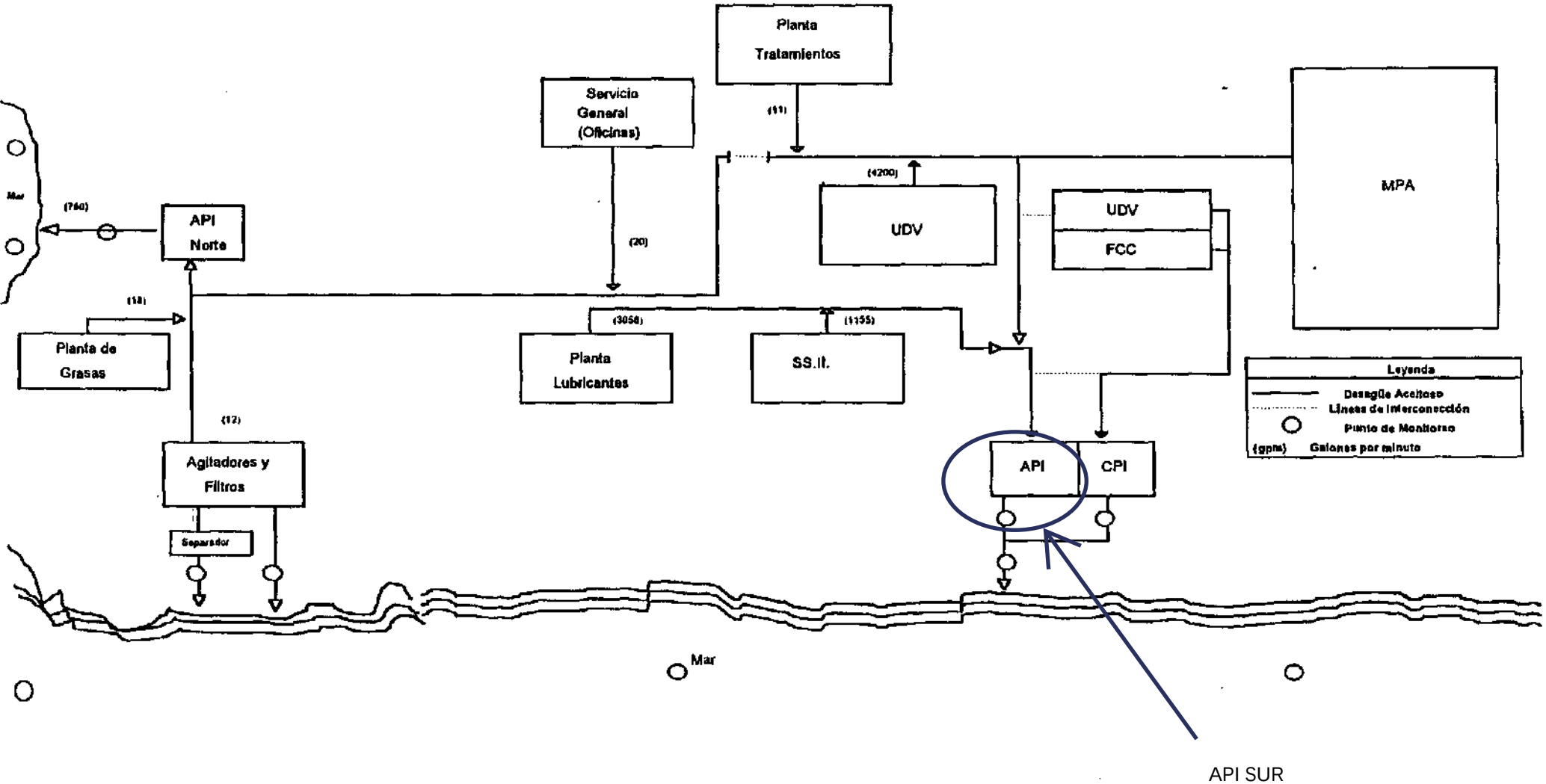
DIRECCIÓN:	LÁMINA:	FORMATO:	ESCALA:	REVISIÓN:	N° DE PLANO:
Prolongación Av. "Q"-2 (Edificio Administrativo) – Talara	001	A1	INDICADA	B	CE&A-EA-M-DWG-002

ANEXO 3:

ESQUEMA DE LOS SEPARADORES API EN EL PAMA DE 1995

180

Puntos de Monitoreo en Refinería Talara
Desague aceitoso



API SUR

ANEXO 4: GALERÍA FOTOGRÁFICA DEL SEPARADOR API SUR

CONSULTORÍA ENERGÉTICA &AMBIENTAL	**PROPIETARIO:** PETROLEOS DEL PERÚ S.A.	CE&A-EA-MA-DG-001
	PROYECTO: PLAN DE ABANDONO PARCIAL DEL SEPARADOR API SUR	Revisión: 2
	DESCRIPCIÓN: PLAN DE ABANDONO-GALERIA FOTOGRAFICA	Pág.: 1 de 2

Fotografía 1. Vista frontal panorámica del separador API Sur

CONSULTORÍA ENERGÉTICA &AMBIENTAL	**PROPIETARIO:** PETROLEOS DEL PERÚ S.A.	CE&A-EA-MA-DG-001
	PROYECTO: PLAN DE ABANDONO PARCIAL DEL SEPARADOR API SUR	Revisión: 2
	DESCRIPCIÓN: PLAN DE ABANDONO-GALERIA FOTOGRAFICA	Pág.: 2 de 2

Fotografía 2. Vista panorámica superior de las pozas del separador API Sur

Fotografía 3. Vista panorámica superior de las pozas del separador API Sur

ANEXO 5: CAPÍTULOS DEL EIA DEL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE REFINERÍA TALARA.

4.1.5 HIDROGEOLOGÍA

4.1.5.1 INTRODUCCIÓN

El presente capítulo se ha elaborado tomando como base los estudios hidrogeológicos efectuados así como los datos del Sistema de Recuperación de la Napa Freática de la Refinería Talara y permitirá establecer una adecuada caracterización del comportamiento del agua subterránea en el área donde estará ubicado el Proyecto de Modernización de esta Refinería. En su contenido se presenta la identificación y georreferenciación de los pozos tubulares y se incluye la ubicación de los respectivos pozos piezométricos.

4.1.5.2 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS Y GEOMORFOLÓGICAS

En una investigación hidrogeológica es importante tener conocimiento de la estructura geológica de la zona investigada, principalmente lo que se refiere a la naturaleza de los materiales existentes y a su distribución, sean estos permeables (terrazas) como impermeables (afloramientos rocosos), así como también las fallas y otro tipo de estructuras, debido a que estas características condicionan el funcionamiento del acuífero y el desplazamiento de las aguas subterráneas.

La zona de estudio se ubica en la costa norte del Perú, donde se distinguen regionalmente las siguientes unidades geomorfológicas de oeste a este: talud continental, plataforma continental, borde litoral, repisa costanera, cordillera de la costa y depresión para-andina.

Los rasgos geomorfológicos se han desarrollado a través de la evolución tectónica, habiendo incidido en ello los agentes de erosión, la actual mecánica de las olas en el modelado del borde del litoral, la acción eólica en las pampas y tablazos y la acción de ríos y quebradas.

La evolución morfotectónica del noreste se caracteriza por movimientos tafrogénicos, los mismos que son propios del resultado de la formación de grabens y horst, cuyos elementos tectónicos mayores son las cuencas: Progreso, Talara y Sechura y, la cordillera de la costa, como un elemento positivo.

Se ha incluido la plataforma y el talud continental, por estar ligados a las unidades continentales, de las cuales constituyen su prolongación y hasta donde llega la extensión del territorio peruano.

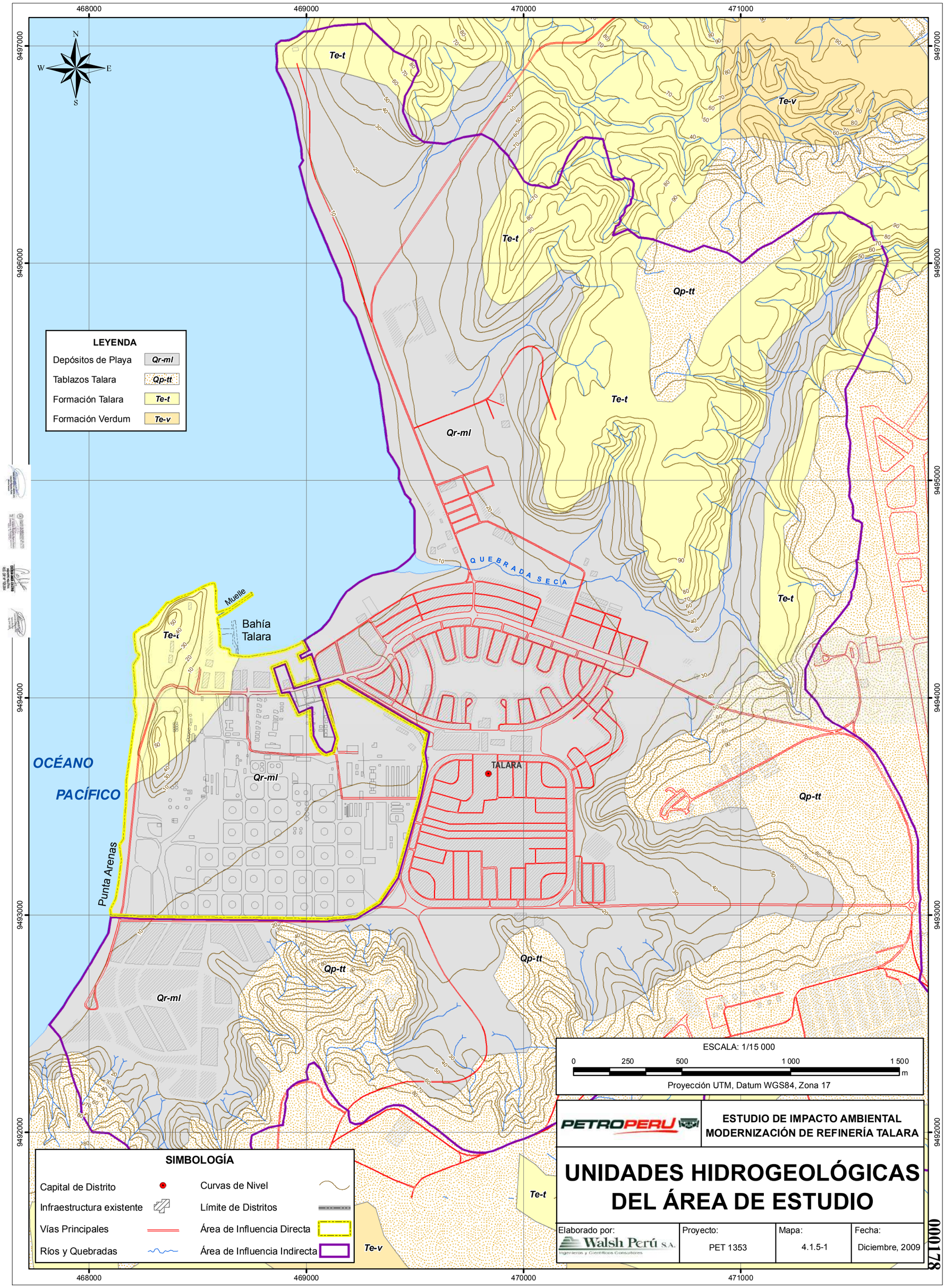
En el área de estudio se han identificado cuatro (04) unidades hidrogeológicas, que se muestran en el Mapa 4.1.5-1:

- Afloramientos rocosos

Esta unidad se encuentra en cerros testigos dentro del área investigada, los que están conformados por formaciones y grupos geológicos que se describen a continuación:

a. Formación Salina

Perteneciente al Eoceno y se extiende en los alrededores de las Salinas (en el área de Negritos) y a lo largo de las estribaciones noroccidentales de los Amotapes más al norte.
En Talara a esta formación se le conoce como Salinas basal.



000178

00123

En Negritos, la secuencia típica de bancos de areniscas de grano fino, color verde a marrón grisáceo, son también micáceas, se intercalan con areniscas de grano grueso, en partes se presentan algunos conglomerados de color púrpura oscuro.

En la parte superior se observa lutitas pizarrosas y en algunos casos lutitas moteadas y abigarradas. Cabe destacar la presencia de un conglomerado conocido como "Conglomerado Mogollón".

b. Grupo Talara

De edad Eocénica, pertenecen a un ciclo transgresivo y son de facie marina, con cambios rápidos debido al paleorelieve y a movimientos verticales. También varían las condiciones ecológicas, como evidencia los diferentes tipos de moluscos y foraminíferos.

Gonzáles (1976), denominó a este ciclo sedimentario como ciclo Talara y describió tupiditas originadas por corrientes de turbidez. Entre las estructuras sedimentarias notables, se tienen depósitos de canal presentes en lutitas marrones y areniscas verdes.

El Grupo Talara es la unidad más productiva de petróleo en el noreste peruano. Las rocas reservorio están constituidas por horizontes areniscosos, y conglomerádicos; las facies lutáceas constituyen la roca sello, siendo los entrampes estratigráficos y los fallamientos en bloques han puesto en contacto capas permeables con capas impermeables, constituyendo trampas estructurales. Edad, desde el Eoceno medio a superior.

- Tablazo Talara (tt)

Son depósitos marinos de edad cuaternaria pleistocenico. Es la plataforma más alta de la llanura desértica, en forma de una costra sedimentaria, con 3 metros de espesores promedio. Sus afloramientos se extienden desde Mórrope y llega hasta la zona de Talara, donde cubre discordantemente al Grupo Talara. La litología del Tablazo, varía en razón de la distancia al mar y constituyen conglomerados lumaquelas poco consolidadas en matriz bioclástico o arenisca arcósica y en los sectores más orientales están constituidas por conglomerados coquiníferos o coquina. Los clastos son de naturaleza variada, proveniente de la cordillera occidental.

Debido a su carácter lenticular, no existen capas guías para su cartografiado, imposibilitando su correlación intraformacional. Este Tablazo se observa al este y sur del área de estudio.

- Depósitos Marinos Recientes

Está constituido por las acumulaciones de cantos, arenas y limos del borde litoral, así como de las fajas playeras inundables que conforman laguna Salinas.

- Depósitos de Playas

Constituyen fajas angostas de arena de playas recientes, comprendiendo las zonas de alta marea o limitados con cordones litorales.

Los cordones litorales son depósitos de influencia marina y continental, formados por emersión de costas en la forma de pequeñas colinas de arena, dispuestas longitudinalmente y paralelamente a la línea litoral. Las playas recientes, son fuente de aporte para los barcanes en movimiento.

4.1.5.3 INVENTARIO DE POZOS 2008

El inventario de los pozos se realizó entre el 07 y 08 de febrero del 2008 y como resultado se registraron 15 pozos tubulares ubicados dentro del área de la Refinería Talara, cuyas coordenadas de ubicación se muestran en el Cuadro 4.1.5-1. El Mapa 4.1.5-2 muestra la ubicación de los pozos.

Cuadro 4.1.5-1 Coordenadas de los pozos inventariados (Sistema: WGS 84)

Nº de Pozo	Nº de Tanque	Coordenadas	
		Este	Norte
1	258	468,582	9,493,299
2	300	468,688	9,493,247
3	179	468,696	9,493,358
4	180	468,791	9,493,346
5	182	468,691	9,493,457
6	174	468,848	9,493,417
7	181	468,798	9,493,452
8	203	468,905	9,493,447
9	203	468,847	9,493,516
10	205	468,843	9,493,623
11	115	468,906	9,493,657
12	467	468,811	9,493,655
13	378	468,756	9,493,702
14	179	468,638	9,493,426
15	545	468,996	9,493,235

Las características técnicas y los resultados de los análisis realizados en los pozos se muestran en el Cuadro 4.1.5-2.

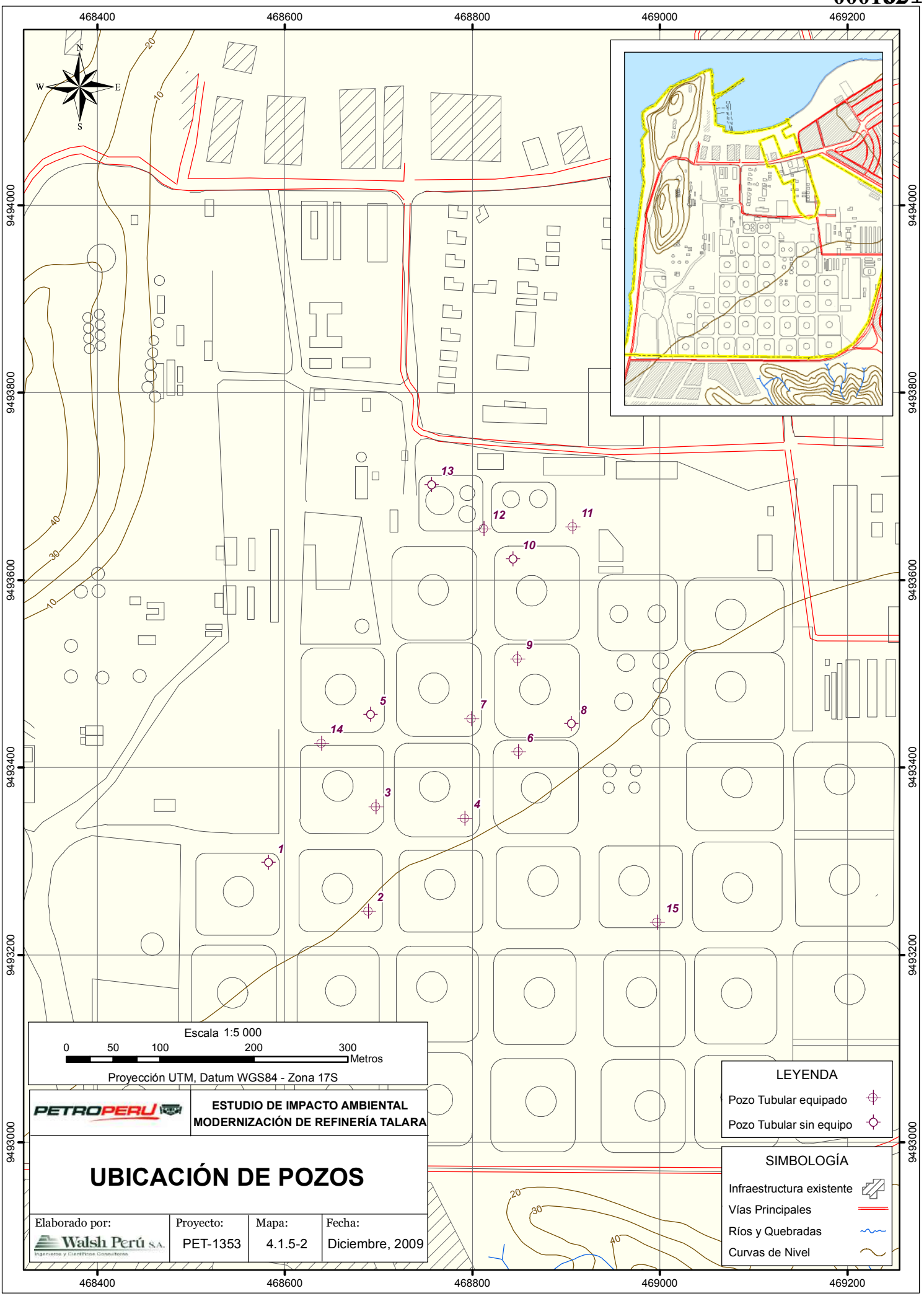
Cuadro 4.1.5-2 Inventario de fuentes de agua subterránea y sus características técnicas

N° de Pozo	Referencia del Pozo (Tanque)	Cota Terreno (msnm)	De la Operación del Pozo					Del Equipo de Bombeo					Niveles Tomados			Estado Actual del Pozo		
								Motor			Bomba							
			Año 19,,	Tipo	Prof. Ini. (m)	Prof. Act. (m)	Diámetro (m - pulgadas)	Marca	Tipo	HP	Marca	Tipo	Fecha	P.R. Suelo (m)	Profundidad del Nivel Estático (m)	Estado del Pozo	Uso	Observaciones
1	TK - 258	1.07	99	T.	12.00	11.57	0.27 - 12"						08/02/2008	0.60	2.63	Utilizable		Pozo sin Equipo
2	TK - 300	1.27	99	T.	12.00	11.05	0.27 - 12"	Marathon Electric	E	3.0	Marathon Electric	CS	08/02/2008	0.42	2.25	Utilizable		Pozo Equipado /Falta Tuberías
3	TK - 179	0.98	99	T.	12.00	11.43	0.27 - 12"	Marathon Electric	E	3.0	Marathon Electric	CS	08/02/2008	0.48	3.12	Utilizable		Tiene Equipo pero esta con Tuberías sin Acoplar
4	TK - 180	0.76	99	T.	12.00	10.55	0.27 - 12"	Marathon Electric	E		Marathon Electric	CS	08/02/2008	0.81	1.83	Utilizable		Tiene Equipo pero esta con Tuberías sin Acoplar
5	TK - 182	0.97	99	T.	12.00	12.09	0.27 - 12"						08/02/2008	0.51	2.17	Utilizable		Pozo sin Equipo
6	TK - 174	1.04	99	T.	12.00	10.50	0.27 - 12"	Marathon Electric	E	3.0	Marathon Electric	CS	07/02/2008	0.46	1.27	Utilizable		Pozo Equipado /Falta Tuberías
7	TK - 181	1.14	99	T.	12.00	5.74	0.27 - 12"	Marathon Electric	E	3.0	Marathon Electric	CS	08/02/2008	0.31	2.14	Utilizado	I	Pozo Equipado Funcionando
8	TK - 203	1.24	99	T.	12.00	11.95	0.27 - 12"						07/02/2008	0.44	1.94	Utilizable		Pozo sin Equipo
9	TK - 203	1.07	99	T.	12.00	8.20	0.27 - 12"	Marathon Electric	E	3.0	Marathon Electric	CS	08/02/2008	0.36	1.64	Utilizable		Tiene Equipo pero esta con Tuberías sin Acoplar
10	TK - 205	1.30	99	T.	12.00	11.50	0.27 - 12"						07/02/2008	0.52	1.61	Utilizable		Pozo sin Equipo
11	TK - 115	1.43	99	T.	12.00	7.87	0.27 - 12"	Marathon Electric	E	3.0	Marathon Electric	CS	07/02/2008	0.40	1.11	Utilizable		Tiene Equipo pero esta con Tuberías sin Acoplar
12	TK - 467	1.47	99	T.	12.00	11.57	0.27 - 12"	Marathon Electric	E	3.0	Marathon Electric	CS	08/02/2008	0.56	1.82	Utilizado	I	Pozo Equipado Funcionando
13	TK - 378	1.60	99	T.	12.00	11.78	0.27 - 12"						08/02/2008	0.40	2.12	Utilizable		Pozo sin Equipo
14	TK - 179	1.23	99	T.	12.00	4.57	0.27 - 12"	Marathon Electric	E	3.0	Marathon Electric	CS	08/02/2008	0.39	3.10	Utilizable		Tiene Equipo pero esta con Tuberías sin Acoplar
15	TK - 545	1.55	99	T.	12.00	6.04	0.27 - 12"	Marathon Electric	E	3.0	Marathon Electric	CS	07/02/2008	0.45	1.28	Utilizado	I	Pozo Equipado Funcionando

Pz = Pozo TK = Tanque T = Tubular E = Eléctrico CS = Centrífuga de Succión I = Industrial

000181

00126


468400
468600
468800
469000
469200
9494000
9493800
9493600
9493400
9493200
9493000
N
S
E
W
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
Escala 1:5 000
0 50 100 200 300 Metros
Proyección UTM, Datum WGS84 - Zona 17S
PETROPERU
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODERNIZACIÓN DE REFINERÍA TALARA
UBICACIÓN DE POZOS
Elaborado por:
Walsh Perú S.A.
Proyecto:
PET-1353
Mapa:
4.1.5-2
Fecha:
Diciembre, 2009
LEYENDA
Pozo Tubular equipado
Pozo Tubular sin equipo
SIMBOLOGÍA
Infraestructura existente
Vías Principales
Ríos y Quebradas
Curvas de Nivel

4.1.5.3.1 Tipos de Pozos

La totalidad de pozos inventariados son de tipo tubular, presentando cada uno de ellos como protección una tapa de fierro con dos accesos, que se emplean para ingresar la manguera de extracción del hidrocarburo y para medir los niveles freáticos. No se registraron pozos mixtos o a tajo abierto.

4.1.5.3.2 Estado de los pozos

- Pozos utilizados

Son aquellos que durante el inventario se encontraban equipados y funcionando (operativos). Del total de pozos registrados sólo 03 (20% del total) estaban en funcionamiento (Nros.: 7, 12 y 15).

- Pozos utilizables

Son pozos que se encontraron sin equipo o con tubería desmontada. Se registraron 12 pozos utilizables (80% del total), ubicados dentro del patio de tanques de almacenamiento de hidrocarburos. Los pozos utilizables son los Nros.: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13 y 14.

- Pozos no utilizables

No se registraron pozos de estado no utilizable.

4.1.5.3.3 Uso de los pozos

Todos los pozos se usan para la extracción de hidrocarburos presentes en la napa freática, con el fin de lograr su remediación y recuperación.

4.1.5.3.4 Características técnicas de los pozos

- Profundidad de los pozos

  La profundidad de perforación inicial de los pozos fue de 12.00 metros, habiéndose arenado gran parte de ellos por falta de mantenimiento y limpieza. Así tenemos que las mayores profundidades varían entre 11.95 m (Pozo Nro. 8, Tanque 203) y 12.09 m (Pozo Nro. 5, Tanque 182) y las menores entre 4.57 m (Pozo Nro. 14, Tanque 179) y 5.74 m (Pozo Nro. 7, Tanque 181).

- Diámetro de los pozos

  El diámetro de los pozos es de 12”, aproximadamente 0.27 metros.

- Equipos de bombeo

  Se registraron 10 pozos equipados con sistema de bombeo (66% del total), que consta de motores eléctricos de una potencia de 3.00 HP y bombas tipo centrífuga de succión, ambas de la marca Marathon Electric.

  En general el estado de operación y conservación mayormente de estos equipos de bombeo (electrobomba) es regular, aunque en algunos casos se encuentran en mal estado.

4.1.5.4 INVENTARIO DE PIEZÓMETROS 2008

Se registró un total de tres (03) piezómetros, cuyas características se describen a continuación:

- Piezómetro Nº 01

Ubicación: área estanca del Tanque Nº 545.
Diámetro: cuatro (04") pulgadas.
Tubería: PVC.
Nivel freático: 1.48 metros.
Separación del pozo tubular: 15.00 metros.

- Piezómetro Nº 02

Ubicación: área estanca del Tanque Nº 378.
Diámetro: cuatro (04") pulgadas.
Tubería: fierro.
Nivel freático: 1.84 metros.
Punto de referencia: 0.30 metros.
Separación del pozo tubular: 11.00 metros.

- Piezómetro Nº 03

Ubicación: área estanca del Tanque Nº 204.
Diámetro: cuatro (04") pulgadas.
Tubería: PVC.
Nivel freático: 0.80 metros.

4.1.5.5 RESERVORIO ACUÍFERO

4.1.5.5.1 Geometría del Reservorio

- Forma y límites

El área en estudio tiene forma rectangular y comprende por el este con los Asentamientos Humanos de la ciudad de Talara y por el oeste con el litoral marino. Está limitada lateralmente por masas rocosas que afloran en toda su extensión, como los cerros Punta Arenas, Tablazo, San Pedro y Antorcha ("Flare"), los mismos que constituyen los límites laterales y en profundidad del acuífero ubicado en esta área.

- Dimensiones

En su parte central tiene forma cuadrada que se va angostando hacia el este con un ancho de 5 km aproximadamente.

4.1.5.5.2 Napa Freática

La napa es superficial y libre.

- Morfología de la napa freática

Con la finalidad de estudiar la morfología de la superficie piezométrica y determinar de manera general la dinámica de la napa, se estableció una Red Piezométrica de control conformada por los pozos ubicados en el área investigada y cuya ubicación se muestra en el Mapa 4.1.5-3.

Zona I: Patio de Tanques 115 – 205 – 378 y 467

En esta zona la dirección de flujo subterráneo es de noreste a suroeste (NE – SO), con una gradiente hidráulica de 0.26% y cotas de agua que varían entre 0.20 y 0.40 msnm.

Zona II: Patio de Tanques 179 – 180 – 181 – 182 – 258 y 300

La dirección de flujo subterráneo en esta zona es de noreste a suroeste (NE – SO), con una gradiente hidráulica de -0.57% y cotas de agua que varían entre -0.80 y -1.40 msnm.

El Cuadro 4.1.5-3 muestra el resumen de las características morfológicas de la napa freática en el área investigada.

Cuadro 4.1.5-3 Características de la morfología de la Napa Freática en la Refinería Talara – 2008

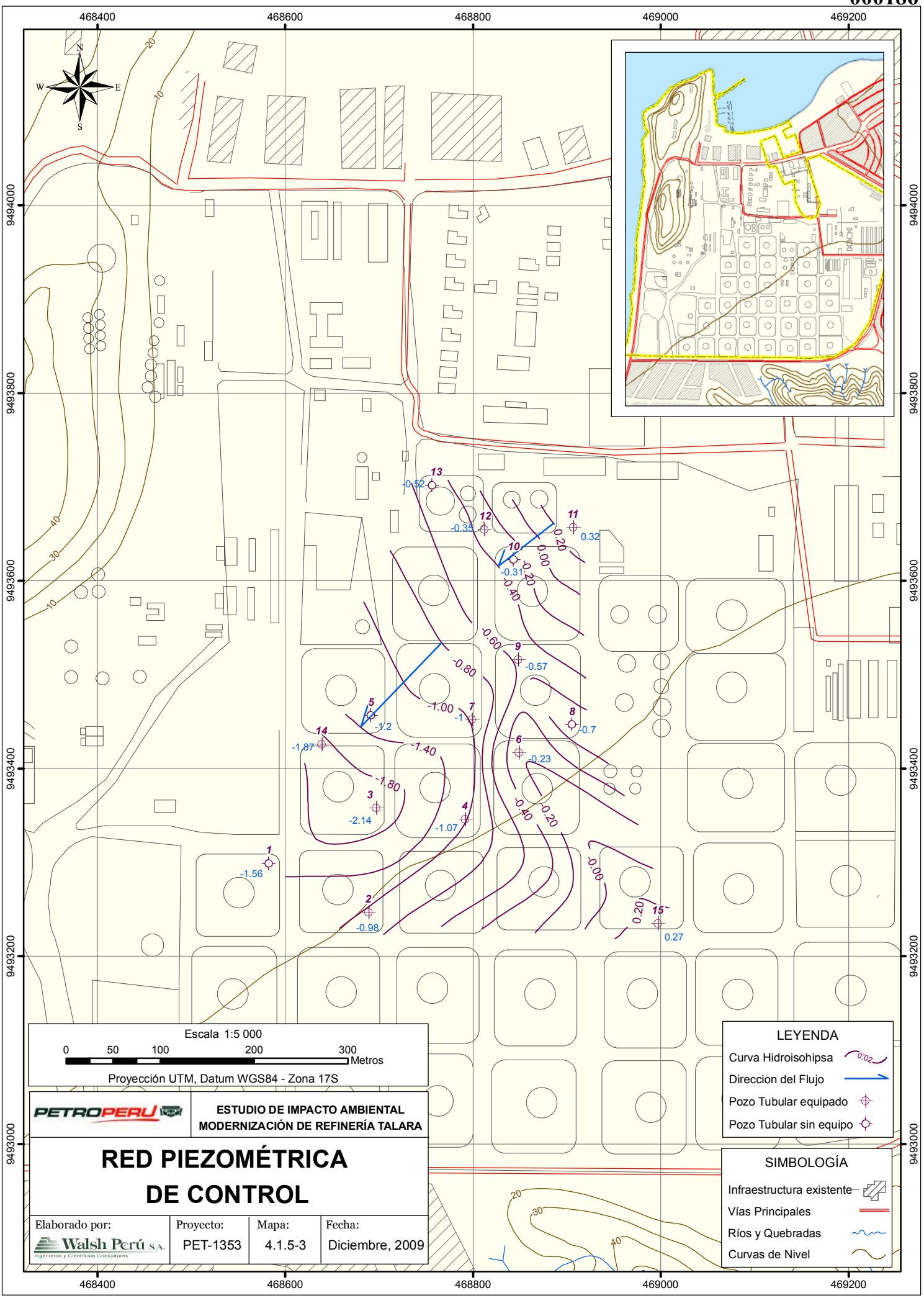
Zona	Distrito	Sector	Sentido Flujo	Gradiente Hidráulica (%)	Rango Cota (msnm)
I	PARIÑAS	Patio de tanques 115 – 205 – 378 y 467	NE – SO	0.26	0.20 a -0.40
II		Patio de tanques 179 – 180 - 182 – 258 y 300	NE - SO	-O.57	-O.80 a -1.40

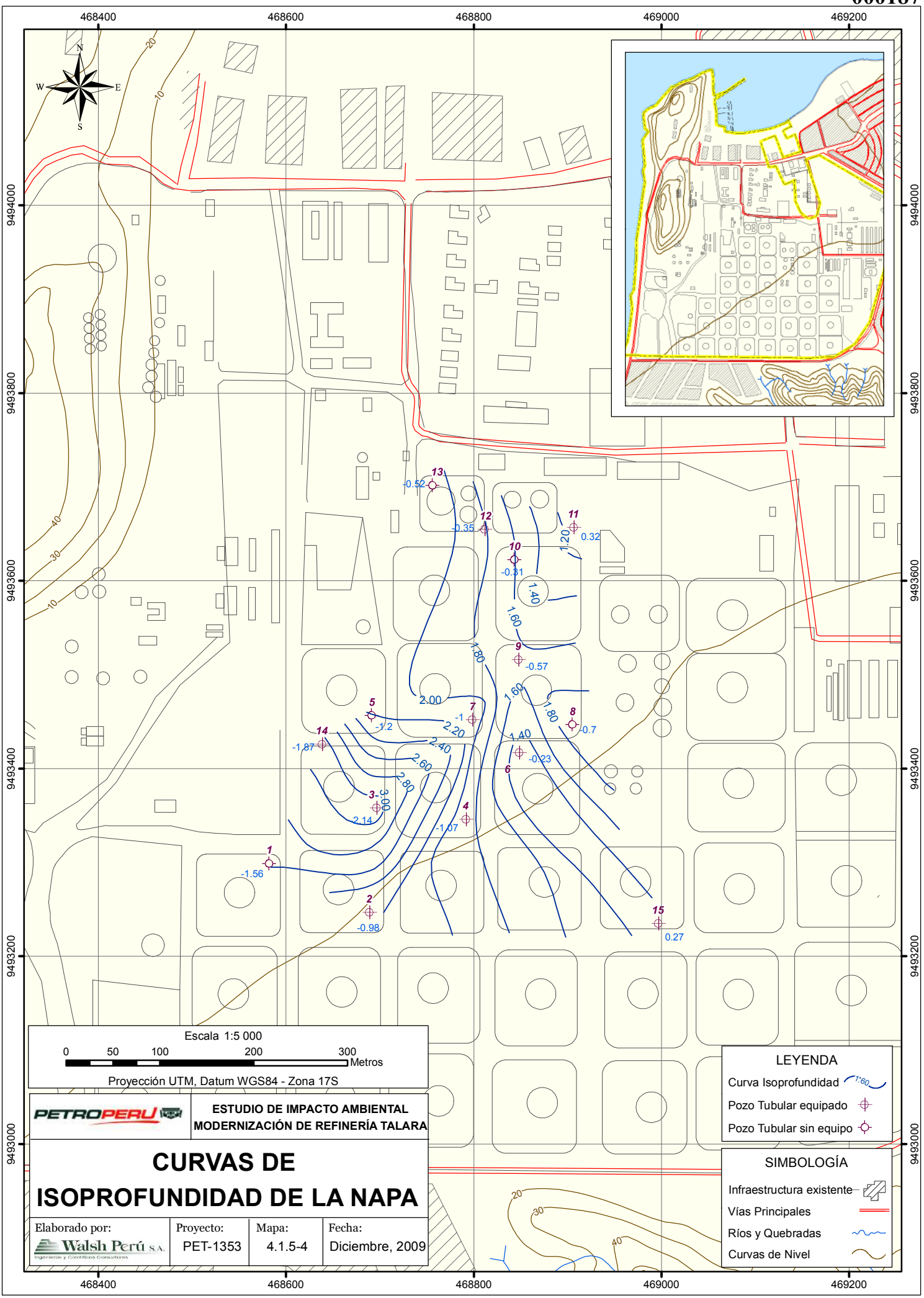
- Isoprofundidad de la napa

En el Mapa 4.1.5-4, se muestran las curvas de las Isoprofundidades de la napa con datos de los niveles medidos en Febrero del 2008 y cuyo análisis es el siguiente:

- En la zona I, conformada por 4 pozos, la profundidad de la napa freática se encuentra entre 1.11 m (Tanque – 115) y 2.12 m (Tanque – 378).
- La profundidad de la napa freática en la zona II, compuesta por 7 pozos, se encuentra entre 1.83 m (Tanque – 180) y 3.12 m (Tanque – 179).
- El nivel freático en la zona III, integrada por 4 pozos, la profundidad de la napa freática se encuentra entre 1.27 m (Tanque – 174) y 1.94 m (Tanque – 203).

En resumen, los niveles freáticos más superficiales se encuentran en los pozos Nros. 11 (1.11 m) y 6 (1.27 m) y los más profundos en los pozos Nros. 14 (3.10m) y 3 (3.12 m).


468400
468600
468800
469000
469200
9494000
9493800
9493600
9493400
9493200
9493000
N
S
E
W
Escala 1:5 000
0 50 100 200 300 Metros
Proyección UTM, Datum WGS84 - Zona 17S
PETROPERU
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODERNIZACIÓN DE REFINERÍA TALARA
RED PIEZOMÉTRICA
DE CONTROL
Elaborado por:
Walsh Perú S.A.
Ingenieros y Científicos Consultores
Proyecto:
PET-1353
Mapa:
4.1.5-3
Fecha:
Diciembre, 2009
LEYENDA
Curva Hidroisohipsa
Direccion del Flujo
Pozo Tubular equipado
Pozo Tubular sin equipo
SIMBOLOGÍA
Infraestructura existente
Vías Principales
Ríos y Quebradas
Curvas de Nivel


468400
468600
468800
469000
469200
9494000
9493800
9493600
9493400
9493200
9493000
N
S
E
W
Escala 1:5 000
0 50 100 200 300 Metros
Proyección UTM, Datum WGS84 - Zona 17S
PETROPERU
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODERNIZACIÓN DE REFINERÍA TALARA
CURVAS DE
ISOPROFUNDIDAD DE LA NAPA
Elaborado por:
Walsh Perú S.A.
Ingenieros y Científicos Consultores
Proyecto:
PET-1353
Mapa:
4.1.5-4
Fecha:
Diciembre, 2009
LEYENDA
Curva Isoprofundidad
Pozo Tubular equipado
Pozo Tubular sin equipo
SIMBOLOGÍA
Infraestructura existente
Vías Principales
Ríos y Quebradas
Curvas de Nivel
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
-1.56
-0.98
-3.00
-2.14
-1.07
-1.87
-1.2
-1
-0.7
-0.57
-0.23
-0.31
-0.35
-0.52
0.32
0.27
2.00
2.20
2.40
2.60
2.80
1.40
1.60
1.80
1.20
10
20
30
40

El Cuadro 4.1.5-4 muestra el resumen de la variación de la profundidad de la napa freática en el área de estudio.

Cuadro 4.1.5-4 Profundidad de los niveles estáticos de la Refinería Talara - 2008

Zona	Distrito	Sector	Profundidad del Nivel Freático (m)
I	Pariñas	Área de tanques Nros. 115 – 205 – 378 y 467	1.11 – 2.12
II		Área de tanques Nros. 179 – 180 – 182 y 300	1.83 – 3.12
III		Área de tanques Nros. 174 – 203 y 545	1.27 – 1.94

4.1.5.6 HIDROGEOQUÍMICA

4.1.5.6.1 Recolección de muestras de agua subterránea

Durante el inventario de pozos se realizó en forma simultánea la recolección de muestras de agua subterránea, habiéndose seleccionando tres (03) con el fin de conocer la calidad de esta agua en el área de estudio.

A las muestras recolectadas se les determinó los análisis: físico-químico, TPH, nitratos y metales, los cuales fueron efectuados por el Laboratorio ENVIROLAB – PERÚ S.A.C. Los resultados del análisis del laboratorio y cadenas de custodia se encuentran en el Anexo 4-7.

- Toma de muestras

  La toma de muestras de los pozos operativos se efectúo el 18.02.2008, habiéndose seleccionado los pozos que se encontraban operando (bombeando) en forma continua, caso de los pozos Nº 7 (Tanque 181), 12 (Tanque 467) y 15 (Tanque 545).

4.1.5.6.2 Resultados de los análisis físicoquímicos

En el Anexo 4-8: Hidrogeoquímica, se aprecia el diagrama de Schoeller con los resultados de los análisis físicoquímicos de las referidas muestras de agua subterránea, el cual se elaboró por ser necesario en todo estudio sobre aguas subterráneas (Hidrogeológico).

- Conductividad eléctrica

  La conductividad eléctrica es un parámetro que se mide en forma rápida y representa el método adecuado para estimar en forma preliminar el grado de mineralización.

  La conductividad eléctrica en el área de estudio fluctúa de 218.4 a 257.4 mmhos/cm, valores que corresponden a aguas de muy alta mineralización (muy salobres), observándose estos valores en los pozos Nº 15 y Nº 07 respectivamente.

- Dureza

  Se denomina dureza del agua a la concentración de compuestos minerales, en particular sales de magnesio y calcio, siendo éstas las causantes de la dureza del agua, la cual es directamente proporcional a la concentración de sales.

La dureza total de las muestras de agua analizadas de los pozos Nros. 7, 12 y 15 dieron por resultado 19,000, 17,500 y 18,500 ppm, respectivamente, valores que corresponden a aguas muy duras que sobrepasan el límite máximo permisible (250-500 ppm, establecido por la OMS). Estas aguas se denominan generalmente "salmueras", debido a su alto índice de dureza.

- pH

El pH en las muestras analizadas, varía de 6.8 y 7.5, valores que corresponden a aguas neutras a ligeramente alcalinas respectivamente. Los valores de pH en el mar oscilan entre 7.1 y 8.3 lo que significa que el mar es un medio ligeramente alcalino.

- Cloruros

Los cloruros constituyen el principal componente de las "salmueras".

Como resultado de los análisis de las muestras de agua, los cloruros fluctúan entre 39,988 y 49,985 mg/l, valores que indican que las aguas almacenadas en el subsuelo tienen una influencia de aguas marinas.

El Cuadro 4.1.5-5 muestra la concentración del ión cloruro y salinidad total en el agua de mar en diferentes lugares del mundo.

Cuadro 4.1.5-5 Concentración del Ión cloruro y salinidad total en el agua de mar

Mar	Contenido de ión Cl^{-1}(ppm)	Salinidad Total (ppm)
Mar del Norte	16,500	33,060
O. Atlántico	20,000	35,537
Litoral Peruano	19,330	35,000
Mediterráneo	21,380	--------
Golf. Pérsico	23,000	42,750
Mar Báltico	3,960	7,110

Fuente: Imarpe (Instituto del Mar del Perú).

- Sulfatos

Los sulfatos de acuerdo a los resultados de los análisis realizados varían entre 758.2 y 7,373.0 mg/l, este último sobrepasa inclusive la composición del agua de mar (2,680 ppm). El Cuadro 4.1.5-6 muestra la composición química del agua de mar en diferentes lugares del mundo.

Cuadro 4.1.5-6 Composición química del agua de mar

IÓN	Concentración (mg/l)				
	Mar del Norte	Océano Atlántico	Litoral Peruano	Mar Báltico	Golfo Pérsico
Sodio	12,200	11,100	10,900	2,190	13,100
Potasio	550	400	390	70	670
Calcio	430	480	410	50	500
Magnesio	1,110	1,210	1,300	260	1,480
Cloruros	16,550	20,000	19,330	3,960	23,000
Sulfatos	2,220	2,180	2,680	580	4,000
Total	33,060	35,370	35,000	7,110	427,500

Fuente: Imarpe (Instituto del Mar del Perú).

- Cationes (Ca, Mg y Na)

  Generalmente, el agua de los pozos muestreados son salmueras por su alto contenido de salinidad. Los cationes presentes, en especial el calcio, se combina fácilmente con los carbonatos y bicarbonatos para formar precipitados insolubles. El magnesio como el sodio son los cationes más abundantes en las salmueras de los campos de petróleo, usualmente se encuentran en concentraciones que exceden a los 35,000 mg/l.

- Potasio

  En relación al potasio (K), se observa que las muestras analizadas sobrepasan el límite máximo permisible (130 – 195 mg/l), (según normas de la OMS) ya que los resultados demuestran que fluctúan entre 920 y 951.3 mg/l. Al comparar estos valores con la composición química de las aguas del mar del litoral peruano, se observa que éstas poseen más concentración de potasio.

- Nitratos

  Los nitratos presentes en las muestras de agua tienen una concentración de 0.10 mg/l, el cual se encuentra dentro del límite tolerable (< 10 mg/l), según la norma oficial mexicana (NOM), para estándares de agua de consumo.

- Bicarbonatos

  Los bicarbonatos presentes en las muestras de agua de los pozos varían entre 379.6 y 2,370.1 mg/l (6.22 y 38.85 meq/l), cuyo exceso presente en el agua provoca la alcalinización y aumento del pH.

- Hidrocarburos Totales de Petróleo (Total Petroleum Hydrocarbons, TPH)

  Es un grupo extenso de cientos de sustancias químicas derivadas originalmente del petróleo crudo, la contaminación con productos de petróleo estará constituido por kerosene, aceite combustible, asfalto, etc., y la posibilidad de contaminación ambiental es alta, generalmente no es práctico medir cada uno de ellos. Sin embargo, es útil medir la cantidad total del conjunto de hidrocarburos que se encuentran en una muestra de suelo, agua o aire.

  En relación al análisis de THP, los valores de las tres (3) muestras analizadas varían entre 170.7 y 593.3 mg/l. Los resultados reportados por el laboratorio se han comparado de manera referencial con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aguas – Categoría 2: Actividades Marina Costeras "Agua de Mar" el cual establece la "No Visibilidad" de esta sustancia. Resulta importante resaltar que en el Perú no existe aun, una norma donde se especifiquen las características aceptables de las aguas subterráneas por lo que se ha recurrido de manera referencial al ECA para Agua.

4.1.6 SUELOS Y CAPACIDAD DE USO MAYOR

4.1.6.1 SUELOS

El suelo es uno de los elementos ambientales de mayor sensibilidad frente a las acciones naturales y antrópicas del medio. Las acciones erosivas, cuando son severas pueden deteriorarlo e inclusive desaparecerlo, ocasionando graves daños a la flora y al entorno ecológico en general. Asimismo, cuando existen actividades antrópicas, que no contemplan adecuadas medidas de protección, pueden contribuir al acelerado deterioro y/o desaparición del recurso suelo.

Los suelos de la zona de influencia indirecta del Proyecto de Modernización de Refinería Talara se encuentran localizados en paisajes de llanura y colinas, principalmente, dando origen a suelos de origen marino y residual.

Los suelos se describen sobre la base de las características morfológicas, físicas, químicas y biológicas de los diferentes horizontes que lo conforman, utilizándose para este estudio los lineamientos del Manual de Levantamiento de Suelos (Soil Survey Manual, 1993).

La clasificación taxonómica del área de estudio se ha efectuado utilizando el Sistema del Soil Taxonomy, llegando a nivel de Subgrupo (Keys of Soil Taxonomy 2006), habiéndose identificado cinco subgrupos de suelos, los cuales se denominan con un nombre común, y son representados en el mapa (clasificación cartográfica) mediante el uso de consociaciones.

La consociación es una unidad cartográfica en la que predomina una unidad de suelo o área miscelánea, la cual cubre el 85% o más de su superficie. En la zona estudiada se han determinado siete consociaciones.

La pendiente, es decir la inclinación de la superficie respecto a la horizontal, es un elemento necesario para el uso y manejo de los suelos, por lo que se determinan las fases de pendientes. Estas fases son usadas para interpretar el potencial de los suelos en términos de su capacidad de uso mayor.

El potencial de uso de los suelos, se establece según el Reglamento de Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso Mayor del Ministerio de Agricultura (D.S. Nº 062-75-AG), con las ampliaciones hechas por la ONERN (1980).

Desde el punto de vista litológico, los suelos del área de estudio son de origen marino, coluvio-aluvial y residual. Los marinos son productos de la sedimentación de materiales que llegaron al ambiente marino y su posterior exposición por el levantamiento del lecho marino, siendo los coluvio-aluviales producto de la deposición de materiales arrastrados por las corrientes de agua, de poco recorrido, y por la pendiente del relieve, formando depósitos coluvio-aluviales y depósitos de piedemonte. Finalmente los de origen residual son desarrollados a partir de materiales derivados de la alteración in “situ” de las rocas sedimentarias y metamórficas.

Las condiciones ecológicas de la zona hacen que los suelos tengan un régimen de humedad tórrico, es decir, los suelos están secos en la mayor parte del año o pueden estar húmedos en alguna parte

del suelo por menos de 90 días consecutivos, y un régimen de temperatura hipertérmico, es decir que tienen un promedio anual de temperatura mayor de 22 grados centígrados.

De acuerdo a la génesis de los suelos, en las que la topografía resulta fundamental para la formación de los suelos, se han establecido fases por pendiente, las que son presentadas en el Cuadro 4.1.6-1.

Los subgrupos de suelos, determinados con la aplicación del Sistema de Clasificación de Suelos del Soil Taxonomy (2006), se muestran en el Cuadro 4.1.6-2, y las consociaciones (unidades cartográficas de suelos) determinadas en el área, se muestran en el Cuadro 4.1.6-3.

Cuadro 4.1.6-1 Fases por Pendiente de los suelos

Símbolo	Rango de Pendiente (%)	Término Descriptivo
A	0 – 2	Plana o casi a nivel
B	2 - 4	Ligeramente inclinada
C	4 - 8	Moderadamente inclinada
D	8 – 15	Fuertemente inclinada
E	15 – 25	Moderadamente empinada
F	25 – 50	Empinada
G	50 – 75	Muy empinada
H	+ 75	Extremadamente empinada

Cuadro 4.1.6-2 Clasificación de los Suelos del área según Soil Taxonomy

Orden	Suborden	Gran Grupo	Subgrupo	Nombre
ENTISOLS	Orthents	Torriorthents	Typic Torriorthents	Cono
			Lithic Torriorthents	Vencedores
	Psamments	Torripsamments	Typic Torripsamments	Angolo
ARIDISOLS	Salids	Haplosalids	Typic Haplosalids	Chatarra
	Calcids	Haplocalcids	Lithic Haplocalcids	Pozo

Cuadro 4.1.6-3 Consociaciones determinadas en el área

Consociación	Símbolo	Proporción (%)	Pendiente
Angolo	An	100	B C D
Chatarra	Cha	100	A
Cono	Co	100	C D
Pozo	Po	100	C D F

Consociación	Símbolo	Proporción (%)	Pendiente
Vencedores	Ve	100	F
Misceláneo Playa	MPy	100	A
Misceláneo Cauce	MCa	100	A B

4.1.6.1.1 Descripción de las Consociaciones

A continuación se describen las consociaciones determinadas en la zona de estudio, así como las características de los suelos que lo integran. El Mapa de Suelos (Mapa 4.1.6-1) presenta las unidades de suelo identificadas. En el Anexo 4-9 se muestra los resultados de laboratorio de las muestras de suelos para caracterización, emitidos por la Universidad Nacional Agraria La Molina.

Consociación Chatarra (Cha)

Está conformada por el suelo Chatarra en su fase por pendiente plana (0-2%) y se localiza en la terraza marina que se encuentra dentro de la zona de la Refinería, en la parte oriental.

El suelo Chatarra pertenece al subgrupo Typic Haplosalids, porque tiene un epipedón ócrico y un horizonte sálico como horizontes de diagnóstico. Presenta un perfil de tipo AC, moderadamente profundo a profundo, con pendiente plana (0-2%) con un epipedón (horizonte superficial) de 10 a 30 cm de grosor, de color pardo amarillento (10YR 5/4) a pardo oliváceo claro (2.5Y 5/4) en seco, con textura franco arenosa y con presencia de fragmentos rocosos (gravas) en un 20%. Los horizontes inferiores son de color pardo amarillento (10YR 5/4) a pardo oliváceo claro (2.5Y 5/4) en seco, con textura franco arenosa a franco arcillo arenosa, sin estructura, de consistencia suelta, y con presencia de fragmentos rocosos (gravas) cuyos contenidos se incrementan con la profundidad (40 a 50%). Generalmente se presenta concentraciones de sales en la superficie y en algunas partes presenta residuos de petróleo a los 70 cm de profundidad.

La reacción del suelo es ligera a moderadamente alcalina (pH 7.4 – 8.4), con presencia de carbonatos de calcio libres (1.6 a 5.1%), con altos contenidos de sales (mayor de 30 dS/m) y una saturación de bases del 100%. La capa superficial presenta un contenido de materia orgánica baja (0.8 a 1.6%), un contenido bajo de fósforo disponible (0 a 2 ppm) y contenidos medios de potasio disponible (158 a 223 ppm), estas condiciones determinan que la fertilidad natural sea baja.

Consociación Angolo (An)

Está conformada por el suelo Angolo en sus fases por pendiente: ligeramente inclinada (2-4%), moderadamente inclinada (4-8%) y fuertemente inclinada (8-15%), y se localiza en terrazas inclinadas que se encuentran en zonas cercanas al talud de la zona del Tablazo.

El suelo Angolo pertenece al subgrupo Typic Torripsamments, por presentar sólo un epipedón ócrico como horizonte de diagnóstico y textura arenosa en todo el perfil. Presenta un perfil de tipo AC, profundo, con pendiente ligera a fuertemente inclinada (2 – 15%), de drenaje excesivo, con un horizonte superficial de 15 a 30 cm, de color pardo (10YR 5/3) a pardo amarillo claro (2.5Y 6/4), en seco, con textura arenosa, sin estructura, y de consistencia suelta. En algunos casos se encuentran restos de conchas marinas en los horizontes inferiores.

La reacción del suelo es ligera a fuertemente alcalina (pH 7.7 a 8.9), con escasos contenidos de carbonatos de calcio libre en el perfil (0.2 a 0.3%), escasos contenidos de sales (0.1 a 0.4 dS/m) y una saturación de bases del 100%. La capa superficial presenta un contenido de materia orgánica bajo (0.1%), contenido bajo de fósforo disponible (0.1 a 2 ppm) y contenidos bajos de potasio disponible (64 ppm), los cuales determinan que tenga una fertilidad natural baja.

Consociación Vencedores (Ve)

Está conformada por el suelo Vencedores en su fase por pendiente empinada (25-50%) y se localiza en el talud de la zona del Tablazo que bordea parte de la ciudad de Talara, donde las rocas son del tipo de lutitas.

El suelo Vencedores pertenece al subgrupo Lithic Torriorthents, por presentar sólo un epipedón ócrico como horizonte de diagnóstico y un estrato rocoso a los 50 cm de profundidad. Presenta un perfil AC, desarrollado a partir de materiales sedimentarios (lutitas), superficiales, con pendiente empinada (25 a 50%), de drenaje bueno, donde el horizonte superior de 10 a 20 cm, es de color pardo amarillento (10YR 5/8) a pardo pálido (10YR 6/3) en húmedo, de textura franco arcillo limosa a arcillo limosa, de estructura masiva que se rompe en bloque angulares, finos, y consistencia friable a firme. A continuación siguen horizontes de textura franco arcillosa a franco limosa, ocasionalmente con presencia de gravas, de color pardo grisáceo (10YR 5/2) a amarillo parduzco (10YR 6/6), masivo, de consistencia muy dura, con pequeñas acumulaciones de carbonatos y sales.

La reacción del suelo es ligeramente ácida a fuertemente alcalina (pH 6.2 a 8.5), con presencia de carbonatos libres en el perfil (0.2 a 3.3%), ligera a moderadamente salino (6.1 a 14.1 dS/m), y una saturación de bases del 100%. La capa superficial presenta bajos contenidos de materia orgánica (0.3%), contenidos bajos de fósforo disponible (2.0 a 2.8 ppm) y contenidos medios a altos de potasio disponible (167 a 497 ppm), los cuales hacen que la fertilidad natural sea baja.

Consociación Cono (Co)

Está conformada por el suelo Cono en sus fases por pendiente moderadamente inclinada (4-8%) y fuertemente inclinada (8-15%), y se localiza en conos de deyección y piedemontes en zonas cercanas al talud de la zona del Tablazo.

El suelo pertenece al subgrupo Typic Torriorthents, por presentar sólo un epipedón ócrico como horizonte de diagnóstico. Presenta un perfil AC, desarrollado a partir de materiales coluvio–aluviales, provenientes de las partes altas, moderadamente profundo, con pendiente moderada a fuertemente inclinada (4 a 15%), de drenaje bueno, donde el horizonte superior de 20 a 30 cm, es de color pardo grisáceo (10YR 5/2) en húmedo, de textura franco limosa, sin estructura, y consistencia suelta. A continuación siguen horizontes de textura franco arenosa a franco arcillo arenosa, ocasionalmente con presencia de gravas, de color pardo amarillo (10YR 5/4) a pardo amarillo oscuro (10YR 4/4), masivo, de consistencia suave, a veces con presencia de algunos fósiles de conchas marinas.

La reacción del suelo es neutra a ligeramente alcalina (pH 7.3 a 7.8), con presencia de carbonatos libres en el perfil (0.4 a 6.2%), moderadamente salino (11.1 dS/m), y una saturación de bases del 100%. La capa superficial presenta bajos contenidos de materia orgánica (0.1%), contenidos bajos de fósforo disponible (1.9 ppm) y contenidos altos de potasio disponible (370 ppm), los cuales hacen que la fertilidad natural sea baja.

Consociación Pozo (Po)

Está conformada por el suelo Pozo en sus fases por pendiente: moderadamente inclinada (4-8%), fuertemente inclinada (8-15%) y empinada (25-50%), y se localiza en la parte superior del tablazo, en áreas cercanas a los pozos de explotación de hidrocarburos.

El suelo Pozo pertenece al subgrupo Lithic Haplocalcids, porque tiene un epipedón ócrico, un subhorizonte cálcico y presencia de la roca a menos de 50 cm. de profundidad. Presenta un perfil AC, desarrollado a partir de materiales sedimentarios, superficial, por la presencia del estrato rocoso, con pendiente moderadamente inclinada a empinada (4 a 50%), de drenaje bueno, donde el horizonte superior de 10 a 20 cm, es de color pardo amarillo claro (10YR 4/6) en húmedo, de textura arena franca, masivo, y consistencia ligeramente dura. A continuación siguen un horizonte de textura franco arenosa, ocasionalmente con presencia de gravas en proceso de meteorización, de color pardo muy pálido (10YR 8/3) a pardo amarillo claro (10YR 6/6), masivo, de consistencia muy dura, a veces con presencia de acumulaciones de carbonatos o sulfatos de calcio.

La reacción del suelo es moderadamente alcalina (pH 8.2 a 8.3), con presencia de carbonatos libres en el perfil (25.3 a 33.4%), no salino (0.6 a 0.8 dS/m) y una saturación de bases del 100%. La capa superficial presenta bajos contenidos de materia orgánica (0.1%), contenidos bajos de fósforo disponible (0.4 ppm) y contenidos medios de potasio disponible (117 ppm), los cuales hacen que la fertilidad natural sea baja.

Consociación Misceláneo Cauce (MCa)

Está conformada básicamente por la unidad de área miscelánea identificada como Cauce, en pendiente plana (0-2%) y ligeramente inclinada (2-4%), localizándose principalmente en el cauce de la Quebrada Yale.

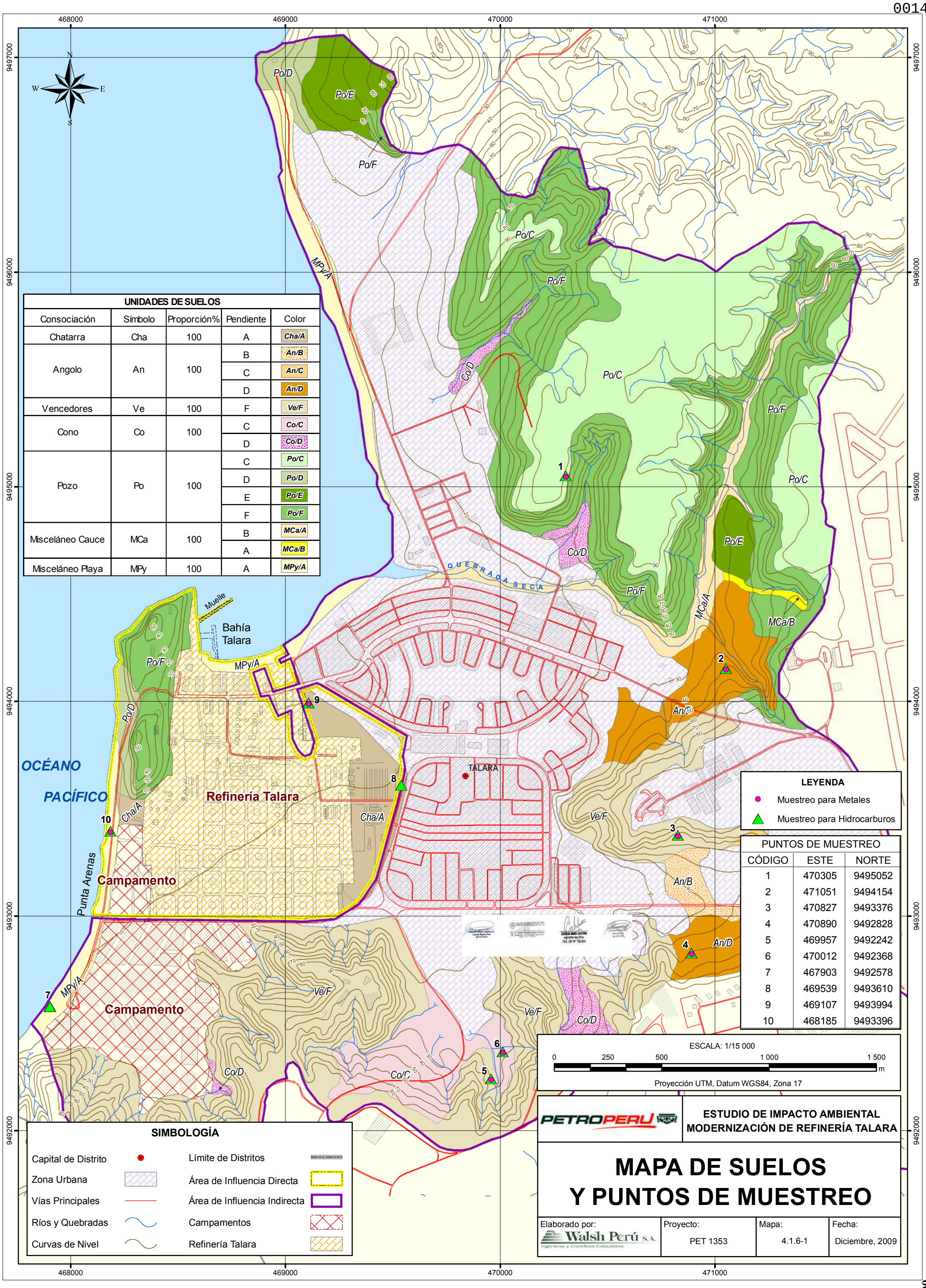
Esta unidad no edáfica se encuentra constituida por deposiciones de material arenoso, con pendientes menores de 4% a lo largo de la Quebrada Yale, así como de sus tributarios. Este cauce normalmente permanece seco y sólo son inundados excepcionalmente cuando se producen lluvias como efecto del “Fenómeno del Niño”.

Consociación Misceláneo Playa (MPy)

Está conformada dominantemente por la unidad no edáfica identificada como Misceláneo Playa en pendiente plana (0-2%), y se distribuye en forma localizada a lo largo de la línea del litoral correspondiente al área de influencia indirecta.

Esta unidad no edáfica se encuentra constituida por materiales arenosos depositados por el mar en una faja angosta por la acción dinámica de las mareas, con pendientes menores de 2%. Estos materiales generalmente son ligeramente salinos y son fuentes permanentes de arena que son acarreadas por el viento hacia las partes altas.

Los perfiles modales de cada suelo se encuentran en el Anexo 4-10


468000
469000
470000
471000
9497000
9496000
9495000
9494000
9493000
9492000
N
S
E
W
Po/D
Po/E
Po/F
Po/C
MPy/A
Co/D
Co/C
Ve/F
An/B
An/D
An/C
MCa/A
MCa/B
Cha/A
QUEBRADA SECA
Muelle
Bahía Talara
TALARA
Refinería Talara
Campamento
Punta Arenas
OCÉANO PACÍFICO
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
UNIDADES DE SUELOS
Consociación | Símbolo | Proporción% | Pendiente | Color
Chatarra | Cha | 100 | A | Cha/A
Angolo | An | 100 | B | An/B
C | An/C
D | An/D
Vencedores | Ve | 100 | F | Ve/F
Cono | Co | 100 | C | Co/C
D | Co/D
Pozo | Po | 100 | C | Po/C
D | Po/D
E | Po/E
F | Po/F
Misceláneo Cauce | MCa | 100 | B | MCa/A
A | MCa/B
Misceláneo Playa | MPy | 100 | A | MPy/A
LEYENDA
Muestreo para Metales
Muestreo para Hidrocarburos
PUNTOS DE MUESTREO
CÓDIGO | ESTE | NORTE
1 | 470305 | 9495052
2 | 471051 | 9494154
3 | 470827 | 9493376
4 | 470890 | 9492828
5 | 469957 | 9492242
6 | 470012 | 9492368
7 | 467903 | 9492578
8 | 469539 | 9493610
9 | 469107 | 9493994
10 | 468185 | 9493396
ESCALA: 1/15 000
0 250 500 1 000 1 500 m
Proyección UTM, Datum WGS84, Zona 17
SIMBOLOGÍA
Capital de Distrito
Límite de Distritos
Zona Urbana
Área de Influencia Directa
Vías Principales
Área de Influencia Indirecta
Ríos y Quebradas
Campamentos
Curvas de Nivel
Refinería Talara
PETROPERU
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODERNIZACIÓN DE REFINERÍA TALARA
MAPA DE SUELOS
Y PUNTOS DE MUESTREO
Elaborado por:
Walsh Perú S.A.
Ingenieros y Científicos Consultores
Proyecto:
PET 1353
Mapa:
4.1.6-1
Fecha:
Diciembre, 2009

4.1.6.2 CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LAS TIERRAS

La capacidad de uso mayor de las tierras está determinada según el Reglamento de Clasificación de Tierras del Ministerio de Agricultura (Decreto Supremo N° 062-75-AG) y las ampliaciones establecidas por la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales - ONERN (actualmente INRENA). Este reglamento considera tres categorías: grupos de capacidad de uso mayor, clases de capacidad (calidad agrológica) y subclases de capacidad (factores limitantes).

En el Cuadro 4.1.6-4 se presenta los grupos de clasificación de capacidad de uso mayor de la tierra determinados en la zona de estudio.

Cuadro 4.1.6-4 Capacidad de Uso Mayor de las Tierras

Capacidad de Uso Mayor de las Tierras					
Grupo		Clase		Subclase	
Símbolo	Uso Mayor	Símbolo	Calidad Agrológica	Símbolo	Factores Limitantes
A	Tierras aptas para cultivos en limpio	A3	Baja	A3s (r)	Limitación por suelo y necesidad de riego.
				A3se (r)	Limitación por suelo, riesgo de erosión y necesidad de riego.
C	Tierras aptas para cultivos permanentes	C3	Baja	C3sl (r)	Limitaciones por suelo, salinidad y necesidad de riego.
X	Tierras de protección			Xs	Limitación por suelos.
				Xsl	Limitaciones por suelo y salinidad.
				Xse	Limitaciones por suelo y riesgo de erosión.

4.1.6.2.1 Tierras Aptas para Cultivo en Limpio (A)

Estas tierras reúnen las condiciones edáficas, topográficas y climáticas para el establecimiento de una agricultura de tipo intensivo sobre la base de plantas anuales o de corto período vegetativo. Dentro de este grupo se ha determinado la clase de capacidad de uso mayor A3 que se describe a continuación:

<u>Clase de Calidad Agrícola Baja (A3)</u>

Agrupa tierras de calidad agrológica baja para la implantación de cultivos en limpio, por presentar fuertes limitaciones de carácter edáfico, por lo que requieren de intensas labores de manejo y conservación de suelos a fin de asegurar una producción económica sostenible, habiéndose determinado las siguientes subclases: A3s (r) y A3se (r).

Subclase A3s (r)

Está conformada por suelos profundos, de textura gruesa (arenoso), de drenaje excesivo. La reacción es ligera a fuertemente alcalina (pH 7.7 – 8.9), con bajos contenidos de sales (menor de 1 dS/m) y la fertilidad de la capa arable es baja. En esta subclase se incluye la unidad edáfica Angolo, en sus fases por pendiente ligeramente inclinada (2-4%) y moderadamente inclinada (4-8%).

Las limitaciones de uso están referidas a la textura gruesa, a la necesidad de la aplicación de riego por encontrarse en zona de clima árido, y a la baja fertilidad.

El uso de estas tierras requiere de aplicación de riego, especialmente tecnificado (goteo), así como el mejoramiento de sus características físicas a través de la aplicación de materia orgánica; además, es necesaria la aplicación de fertilizantes orgánicos o químicos con el fin de contrarrestar la deficiencia de nutrientes.

Subclase A3se (r)

Está conformada por suelos profundos, de textura gruesa (arenoso), de drenaje excesivo. La reacción es ligera a fuertemente alcalina (pH 7.7 – 8.9), con bajos contenidos de sales (menor de 1 dS/m) y la fertilidad de la capa arable es baja. En esta subclase se incluye la unidad edáfica Angolo, en su fase por pendiente fuertemente inclinada (8-15%).

Las limitaciones de uso están referidas a la textura gruesa, al riesgo de erosión, por la fuerte pendiente, a la necesidad de la aplicación de riego por encontrarse en zona de clima árido, y a la baja fertilidad.

El uso de estas tierras requiere la aplicación de medidas de conservación de suelos como cultivos en fajas, barreras vivas, terrazas de formación lenta, aplicación de “mulching”, terraceo, etc., con el fin de amenguar la pérdida del suelo. Asimismo, se requiere de la aplicación de riego, especialmente tecnificado (goteo), así como el mejoramiento de sus características físicas a través de la aplicación de materia orgánica. Además, es necesaria la aplicación de fertilizantes orgánicos o químicos con el fin de contrarrestar la deficiencia de nutrientes.

4.1.6.2.2 Tierras Aptas para Cultivo Permanente (C)

Son aquellas tierras no adecuadas para cultivos intensivos o de remoción continua del suelo, pero en cambio si permite la implantación de cultivos perennes (frutales principalmente), bajo técnicas económicamente accesibles a los agricultores y sin deterioro de la capacidad productiva del suelo.

Dentro de este Grupo de capacidad de uso mayor se ha determinado la clase de capacidad de uso mayor C3, que se describe a continuación.

Clase de Calidad Agrícola Baja (C3)

Agrupa suelos de calidad agrológica baja por presentar, principalmente, limitaciones severas de orden edáfico, especialmente sales, y de disponibilidad de agua para la implantación de cultivos permanentes. Las condiciones de estas tierras exigen prácticas intensas de conservación y manejo a fin de obtener rendimientos económicamente continuados en el tiempo.

Dentro de esta clase se ha determinado la subclase C3sl (r).

Sub Clase C3sl (r)

Está conformada por suelos moderadamente profundos, de textura moderadamente gruesa (franco arenosa) a moderadamente fina (franco arcillo arenosa), con presencia de fragmentos rocosos (gravas) en algunos casos, y de drenaje bueno. La reacción del suelo es neutra a ligeramente alcalina (pH 7.3 a 7.8), con ligeros contenidos de carbonatos libres en el perfil, ligeros a moderados contenidos de sales (7.8 a 11.1 dS/m), una saturación de bases de 100%, y una fertilidad baja de la capa superficial. En esta subclase se incluye al suelo Cono, en sus fases por pendiente moderadamente inclinada (4-8%) y fuertemente inclinada (8-15%).

Las limitaciones de uso se deben a la presencia de sales, a la fertilidad baja y a la aridez de la zona (falta de agua).

El uso de estas tierras requiere el uso de plantas tolerantes a la salinidad, así como de la aplicación de riego tecnificado (goteo). Además es necesaria la aplicación de fertilizantes nitrogenados y fosforados, así como también la incorporación de materia orgánica, en forma de estiércol, para aumentar la capacidad de retención de humedad y de los nutrientes. Estos suelos requieren de riego obligatorio, debido a la aridez del clima.

4.1.6.2.3 Tierras de Protección

Son tierras con limitaciones tan severas relacionadas al suelo, riesgo de erosión y clima, que las hacen inapropiadas para el uso de cultivos, pastos o producción forestal, quedando relegadas para otros propósitos como zonas de recreación, vida silvestre, conservación de cuencas, lugares paisajísticos, explotación minera, etc., que impliquen beneficio colectivo o de interés social.

Estas tierras no tienen clases ni subclases de capacidad pero por razones prácticas se indica las limitaciones que impiden su uso. En la zona de estudio se han identificado las siguientes unidades:

Unidad *Xs*

Está conformado por aquellas tierras que carecen de suelos y que se encuentran tanto en los cauces de la Quebrada Yale y sus tributarios, como en las zonas adyacentes al litoral (playas). En el caso de los cauces de las quebradas, estas zonas están expuestas a la crecida del río en épocas de avenidas excepcionales (Fenómeno de “El Niño”), y están constituidas por deposiciones de arena. En cambio en las zonas adyacentes al litoral estas zonas están sometidas a la acción de las olas del mar en las mareas altas y bajas.

También comprende a aquellas tierras que presentan suelos muy superficiales, limitados por la presencia de un estrato rocoso cerca de la superficie, con altos contenidos de carbonato y/o sulfato de calcio, a veces cementado, lo que limita el desarrollo radicular de la planta, así como las labores del cultivo.

Se incluye a la unidad edáfica Pozo en sus fases por pendiente moderadamente inclinada (4-8%) y fuertemente inclinada (8-15%). Así como a las unidades de áreas misceláneas identificadas como Misceláneo Cauce en pendientes plana (0-2%) y ligeramente inclinada (2-4%), y Misceláneo Playa, en pendiente plana (0-2%).

Unidad *Xsl*

Comprende tierras dominadas mayormente por suelos moderadamente profundos, de textura moderadamente gruesa (franco arenosa) a moderadamente fina (franco arcillo arenosa), de reacción ligera a moderadamente alcalina, fuertemente salino (mayor de 31 dS/m), y fertilidad baja.

Las limitaciones principales están referidas a los altos contenidos de sales y a la fertilidad baja en algunos casos la presencia de altos contenidos de gravas y guijarros incrementa las limitaciones.

Se incluye en esta subclase a la unidad edáfica Chatarra, en su fase por pendiente plana (0-2%).

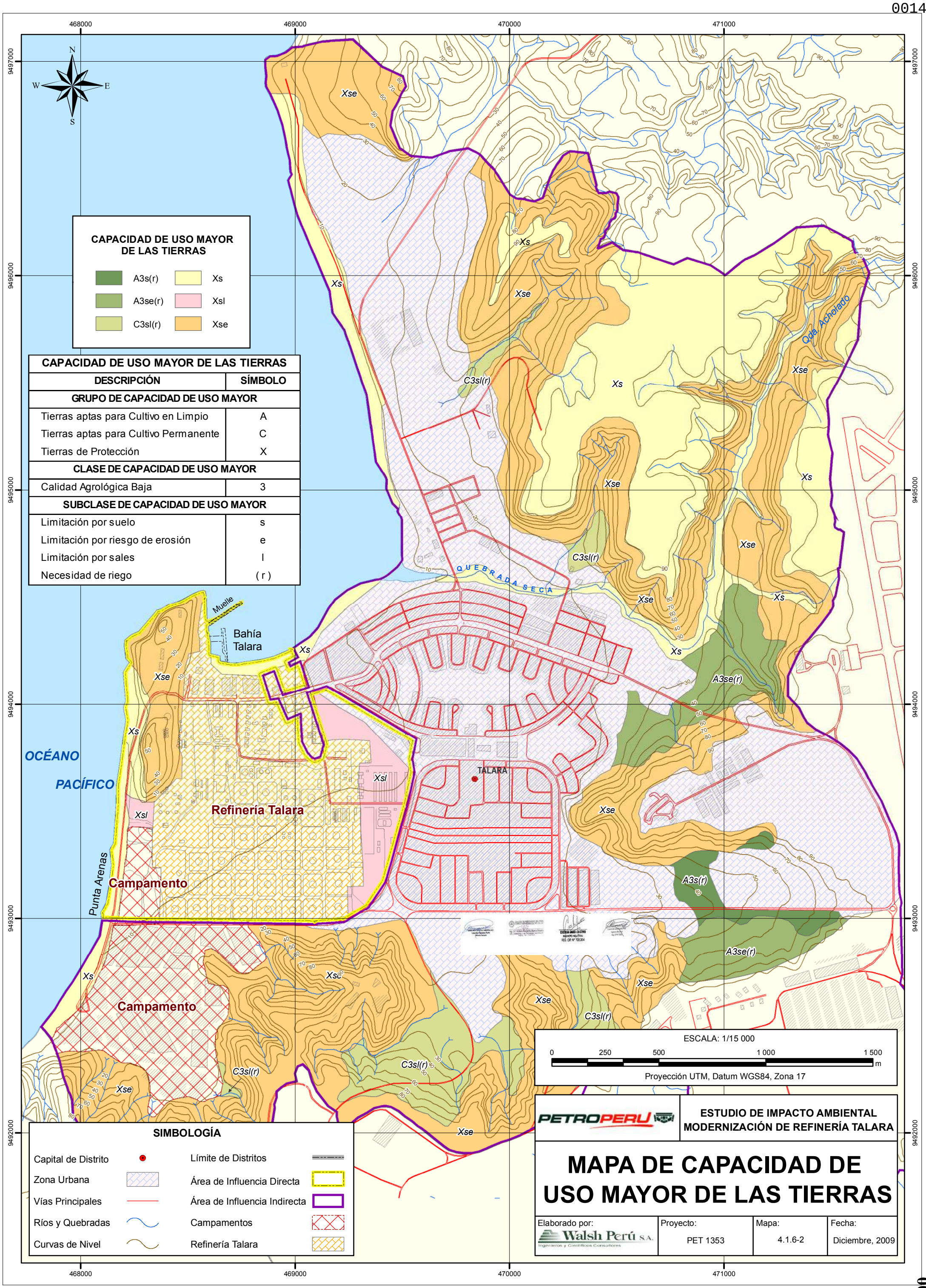
Unidad Xse

Comprende tierras con suelos superficiales a muy superficiales, de textura gruesa (arena franca) a moderadamente fina (franco arcillo) a veces con altos contenido de gravas, fertilidad baja, de reacción ligeramente ácida a fuertemente alcalina (pH 6.2 – 8.5), no salino a moderadamente salino (0.6 a 14.1 dS/m) y de fertilidad baja.

Estas tierras están limitadas en su uso potencial, porque presentan fuerte pendiente y suelo superficial para practicar usos agropecuarios.

Incluye a la unidad edáfica Vencedores y Pozo, ambas en su fase por pendiente empinada (25-50%).

.


CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LAS TIERRAS
A3s(r)
A3se(r)
C3sl(r)
Xs
Xsl
Xse
CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LAS TIERRAS
DESCRIPCIÓN
SÍMBOLO
GRUPO DE CAPACIDAD DE USO MAYOR
Tierras aptas para Cultivo en Limpio A
Tierras aptas para Cultivo Permanente C
Tierras de Protección X
CLASE DE CAPACIDAD DE USO MAYOR
Calidad Agrológica Baja 3
SUBCLASE DE CAPACIDAD DE USO MAYOR
Limitación por suelo s
Limitación por riesgo de erosión e
Limitación por sales l
Necesidad de riego (r)
Quebrada Achelado
QUEBRADA SECA
Muelle
Bahía Talara
OCÉANO PACÍFICO
Refinería Talara
Campamento
Punta Arenas
TALARA
ESCALA: 1/15 000
0 250 500 1 000 1 500 m
Proyección UTM, Datum WGS84, Zona 17
SIMBOLOGÍA
Capital de Distrito
Zona Urbana
Vías Principales
Ríos y Quebradas
Curvas de Nivel
Límite de Distritos
Área de Influencia Directa
Área de Influencia Indirecta
Campamentos
Refinería Talara
PETROPERU
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODERNIZACIÓN DE REFINERÍA TALARA
MAPA DE CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LAS TIERRAS
Elaborado por: Walsh Perú S.A.
Proyecto: PET 1353
Mapa: 4.1.6-2
Fecha: Diciembre, 2009

4.2.4 FAUNA TERRESTRE

En la región norte del Perú se realizan actividades y procesos productivos de los cuales depende una gran población humana, la que a su vez ejerce una fuerte presión sobre el ambiente, que puede llegar a afectar los ecosistemas presentes (CDC-UNALM, 1992).

El área de estudio del proyecto está ubicada en las zonas de vida desierto desecado premontano tropical y en la unidad de vegetación de desierto según el sistema Holdridge desarrollado por Tossi para el Perú (ONERN, 1976).

La provincia biogeográfica a la que pertenece es desierto pacífico tropical, dada su baja fragilidad no tiene representatividad para el sistema nacional de áreas protegidas, sin embargo no se puede decir lo mismo de los hábitats a los que está asociado: estuarios, manglares, lagunas costeras, montes ribereños que tienen distribución restringida y alto valor biológico y que actualmente se encuentran sometidas a presión constante (CDC-UNALM, 1992).

4.2.4.1 ANFIBIOS Y REPTILES

El desierto costero peruano es una ecorregión con considerable número de especies endémicas en lo que se refiere a herpetofauna. Esto se debe principalmente a las condiciones a las que están sometidos los organismos como es la escasa oferta de alimento y la extrema aridez. Existen pocos trabajos importantes en lo que se refiere a esta ecorregión, entre estos pocos destacan los de Dixon y Wrigth (1975), Dixon y Huey (1970), Cadle (1989), (1991), (1998), Carrillo e Icochea (1995) y Venegas (2005), entre otros. En el presente capítulo se mostrará los resultados de la evaluación que se realizó los días 7 y 8 de febrero dentro de las instalaciones de la Refinería Talara y el área de influencia directa del Proyecto.

4.2.4.1.1 Metodología

La metodología utilizada durante esta evaluación fue la evaluación mediante registro visual o Visual Encounter Survey (VES) (Crump y Scott, 1994). Esta metodología es recomendada para evaluaciones herpetológicas como la presente, donde se cuenta con un periodo de tiempo limitado.

Para esta evaluación se establecieron unidades de muestreo (VES) de diez minutos. Cada VES estuvo separado por 50 m aproximadamente, para asegurar la independencia de cada unidad de muestreo. Adicionalmente al VES, se realizaron registros oportunistas durante todo el período de evaluación. El equipo herpetológico en campo estuvo compuesto por dos personas, siendo el periodo de evaluación entre el 7 y 8 de febrero del 2008. Para un mayor detalle en el Anexo 5-4 se describe la metodología utilizada.

Las especies de reptiles registradas fueron identificadas cotejando las características diagnosticadas para la determinación de cada una de ellas, así como sus respectivos rangos de distribución, proporcionados por literatura especializada (Carrillo e Icochea, 1995). En el Cuadro 4.2.4-1 se muestra las zonas de muestreo evaluadas en el área de estudio, y en el Cuadro 4.2.4-2 se muestra la ubicación de las unidades de muestreo. En el Mapa 4.2.4-1 se muestra los transectos evaluados.

Cuadro 4.2.4-1 Zonas de muestreo evaluadas en el área de estudio

Unidad de Vegetación o Zona de Muestreo	Símbolo	Número de Rcorridos de Muestreo	Código de los Recorridos de Muestreo
Línea de Playa	LP	9	He-1, He-2, He3, He-4, He-15, He-16, He-17, He-18, He-19
Cerros dentro de la Refinería	Ce	6	He-9, He-10, He-11, He-12, He-13, He-14
Área Verde	AV	1	He-5
Área de Facilidades	AF	3	He-6, He-7, He-8

Cuadro 4.2.4-2 Ubicación de unidades de muestreo

Unidad de Muestreo (VES)	Coordenadas	
	Este	Norte
He-1	469,052	9 494,274
He-2	468,953	9 494,186
He-3	468,866	9 494,194
He-4	468,706	9 494,198
He-5	468,594	9 493,792
He-6	468,777	9 493,754
He-7	468,959	9 493,746
He-8	469,360	9 493,864
He-9	468,391	9 494,366
He-10	468,393	9 494,302
He-11	468,363	9 494,258
He-12	468,337	9 494,170
He-13	468,356	9 493,720
He-14	468,332	9 493,836
He-15	468,255	9 493,974
He-16	468,235	9 493,764
He-17	468,180	9 493,498
He-18	468,177	9 493,180
He-19	467,841	9 492,406

PUNTOS DE MUESTREO PARA HERPETOS		
CODIGO	NORTE	ESTE
He-1	9494274	469052
He-2	9494186	468953
He-3	9494194	468866
He-4	9494198	468706
He-5	9493792	468594
He-6	9493754	468777
He-7	9493746	468959
He-8	9493864	469360
He-9	9494366	468391
He-10	9494302	468393
He-11	9494258	468363
He-12	9494170	468337
He-13	9493720	468356
He-14	9493836	468332
He-15	9493974	468255
He-16	9493764	468235
He-17	9493498	468180
He-18	9493180	468177
He-19	9492406	467841

PUNTOS DE MUESTREO

Puntos de muestreo de reptiles

SIMBOLOGÍA

- Capital de Distrito
- Infraestructura existente
- Vías Principales
- Ríos y Quebradas
- Límite de Distritos
- Curvas de Nivel Primarias
- Curvas de Nivel Secundarias
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta

ESCALA: 1/15 000

0 250 500 1 000 1 500 m

Proyección UTM, Datum WGS84, Zona 17

PETROPERU

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL MODERNIZACIÓN DE REFINERÍA TALARA

MAPA DE TRANSECTOS DE ANFIBIOS Y REPTILES

Elaborado por:	Proyecto:	Mapa:	Fecha:
Walsh Perú S.A. Ingenieros y Científicos Consultores	PET 1353	4.2.4-1	Diciembrel, 2009

000387

001500

4.2.4.1.2 Composición de especies

Se registró un total de cinco especies de reptiles: la lagartija peruana *Microlophus peruvianus*, la lagartija del arenal *Microlophus occipitalis*, lagartija de los gramadales *Microlophus thoracicus*, lagartija de cabeza azul *Dicrodon guttulatum* y el gecko jañape *Phyllodactylus reisii*. De estos, los individuos de las especies *Microlophus occipitales* y *Dicrodon gutulatum* fueron registros oportunos, observados dentro de las instalaciones actuales de la Refinería, en la zona denominada "área de confinamiento temporal de residuos sólidos", la cual se ubica cerca del área destinada para las nuevas facilidades del proyecto. En esta área se pudo observar cuatro individuos de *Microlophus occipitales* y un individuo de *Dicrodon guttulatum*, éste último ingresaba a su madriguera. No se pudo realizar el muestreo en esta zona por dificultades en el acceso y visibilidad.

Los individuos de *Phyllodactylus reisii* y de *Microlophus peruvianus* fueron registrados en los matorrales de la línea de playa cercana al muelle de la Refinería.

En los cerros que se encuentran dentro de la Refinería se registraron individuos de *Microlophus thoracicus* y *Microlophus peruvianus*; al parecer estarían compartiendo el mismo nicho en esta área. No se registraron anfibios durante la evaluación.

Adicionalmente, según la bibliografía revisada (Carrillo et alt. 1995), se pueden encontrar en la zona evaluada las siguientes especies: *Phyllodactylus kofordi, Phyllodactylus clinatus, Phyllodactylus microphyllus, Ameiva edracantha, Callopistes flavipunctatus, Dicrodon heterolepis, Alsophis elegans, Mastigodryas heathii, Oxyrhopus fitzingeri, Tachymenis elongata, Micrurus mertensi, Micrurus tschudii, Leptotiphlops subcrotillus y Bothrops barnetti.*

Cuadro 4.2.4-3 Principales familias de reptiles registradas en el área de estudio

Familias	Número de Especies	Porcentaje (%)
Tropiduridae	3	60
Gekkonidae	1	20
Teiidae	1	20
Total		100

Cuadro 4.2.4-4 Número de especies, familias y órdenes por sitio de muestreo

Unidad de Vegetación o Sitio de Muestreo	Símbolo	Especies	Familias	Órdenes
Línea de Playa	LP	2	2	1
Cerros dentro de la Refinería	Ce	2	1	1
Área Verde	AV	0	0	0
Área de Facilidades	AF	2	2	1

A continuación se describe la composición de especies en cada una de los sitios de muestreo. La lista de especies registradas en cada sitio de muestreo se detalla en el Anexo 5-5.

Línea de playa

En este sitio se realizaron nueve recorridos de muestreo. Se pudo registrar a el gecko jañape *Phyllodactylus reisii* y la lagartija peruana *Microlophus peruvianus.*

Cerros dentro de la Refinería

En este sitio se realizaron seis recorridos de muestreo. Se registró a las especies *Microlophus peruvianus* y *Microlophus thoracicus*.

Área verde

En este sitio se realizó un recorrido de muestreo. No se registró ninguna especie de anfibio o reptil.

Área de facilidades

En este sitio se realizaron tres recorridos de muestreo. No se registró ninguna especie de anfibio o reptil. Cabe destacar que cercano a estos recorridos hubo registros oportunos de las especies *Dicrodon guttulatum* y *Microlophus occipitales*. Al ser registros oportunos estos individuos no serán considerados dentro del cálculo de los índices de diversidad.

4.2.4.1.3 Abundancia y diversidad

Los valores de abundancia por sitio de muestreo se detallan en el Anexo 5-6 siendo su descripción la siguiente:

Línea de playa

Se registró un individuo del gecko jañape *Phyllodactylus reisii* y tres individuos de la lagartija peruana *Microlophus peruvianus.* Los individuos de *Microlophus peruvianus* se registraron entre los matorrales de la línea de playa cercana al muelle de la Refinería.

Cerros dentro de la Refinería

Se registraron tres individuos de *Microlophus peruvianus* y once individuos de *Microlophus thoracicus, los cuales* se encontraban descansando sobre las piedras.

Área verde

No se registró ninguna especie de anfibio o reptil.

Área de facilidades

No se registró ninguna especie de anfibio o reptil.

4.2.4.1.4 Especies incluidas en categorías de conservación

Nacional

Ninguna de las especies registradas se encuentra dentro de alguna categoría de conservación del D.S. 034-2004-AG. Las especies que según la bibliografía revisada podrían estar presentes en el

área evaluada son la serpiente *Bothrops barnetti* y la lagartija *Dicrodon heterolepis;* ambas se encuentran en la categoría VU (Vulnerable) y la lagartija *Callopistes flavipunctatus* en la categoría NT (Casi amenazado).

Internacional

Lista roja de la IUCN

Ninguna de las especies registradas se encuentra dentro de alguna categoría de conservación.

Apéndices de la CITES

Ninguna de las especies registradas se encuentra dentro de alguna categoría de conservación.

4.2.4.1.5 Especies empleadas por las poblaciones locales

Ninguna de las especies registradas es usada por la población local.

4.2.4.1.6 Especies endémicas nacionales

Microlophus thoracicus talarae es endémica de la zona noroeste del Perú.

Especies de distribución geográfica menor

La especie *Microlophus thoracicus talarae* es endémica de la zona noroeste del Perú (Dixon & Wrigth, 1975).

Cuadro 4.2.4-5 Especies de reptiles endémicas nacionales registradas, con área de distribución geográfica menor

Familia	Especie	Nombre común	Unidad de Vegetación o Sitio de Muestreo
Tropiduridae	*Microlophus thoracicus talarae*	Lagartija	Ce

4.2.4.2 AVES

Las aves poseen una serie de características que las hacen ideales para inventariarlas con un buen grado de certeza y así caracterizar los ecosistemas y los hábitats en que residen. Estas características son su comportamiento llamativo, identificación rápida y confiable, la facilidad de detección, diversidad y especialización ecológica, convirtiéndolas en excelentes indicadores biológicos por su sensibilidad a perturbaciones ambientales; por estas razones el estudio de sus comunidades proporciona un medio rápido, confiable y replicable de evaluación del estado de conservación de la mayoría de hábitats terrestres y acuáticos. (Villarreal et al. 2006).

Según la BirdLife y Conservation International (2005), la zona evaluada corresponde al Bioma Pacífico Ecuatorial (Stotz *et al*., 1996), al Área Endémica para Aves (EBA) 045 denominada Región Tumbesina (Stattersfield *et al*., 1998) y se encuentra cercana al Área Importante para la Conservación de las Aves (IBA) PE003 denominada Talara (Franke *et al*., 2005).

La evaluación de aves se realizó mediante el método de conteo de puntos (Bibby *et al*. 1992), el cual permite registrar observaciones directas mediante los avistamientos, así como por evidencias indirectas tales como la presencia de nidos, huellas, cantos, etc. En el Anexo 5-4 se describe la metodología utilizada.

Se establecieron 29 puntos de muestreo distribuidos en dos sectores, los que se pueden apreciar en los Cuadros 4.2.4-6 y 4.2.4-7. Adicionalmente en el Cuadro 4.2.4-7 se presentan las coordenadas de cada uno de los puntos evaluados, y en el Anexo 5-5 se presentan los números de individuos de las especies encontradas por cada punto de muestreo. En el Mapa 4.1.4-2 se representan los referidos puntos de muestreo evaluados en tierra.

Cuadro 4.2.4-6 Sectores de muestreo evaluados sobre tierra

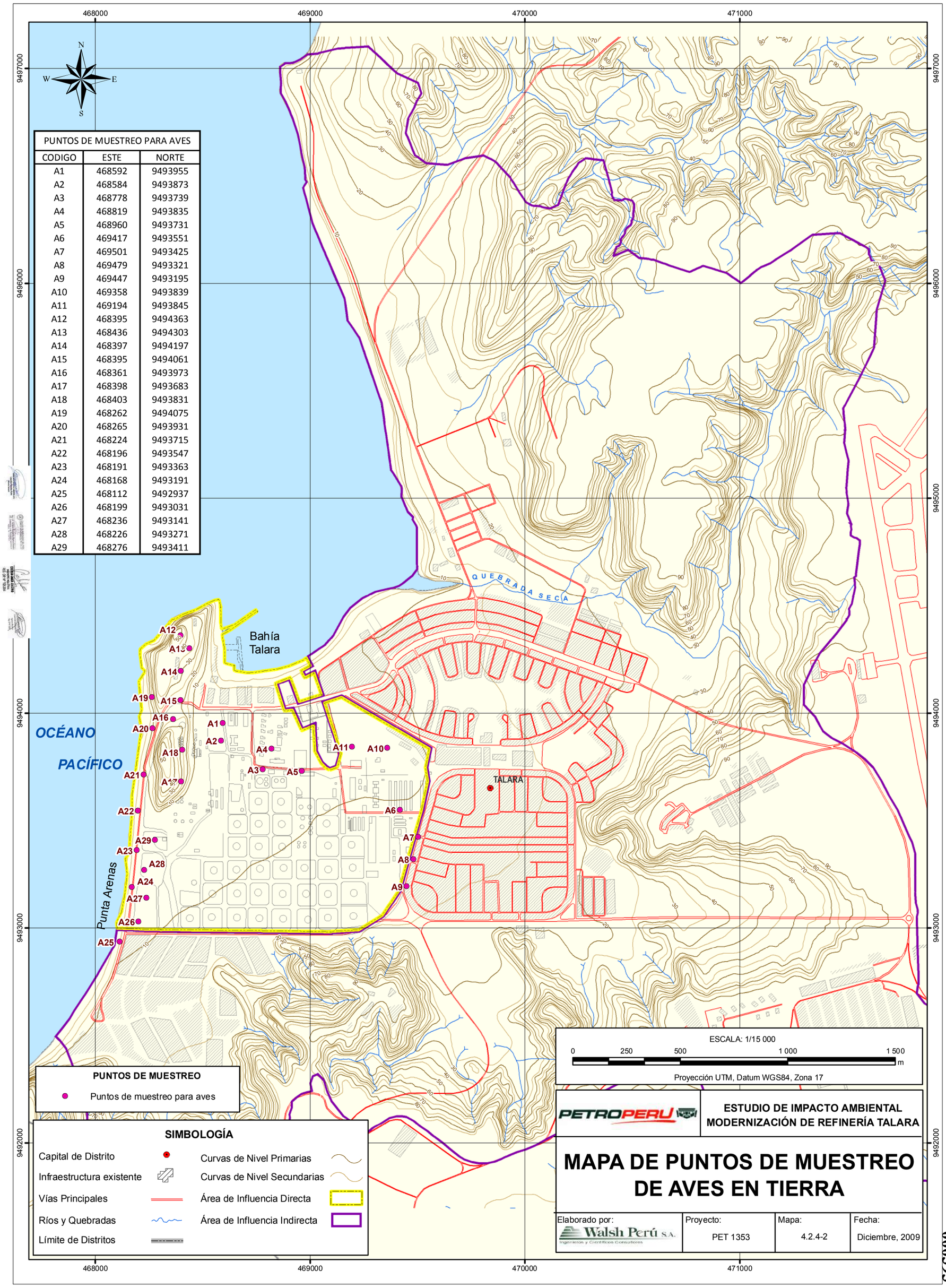
Sector de Muestreo	Sitio de Muestreo	Puntos
Instalaciones de Refinería	Áreas de procesos	A-1, A-2
	Áreas de servicios	A-3, A-4, A-5, A-6, A-7
	Áreas de almacenamiento	A-8, A-9, A-10, A-11, A-26, A-27, A-28, A-29
	Cerros	A-12, A-13, A-14, A-15, A-16, A-17, A-18
Punta Arenas	Playa Punta Arenas	A-19, A-20, A-21, A-22, A-23, A-24, A-25

Cuadro 4.2.4-7 Puntos de muestreo de aves

Sector de Muestreo	Sitio de Muestreo	Punto	Este	Norte
Refinería	Nuevas áreas de procesos	A1	468,840	9 494,330
		A2	468,832	9 494,248
	Nuevas áreas de servicios	A3	469,026	9 494,114
		A4	469,067	9 494,210
		A5	469,208	9 494,106
		A6	469,727	9 494,182
		A7	469,749	9 493,800
	Nuevas áreas de tanques de almacenamiento	A8	469,727	9 493,696
		A9	469,695	9 493,570
		A10	469,606	9 494,214
		A11	469,442	9 494,220
	Cerros dentro de la Refinería	A12	468,643	9 494,738
		A13	468,684	9 494,678
		A14	468,645	9 494,572
		A15	468,643	9 494,436
		A16	468,609	9 494,348
		A17	468,646	9 494,058
		A18	468,651	9 494,206
Línea de playa - Punta Arenas	Punta Arenas	A19	468,510	9 494,450
		A20	468,513	9 494,306
		A21	468,472	9 494,090
		A22	468,444	9 493,922

Sector de Muestreo	Sitio de Muestreo	Punto	Este	Norte
		A23	468,439	9 493,738
		A24	468,416	9 493,566
		A25	468,360	9 493,312
Refinería	Nuevas áreas de tanques de almacenamiento - Punta Arenas	A26	468,447	9 493,406
		A27	468,484	9 493,516
		A28	468,474	9 493,646
		A29	468,524	9 493,786

PUNTOS DE MUESTREO PARA AVES		
CODIGO	ESTE	NORTE
A1	468592	9493955
A2	468584	9493873
A3	468778	9493739
A4	468819	9493835
A5	468960	9493731
A6	469417	9493551
A7	469501	9493425
A8	469479	9493321
A9	469447	9493195
A10	469358	9493839
A11	469194	9493845
A12	468395	9494363
A13	468436	9494303
A14	468397	9494197
A15	468395	9494061
A16	468361	9493973
A17	468398	9493683
A18	468403	9493831
A19	468262	9494075
A20	468265	9493931
A21	468224	9493715
A22	468196	9493547
A23	468191	9493363
A24	468168	9493191
A25	468112	9492937
A26	468199	9493031
A27	468236	9493141
A28	468226	9493271
A29	468276	9493411



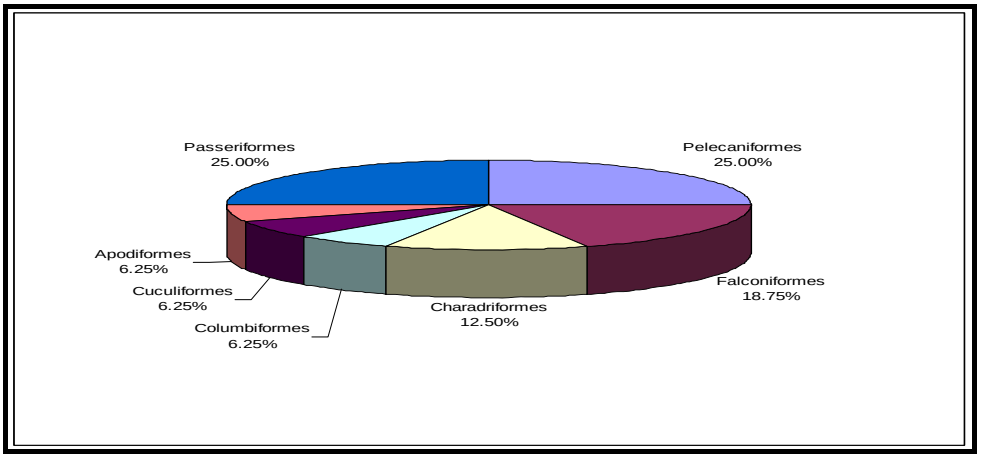
000393

001560

4.2.4.2.1 Composición de especies

Se registró un total de 362 individuos pertenecientes a 19 especies, incluidos en 16 familias y siete órdenes. El orden con mayor número de especies registradas fue Pelecaniformes y Passeriformes con cuatro especies cada uno (25.00% del total de especies registradas). En la Figura 4.2.4-1 se muestra el porcentaje de órdenes registrados por familia. El número de especies por familia estuvo en el orden de una a dos especies.

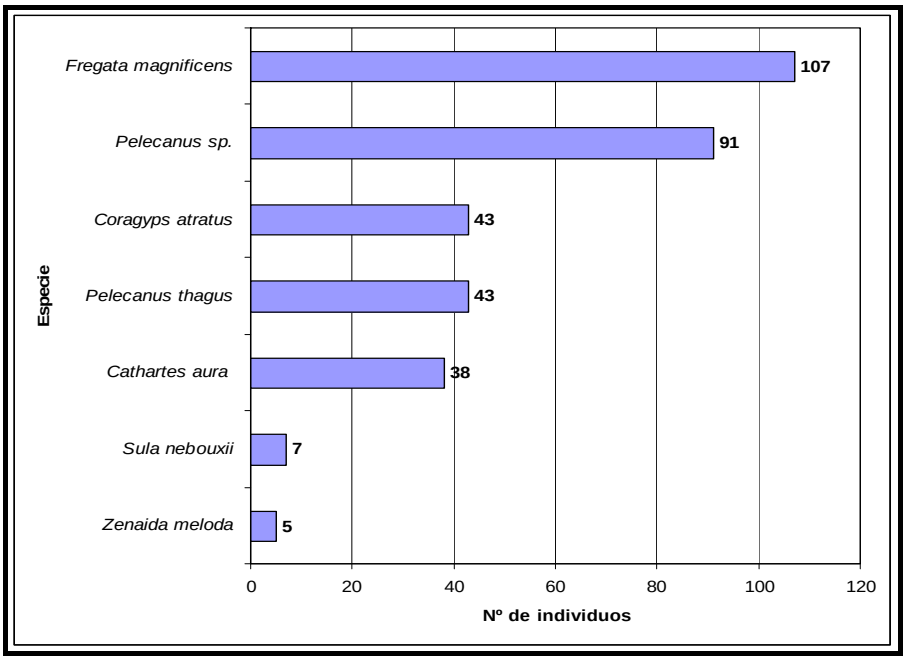
Figura 4.2.4-1 Porcentaje órdenes registrados por familia



Las especies más comunes fueron el ave fregata *Fregata magnificens* con 107 individuos seguida del *Pelecanus spp* con 91 individuos.

En la Figura 4.2.4-2 se muestra las especies más abundantes para la zona de estudio.

Figura 4.2.4-2 Principales especies registradas



Los sitios de muestreo con mayor número de especies registradas fueron, las nuevas áreas de almacenamiento en Punta Arenas con diez especies, los cerros ubicados alrededor de la Refinería con nueve especies y la zona de playa de Punta Arenas y las nuevas áreas de almacenamiento dentro de la Refinería ambas con siete especies.

Para un mayor detalle a continuación se describe la composición de la avifauna por sector de muestreo:

Instalaciones de Refinería

Se muestreó las áreas que serán utilizadas en el Proyecto de "Modernización de la Refinería".

En el área de procesos, que estará ubicada en los actuales jardines de la Refinería, se registraron especies propias de ambientes urbanos de las familias Cuculidae y Columbidae.

En el área de servicios, que estará ubicada en una zona árida y con jardines en la zona colindante a los muros perimetrales y en donde la vegetación es una mezcla de especies introducidas con algunos arbustos dispersos, se registró tres especies de la familia Cathartidae, Columbidae y Passeridae.

En el área de almacenamiento, que también es una zona árida, se registró un total de siete especies, las familias más representativas fueron Cathartidae y Fregatidae.

Por otro lado, en los cerros que colindan con la Refinería, que conforman un ambiente seco y forestado con especies introducidas, la especie más abundante fue el ave fregata con 80 individuos, todos dando vueltas alrededor de los cerros, los gallinazos tanto de cabeza roja como negra sobrevolaban y perchaban en lo alto de los peñascos.

Punta Arenas

En este sitio se muestrearon dos zonas: la playa y las áreas destinadas a almacenamiento.

En la playa se registraron un total de siete especies y 117 individuos siendo los más abundantes los pelícanos y en las nuevas áreas de almacenamiento un total de diez especies y 22 individuos.

4.2.4.2.2 Abundancia y diversidad

La abundancia de especies por unidad de vegetación se detalla en los cuadros de registros por sitios de muestreo que se muestran en el Anexo 5-6.

Esta abundancia y la riqueza específica de cada especie se correlacionaron con los índices de diversidad de Shannon Wiener (H') y de Simpson (1-D), cuyos valores obtenidos se describen a continuación:

Refinería

En las instalaciones de la Refinería se evaluaron cuatro sitios de muestreo en lo que serán las nuevas áreas de procesos, facilidades y almacenamiento, además de los cerros colindantes. Tal como se observa en el Cuadro 4.2.4-9, la diversidad varía desde cero en varios puntos de muestreo

hasta 2.20 bits/ind (H') en el punto A-16, en el que se ubican los cerros que separan la Refinería de la playa.

Cuadro 4.2.4-9 Número de especies, individuos e índices de diversidad por sitio de muestreo en la Refinería

Refinería	Sitio de Muestreo	Especies (S)	Individuos (N)	H'	1-D
Área de Procesos	A-1	3	7	1.15	0.45
	A-2	3	5	1.33	0.78
Área de facilidades	A-3	1	2	0.0	0
	A-4	-	-	-	-
	A-5	2	3	0.92	0.44
	A-6	1	6	0.0	0
	A-7	1	2	0.0	0
Área de almacenamiento	A-8	1	1	0.0	0
	A-9	3	3	1.58	0.67
	A-10	3	13	0.77	0.27
	A-11	3	35	1.58	0.66
Cerros	A-12	5	9	2.20	0.77
	A-13	4	47	1.23	0.52
	A-14	1	5	0.0	0
	A-15	2	5	0.72	0.32
	A-16	3	65	0.94	0.36
	A-17	3	4	1.50	0.63
	A-18	3	11	1.44	0.6

H': Índice de Shannon – Wiener, 1-D: Índice de Simpson

Dentro de las instalaciones de la Refinería se registró pocas especies. Tal como se observa en el Cuadro 4.2.4-9 en las áreas de procesos se registró un total de cinco especies y 12 individuos entre los dos puntos de muestreo evaluados. El índice de diversidad más alto correspondió al punto A-2 (H'= 1.33 bits/ind y 1-D= 0.78 probits/ind). Aquí se registró especies propias de áreas urbanas, como el guardacaballo *Crotophaga sulcirostris*, el tordo negro *Dives warszewiczi*, la cuculí *Zenaida meloda*. Sin embargo la especie con más registros correspondió al ave fragata que se encontraba sobrevolando la zona.

De igual manera sucedió con el área de facilidades, donde se registró un total de tres especies, siendo la más abundante el gallinazo de cabeza negra *Coragyps atratus* con diez individuos, seguida de la paloma doméstica *Columba livia* con dos individuos y el cernícalo americano *Falco sparverius* con uno. El punto A-5 fue el único donde se obtuvo índices de diversidad (valores de H'= 0.92 bits/ind y 1-D=0.44 probits/ind).

En el sector correspondiente a las áreas de almacenamiento, el valor más alto de diversidad se obtuvo en el punto A-9 con H'= 1.58 bits/ind y 1-D=0.67 probits/ind. Aquí se registró un total de 52 individuos y siete especies, nuevamente los valores más altos de individuos los obtuvo el gallinazo cabeza negra con 23 individuos, seguido del gallinazo cabeza roja *Cathartes aura* con 14 individuos.

Finalmente, en el sector de los cerros se registró un total de 146 individuos y nueve especies, siendo la familia más abundante la Fregatidae con 80 individuos, seguida de la Pelecanidae con

28 individuos de pelícanos peruanos. El valor más alto de diversidad se obtuvo en el punto A-12 (H'= 2.20 bits/ind y 1-D= 0.77 probits/ind).

Punta Arenas

En este sector se evaluaron dos zonas: la playa y el área de almacenamiento, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 4.2.4-10 Número de especies, individuos e índices de diversidad en Punta Arenas

Punta Arenas	Punto	Especies (S)	Individuos (N)	H'	1-D
Playa	A-19	4	7	1.84	0.69
	A-20	3	10	1.36	0.58
	A-21	2	4	0.81	0.38
	A-22	1	80	0.00	0.00
	A-23	2	12	0.65	0.28
	A-24	2	2	1.00	0.50
	A-25	2	2	1.00	0.50
Áreas de almacenamiento	A-26	9	15	3.01	0.86
	A-27	-	-	-	-
	A-28	3	5	1.37	0.56
	A-29	2	2	1.00	0.50

En la línea de playa el mayor valor de diversidad se obtuvo en el punto A-19 (H'= 1.84 bits/ind y 1-D= 0.69 probits/ind), se registró un total de 117 individuos y siete especies.

La familia con mayor número de individuos fue Pelecanidae, 81 de la especie *Pelecanus sp.* y 15 de pelícanos peruanos *Pelecanus thagus*.

Este lugar es utilizado como sitio de alimentación y descanso de las aves.

En el área de almacenamiento se registró un total de 22 individuos y diez especies, localizándose el mayor valor de índice de diversidad en el punto A-27 (H'= 3.30 bits/ind y 1-D=0.86 probits/ind), siendo la familia con mayor número de individuos la Cathartidae con cinco gallinazos de cabeza negra.

4.2.4.2.3 Especies protegidas por la legislación nacional

De las especies registradas sólo el pelícano peruano *Pelecanus thagus* está incluido en la categoría de En Peligro según la *Categorización de especies amenazadas de fauna silvestre* (D.S. 034-2004-AG) donde se señala las especies de fauna que se encuentran amenazadas en nuestro país y les otorga una categoría de conservación de acuerdo al grado de amenaza que sufren.

En el Cuadro 4.2.4-11 se muestran todas las especies registradas que se encuentran incluidas en alguna categoria de conservación.

4.2.4.2.4 Especies incluidas en categorías de conservación internacionales

- Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)

En la lista roja de la IUCN están incluidas 17 especies en la categoría de *Preocupación menor* (LC), esta categoría agrupa a aquellos taxa abundantes y de amplia distribución (IUCN, 2001). Mientras que el pelícano peruano *Pelecanus thagus* está incluido en la categoría de *En Peligro* (NT).

- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES)

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2008) es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos, el cual tiene por finalidad velar porque el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su supervivencia. Presenta tres apéndices donde se enlista las especies protegidas, el Apéndice I está referido a especies que se encuentran amenazadas y el II y III enlistan a aquellas especies que están directamente relacionadas con la extracción y comercio.

En la lista del Apéndice II están incluidas tres especies registradas en el área: el aguilucho común *Buteo polyosoma,* el cernícalo americano *Falco sparverius* y el picaflor de Tumbes *Leucippus baeri.* En este Apéndice se incluyen a las especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción pero que pueden alcanzar este estatus si no se regula su comercio (CITES, 1979).

- Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS)

La Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS) tiene por finalidad la conservación de las especies migratorias y la toma de medidas apropiadas y necesarias para la conservación de estas especies y sus hábitats. Al igual que CITES, el Apéndice I enlista las especies que están amenazadas y el Apéndice II incluye a las especies migratorias en estado de conservación desfavorable que necesitan acuerdos internacionales para su conservación, cuidado y aprovechamiento (CMS, 1979).

En el Apéndice II están incluidas cinco especies que fueron registradas: las dos especies de gallinazos, el aguilucho común, el cernícalo. Debido a que se cuentan con poblaciones residentes de las especies de catárticos y rapaces ninguna especie de las registradas estaría incluida en esta convención.

- Áreas de Endemismo de Aves (EBAs)

Las EBAs son definidas como sitios donde habitan conjuntamente dos o más especies de distribución restringida o con una distribución menor a 50,000 km^2; poseen un alto nivel de endemismo de aves pero también de otros grupos de fauna y flora (BirdLife et al, 2005).

En la zona se ha establecido la EBA PE045 Región Tumbesina, que es considerada una de las tres EBAs prioritarias para la conservación en el planeta por el número de especies endémicas y el alto grado de deforestación, habiéndose registrado una especie indicadora de esta EBA, el picaflor de Tumbes *Leucippus baeri*, en la zona de estudio.

Esta región se extiende desde el extremo sur de Esmeraldas en Ecuador, hasta el sur de Lima y abarca cerca de 130,000 km^2 a lo largo de la costa de Ecuador y Perú. Destaca por contener 55 especies de aves endémicas o de rango restringido. A nivel mundial, sólo nueve de las 218 EBA's poseen más de 50 especies con distribución restringida lo que demuestra la gran importancia de endemismo que alcanza esta región. Sin embargo, los altos niveles de deforestación en la región han originado que muchas especies –no solamente de aves– se encuentren en vías de extinción (Angulo y Flanagan, 2005).

Biomas

Un Bioma se define como una comunidad ecológica regional principal, caracterizada por formas de vida características y especies vegetales propias. En América se ha adoptado la definición de biomas propuesta por Stotz et al., en 1996 y la lista de especies de Parker at al. 1996 (BirdLife at al. 2005).

En los dos Biomas identificados en la zona se registraron tres especies indicadoras: el pelicano peruano *Pelecanus thagus* y piquero peruano *Sula variegata* del Bioma del Pacífico Subtropical (STP) y el picaflor de Tumbes *Leucippus baeri* del Bioma Costa del Pacífico Ecuatorial (EPC).

Áreas de importancia para la aves (IBAs)

Las IBAs son sitios críticamente importantes a nivel mundial para las aves y otro tipo de fauna y flora principalmente terrestre. Estas áreas han sido identificadas en base a una serie de criterios internacionales previamente acordados y aplicados en todo el mundo de manera estándar. El propósito de la IBAs es identificar una red de sitios, a escala biogeográfica, que sean críticos para la viabilidad a largo plazo de las poblaciones naturales de aves, a través de rangos de distribución de aquellas especies. (BirdLife et al. 2005).

Perú cuenta con 128 IBAs identificadas, una de ellas ubicada en la zona es la IBA PE003, que se localiza en la provincia de Talara entre las quebradas del Salado y Charanal y que queda alejada de la Refinería Talara.

En esta zona el hábitat dominante es el bosque seco, con árboles bajos y arbustos y su importancia radica en que por acción indirecta se ha permitido la conservación del hábitat de la cortarrama peruana *Phytotoma raimondii* una especie de ave endémica de la región tumbesina y del bosque seco; debiéndose mencionar que a pesar de no haberse registrado ningún ejemplar de esta ave en el área del Proyecto, el acceso restringido a estos terrenos, por ser lotes de exploración y producción petrolera a cargo de diferentes compañías concesionarias, ha permitido su conservación.

Cuadro 4.2.4-11 Especies incluidas en categorías de conservación

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	D.S. 034-2004-AG	IUCN	CITES	BIOMAS	EBAS
Pelecaniformes	Pelecanidae	*Pelecanus thagus*	Pelícano peruano	EN	NT		STP	
	Sulidae	*Sula nebouxii*	Piquero pata azules		LC			
	Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	Cushuri		LC			
	Fregatidae	*Fregata magnificens*	Ave fregata		LC			
Falconiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Gallinazo cabeza negra		LC	II		
		Cathartes aura	Gallinazo cabeza roja		LC	II		
	Accipitridae	*Buteo polyosoma*	Aguilucho común		LC	II		
	Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo americano		LC	II		
Charadriformes	Laridae	*Larus dominicanus*	Gaviota dominicana		LC			
	Sternidae	*Sterna maxima*	Gaviotín real		LC			
Columbiformes	Columbidae	*Columba livia*	Paloma doméstica		LC			
		Zenaida meloda	Cuculí		LC			
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Guardacaballo		LC			
Apodiformes	Trochilidae	*Leucippus baeri*	Picaflor de Tumbes		LC	II	EPC	45
Passeriformes	Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Turtupilín		LC			
	Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión europeo		LC			
	Emberizadae	*Zonotrichia capensis*	Gorrión americano		LC			
	Icteridae	*Dives warszewiczi*	Tordo grande		LC			

D.S. 034-2004-AG: EN= En Peligro; IUCN: LC= Preocupación Menor; CITES – CMS: II= Apéndice II; EBA: PE45= Región Tumbesina; BIOMA: STP= Pacífico subtropical, EPC = Costa del Pacífico Ecuatorial

000400

001631

4.2.4.1.5 Especies endémicas nacionales

No se registró ninguna especie endémica.

ANEXO 6: INFORMES DE CALIDAD AMBIENTAL.

QUIMPETROL PERU

ilac-MRA

IAS ACCREDITED Testing Laboratory TL-913

INFORME DE ENSAYO N°: IE-MA-20-00099-B

I. DATOS DEL SERVICIO

1. RAZÓN SOCIAL	:	PETROLEOS DEL PERU - PETROPERU S.A
2. DIRECCIÓN	:	AV. ENRIQUE CANAVAL MOREYRA N°150 SAN ISIDRO
3. PROYECTO	:	MONITOREO AMBIENTAL DE RUIDO ANUAL
4. PROCEDENCIA	:	REFINERIA TALARA - PETRO PERU S.A
5. SOLICITANTE	:	FIORELLA TERREROS
6. ORDEN DE SERVICIO N°	:	OSI-05012020
7. PLAN DE MONITOREO	:	PM-004092020
8. FECHA DE EMISIÓN DE INFORME	:	2020-09-20

II. DATOS DE ÍTEMS DE ENSAYO

1. MATRIZ	:	RUIDO
2. NÚMERO DE MUESTRAS	:	25

III. MÉTODOS Y REFERENCIAS

ENSAYO	NORMA REFERENCIA
Ruido ambiental	IEC 651/804 and ANSI S1.4 type1 for dBA and Dbc. 2016

Segundo Alberto Ríos Sánchez
Gerente General
QUIMPETROL PERU SAC
N° CIP: 181539

IV. RESULTADOS

ITEM		1	
CÓDIGO DEL CLIENTE:		RU-01	
DESCRIPCIÓN:		PORTÓN N°2	
LOCACION:		REFINERIA TALARA	
COORDENADAS UTM WGS 84:		N:9492983 E:0469242	
MATRIZ :		RUIDO	
SUBGRUPO:		DIURNO	NOCTURNO
INSTRUCTIVO DE MUESTREO :		GMU-PO-001-V01	
MUESTREO	FECHA :	2020-09-11	2020-09-11
	HORA :	12:45	06:42

ENSAYO	UNIDAD	L.C.M	RESULTADOS			
Ruido ambiental	dB (A)	30.0	Max:	79.4	Max:	66.7
			Min:	55.0	Min:	49.2
			Leq :	**67.2**	**Leq :**	**58.0**

"L.D.M." : Límite de Detección del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo estan relacionados con los items ensayados.
No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Quimpetrol Perú SAC.
Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

QUIMPETROL PERU

ilac-MRA

IAS ACCREDITED Testing Laboratory TL-913

IV. RESULTADOS

ITEM		2	
CÓDIGO DEL CLIENTE:		RU-02	
DESCRIPCIÓN:		PORTÓN N°3-ESTACIONAMIENTO T.R	
LOCACION:		REFINERIA TALARA	
COORDENADAS UTM WGS 84:		N:9492996 E:0469484	
MATRIZ :		RUIDO	
SUBGRUPO:		DIURNO	NOCTURNO
INSTRUCTIVO DE MUESTREO :		GMU-PO-001-V01	
MUESTREO	FECHA :	2020-09-11	2020-09-11
	HORA :	13:05	06:58

ENSAYO	UNIDAD	L.C.M	RESULTADOS			
Ruido ambiental	dB (A)	30.0	Max:	61.9	Max:	60.8
			Min:	53.5	Min:	56.9
			Leq :	**59.9**	**Leq :**	**58.9**

"L.D.M." : Límite de Detección del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo estan relacionados con los items ensayados.
No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Quimpetrol Perú SAC.
Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

IV. RESULTADOS

ITEM		3	
CÓDIGO DEL CLIENTE:		RU-03	
DESCRIPCIÓN:		COLEGIO VILLAREAL	
LOCACION:		REFINERIA TALARA	
COORDENADAS UTM WGS 84:		N:9494014 E:0468959	
MATRIZ :		RUIDO	
SUBGRUPO:		DIURNO	NOCTURNO
INSTRUCTIVO DE MUESTREO :		GMU-PO-001-V01	
MUESTREO	FECHA :	2020-09-11	2020-09-11
	HORA :	11:32	05:48

ENSAYO	UNIDAD	L.C.M	RESULTADOS			
Ruido ambiental	dB (A)	30.0	Max:	73.0	Max:	63.0
			Min:	62.2	Min:	55.9
			Leq:	**67.6**	**Leq:**	**59.5**

"L.D.M." : Límite de Detección del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo estan relacionados con los items ensayados.
No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Quimpetrol Perú SAC.
Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

IV. RESULTADOS

ITEM		4	
CÓDIGO DEL CLIENTE:		RU-04	
DESCRIPCIÓN:		CALLE 401	
LOCACION:		REFINERIA TALARA	
COORDENADAS UTM WGS 84:		N:9493863 E:0469079	
MATRIZ :		RUIDO	
SUBGRUPO:		DIURNO	NOCTURNO
INSTRUCTIVO DE MUESTREO :		GMU-PO-001-V01	
MUESTREO	FECHA :	2020-09-11	2020-09-11
	HORA :	11:55	06:10

ENSAYO	UNIDAD	L.C.M	RESULTADOS			
Ruido ambiental	dB (A)	30.0	Max:	57.7	Max:	54.7
			Min:	50.7	Min:	52.2
			Leq :	**54.2**	**Leq :**	**53.5**

"L.D.M." : Límite de Detección del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo estan relacionados con los items ensayados.
No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Quimpetrol Perú SAC.
Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

IV. RESULTADOS

ITEM			5	
CÓDIGO DEL CLIENTE:			RU-05	
DESCRIPCIÓN:			AVG-INGRESO CANALETA	
LOCACION:			REFINERIA TALARA	
COORDENADAS UTM WGS 84:			N:9493635 E:0469579	
MATRIZ :			RUIDO	
SUBGRUPO:			DIURNO	NOCTURNO
INSTRUCTIVO DE MUESTREO :			GMU-PO-001-V01	
MUESTREO	FECHA :		2020-09-11	2020-09-11
	HORA :		12:20	06:27

ENSAYO	UNIDAD	L.C.M	RESULTADOS			
Ruido ambiental	dB (A)	30.0	Max:	69.2	Max:	68.0
			Min:	63.8	Min:	62.6
			Leq :	**66.5**	**Leq :**	**65.3**

"L.D.M." : Límite de Detección del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo estan relacionados con los items ensayados.
No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Quimpetrol Perú SAC.
Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

IV. RESULTADOS

ITEM		6	
CÓDIGO DEL CLIENTE:		RU-06	
DESCRIPCIÓN:		OVALO JARDIN - PUNTA ARENAS	
LOCACION:		REFINERIA TALARA	
COORDENADAS UTM WGS 84:		N:9492692 E:0468296	
MATRIZ :		RUIDO	
SUBGRUPO:		DIURNO	NOCTURNO
INSTRUCTIVO DE MUESTREO :		GMU-PO-001-V01	
MUESTREO	FECHA :	2020-09-11	2020-09-12
	HORA :	10:55	06:55

ENSAYO	UNIDAD	L.C.M	RESULTADOS			
Ruido ambiental	dB (A)	30.0	Max:	49.1	Max	56.5
			Min:	46.8	Min	44.0
			Leq :	**48.0**	**Leq**	**50.3**

"L.D.M." : Límite de Detección del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo estan relacionados con los items ensayados.
No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Quimpetrol Perú SAC.
Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

IV. RESULTADOS

ITEM		7	
CÓDIGO DEL CLIENTE:		RU-07	
DESCRIPCIÓN:		PORTÓN N°1	
LOCACION:		REFINERIA TALARA	
COORDENADAS UTM WGS 84:		N:9493002 E:0468184	
MATRIZ :		RUIDO	
SUBGRUPO:		DIURNO	NOCTURNO
INSTRUCTIVO DE MUESTREO :		GMU-PO-001-V01	
MUESTREO	FECHA :	2020-09-11	2020-09-12
	HORA :	10:20	06:18

ENSAYO	UNIDAD	L.C.M	RESULTADOS			
Ruido ambiental	dB (A)	30.0	Max:	69.3	Max	57.7
			Min:	56.5	Min	55.3
			Leq :	**62.9**	**Leq**	**56.5**

"L.D.M." : Límite de Detección del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo estan relacionados con los items ensayados.
No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Quimpetrol Perú SAC.
Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

IV. RESULTADOS

ITEM		8	
CÓDIGO DEL CLIENTE:		RU-08	
DESCRIPCIÓN:		FRENTE A CASETA - OPERADOR BOMA - PUNTA ARENAS	
LOCACION:		REFINERIA TALARA	
COORDENADAS UTM WGS 84:		N:9492997 E:0468205	
MATRIZ :		RUIDO	
SUBGRUPO:		DIURNO	NOCTURNO
INSTRUCTIVO DE MUESTREO :		GMU-PO-001-V01	
MUESTREO	FECHA :	2020-09-11	2020-09-12
	HORA :	10:37	06:35

ENSAYO	UNIDAD	L.C.M	RESULTADOS			
Ruido ambiental	dB (A)	30.0	Máx:	56.2	Máx:	52.5
			Min:	51.6	Min:	49.6
			Leq :	**53.9**	**Leq :**	**51.1**

"L.D.M." : Límite de Detección del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo estan relacionados con los items ensayados.
No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Quimpetrol Perú SAC.
Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

QUIMPETROL PERU

ilac-MRA

IAS ACCREDITED Testing Laboratory TL-913

IV. RESULTADOS

ITEM		9	
CÓDIGO DEL CLIENTE:		RU-09	
DESCRIPCIÓN:		FRENTE PUNTO DE VERTIMIENTO D-1	
LOCACION:		REFINERIA TALARA	
COORDENADAS UTM WGS 84:		N:9493412 E:0468211	
MATRIZ :		RUIDO	
SUBGRUPO:		DIURNO	NOCTURNO
INSTRUCTIVO DE MUESTREO :		GMU-PO-001-V01	
MUESTREO	FECHA :	2020-09-11	2020-09-12
	HORA :	10:00	06:00

ENSAYO	UNIDAD	L.C.M	RESULTADOS			
Ruido ambiental	dB (A)	30.0	Máx:	60.9	Máx:	58.1
			Min:	55.9	Min:	54.6
			Leq :	**58.4**	**Leq :**	**56.4**

"L.D.M." : Límite de Detección del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo estan relacionados con los items ensayados.
No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Quimpetrol Perú SAC.
Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

IV. RESULTADOS

ITEM		10	
CÓDIGO DEL CLIENTE:		RU-10	
DESCRIPCIÓN:		FRONTIS EX CENCA VIA DE ACCESO	
LOCACION:		REFINERIA TALARA	
COORDENADAS UTM WGS 84:		N:9494053 E:0468543	
MATRIZ :		RUIDO	
SUBGRUPO:		DIURNO	NOCTURNO
INSTRUCTIVO DE MUESTREO :		GMU-PO-001-V01	
MUESTREO	FECHA :	2020-09-11	2020-09-11
	HORA :	11:15	05:30

ENSAYO	UNIDAD	L.C.M	RESULTADOS			
Ruido ambiental	dB (A)	30.0	Máx:	56.3	Máx:	54.3
			Min:	54.6	Min:	52.1
			Leq :	**55.5**	**Leq :**	**53.2**

"L.D.M." : Límite de Detección del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo estan relacionados con los items ensayados.
No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Quimpetrol Perú SAC.
Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

IV. RESULTADOS

ITEM		11	
CÓDIGO DEL CLIENTE:		RU-01	
DESCRIPCIÓN:		EXTERIOR PLANTA DE VENTA-TALARA NORTE	
LOCACION:		PLANTA DE VENTAS- TALARA	
COORDENADAS UTM WGS 84:		N:9492121 E:0469437	
MATRIZ :		RUIDO	
SUBGRUPO:		DIURNO	NOCTURNO
INSTRUCTIVO DE MUESTREO :		GMU-PO-001-V01	
MUESTREO	FECHA :	2020-09-08	2020-09-09
	HORA :	08:15	00:20

ENSAYO	UNIDAD	L.C.M	RESULTADOS			
Ruido ambiental	dB (A)	30.0	Max:	61.9	Max:	52.7
			Min:	47.5	Min:	45.8
			Leq :	**54.7**	**Leq :**	**49.3**

"L.D.M." : Límite de Detección del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo estan relacionados con los items ensayados.
No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Quimpetrol Perú SAC.
Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

IV. RESULTADOS

ITEM		12	
CÓDIGO DEL CLIENTE:		RU-02	
DESCRIPCIÓN:		EXTERIOR PLANTA DE VENTA-TALARA ESTE	
LOCACION:		PLANTA DE VENTAS-TALARA	
COORDENADAS UTM WGS 84:		N:9491928 E:0469611	
MATRIZ :		RUIDO	
SUBGRUPO:		DIURNO	NOCTURNO
INSTRUCTIVO DE MUESTREO :		GMU-PO-001-V01	
MUESTREO	FECHA :	2020-09-08	2020-09-09
	HORA :	18:20	05:15

ENSAYO	UNIDAD	L.C.M	RESULTADOS			
Ruido ambiental	dB (A)	30.0	Máx:	69.5	Máx:	55.3
			Min:	61.9	Min:	48.6
			Leq :	**65.7**	**Leq:**	**52.0**

"L.D.M." : Límite de Detección del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo estan relacionados con los items ensayados.
No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Quimpetrol Perú SAC.
Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

IV. RESULTADOS

ITEM			13	
CÓDIGO DEL CLIENTE:			RU-03	
DESCRIPCIÓN:			EXTERIOR PLANATA DE VENTA TALARA-SUR OESTE	
LOCACION:			PLANTA DE VENTAS-TALARA	
COORDENADAS UTM WGS 84:			N:9491804 E:0469598	
MATRIZ :			RUIDO	
SUBGRUPO:			DIURNO	NOCTURNO
INSTRUCTIVO DE MUESTREO :			GMU-PO-001-V01	
MUESTREO	FECHA :		2020-09-08	2020-09-08
	HORA :		07:30	22:00
ENSAYO	**UNIDAD**	**L.C.M**	**RESULTADOS**	
Ruido ambiental	dB (A)	30.0	Máx: 60.2	Máx: 56.9
			Min: 49.2	Min: 41.6
			Leq : 54.7	**Leq: 49.3**

"L.D.M." : Límite de Detección del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo estan relacionados con los items ensayados.
No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Quimpetrol Perú SAC.
Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

IV. RESULTADOS

ITEM		14	
CÓDIGO DEL CLIENTE:		RU-04	
DESCRIPCIÓN:		EXTERIOR PLANTA DE VENTAS TALARA-SUR	
LOCACION:		PLANTA DE VENTAS-TALARA	
COORDENADAS UTM WGS 84:		N:9491797 E:0469593	
MATRIZ :		RUIDO	
SUBGRUPO:		DIURNO	NOCTURNO
INSTRUCTIVO DE MUESTREO :		GMU-PO-001-V01	
MUESTREO	FECHA :	2020-09-08	2020-09-08
	HORA :	07:47	22:18

ENSAYO	UNIDAD	L.C.M	RESULTADOS			
Ruido ambiental	dB (A)	30.0	Máx:	71.3	Máx:	63.8
			Min:	50.8	Min:	46.4
			Leq :	**61.1**	**Leq :**	**55.1**

"L.D.M." : Límite de Detección del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo estan relacionados con los items ensayados.
No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Quimpetrol Perú SAC.
Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

IV. RESULTADOS

ITEM		15	
CÓDIGO DEL CLIENTE:		RU-01	
DESCRIPCIÓN:		EXTERIOR DE PLANTA LADO NORTE	
LOCACION:		TANQUE TABLAZO-TALARA ALTA	
COORDENADAS UTM WGS 84:		N:9491735 E:0469065	
MATRIZ :		RUIDO	
SUBGRUPO:		DIURNO	NOCTURNO
INSTRUCTIVO DE MUESTREO :		GMU-PO-001-V01	
MUESTREO	FECHA :	2020-09-08	2020-09-08
	HORA :	08:50	22:45

ENSAYO	UNIDAD	L.C.M	RESULTADOS			
Ruido ambiental	dB (A)	30.0	Max:	72.6	Máx:	65.1
			Min:	56.7	Min:	52.5
			Leq :	**64.7**	**Leq :**	**58.8**

"L.D.M." : Límite de Detección del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo estan relacionados con los items ensayados.
No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Quimpetrol Perú SAC.
Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

IV. RESULTADOS

ITEM		16	
CÓDIGO DEL CLIENTE:		RU-02	
DESCRIPCIÓN:		EXTERIOR DE PLANTA LADO SUR	
LOCACION:		TANQUE TABLAZO-TALARA ALTA	
COORDENADAS UTM WGS 84:		N:9491732 E:0469060	
MATRIZ :		RUIDO	
SUBGRUPO:		DIURNO	NOCTURNO
INSTRUCTIVO DE MUESTREO :		GMU-PO-001-V01	
MUESTREO	FECHA :	2020-09-08	2020-09-08
	HORA :	09:20	23:05

ENSAYO	UNIDAD	L.C.M	RESULTADOS			
Ruido ambiental	dB (A)	30.0	Max:	68.8	Max:	66.9
			Min:	59.2	Min:	53.6
			Leq :	**64.0**	**Leq :**	**60.3**

"L.D.M." : Límite de Detección del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo estan relacionados con los items ensayados.
No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Quimpetrol Perú SAC.
Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

IV. RESULTADOS

ITEM		17	
CÓDIGO DEL CLIENTE:		RU-03	
DESCRIPCIÓN:		GARITA	
LOCACION:		TANQUE TABLAZO-TALARA ALTA	
COORDENADAS UTM WGS 84:		N:9492064 E:0469174	
MATRIZ :		RUIDO	
SUBGRUPO:		DIURNO	NOCTURNO
INSTRUCTIVO DE MUESTREO :		GMU-PO-001-V01	
MUESTREO	FECHA :	2020-09-08	2020-09-08
	HORA :	08:10	23:50

ENSAYO	UNIDAD	L.C.M	RESULTADOS			
Ruido ambiental	dB (A)	30.0	Max:	79.7	Max	63.2
			Min:	69.8	Min	50.2
			Leq :	**74.8**	**Leq**	**56.7**

"L.D.M." : Límite de Detección del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo estan relacionados con los items ensayados.
No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Quimpetrol Perú SAC.
Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

IV. RESULTADOS

ITEM		18	
CÓDIGO DEL CLIENTE:		RU-04	
DESCRIPCIÓN:		PATIO VENTAS SAPET	
LOCACION:		TANQUE TABLAZO-TALARA ALTA	
COORDENADAS UTM WGS 84:		N:9491977 E:0469128	
MATRIZ :		RUIDO	
SUBGRUPO:		DIURNO	NOCTURNO
INSTRUCTIVO DE MUESTREO :		GMU-PO-001-V01	
MUESTREO	FECHA :	2020-09-08	2020-09-08
	HORA :	08:30	23:30

ENSAYO	UNIDAD	L.C.M	RESULTADOS			
Ruido ambiental	dB (A)	30.0	Max:	75.3	Max	66.7
			Min:	67.6	Min	58.0
			Leq :	**71.5**	**Leq**	**62.4**

"L.D.M." : Límite de Detección del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo estan relacionados con los items ensayados.
No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Quimpetrol Perú SAC.
Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

IV. RESULTADOS

ITEM		19	
CÓDIGO DEL CLIENTE:		RU-05	
DESCRIPCIÓN:		TK 156016	
LOCACION:		TANQUE TABLAZO-TALARA ALTA	
COORDENADAS UTM WGS 84:		N:9491597 E:0469124	
MATRIZ :		RUIDO	
SUBGRUPO:		DIURNO	NOCTURNO
INSTRUCTIVO DE MUESTREO :		GMU-PO-001-V01	
MUESTREO	FECHA :	2020-09-08	-
	HORA :	09:45	-

ENSAYO	UNIDAD	L.C.M	RESULTADOS			
Ruido ambiental	dB (A)	30.0	Max:	80.3	Max	-
			Min:	62.5	Min	-
			Leq :	**71.4**	**Leq**	**-**

"L.D.M." : Límite de Detección del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo estan relacionados con los items ensayados.
No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Quimpetrol Perú SAC.
Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

IV. RESULTADOS

ITEM		20	
CÓDIGO DEL CLIENTE:		HITO K	
DESCRIPCIÓN:		-	
LOCACION:		MILLA 6-TALARA	
COORDENADAS UTM WGS 84:		N:9492793 E:0477672	
MATRIZ :		RUIDO	
SUBGRUPO:		DIURNO	NOCTURNO
INSTRUCTIVO DE MUESTREO :		GMU-PO-001-V01	
MUESTREO	FECHA :	2020-09-11	2020-09-10
	HORA :	14:00	06:45

ENSAYO	UNIDAD	L.C.M	RESULTADOS			
Ruido ambiental	dB (A)	30.0	Max:	46.3	Max:	42.7
			Min:	34.5	Min:	33.5
			Leq :	**40.4**	**Leq :**	**38.1**

"L.D.M." : Límite de Detección del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo estan relacionados con los items ensayados.
No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Quimpetrol Perú SAC.
Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

IV. RESULTADOS

ITEM		21	
CÓDIGO DEL CLIENTE:		HITO L	
DESCRIPCIÓN:		-	
LOCACION:		MILLA 6-TALARA	
COORDENADAS UTM WGS 84:		N:9492719 E:0477256	
MATRIZ :		RUIDO	
SUBGRUPO:		DIURNO	NOCTURNO
INSTRUCTIVO DE MUESTREO :		GMU-PO-001-V01	
MUESTREO	FECHA :	2020-09-11	2020-09-10
	HORA :	14:20	06:37

ENSAYO	UNIDAD	L.C.M	RESULTADOS			
Ruido ambiental	dB (A)	30.0	Máx:	54.9	Máx:	52.5
			Min:	38.8	Min:	37.6
			Leq :	**46.9**	**Leq:**	**45.1**

"L.D.M." : Límite de Detección del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo estan relacionados con los items ensayados.
No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Quimpetrol Perú SAC.
Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

IV. RESULTADOS

ITEM		22	
CÓDIGO DEL CLIENTE:		HITO D	
DESCRIPCIÓN:		-	
LOCACION:		MILLA 6- TALARA	
COORDENADAS UTM WGS 84:		N:9492993 E:0477111	
MATRIZ :		RUIDO	
SUBGRUPO:		DIURNO	NOCTURNO
INSTRUCTIVO DE MUESTREO :		GMU-PO-001-V01	
MUESTREO	FECHA :	2020-09-11	2020-09-10
	HORA :	14:40	06:20

ENSAYO	UNIDAD	L.C.M	RESULTADOS			
Ruido ambiental	dB (A)	30.0	Máx:	56.3	Máx:	55.2
			Min:	47.0	Min:	41.3
			Leq :	**51.7**	**Leq :**	**48.3**

"L.D.M." : Límite de Detección del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo estan relacionados con los items ensayados.
No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Quimpetrol Perú SAC.
Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

QUIMPETROL PERU

ilac-MRA

IAS ACCREDITED Testing Laboratory TL-913

IV. RESULTADOS

ITEM		23	
CÓDIGO DEL CLIENTE:		HITO C	
DESCRIPCIÓN:		-	
LOCACION:		MILLA 6-TALARA	
COORDENADAS UTM WGS 84:		N:9493030 E:0476682	
MATRIZ :		RUIDO	
SUBGRUPO:		DIURNO	NOCTURNO
INSTRUCTIVO DE MUESTREO :		GMU-PO-001-V01	
MUESTREO	FECHA :	2020-09-11	2020-09-10
	HORA :	15:20	06:00

ENSAYO	UNIDAD	L.C.M	RESULTADOS			
Ruido ambiental	dB (A)	30.0	Máx:	50.3	Máx:	45.8
			Min:	36.5	Min:	34.3
			Leq :	**43.4**	**Leq :**	**40.1**

"L.D.M." : Límite de Detección del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo estan relacionados con los items ensayados.
No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Quimpetrol Perú SAC.
Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

IV. RESULTADOS

ITEM		24	
CÓDIGO DEL CLIENTE:		RU-01	
DESCRIPCIÓN:		EXTERIOR PLANTA DE VENTA - AEROPUERTO LADO SUR	
LOCACION:		PLANTA DE VENTAS - AEROPUERTO TALARA	
COORDENADAS UTM WGS 84:		N:9494034 E:0471590	
MATRIZ :		RUIDO	
SUBGRUPO:		DIURNO	NOCTURNO
INSTRUCTIVO DE MUESTREO :		GMU-PO-001-V01	
MUESTREO	FECHA :	2020-09-08	2020-09-09
	HORA :	13:30	00:50

ENSAYO	UNIDAD	L.C.M	RESULTADOS			
Ruido ambiental	dB (A)	30.0	Máx:	61.9	Máx:	54.2
			Min:	47.5	Min:	45.5
			Leq :	**54.7**	**Leq :**	**49.9**

"L.D.M." : Límite de Detección del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo estan relacionados con los items ensayados.
No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Quimpetrol Perú SAC.
Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

IV. RESULTADOS

ITEM		25	
CÓDIGO DEL CLIENTE:		RU-02	
DESCRIPCIÓN:		FRENTE PORTÓN DE INGRESO (OESTE)	
LOCACION:		PLANTA DE VENTAS - AEROPUERTO TALARA	
COORDENADAS UTM WGS 84:		N:9494058 E:0471563	
MATRIZ :		RUIDO	
SUBGRUPO:		DIURNO	NOCTURNO
INSTRUCTIVO DE MUESTREO :		GMU-PO-001-V01	
MUESTREO	FECHA :	2020-09-08	2020-09-09
	HORA :	13:05	01:14

ENSAYO	UNIDAD	L.C.M	RESULTADOS			
Ruido ambiental	dB (A)	30.0	Máx:	73.4	Máx:	54.7
			Min:	58.3	Min:	46.5
			Leq :	**65.9**	**Leq :**	**50.6**

"L.D.M." : Límite de Detección del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo estan relacionados con los items ensayados.
No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Quimpetrol Perú SAC.
Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

"FIN DEL INFORME"

QUIMPETROL PERU

ilac-MRA

IAS ACCREDITED Testing Laboratory TL-913

INFORME DE ENSAYO N°: IE-MA-21-0093

I. DATOS DEL SERVICIO

1. RAZÓN SOCIAL	:	PETROLEOS DEL PERU - PETROPERU S.A
2. DIRECCIÓN	:	AV. ENRIQUE CANAVAL MOREYRA N°150 SAN ISIDRO
3. PROYECTO	:	MONITOREO AMBIENTAL EN REFINERIA TALARA, PLANTA DE VENTAS Y AEROPUERTO
4. PROCEDENCIA	:	REFINERIA TALARA
5. SOLICITANTE	:	PETROLEOS DEL PERU - PETROPERU S.A
6. ORDEN DE SERVICIO N°	:	OSI N°051022021
7. PLAN DE MONITOREO	:	PM-002032021
8. MUESTREADO POR	:	QUIMPETROL PERU SAC
9. FECHA DE EMISIÓN DE INFORME	:	2021-03-15

II. DATOS DE ÍTEMS DE ENSAYO

1. MATRIZ	:	AIRE
2. NÚMERO DE MUESTRAS	:	3
3. FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA	:	2021-03-05
4. PERÍODO DE ENSAYO	:	2021-03-05 al 2021-03-15

III. MÉTODOS Y REFERENCIAS

ENSAYO	NORMA REFERENCIA	TÍTULO
Material Particulado PM10 Alto Volumen.	EPA-Compendium Method IO-2.1. 1999	Sampling of Ambient Air for Total Suspended Particulate Matter (SMP) and PM10 Using High Volume (HV) Sampler
Material Particulado PM2.5 Bajo Volumen.	EPA CFR 40, Part 50, Appendix L. 2014.	Reference Method for the Determination of Fine Particulate Matter as PM2.5 in the Atmosphere.

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis

CHRISTOPHER LEE MERCADO PUENTE
JEFE DE LABORATORIO Y OPERACIONES
QUIMPETROL PERU S.A.C.

III. MÉTODOS Y REFERENCIAS

ENSAYO	NORMA REFERENCIA	TÍTULO
Dioxido de Nitrogeno	ASTM D1607-91 2011.	Standard test method for nitrogen dioxide content of the atmosphere. (Griess-Saltzman reaction).
Monoxido de Carbono	AEN-PO-020. Peter O. Warner "Analysis of Air Pollutants", Wiley-Interscience, New York 1976.	Determinación de Monóxido de Carbono en la atmósfera.Método 4:Carboxibenceno sulfonamida.
Sulfuro de Hidrogeno	AEN-PO-021. Norma COVENIN 3571:2000	Determinación de la concentración de sulfuro de hidrogeno (H2s) en la atmosfera
Dioxido de Azufre	EPA CFR 40. Appendix A-2 to part 50. 2012	Reference method for the determination of sulfur dioxide in the atmosphere. (Pararosaniline method).
Ozono	AEN-PO-019 Methods of Air Sampling and Analysis-411.	Determinación De Ozono en la Atmosfera.
Oxidos Nitrosos (NOx) (*)	ASTM D1607-91. 2011	Standard test method for nitrogen dioxide content of the atmosphere. (Griess-Saltzman reaction)
Hidrocarburos totales expresado como Hexano [(a)]	ASTM D3687 - 07 (Reapproved 2012) 2007	Standard Practice for Analysis of Organic Compound Vapors Collected by the Activated Charcoal Tube Adsorption Method
Mercurio [(a)]	AEN-PO-25 NIOSH Method 6009 (Validado) , 2018	Mercury
Plomo [(a)]	AEN-PO-26 EPA Compendium Method IO-3.2. (Validado) 2017	Determinación de Metales en Material Particulado Bajo Volumen mediante Espectroscopía de Absorción Atómica (AA)
Benceno [(a)]	ASTM D3687 - 07 (Reapproved 2012) 2007	Standard Practice for Analysis of Organic Compound Vapors Collected by the Activated Charcoal Tube Adsorption Method

(a) Los métodos han sido tercerizados por un laboratorio acreditado por el IAS.
(*) Los métodos no han sido acreditadas por el IAS.
"ASTM" : American Society for Testing Materials.

QUIMPETROL PERU

ilac-MRA

IAS ACCREDITED Testing Laboratory TL-913

INFORME DE ENSAYO IE-MA-21-0093

IV. RESULTADOS

ITEM		1	2
CÓDIGO DE LABORATORIO:		M/MA-0146	M/MA-0147
CÓDIGO DEL CLIENTE:		CA-01	CA-02
DESCRIPCIÓN		Frontis Refineria Talara	Planta Ventas Talara
COORDENADAS UTM WGS 84:		N: 9493999 E: 0468836	N: 9492070 E: 0469469
MATRIZ :		AIRE	
INSTRUCTIVO DE MUESTREO :		GMU-PO-002	
INICIO DE MUESTREO	FECHA :	2021-03-04	2021-03-02
	HORA :	12:00	10:00
FIN DE MUESTREO	FECHA :	2021-03-05	2021-03-03
	HORA :	12:00	10:00

ENSAYO	UNIDAD	L.C.M.	RESULTADOS	
Material Particulado PM10 Alto Volumen.	ug/m^3	1.5	36.28	17.65
Material Particulado PM2.5 Bajo Volumen.	ug/m^3	5.0	20.15	10.39
Dioxido de nitrogeno	ug/m^3	104.17	<104.17	<104.17
Sulfuro de Hidrogeno	ug/m^3	7.0	<7.0	<7.0
Monoxido de Carbono (c)	ug/m^3	1250	<1250	<1250
Dioxido de Azufre	ug/m^3	13.0	<13.0	<13.0
Oxidos de nitrogeno (Nox) (**) (*)	ug/m^3	104.17	<104.17	<104.17
Ozono (c)	ug/m^3	8.20	<8.20	<8.20

"L.D.M." : Límite de Cuantificación del Método
(c) Tiempo de muestreo 8 horas.
(**) Oxidos nitrosos, realizado por el calculo suma NO2+NO
(*) Los métodos no han sido acreditados por el IAS.
El volumen de muestra esta expresado en metro cúbico a condiciones estándar.

Los resultados contenidos en el presente documento sólo estan relacionados con los items ensayados.
No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Quimpetrol Perú SAC.
Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

QUIMPETROL PERU

ilac-MRA

IAS ACCREDITED Testing Laboratory TL-913

INFORME DE ENSAYO IE-MA-21-0093

IV. RESULTADOS

ITEM		1	2
CÓDIGO DE LABORATORIO:		M/MA-0146	M/MA-0147
CÓDIGO DEL CLIENTE:		CA-01	CA-02
DESCRIPCIÓN		Frontis Refineria Talara	Planta Ventas Talara
COORDENADAS UTM WGS 84:		N: 9493999 E: 0468836	N: 9492070 E: 0469469
MATRIZ :		AIRE	
INSTRUCTIVO DE MUESTREO :		GMU-PO-002	
INICIO DE MUESTREO	FECHA :	2021-03-04	2021-03-02
	HORA :	12:00	10:00
FIN DE MUESTREO	FECHA :	2021-03-05	2021-03-03
	HORA :	12:00	10:00

ENSAYO	UNIDAD	L.C.M.	RESULTADOS	
Mercurio [(a)]	ug/m^3	1.16	<1.16	<1.16
Hidrocarburos totales expresados como hexano [(a)]	ug/m^3	0.028	<0.028	<0.028
Benceno [(a)]	ug/m^3	1.67	<1.67	<1.67
Plomo [(a)]	ug/m^3	0.0111	<0.0111	<0.0111

"L.D.M." : Límite de Cuantificación del Método
(a) Los métodos han sido tercerizados por un laboratorio acreditado por IAS.
El volumen de muestra esta expresado en metro cúbico a condiciones estándar.

Los resultados contenidos en el presente documento sólo estan relacionados con los items ensayados.
No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Quimpetrol Perú SAC.
Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

QUIMPETROL PERU

ilac-MRA

IAS ACCREDITED Testing Laboratory TL-913

INFORME DE ENSAYO IE-MA-21-0093

IV. RESULTADOS

ITEM		3
CÓDIGO DE LABORATORIO:		M/MA-0148
CÓDIGO DEL CLIENTE:		CA-03
DESCRIPCIÓN		AEROPUERTO
COORDENADAS UTM WGS 84:		N: 9494104 E: 0471588
MATRIZ :		AIRE
INSTRUCTIVO DE MUESTREO :		GMU-PO-002
INICIO DE MUESTREO	FECHA :	2021-03-03
	HORA :	10:20
FIN DE MUESTREO	FECHA :	2021-03-04
	HORA :	10:20

ENSAYO	UNIDAD	L.C.M.	RESULTADOS
Material Particulado PM10 Alto Volumen.	ug/m^3	1.5	21.97
Material Particulado PM2.5 Bajo Volumen.	ug/m^3	5.0	17.06
Dioxido de nitrogeno	ug/m^3	104.17	<104.17
Sulfuro de Hidrogeno	ug/m^3	7.0	<7.0
Monoxido de Carbono (c)	ug/m^3	1250	<1250
Dioxido de Azufre	ug/m^3	13.0	<13.0
Oxidos de nitrogeno (Nox) (**) (*)	ug/m^3	104.17	<104.17
Ozono (c)	ug/m^3	8.20	<8.20

"L.D.M." : Límite de Cuantificación del Método
(c) Tiempo de muestreo 8 horas.
(**) Oxidos nitrosos, realizado por el calculo suma NO2+NO
(*) Los métodos no han sido acreditados por IAS.
El volumen de muestra esta expresado en metro cúbico a condiciones estándar.

Los resultados contenidos en el presente documento sólo estan relacionados con los items ensayados.
No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Quimpetrol Perú SAC.
Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

QUIMPETROL PERU

ilac-MRA

IAS ACCREDITED Testing Laboratory TL-913

INFORME DE ENSAYO IE-MA-21-0093

IV. RESULTADOS

ITEM		3
CÓDIGO DE LABORATORIO:		M/MA-0148
CÓDIGO DEL CLIENTE:		CA-03
DESCRIPCIÓN		AEROPUERTO
COORDENADAS UTM WGS 84:		N: 9494104 E: 0471588
MATRIZ :		AIRE
INSTRUCTIVO DE MUESTREO :		GMU-PO-002
INICIO DE MUESTREO	FECHA :	2021-03-03
	HORA :	10:20
FIN DE MUESTREO	FECHA :	2021-03-04
	HORA :	10:20

ENSAYO	UNIDAD	L.C.M.	RESULTADOS
Mercurio [(a)]	ug/m^3	1.16	<1.16
Hidrocarburos totales expresados como hexano [(a)]	ug/m^3	0.028	<0.028
Benceno [(a)]	ug/m^3	1.67	<1.67
Plomo [(a)]	ug/m^3	0.0111	<0.0111

"L.D.M." : Límite de Cuantificación del Método
(a) Los métodos indicados han sido tercerizados por un laboratorio acreditado por IAS.
El volumen de muestra esta expresado en metro cúbico a condiciones estándar.

Los resultados contenidos en el presente documento sólo estan relacionados con los items ensayados.
No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Quimpetrol Perú SAC.
Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

"FIN DEL INFORME"

00198

QUIMPETROL PERU

CADENA DE CUSTODIA - MATRIZ AIRE

GMU-R-017
Versión:01
Fecha: 02/07/2019

Datos del cliente			
Razón Social	Petroleos del Perú - Petroperú S.A.		
Persona de contacto	Fiorella Terreros	Correo / Teléfono:	fterreros@petroperú/981158074
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental de calidad de Aire en Refinería		

Orden de servicio	051022021	Plan de Monitoreo	002032021
Cadena de custodia (1)	CC-MA-21-0093	Pág. 01 de 01	
Informe de ensayo (1)	IE-MA-21-0093		
Procedencia o lugar de muestreo:	Refinería Talara		

Item	Punto de muestreo / Estación	Código de laboratorio (1)	Inicio	Final	Coordenadas UTM E	Coordenadas UTM N	Condiciones Ambientales T °C	Condiciones Ambientales P(mmHg)	ΔH (pulg. H_2O) PTS	ΔH PM10	ΔH PM2.5	PM 10HV	PM 10 LV	PM 2.5 HV	PM 2.5 LV	SO_2	H_2S	CO	O_3	NO_2	NO_x	Plomo	HT	HCNM	Benceno	Hg Gaseoso	Estación meteorológica					Observaciones
1	CA-01	M/MA0146	Fecha: 04-03-21 Hora: 12:00	Fecha: 05-03-21 Hora: 12:00	0468836	9493999			I: F:	I: F:	I: F:		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓					Frontis Refinería Talara
2	CA-02	M/MA0147	Fecha: 02-03-21 Hora: 10:00	Fecha: 03-03-21 Hora: 10:00	0469469	9492070			I: F:	I: F:	I: F:		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓					Planta Ventas Talara
3	CA-03	M/MA0148	Fecha: 03-03-21 Hora: 10:20	Fecha: 04-03-21 Hora: 10:20	0471588	9494104			I: F:	I: F:	I: F:		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓					Planta Ventas Aeropuerto
4			Fecha: Hora:	Fecha: Hora:					I: F:	I: F:	I: F:																					
5			Fecha: Hora:	Fecha: Hora:					I: F:	I: F:	I: F:																					
6			Fecha: Hora:	Fecha: Hora:					I: F:	I: F:	I: F:																					
7			Fecha: Hora:	Fecha: Hora:					I: F:	I: F:	I: F:																					
8			Fecha: Hora:	Fecha: Hora:					I: F:	I: F:	I: F:																					

Para los parámetros que involucran filtros registrar el número de filtro y para otros parámetros marcar con aspa (×) o check (✓) según corresponda

Descripción de equipos utilizados:

Item	Código interno del equipo	Nombre de equipo
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Leyenda:

PM 10	:	Material particulado menor a 10 micras	HV	:	Hight Vol (Alto Volumen)
PM 2.5	:	Material particulado menor a 2.5 micras	LV	:	Low Vol (Bajo Volumen)
PTS	:	Partículas totales en suspendidas	T	:	Temperatura
SO2	:	Dióxido de azufre	P	:	Presión
NO2	:	Dióxido de nitrógeno	I	:	Inicio
NOx	:	Oxidos de nitrógeno	F	:	Final
CO	:	Monóxido de carbono	T amb.	:	Temperatura ambiente
H2S	:	Sulfuro de hidrógeno	T refr.	:	Temperatura de refrigeración
O3	:	Ozono	E	:	Este
HT	:	Hidrocarburos totales expresados como hexano	N	:	Norte
HNM	:	Hidrocarburos no metano	C	:	Conforme
Hg	:	Mercurio gaseoso total	NC	:	No conforme

Muestreado por: [X] QPP [ ] Cliente

	Muestreado por:	Cliente:	Recepción de muestra:
Nombre:	Clark Perez	Fiorella Terreros	Yoreli Saavedra F.
Fecha / Hora:	05/03/21 13:00	05.03.21 / 13:00	05.03.21 / 18:00
Firma:		Fiorella Terreros	

RECIBIDO
Área de recepción de muestras
QUIMPETROL PERU
INGENIERIA DE PROCESOS

Condiciones de recepción:

Temperatura de conservación	T amb. (°C)	T refr. (°C)	C	NC
Filtros / Tubo hopcalita			✓	
Sol. Absorbentes / Tubo Orbo			✓	
Otros:			✓	
Código de equipo de verificación:				

	C	NC
Embalaje adecuado de muestras:	✓	
Registro correcto de cadena:	✓	

Observaciones de recepción de muestras:

SAASO LAB

SERVICIOS ANALÍTICOS AMBIENTALES - SALUD OCUPACIONAL Y CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS

CERTIFICADO DE CALIBRACION

SLAB256 080820

1. Solicitante:

Razón Social: : GREENLAB PERU S.A.C.
Dirección: : Calle Santa Angélica 285 Urb. Santa Luisa-San Martin de Porres.

2. Datos del Instrumento:

Instrumento de medición : Muestreador de Partículas
Marca : Rupprecht & Patashnick CO.,INC.
N° Serie : NS 2000A203549805
Modelo : Partisol 2000
Identificación : **GL-OPE-008-01**

Flujo de Muestreo : 16.7 l/min
Procedencia : Estados Unidos.
Operación con Cab : PM 10 y PM 2.5

3. Método de calibración: :

La calibración del flujo, Temperatura y Presión ambiental ha sido calibrado de acuerdo a sección 3 del manual del fabricante. La calibración de efectuó según el ME-009: 1° Ed. "Procedimiento Calibración de Caudalimetro de Aire" del Centro Español de Metrología.

4. Lugar de calibración : Área de calibración y mantenimiento - SAASOLAB S.A.C.

5. Fecha de Calibración : 2020-08-08

5. Patrones de referencia:

N° de Certificado	Equipo	Marca	Modelo	Numero de Serie
201041	Flujometro	BIOS	Defender 530+H	1044409
T-1541-2020	Termohigrómetro	Boeco Germany	SH-110+G47	-
P-2075-2020	Barómetro	GREISINGER	GPB 3300	-

6. Condiciones ambientales:

	Temperatura °C	Humedad Relativa %	Presión Atmosférica mm Bar.
Inicial	20.4	63.9	1002.1
Final	20.6	65.7	1002.6

SAASO LAB

SERVICIOS ANALÍTICOS AMBIENTALES - SALUD OCUPACIONAL Y CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS

CERTIFICADO DE CALIBRACION

SLAB256 080820

7. Resultado de calibración:

Flujo

CCV	Indicación del Caudalimetro	Error	Incertidumbre
(L/min)	(L/min)	(L/min)	(L/min)
15.4	15.53	0.13	0.2
16.6	16.81	0.21	0.2
17.5	17.73	0.23	0.2

CCV: Caudal Convencional Verdadero

Temperatura del Aire: 20. 2°C a 20.6 °C

Temperatura.

IBC (°C)	TCV (°C)	E (°C)	U (°C)
11.5	11.3	0.2	0.3
23.5	23.2	0.3	0.3
34.8	34.5	0.3	0.3
46.3	45.9	0.4	0.3

IBC: Instrumento Bajo Calibración
TVC: Temperatura convencional verdadera.
E: Error encontrado
U: incertidumbre

8. NOTA :

* Los resultados obtenidos del flujo se encuentran dentro de las tolerancias establecidas por el método de referencia (+/-7 %) Compendium Method IO-2.3 en Ítem 9.4.10
* Se colocó una etiqueta en el equipo indicando la fecha de calibración
* La periodicidad de la calibración esta en función al uso y mantenimiento del equipo de medición
* La incertidumbre de la medición ha sido determinado usando un factor de cobertura K=2 para un nivel de aproximado de confianza del 95%

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos y/o modificaciones requieren la autorización
del laboratorio de la autorización del Metrología SAASOLAB. Certificado sin firma y sello carecen de validez.

(fin del documento)

Fecha de emisión: 2020-08-10

Carlos Chavez Mendoza
Jefe de Calibraciones

GARANTÍA Y CALIDAD Vº Bº

MesaLabs

NVLAP

NVLAP Lab Code 200661-0

Calibration Certificate

CertificateNo.	201041	**Sold To:**	Zemp Security Corporation
Product	200-530+ High Defender 530+ High Flow		10944 SW 152 Place
Serial No.	104409		Miami, FL 33196
Cal. Date	12-Jan-2020		US
Sales Date	03-Feb-2020 *Calibration interval commences on sale date.*		

All calibrations are performed at Mesa Laboratories, Inc., 10 Park Place, Butler, NJ. 07405, an ISO 17025:2005 accredited laboratory through NVLAP of NIST. This report shall not be reproduced except in full without the written approval of the laboratory. Results only relate to the items calibrated. This report must not be used to claim product certification, approval, or endorsement by NVLAP, NIST, or any agency of the Federal Government.

Calibration Data

Certificate No	201041	**Lab. Pressure**	763 mmHg
Technician	Zenaida Ortiz	**Lab. Temperature**	22.6 °C

Instrument Reading	Lab Standard Reading	Deviation	Allowable Deviation	As Shipped
26181.25 sccm	26078.38 sccm	0.39%	1.00%	In Tolerance
5218.8 sccm	5213.26 sccm	0.11%	1.00%	In Tolerance
1597.13 sccm	1590.86 sccm	0.39%	1.00%	In Tolerance
22.5 °C	22.5 °C	-	± 0.8°C	In Tolerance
762 mmHg	762 mmHg	-	± 3.5 mmHg	In Tolerance

Mesa Laboratories Standards Used

Description	Standard Serial Number	Calibration Date	Calibration Due Date
ML_800_44	103521	06-Jul-2019	06-Jul-2020
Percision Thermometer	305460	19-Sep-2019	19-Sep-2020
Precision Barometer	431/98-07	19-Jun-2019	19-Jun-2020

MesaLabs

NVLAP

NVLAP Lab Code 202016-0

Calibration Notes

The expanded uncertainty of flow, temperature, and pressure measurements all have a coverage factor of k = 2 for a confidence interval of approximately 95%.

Flow testing is in accordance with our test number PR18-13 with an expanded uncertainty of 0.18% using high-purity nitrogen or filtered laboratory air. Flow readings in sccm are performed at STP of 21.1°C and 760 mmHg.

Pressure testing is in accordance with our test number PR18-11 with an expanded uncertainty of 0.16 mmHg.

Temperature testing is in accordance with our test number PR18-12 with an expanded uncertainty of 0.04 °C.

Traceability to the International System of Units (SI) is verified by accreditation to ISO/IEC 17025 by NVLAP under NVLAP Code 202016-0.

Technician Notes:

By:

Louis Guido
Chief Metrologist
Mesa Laboratories, Inc., Butler, NJ

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° P-2075-2020

Expediente: 95753
Fecha de emisión : 2020-08-01

1. **Solicitante** : **SERVICIO DE ANALISIS AMBIENTAL, SALUD OCUPACIONAL Y LABORATORIO S.A.C.**
2. **Dirección** : Bl. Los Gorriones Nro. C Dpto. 13 Urb. Palomares - Rimac - Lima - Lima
3. **Instrumento** : **INSTRUMENTO DE MEDICION DE PRESION ABSOLUTA (BARÓMETRO)**
   - **Marca** : GREISINGER
   - **Modelo** : GPB 3300
   - **N° de serie** : No indica
   - **Código de Identif.** : EA-21-1
   - **Intervalo de indicación** : 300 hPa a 1 100 hPa
   - **Resolución** : 0,1 hPa
   - **Tipo de indicación** : Digital
   - **Procedencia** : Alemania
   - **Ubicación** : No indica
4. **Lugar de calibración** : Laboratorio de Presión de METROIL S.A.C.
5. **Fecha de calibración** : 2020-07-31
6. **Método de calibración** :
   Determinación del error de indicación del barómetro por el método de comparación , según el procedimiento PC-MFP-07: Rev.00 , "Procedimiento de Calibración de Barómetros" de Metroil S.A.C.
7. **Trazabilidad**
   Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL - DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)

Código	Instrumento patrón	Certificado de calibración
IP-228	Manómetro Digital Incertidumbre de 0,1 mbar	LFP-462-2019 / INACAL - DM

8. **Condiciones de calibración**

Temperatura ambiental	:	Inicial : 19,5 °C	Final : 19,2 °C
Humedad relativa	:	Inicial : 63,0 %H.R.	Final : 62,5 %H.R.
Presión atmosférica	:	Inicial : 1 000,6 mbar	Final : 1 000,6 mbar

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado,el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

METROIL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de METROIL S.A.C.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de METROIL S.A.C.

LABORATORIOS METROIL V° B°

JORGE A. YTUSA PACHECO
Laboratorio de Calibración

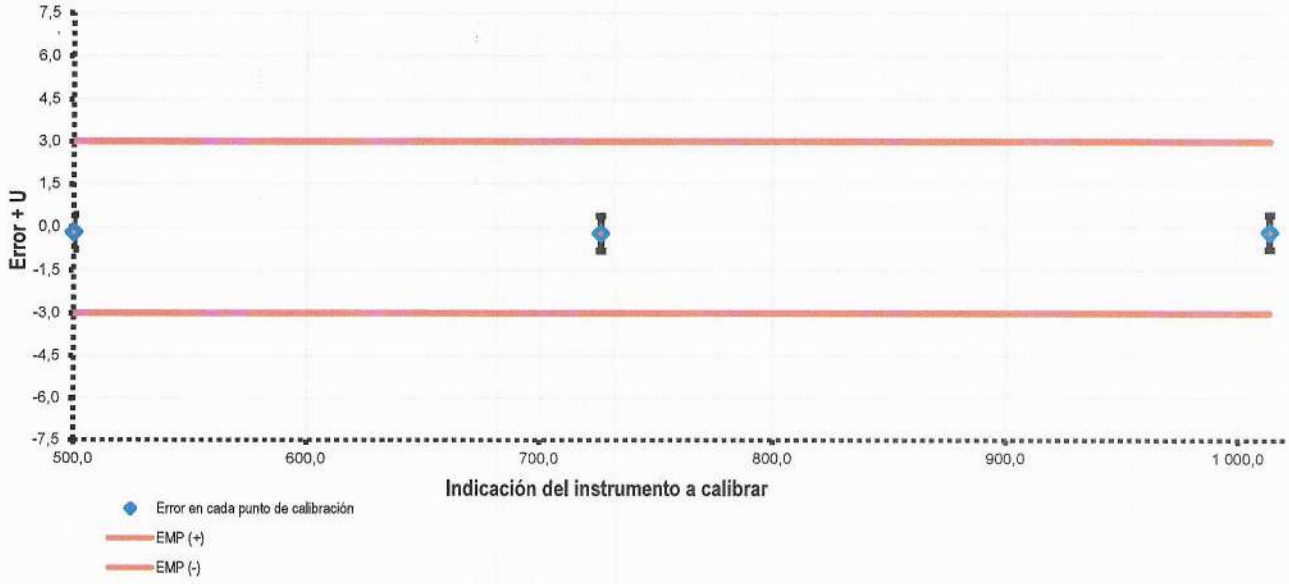
9. Resultados

RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

Indicación Barómetro a Calibrar (hPa)	Error (***) (hPa)	Incertidumbre (hPa)	Error Máximo Permitido (**) (hPa)
500,0	-0,2	0,7	3
726,0	-0,2	0,7	3
1013,2	-0,2	0,7	3

(**) Información indicada por el usuario.
(***) El resultado es el promedio de cinco mediciones.

GRÁFICO DE INDICACIÓN VS ERROR (hPa)



10. Obsevaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO" con identificación N° MA-05929-20 .
- La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k=2 de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.

FIN DEL DOCUMENTO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° T-1541-2020

Expediente N° 95753
Página 1 de 2

Fecha de emisión: 2020-08-03

1. Solicitante : **SERVICIO DE ANALISIS AMBIENTAL,SALUD OCUPACIONAL Y LABORATORIO S.A.C.**

2. Dirección : Bl. Los Gorriones N° C Dpto. 13 Urb. Palomares - Rimac - Lima - Lima

3. Instrumento calibrado : **MEDIDOR DE TEMPERATURA Y HUMEDAD (TERMOHIGRÓMETRO)**

Marca / Fabricante : BOECO

Identificación : SLAB-01-001 (*)

Serie : No indica

Modelo : SH-110

Intervalo de indicación : IN: -10 ºC a 50 ºC / OUT: -50 ºC a 70 ºC
20 % H.R. a 99 % H.R.

Resolución : IN: 0,1 ºC / OUT: 0,1 ºC
1 % H.R.

Procedencia : Alemania

Ubicación : No indica

4. Lugar de calibración : En el Laboratorio de Temperatura y Humedad de METROIL S.A.C.

5. Fecha de calibración : Del 2020-08-01 al 2020-08-03

6. Método de calibración

La calibración se realizó por comparación directa según el PC-MT-002 Rev. 00 "Procedimiento para Calibración de Medidores de Humedad y/o Temperatura" de METROIL S.A.C.

7. Trazabilidad

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL - DM , en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)

Código	Instrumento Patrón	Certificado de Calibración
IT-479	Termohigrómetro con incertidumbre del Orden desde 2,8 %H.R. a 2,8 %H.R.	T-1084-2020 / METROIL S.A.C.
IT-480	Termohigrómetro con incertidumbre del Orden desde 2,8 %H.R. a 2,8 %H.R.	T-1085-2020 / METROIL S.A.C.
IT-481	Termohigrómetro con incertidumbre del Orden desde 2,8 %H.R. a 2,8 %H.R.	T-1086-2020 / METROIL S.A.C.
IT-288	Termómetro digital con incertidumbre del Orden de 0,09 °C	T-0885-2020 / METROIL S.A.C.
IT-289	Termómetro digital con incertidumbre del Orden de 0,09 °C	T-0886-2020 / METROIL S.A.C.

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

METROIL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de METROIL S.A.C.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de METROIL S.A.C.

LABORATORIOS V°B° METROIL

RANDY C. SANTIAGO JURADO
Laboratorio de Calibración

8. Condiciones de calibración

Temperatura ambiental :	Inicial :	19,9 °C	Final :	17,4 °C
Humedad relativa :	Inicial :	67,2 % H.R.	Final :	73,9 % H.R.

9. Resultados

PARA EL TERMÓMETRO INTERNO (Tipo IN)

INDICACIÓN DEL TERMÓMETRO (°C)	CORRECCIÓN (°C)	TCV (°C)	INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN (°C)
15,3	-0,3	15,0	0,3
19,6	0,4	20,0	0,4
29,4	0,6	30,0	0,3
Temperatura Convencionalmente Verdadera (TCV) = Indicación del termómetro + Corrección			

PARA EL HIGRÓMETRO

INDICACIÓN DEL HIGRÓMETRO (%H.R.)	CORRECCIÓN (%H.R.)	HRCV (%H.R.)	INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN (%H.R.)
36	-1,0	35,0	3,1
59	2,0	61,0	3,3
93	2,0	95,0	3,2
Humedad Relativa Convencionalmente Verdadera (HRCV) = Indicación del higrómetro + Corrección			

10. Observaciones

- Se colocó en el instrumento una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO", con identificación N° MA-05441-20
- Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
- La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k=2 de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.
- (*) Código de identificación indicado por el cliente.

FIN DEL DOCUMENTO

SAASO LAB

SERVICIOS ANALÍTICOS AMBIENTALES - SALUD OCUPACIONAL Y CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS

CERTIFICADO DE CALIBRACION

SLAB257 100820

1. Solicitante:

Razón Social: : GREENLAB PERU S.A.C.
Dirección: : Calle Santa Angélica 285 Urb. Santa Luisa-San Martin de Porres.

2. Datos del Instrumento:

Instrumento de medición : Muestreador de Partículas
Marca : Rupprecht & Patashnick CO.,INC.
N° Serie : NS 2000A202879612
Modelo : Partisol 2000
Identificación : **GL-OPE-008-02**
Flujo de Muestreo : 16.7 l/min
Procedencia : Estados Unidos.
Operación con Cabezales : PM 10 y PM 2.5

3. Método de calibración: :

La calibración del flujo, Temperatura y Presión ambiental ha sido calibrado de acuerdo a sección 3 del manual del fabricante. La calibración de efectuó según el ME-009: 1° Ed. "Procedimiento Calibración de Caudalimetro de Aire" del Centro Español de Metrología.

4. Lugar de calibración : Área de calibración y mantenimiento - SAASOLAB S.A.C.

5. Fecha de Calibración : 2020-08-10

5. Patrones de referencia:

N° de Certificado	Equipo	Marca	Modelo	Numero de Serie
201041	Flujometro	BIOS	Defender 530+H	1044409
T-1541-2020	Termohigrómetro	Boeco Germany	SH-110+G47	-
P-2075-2020	Barómetro	GREISINGER	GPB 3300	-

6. Condiciones ambientales:

	Temperatura °C	Humedad Relativa %	Presión Atmosférica mm Bar.
Inicial	21.1	64.3	1001.7
Final	21.2	66.2	1002.2

SAASO LAB
SERVICIOS ANALÍTICOS AMBIENTALES - SALUD OCUPACIONAL Y CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS

CERTIFICADO DE CALIBRACION

SLAB257 100820

7. Resultado de calibración:

Flujo

CCV	Indicación del Caudalimetro	Error	Incertidumbre
(L/min)	(L/min)	(L/min)	(L/min)
15.2	15.35	0.15	0.2
16.6	16.72	0.12	0.2
17.7	17.85	0.15	0.2

CCV: Caudal Convencional Verdadero

Temperatura del Aire: 21. 2 °C a 21.4 °C

Temperatura.

IBC (°C)	TCV (°C)	E (°C)	U (°C)
11.7	11.3	0.4	0.3
22.1	21.7	0.4	0.3
35.8	35.4	0.4	0.3
47.4	47.1	0.3	0.3

IBC: Instrumento Bajo Calibración E: Error encontrado
TVC: Temperatura convencional verd U: incertidumbre

8. NOTA :

* Los resultados obtenidos del flujo se encuentran dentro de las tolerancias establecidas por el método de referencia (+/-7 %) Compendium Method IO-2.3 en Ítem 9.4.10
* Se colocó una etiqueta en el equipo indicando la fecha de calibración
* La periodicidad de la calibración esta en función al uso y mantenimiento del equipo de medición
* La incertidumbre de la medición ha sido determinado usando un factor de cobertura K=2 para un nivel de aproximado de confianza del 95%

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos y/o modificaciones requieren la autorización
del laboratorio de la autorización del Metrología SAASOLAB. Certificado sin firma y sello carecen de validez.

(fin del documento)

Fecha de emisión: 2020-08-11

GARANTÍA Y CALIDAD Vº Bº

Carlos Chavez Mendoza
Jefe de Calibraciones

MesaLabs

NVLAP

NVLAP Lab Code 200661-0

Calibration Certificate

CertificateNo. 201041
Product 200-530+ High Defender 530+ High Flow
Serial No. 104409
Cal. Date 12-Jan-2020
Sales Date 03-Feb-2020 *Calibration interval commences on sale date.*

Sold To: Zemp Security Corporation
10944 SW 152 Place
Miami, FL 33196
US

All calibrations are performed at Mesa Laboratories, Inc., 10 Park Place, Butler, NJ, 07405, an ISO 17025:2005 accredited laboratory through NVLAP of NIST. This report shall not be reproduced except in full without the written approval of the laboratory. Results only relate to the items calibrated. This report must not be used to claim product certification, approval, or endorsement by NVLAP, NIST, or any agency of the Federal Government.

Calibration Data

Certificate No 201041
Technician Zenaida Ortiz
Lab. Pressure 763 mmHg
Lab. Temperature 22.6 °C

Instrument Reading	Lab Standard Reading	Deviation	Allowable Deviation	As Shipped
26181.25 sccm	26078.38 sccm	0.39%	1.00%	In Tolerance
5218.8 sccm	5213.26 sccm	0.11%	1.00%	In Tolerance
1597.13 sccm	1590.86 sccm	0.39%	1.00%	In Tolerance
22.5 °C	22.5 °C	-	± 0.8°C	In Tolerance
762 mmHg	762 mmHg	-	± 3.5 mmHg	In Tolerance

Mesa Laboratories Standards Used

Description	Standard Serial Number	Calibration Date	Calibration Due Date
ML_800_44	103521	06-Jul-2019	06-Jul-2020
Percision Thermometer	305460	19-Sep-2019	19-Sep-2020
Precision Barometer	431/98-07	19-Jun-2019	19-Jun-2020

MesaLabs

NVLAP

NVLAP Lab Code 202016-0

Calibration Notes

The expanded uncertainty of flow, temperature, and pressure measurements all have a coverage factor of k = 2 for a confidence interval of approximately 95%.

Flow testing is in accordance with our test number PR18-13 with an expanded uncertainty of 0.18% using high-purity nitrogen or filtered laboratory air. Flow readings in sccm are performed at STP of 21.1°C and 760 mmHg.

Pressure testing is in accordance with our test number PR18-11 with an expanded uncertainty of 0.16 mmHg.

Temperature testing is in accordance with our test number PR18-12 with an expanded uncertainty of 0.04 °C.

Traceability to the International System of Units (SI) is verified by accreditation to ISO/IEC 17025 by NVLAP under NVLAP Code 202016-0.

Technician Notes:

By:

Louis Guido
Chief Metrologist
Mesa Laboratories, Inc., Butler, NJ

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° P-2075-2020

Expediente: 95753
Página 1 de 2

Fecha de emisión : 2020-08-01

1. **Solicitante** : **SERVICIO DE ANALISIS AMBIENTAL, SALUD OCUPACIONAL Y LABORATORIO S.A.C.**
2. **Dirección** : Bl. Los Gorriones Nro. C Dpto. 13 Urb. Palomares - Rimac - Lima - Lima
3. **Instrumento** : **INSTRUMENTO DE MEDICION DE PRESION ABSOLUTA (BARÓMETRO)**
   - **Marca** : GREISINGER
   - **Modelo** : GPB 3300
   - **N° de serie** : No indica
   - **Código de Identif.** : EA-21-1
   - **Intervalo de indicación** : 300 hPa a 1 100 hPa
   - **Resolución** : 0,1 hPa
   - **Tipo de indicación** : Digital
   - **Procedencia** : Alemania
   - **Ubicación** : No indica
4. **Lugar de calibración** : Laboratorio de Presión de METROIL S.A.C.
5. **Fecha de calibración** : 2020-07-31
6. **Método de calibración** :
   Determinación del error de indicación del barómetro por el método de comparación , según el procedimiento PC-MFP-07: Rev.00 , "Procedimiento de Calibración de Barómetros" de Metroil S.A.C.
7. **Trazabilidad**
   Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL - DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)

Código	Instrumento patrón	Certificado de calibración
IP-228	Manómetro Digital Incertidumbre de 0,1 mbar	LFP-462-2019 / INACAL - DM

8. **Condiciones de calibración**

Temperatura ambiental	:	Inicial : 19,5 °C	Final : 19,2 °C
Humedad relativa	:	Inicial : 63,0 %H.R.	Final : 62,5 %H.R.
Presión atmosférica	:	Inicial : 1 000,6 mbar	Final : 1 000,6 mbar

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado,el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

METROIL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de METROIL S.A.C.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de METROIL S.A.C.

LABORATORIOS METROIL V° B°

JORGE A. YTUSA PACHECO
Laboratorio de Calibración

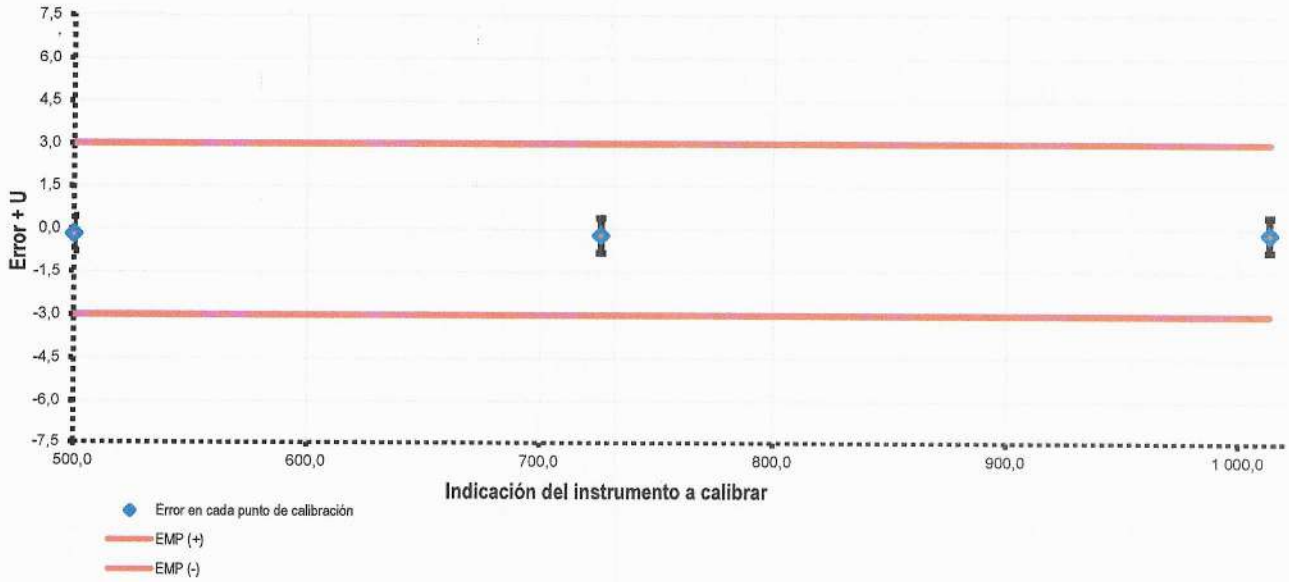
9. Resultados

RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

Indicación Barómetro a Calibrar (hPa)	Error (***) (hPa)	Incertidumbre (hPa)	Error Máximo Permitido (**) (hPa)
500,0	-0,2	0,7	3
726,0	-0,2	0,7	3
1013,2	-0,2	0,7	3

(**) Información indicada por el usuario.
(***) El resultado es el promedio de cinco mediciones.

GRÁFICO DE INDICACIÓN VS ERROR (hPa)



10. Obsevaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO" con identificación N° MA-05929-20 .
- La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k=2 de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.

FIN DEL DOCUMENTO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° T-1541-2020

Expediente N° 95753
Página 1 de 2

Fecha de emisión: 2020-08-03

1. Solicitante : **SERVICIO DE ANALISIS AMBIENTAL,SALUD OCUPACIONAL Y LABORATORIO S.A.C.**

2. Dirección : Bl. Los Gorriones N° C Dpto. 13 Urb. Palomares - Rímac - Lima - Lima

3. Instrumento calibrado : **MEDIDOR DE TEMPERATURA Y HUMEDAD (TERMOHIGRÓMETRO)**

Marca / Fabricante : BOECO

Identificación : SLAB-01-001 (*)

Serie : No indica

Modelo : SH-110

Intervalo de indicación : IN: -10 °C a 50 °C / OUT: -50 °C a 70 °C
20 % H.R. a 99 % H.R.

Resolución : IN: 0,1 °C / OUT: 0,1 °C
1 % H.R.

Procedencia : Alemania

Ubicación : No indica

4. Lugar de calibración : En el Laboratorio de Temperatura y Humedad de METROIL S.A.C.

5. Fecha de calibración : Del 2020-08-01 al 2020-08-03

6. Método de calibración

La calibración se realizó por comparación directa según el PC-MT-002 Rev. 00 "Procedimiento para Calibración de Medidores de Humedad y/o Temperatura" de METROIL S.A.C.

7. Trazabilidad

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL - DM , en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)

Código	Instrumento Patrón	Certificado de Calibración
IT-479	Termohigrómetro con incertidumbre del Orden desde 2,8 %H.R. a 2,8 %H.R.	T-1084-2020 / METROIL S.A.C.
IT-480	Termohigrómetro con incertidumbre del Orden desde 2,8 %H.R. a 2,8 %H.R.	T-1085-2020 / METROIL S.A.C.
IT-481	Termohigrómetro con incertidumbre del Orden desde 2,8 %H.R. a 2,8 %H.R.	T-1086-2020 / METROIL S.A.C.
IT-288	Termómetro digital con incertidumbre del Orden de 0,09 °C	T-0885-2020 / METROIL S.A.C.
IT-289	Termómetro digital con incertidumbre del Orden de 0,09 °C	T-0886-2020 / METROIL S.A.C.

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

METROIL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de METROIL S.A.C.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de METROIL S.A.C.

V°B° LABORATORIOS METROIL

RANDY C. SANTIAGO JURADO
Laboratorio de Calibración

8. Condiciones de calibración

Temperatura ambiental :	Inicial :	19,9 °C	Final :	17,4 °C
Humedad relativa :	Inicial :	67,2 % H.R.	Final :	73,9 % H.R.

9. Resultados

PARA EL TERMÓMETRO INTERNO (Tipo IN)

INDICACIÓN DEL TERMÓMETRO (°C)	CORRECCIÓN (°C)	TCV (°C)	INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN (°C)
15,3	-0,3	15,0	0,3
19,6	0,4	20,0	0,4
29,4	0,6	30,0	0,3
Temperatura Convencionalmente Verdadera (TCV) = Indicación del termómetro + Corrección			

PARA EL HIGRÓMETRO

INDICACIÓN DEL HIGRÓMETRO (%H.R.)	CORRECCIÓN (%H.R.)	HRCV (%H.R.)	INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN (%H.R.)
36	-1,0	35,0	3,1
59	2,0	61,0	3,3
93	2,0	95,0	3,2
Humedad Relativa Convencionalmente Verdadera (HRCV) = Indicación del higrómetro + Corrección			

10. Observaciones

- Se colocó en el instrumento una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO", con identificación N° MA-05441-20
- Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
- La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k=2 de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.
- (*) Código de identificación indicado por el cliente.

FIN DEL DOCUMENTO

QUIMPETROL PERU	CADENA DE CUSTODIA-Matriz Ruido	GMU-R-11 Versión:01 Fecha: 14/03/2019 Pág 01 de 06

CLIENTE	
RAZÓN SOCIAL	Petroleos del Perú - Petroperú SA
CONTACTO/SOLICITANTE	Frorella Ferreros
DIRECCIÓN	Av. Enrique Canaval y Moreyra N° 150 San Isidro
TEL./CORREO ELECTRÓNICO	981158074 / fferreros@petroperu.com.pe
NOMBRE DEL PROYECTO	Monitoreo Ambiental Ruido Anual

MUESTREO	
N° CADENA DE CUSTODIA (1)	CC-MA-20-0099-B
ORDEN DE SERVICIO (1)	OSI N° 0500/2020
LUGAR DE MUESTREO	Refinería Talara
PLAN DE MONITOREO	PM-001092020
N° INFORME DE ENSAYO (1)	IE MA-20-0099-B

Item	Punto de Muestreo	Zonificación de acuerdo al ECA (*)	Fuente generadora de ruido	Periodo	Ubicación Coordenadas (UTM)	Fecha y Hora de muestreo: Inicio				Tiempo de medición	Medición Continua (dbA): Lmáx	Lmin	LeqT	Observaciones
01	RU-01	ZI	F	Diurno ✓	N: 9492983	F	11-09-20	H	12:45	15 Min.	79.4	55.0	67.2	Portón N° 2
			F	Nocturno ✓	E: 0469242	F	11-09-20	H	06:42	15 min	66.7	49.2	57.9	
02	RU-02	ZI	F	Diurno ✓	N: 9492996	F	11-09-20	H	13:05	15 Min	61.9	53.5	57.7	Portón 3 Estacionamiento T.R.
			F	Nocturno ✓	E: 0469484	F	11-09-20	H	06:58	15 Min	60.8	56.9	58.8	
03	RU-03	ZI	F	Diurno ✓	N: 9494014	F	11-09-20	H	11:32	15 Min	73.0	62.2	67.6	Ex. Colegio Villareal
			F	Nocturno ✓	E: 0468959	F	11-09-20	H	05:48	15 Min	63.0	55.9	59.5	
04	RU-04	ZI	F	Diurno ✓	N: 9493863	F	11:09-20	H	11:55	15 Min	57.7	50.7	54.2	Calle 401
			F	Nocturno ✓	E: 0469079	F	11-09-20	H	06:10	15 Min	54.7	52.2	53.5	
05	RU-05	ZI	F	Diurno ✓	N: 9493635	F	11-09-20	H	12:20	15 min	69.2	63.8	66.5	AV. G Ingreso Canaleta
			F	Nocturno ✓	E: 0469579	F	11-09-20	H	06:27	15 Min	68.0	62.6	65.3	
06	RU-06	ZI	F	Diurno ✓	N: 9492692	F	11-09-20	H	10:55	15 min	49.1	46.8	47.9	Óvalo Jardín Punta Arenas
			F	Nocturno ✓	E: 0468296	F	12-09-20	H	06:55	15 min	56.5	44.0	50.2	
07	RU-07	ZI	F	Diurno ✓	N: 9493002	F	11-09-20	H	10:20	15 min	69.3	56.5	62.9	Portón N° 1
			F	Nocturno ✓	E: 0468184	F	12-09-20	H	06:18	15 Min	57.7	55.3	56.5	
08	RU-08	ZI	F	Diurno ✓	N: 9492997	F	11-09-20	H	10:37	15 Min	56.2	51.6	53.9	Frente a caseta
			F	Nocturno ✓	E: 0468205	F	12-09-20	H	06:35	15 min	52.5	49.6	51.1	Operador Bomba Pra Aron

(*) Zonificación de acuerdo al ECA: Zona Industrial (ZI)- Zona Comercial (ZC) - Zona Residencial (ZR)- Zona de protección especial (ZPE).
Fuente Generadora de Ruido: Fija (F) Móvil (M)
Lmáx: Nivel de presión sonora máxima Lmín: Nivel de presión sonora mínima Leq: Nivel de presión sonora equivalente

RECIBIDO
Área de recepción de muestras

EQUIPOS DE CAMPO UTILIZADOS					
NOMBRE	MARCA	CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	CÓDIGO
SONOMETRO	EXTECH	QPPEMO14			

QUIMPETROL PERU
INGENIERÍA DE PROCESOS

	Muestreado por	Cliente	Recepción de Muestras
Nombre y Apellido	C. Merado / C. Quiroz	Petro Perú SA.	Ruth Covenado
Fecha y Hora	12-09-20 10:00	12.09.20 10:00	13.09.20 18:00
Firma		Petro Perú SA.	

Muestreado por:
Cliente ☐
QPP ☑

(1) Son campos que deben ser llenados por el laboratorio

"Documento controlado. Prohibida su reproducción parcial o total sin autorización de QPP."
ELA.: SMA/ REV.: SC/ APR.:GG

QUIMPETROL PERU	CADENA DE CUSTODIA-Matriz Ruido	GMU-R-11 Versión:01 Fecha: 14/03/2019 Pág. 02 de 06

CLIENTE	
RAZÓN SOCIAL	Petroleos del Perú - PetroPeru SA
CONTACTO/SOLICITANTE	Fiorella Ferreros
DIRECCIÓN	Av. Enrique Canaval y Moreyra Nº 150 San Isidro
TEL./CORREO ELECTRÓNICO	981158074 / Fferreros@petroperu.com.pe
NOMBRE DEL PROYECTO	Monitoreo Ambiental Ruido Anual

MUESTREO	
N° CADENA DE CUSTODIA (1)	CCMA-20-0099-B
ORDEN DE SERVICIO (1)	OSI Nº 0500012020.
LUGAR DE MUESTREO	Refinería Talara
PLAN DE MONITOREO	PM.001092020
N° INFORME DE ENSAYO (1)	IE.MA.20-0099-B

Item	Datos del muestreo													Observaciones
	Punto de Muestreo	Zonificación de acuerdo al ECA (*)	Fuente generadora de ruido	Periodo	Ubicación Coordenadas (UTM)	Fecha y Hora de muestreo Inicio				Tiempo de medición	Medición Continua (dbA) Lmáx	Lmin	LeqT	
09	RU-09	ZI	F	Diurno ✓	N: 9493412	F	11-09-20	H	10:00	15 min	60.9	55.9	58.4	Frente Punto
			F	Nocturno ✓	E: 0468211	F	12-09-20	H	06:00	15 min	58.1	54.6	56.4	Vertimiento A-1
10	RU-10	ZI	F	Diurno ✓	N: 9494053	F	11-09-20	H	11:15	15 min	56.3	54.6	55.5	Frontis Ex Cerca
			F	Nocturno ✓	E: 0468543	F	11-09-20	H	05:30	15 min	54.3	52.1	53.2	Vía de Acceso
				Diurno	N:	F		H						
				Nocturno	E:	F		H						
				Diurno	N:	F		H						
				Nocturno	E:	F		H						
				Diurno	N:	F		H						
				Nocturno	E:	F		H						
				Diurno	N:	F		H						
				Nocturno	E:	F		H						
				Diurno	N:	F		H						
				Nocturno	E:	F		H						
				Diurno	N:	F		H						
				Nocturno	E:	F		H						

RECIBIDO
Área de recepción de muestras

QUIMPETROL PERU
INGENIERÍA DE PROCESOS

(*) Zonificación de acuerdo al ECA: Zona Industrial (ZI)- Zona Comercial (ZC) - Zona Residencial (ZR)- Zona de protección especial (ZPE).
Fuente Generadora de Ruido: Fija (F) Móvil (M)
Lmáx: Nivel de presión sonora máxima Lmín: Nivel de presión sonora mínima Leq: Nivel de presión sonora equivalente

EQUIPOS DE CAMPO UTILIZADOS					
NOMBRE	MARCA	CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	CÓDIGO
SONOMETRO	EXTECH	QPPEM014			

	Muestreado por	Cliente	Recepción de Muestras
Nombre y Apellido	C. Mercado / C. Guerra	PetroPerú SA.	Ruth Coronado
Fecha y Hora	12.09.20 10:00	12.09.20 10:00	12.09.20. 18:00
Firma		Petro Perú SA.	

Muestreado por:
Cliente ☐
QPP ☑

(1) Son campos que deben ser llenados por el laboratorio

"Documento controlado. Prohibida su reproducción parcial o total sin autorización de QPP."
ELA.: SMA/ REV.: SC/ APR.:GG

QUIMPETROL PERU	CADENA DE CUSTODIA-Matriz Ruido	GMU-R-11 Versión:01 Fecha: 14/03/2019 Pág 03 de 06

CLIENTE	
RAZÓN SOCIAL	Petroleos del Perú SA - Petro Perú
CONTACTO/SOLICITANTE	Fiorella Terreros
DIRECCIÓN	Av Enrique Canaval Moreyra N°150 San Isidro - Lima
TEL./CORREO ELECTRÓNICO	948845859 / fterreros@petroperu.com.pe
NOMBRE DEL PROYECTO	Monitoreo Ambiental de Ruido Anual.

MUESTREO	
N° CADENA DE CUSTODIA (1)	CC-MA-20-0099-B
ORDEN DE SERVICIO (1)	OSIN°050012020
LUGAR DE MUESTREO	Planta de Ventas - Talara
PLAN DE MONITOREO	PM-001092020
N° INFORME DE ENSAYO (1)	IE-MA-20-0099-B

Item	Datos del muestreo													Observaciones
	Punto de Muestreo	Zonificación de acuerdo al ECA (*)	Fuente generadora de ruido	Periodo	Ubicación Coordenadas (UTM)	Fecha y Hora de muestreo Inicio				Tiempo de medición	Medición Continua (dbA) Lmáx	Lmin	LeqT	
11	Ru-01	ZI	F	Diurno	N: 9492121	F	08.09.20	H	8:15	15min	61.9	47.5		Exterior Planta Venta
			F	Nocturno	E: 469437	F	09.09.20	H	00:20	15min	52.7	45.8		Talara Norte
12	Ru-02	ZI	F	Diurno	N: 9491928	F	08.09.20	H	18:20	15min	69.5	61.9		Exterior Planta Venta
			F	Nocturno	E: 469611	F	09.09.20	H	05:15	15min	55.3	48.6		Talara Este
13	Ru-03	ZI	F	Diurno	N: 9491804	F	08.09.20	H	07:30	15min	60.2	49.2		Exterior Planta Venta
			F	Nocturno	E: 469598	F	08.09.20	H	20:00	15min	56.9	41.6		Talara - Suroeste
14	Ru-04	ZI	F	Diurno	N: 9491797	F	08.09.20	H	07:47	15min	71.3	50.8		Exterior Planta Venta
			F	Nocturno	E: 469593	F	08.09.20	H	22:18	15min	63.8	46.4		Talara Sur
				Diurno	N:	F		H						
				Nocturno	E:	F		H						
				Diurno	N:	F		H						
				Nocturno	E:	F		H						
				Diurno	N:	F		H						
				Nocturno	E:	F		H						
				Diurno	N:	F		H						
				Nocturno	E:	F		H						

(*) Zonificación de acuerdo al ECA: Zona Industrial (ZI)- Zona Comercial (ZC) - Zona Residencial (ZR)- Zona de protección especial (ZPE).
Fuente Generadora de Ruido: Fija (F) Móvil (M)
Lmáx: Nivel de presión sonora máxima Lmín: Nivel de presión sonora mínima LeqT: Nivel de presión sonora equivalente

RECIBIDO
Área de recepción de muestras

QUIMPETROL PERU
INGENIERÍA DE PROCESOS

EQUIPOS DE CAMPO UTILIZADOS					
NOMBRE	MARCA	CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	CÓDIGO
Sonometro	EXTECH	QPPEM014			

	Muestreado por		Cliente	Recepción de Muestras
Nombre y Apellido	C. Quiroz	C. Mercado	Petro Perú SA.	Ruth Granado
Fecha y Hora	09.09.20	10:15	09.09.20 10.15	13.09.2020 18:00
Firma			Petro Perú SA.	

Muestreado por:
Cliente ☐
QPP ☑

(1) Son campos que deben ser llenados por el laboratorio

"Documento controlado. Prohibida su reproducción parcial o total sin autorización de QPP."
ELA.: SMA/ REV.: SC/ APR.:GG

QUIMPETROL PERU	CADENA DE CUSTODIA-Matriz Ruido	GMU-R-11 Version:01 Fecha: 14/03/2019 Pág 04 de 06

CLIENTE	
RAZÓN SOCIAL	Petroleos del Perú SA. Petro Perú
CONTACTO/SOLICITANTE	Morella Terreros
DIRECCIÓN	Av Enrique Canaval y Moreyra N°150 Lima
TEL./CORREO ELECTRÓNICO	948845859 / F Terreros@PetroPerú.com.pe
NOMBRE DEL PROYECTO	Monitoreo Ambiental Ruido Anual

MUESTREO	
N° CADENA DE CUSTODIA (1)	CC-MA-20-0099-B
ORDEN DE SERVICIO (1)	OSI N° 0500/2020
LUGAR DE MUESTREO	Planta de Ventas - Aeropuerto
PLAN DE MONITOREO	PM-001092020
N° INFORME DE ENSAYO (1)	IE.MA-20-0099-B

Item	Datos del muestreo													Observaciones
	Punto de Muestreo	Zonificación de acuerdo al ECA (*)	Fuente generadora de ruido	Periodo	Ubicación Coordenadas (UTM)	Fecha y Hora de muestreo Inicio				Tiempo de medición	Medición Continua (dbA) Lmáx	Lmin	LeqT	
24	Ru-01	ZI	F	Diurno	N: 9494034	F	08.09.20	H	13:30	15 min	61.9	47.5		Exterior Aeropuerto
			F	Nocturno	E: 471590	F	09.09.20	H	00:50	15 min	54.2	45.5		Lado Sur
25	Ru.02	ZI	F	Diurno	N: 9494058	F	08.09.20	H	13:05	15 min	73.4	58.3		Frente Peaton de ingreso (oeste) Aeropuerto
			F	Nocturno	E: 471563	F	09.09.20	H	01:14	15 min	54.7	46.5		
				Diurno	N:	F		H						
				Nocturno	E:	F		H						
				Diurno	N:	F		H						
				Nocturno	E:	F		H						
				Diurno	N:	F		H						
				Nocturno	E:	F		H						
				Diurno	N:	F		H						
				Nocturno	E:	F		H						
				Diurno	N:	F		H						
				Nocturno	E:	F		H						
				Diurno	N:	F		H						
				Nocturno	E:	F		H						

RECIBIDO
Area de recepcion de muestras

(*) Zonificación de acuerdo al ECA: Zona Industrial (ZI)- Zona Comercial (ZC) - Zona Residencial (ZR)- Zona de protección especial (ZPE).
Fuente Generadora de Ruido: Fija (F) Móvil (M)
Lmáx: Nivel de presión sonora máxima Lmín: Nivel de presión sonora mínima Leq: Nivel de presión sonora equivalente

QUIMPETROL PERU INGENIERIA DE PROCESOS

EQUIPOS DE CAMPO UTILIZADOS					
NOMBRE	MARCA	CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	CÓDIGO
Sonometro	EXTECH.	QPDEM014	—	—	—
—	—	—			

	Muestreado por	Cliente	Recepción de Muestras
Nombre y Apellido	C. Chuiro / C Mercado	Petro Perú SAC.	Ruth Coronado
Fecha y Hora	09.09.2020 09:00	09.09.2020 9:10	9.09.2020 15:00
Firma		Petro Perú SAC.	

Muestreado por:
Cliente ☐
QPP ☑

(1) Son campos que deben ser llenados por el laboratorio

"Documento controlado. Prohibida su reproducción parcial o total sin autorización de QPP."
ELA.: SMA/ REV.: SC/ APR.:GG

QUIMPETROL PERU	CADENA DE CUSTODIA-Matriz Ruido	GMU-R-11 Version:01 Fecha: 14/03/2019

CLIENTE	
RAZÓN SOCIAL	Petroleos del Perú - Petroperú SA
CONTACTO/SOLICITANTE	Fiorella Terreros
DIRECCIÓN	Av. Enrique Canaval y Moreyra N°150 San Isidro
TEL./CORREO ELECTRÓNICO	981158074 / fterreros@petroperu.com.pe
NOMBRE DEL PROYECTO	Monitoreo Ambiental Ruido Anual

MUESTREO	
N° CADENA DE CUSTODIA (1)	CC-MA-20-0099-B
ORDEN DE SERVICIO (1)	OSI N° 0500120 20
LUGAR DE MUESTREO	Milla seis - Talara
PLAN DE MONITOREO	PM-001092020
N° INFORME DE ENSAYO (1)	IE-MA-20-0099-B

Item	Datos del muestreo												Observaciones
	Punto de Muestreo	Zonificación de acuerdo al ECA (*)	Fuente generadora de ruido	Periodo	Ubicación Coordenadas (UTM)	Fecha y Hora de muestreo Inicio			Tiempo de medición	Medición Continua (dbA) Lmáx	Lmin	LeqT	
20	Hito K	ZI	F	Diurno ✓	N: 9492793	F	11-09-20	H	14:00	15 min	46.3	34.5	40.4	
			F	Nocturno ✓	E: 0477672	F	10-09-20	H	06:45	15 min	42.7	33.5	38.1	
21	Hito L	ZI	F	Diurno ✓	N: 9492719	F	11-09-20	H	14:20	15 min	54.9	38.8	46.8	
			F	Nocturno ✓	E: 0477256	F	10-09-20	H	06:37	15 min	52.5	37.6	45.1	
22	Hito D	ZI	F	Diurno ✓	N: 9492993	F	11-09-20	H	14:40	15 min	56.3	47.0	51.6	
			F	Nocturno ✓	E: 0477111	F	10-09-20	H	06:20	15 min	55.2	41.3	48.2	
23	Hito C	ZI	F	Diurno ✓	N: 9493030	F	11-09-20	H	15:20	15 min	50.3	36.5	43.4	
			F	Nocturno ✓	E: 0476682	F	10-09-20	H	06:00	15 Min	45.8	34.3	40.1	
				Diurno	N:	F		H						
				Nocturno	E:	F		H						
				Diurno	N:	F		H						
				Nocturno	E:	F		H						
				Diurno	N:	F		H						
				Nocturno	E:	F		H						
				Diurno	N:	F		H						
				Nocturno	E:	F		H						

RECIBIDO
Area de recepción de muestras

(*) Zonificación de acuerdo al ECA: Zona Industrial (ZI)- Zona Comercial (ZC) - Zona Residencial (ZR)- Zona de protección especial (ZPE)
Fuente Generadora de Ruido: Fija (F) Móvil (M)
Lmáx: Nivel de presión sonora máxima Lmín: Nivel de presión sonora mínima Leq: Nivel de presión sonora equivalente

QUIMPETROL PERU INGENIERÍA DE PROCESOS

EQUIPOS DE CAMPO UTILIZADOS					
NOMBRE	MARCA	CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	CÓDIGO
SONOMETRO	EXTECH	QPPEMON			

	Muestreado por		Cliente	Recepción de Muestras
Nombre y Apellido	C. Mercado // C. Quiroz		Petroperú SA.	Ruth Coronado
Fecha y Hora	11-09-2020	16:00	11.09.2020 16:00	13.09.2020 18:00
Firma			PETROPERU. SA.	

Muestreado por:
Cliente ☐
QPP ☑

(1) Son campos que deben ser llenados por el laboratorio

"Documento controlado. Prohibida su reproducción parcial o total sin autorización de QPP."
ELA.: SMA/ REV.: SC/ APR.:GG

QUIMPETROL PERU

CADENA DE CUSTODIA-Matriz Ruido

GMU-R-11
Version:01
Fecha: 14/03/2019
Pág 05 de 06

CLIENTE	
RAZÓN SOCIAL	Petroleos del Peru - Petro Perú
CONTACTO/SOLICITANTE	Fiorello Terreros
DIRECCIÓN	Av Enrique Canaval Moreyra Nº 150 San Isidro Lima
TEL./CORREO ELECTRÓNICO	948845859 / FTerreros@Petroperú.com.pe
NOMBRE DEL PROYECTO	Monitoreo Ambiental de Ruido Anual

MUESTREO	
N° CADENA DE CUSTODIA (1)	CC-MA-20-0099-B
ORDEN DE SERVICIO (1)	OSI Nº 050012020
LUGAR DE MUESTREO	Tanque Tablazo - Talara - Alta.
PLAN DE MONITOREO	PM-001092020
N° INFORME DE ENSAYO (1)	IE-MA-20-0099-B

Item	Datos del muestreo													Observaciones
	Punto de Muestreo	Zonificación de acuerdo al ECA (*)	Fuente generadora de ruido	Periodo	Ubicación Coordenadas (UTM)	Fecha y Hora de muestreo				Tiempo de medición	Medición Continua (dbA)			
						Inicio					Lmáx	Lmin	LeqT	
15	Ru-01	ZI	F	Diurno ✓	N: 9491735	F	08.09.20	H	08:50	15min	72.6	56.7		Exterior de Planta
			F	Nocturno ✓	E: 469065	F	08.09.20	H	22:45	15 min	65.1	52.5		Lado Norte
16	Ru-02	ZI	F	Diurno ✓	N: 9491732	F	08.09.20	H	9:20	15min	68.8	59.2		Exterior de Planta
			F	Nocturno ✓	E: 469060	F	08.09.20	H	23:05	15min	66.9	53.6		Lado Sur
17	Ru-03	ZI	F	Diurno ✓	N: 9492064	F	08.09.20	H	08:10	15min	79.7	69.8		
			F	Nocturno ✓	E: 469174	F	08.09.20	H	23:50	15min	63.2	50.2		Garita
18	Ru-04	ZI	F	Diurno ✓	N: 9491977	F	08.09.20	H	08:30	15min	75.3	67.6		Patio Ventas
			F	Nocturno ✓	E: 469128	F	08.09.20	H	23:30	15min	66.7	58.0		Sapet
19	Ru-05	ZI	F	Diurno ✓	N: 9491597	F	08.09.20	H	09:45	15min	80.3	62.5		
			F	Nocturno ✓	E: 469124	F		H		15min				TK 156016
				Diurno	N:	F		H						
				Nocturno	E:	F		H						
				Diurno	N:	F		H						
				Nocturno	E:	F		H						
				Diurno	N:	F		H						
				Nocturno	E:	F		H						

RECIBIDO
Area de recepción de muestras

(*) Zonificación de acuerdo al ECA: Zona Industrial (ZI)- Zona Comercial (ZC) - Zona Residencial (ZR)- Zona de protección especial (ZPE).
Fuente Generadora de Ruido: Fija (F) Móvil (M)
Lmáx: Nivel de presión sonora máxima Lmín: Nivel de presión sonora mínima Leq: Nivel de presión sonora equivalente

EQUIPOS DE CAMPO UTILIZADOS					
NOMBRE	MARCA	CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	CÓDIGO
Sonometro	EXTCH	QPPEM014			

QUIMPETROL PERU
INGENIERÍA DE PROCESOS

	Muestreado por	Cliente	Recepción de Muestras
Nombre y Apellido	C. Quiroz / C. Mercado	PETROPERÚ SA.	Ruth Coronado
Fecha y Hora	09.09.20 08:50	09.09.20, 8:50	13.09.2020 18:00
Firma		PETROPERÚ SA.	

Muestreado por:
Cliente ☐
QPP ☑

(1) Son campos que deben ser llenados por el laboratorio

"Documento controlado. Prohibida su reproducción parcial o total sin autorización de QPP."
ELA.: SMA/ REV.: SC/ APR.:GG

EnerLab
Energía & Laboratorios

METROLOGÍA E INGENIERÍA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CLO-0185-201

Fecha de Emisión : 2019-06-19
Página : 1 de 2

OT : *0652-2019*
Expediente : *0952-2019*

1 CLIENTE : **QUIMPETROL PERU S.A.C.**
Dirección : TALARA ALTA MZA. A LOTE. 62 ZONA INDUSTRIAL (CERCA A EMPRESA BLACK FOX) PIURA - TALARA - PARIÑAS

2 INSTRUMENTO DE MEDICION : **SONOMETRO**

Marca	:	EXTECH
Modelo	:	407750
Serie	:	3129934
Alcance de Escala	:	30 a 130 dB
Resolución	:	0,1 dB
Procedencia	:	CHINA

3 FECHA Y LUGAR DE MEDICION

Fecha de Calibración	:	2019 06-19
Lugar de Calibración	:	Laboratorio de Calibraciones de ENERLAB S.A.C

4 METODO DE CALIBRACION

Tomando como referencia el AC-002 "Procedimiento para la calibración secundaria de micrófonos" CEM- ESPAÑA.

5 PATRON DE CALIBRACION

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	N° DE CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
GENERADOR DE FORMAS DE ONDA	RIGOL	DG4062	LTF-C-091-2019	DM-INACAL
TERMOHIGROMETRO	TRACEABLE	4087	LH-023-2019	DM-INACAL

6 CONDICIONES AMBIENTALES

MAGNITUD	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	21,4 °C	20,8 °C
HUMEDAD RELATIVA	73,8 %	74,4 %

7 OBSERVACIONES

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran a partir de la página 02 del presente documento.
El valor indicado del equipo que se muestra en la tablas, es el promedio de 5 valores medidos.
La incertidumbre de la medición se determinó con un factor de cobertura k=2, para un nivel de confianza de 95%.
Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

LABORATORIO DE CALIBRACIONES EnerLab Energía & Laboratorios S.A.C. RUC: 20523719298

Ing. Máximo Oriundo Cordero
CIP:94415
Gerencia Técnica

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE ENERLAB S.A.C.

EnerLab
Energia & Laboratorios

METROLOGÍA E INGENIERÍA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CLO-0185-201

Fecha de Emisión : 2019-06-19
Página : 1 de 2

RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

PONDERACION "A"

MEDICION: RESPONSE "SLOW"

RANGO DE MEDICIÓN	FRECUENCIA GENERADA (Hz)	MEDICIÓN EQUIPO PATRÓN (dB)	MEDICIÓN EQUIPO A CALIBRAR (dB)	CORRECIÓN OBTENIDA (dB)	INCERTIDUMBRE (dB)
80 dB	100,0	83,3	83,4	-0,1	0,9
90 dB	200,0	92,6	92,7	-0,1	0,9
110 dB	300,0	112,4	112,4	0,0	0,9

MEDICION: RESPONSE "FAST"

RANGO DE MEDICIÓN	FRECUENCIA GENERADA (Hz)	MEDICIÓN EQUIPO PATRÓN (dB)	MEDICIÓN EQUIPO A CALIBRAR (dB)	CORRECIÓN OBTENIDA (dB)	INCERTIDUMBRE (dB)
80 dB	100,0	83,3	83,4	-0,1	0,9
90 dB	200,0	92,6	92,7	-0,1	0,9
110 dB	300,0	112,4	112,4	0,0	0,9

PONDERACION "C"

MEDICION: RESPONSE "SLOW"

RANGO DE MEDICIÓN	FRECUENCIA GENERADA (Hz)	MEDICIÓN EQUIPO PATRÓN (dB)	MEDICIÓN EQUIPO A CALIBRAR (dB)	CORRECIÓN OBTENIDA (dB)	INCERTIDUMBRE (dB)
80 dB	100,0	83,2	83,3	-0,1	0,9
90 dB	200,0	92,5	92,5	0,0	0,9
110 dB	300,0	112,4	112,5	-0,1	0,9

MEDICION: RESPONSE "FAST"

RANGO DE MEDICIÓN	FRECUENCIA GENERADA (Hz)	MEDICIÓN EQUIPO PATRÓN (dB)	MEDICIÓN EQUIPO A CALIBRAR (dB)	CORRECIÓN OBTENIDA (dB)	INCERTIDUMBRE (dB)
80 dB	100,0	83,2	83,3	-0,1	0,9
90 dB	200,0	92,5	92,5	0,0	0,9
110 dB	300,0	112,4	112,5	-0,1	0,9

Fin del Documento

LABORATORIO DE CALIBRACIONES EnerLab Energía & Laboratorios S.A.C. RUC: 20523719294

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE ENERLAB S.A.C.

Jr. Los Palmitos N° 127-131 Urb. Los Jardines de San Juan - San Juan de Lurigancho - Lima - Lima
Metrologia: (511) 376-9578 RPC: 981452217 Celular: 952033733 / 956031703 / 940247374
e-mail: ventas@enerlab.com.pe / ventas01@enerlab.com.pe / calibraciones@enerlab.com.pe
Ingenieria: (511) 393-6673 Celular: 998880984 / 948975146 e-mail: ingenieria@enerlab.com.pe Web: www.enerlab.com.pe

EnerLab
Energía & Laboratorios

METROLOGÍA E INGENIERÍA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CLO-0185-201

Fecha de Emisión : 2019-06-19
Página : 1 de 2

OT : *0652-2019*
Expediente : *0952-2019*

1 CLIENTE : **QUIMPETROL PERU S.A.C.**
Dirección : TALARA ALTA MZA. A LOTE. 62 ZONA INDUSTRIAL (CERCA A EMPRESA BLACK FOX) PIURA - TALARA - PARIÑAS

2 INSTRUMENTO DE MEDICION : **SONOMETRO**

Marca	:	EXTECH
Modelo	:	407750
Serie	:	3129934
Alcance de Escala	:	30 a 130 dB
Resolución	:	0,1 dB
Procedencia	:	CHINA

3 FECHA Y LUGAR DE MEDICION

Fecha de Calibración	:	2019 06-19
Lugar de Calibración	:	Laboratorio de Calibraciones de ENERLAB S.A.C

4 METODO DE CALIBRACION

Tomando como referencia el AC-002 "Procedimiento para la calibración secundaria de micrófonos" CEM- ESPAÑA.

5 PATRON DE CALIBRACION

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	N° DE CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
GENERADOR DE FORMAS DE ONDA	RIGOL	DG4062	LTF-C-091-2019	DM-INACAL
TERMOHIGROMETRO	TRACEABLE	4087	LH-023-2019	DM-INACAL

6 CONDICIONES AMBIENTALES

MAGNITUD	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	21,4 °C	20,8 °C
HUMEDAD RELATIVA	73,8 %	74,4 %

7 OBSERVACIONES

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran a partir de la página 02 del presente documento.
El valor indicado del equipo que se muestra en la tablas, es el promedio de 5 valores medidos.
La incertidumbre de la medición se determinó con un factor de cobertura k=2, para un nivel de confianza de 95%.
Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

LABORATORIO DE CALIBRACIONES EnerLab Energía & Laboratorios S.A.C. RUC: 20523719298

Ing. Máximo Oriundo Cordero
CIP:94415
Gerencia Técnica

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE ENERLAB S.A.C.

EnerLab
Energia & Laboratorios

METROLOGÍA E INGENIERÍA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CLO-0185-201

Fecha de Emisión : 2019-06-19
Página : 1 de 2

RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

PONDERACION "A"

MEDICION: RESPONSE "SLOW"

RANGO DE MEDICIÓN	FRECUENCIA GENERADA (Hz)	MEDICIÓN EQUIPO PATRÓN (dB)	MEDICIÓN EQUIPO A CALIBRAR (dB)	CORRECIÓN OBTENIDA (dB)	INCERTIDUMBRE (dB)
80 dB	100,0	83,3	83,4	-0,1	0,9
90 dB	200,0	92,6	92,7	-0,1	0,9
110 dB	300,0	112,4	112,4	0,0	0,9

MEDICION: RESPONSE "FAST"

RANGO DE MEDICIÓN	FRECUENCIA GENERADA (Hz)	MEDICIÓN EQUIPO PATRÓN (dB)	MEDICIÓN EQUIPO A CALIBRAR (dB)	CORRECIÓN OBTENIDA (dB)	INCERTIDUMBRE (dB)
80 dB	100,0	83,3	83,4	-0,1	0,9
90 dB	200,0	92,6	92,7	-0,1	0,9
110 dB	300,0	112,4	112,4	0,0	0,9

PONDERACION "C"

MEDICION: RESPONSE "SLOW"

RANGO DE MEDICIÓN	FRECUENCIA GENERADA (Hz)	MEDICIÓN EQUIPO PATRÓN (dB)	MEDICIÓN EQUIPO A CALIBRAR (dB)	CORRECIÓN OBTENIDA (dB)	INCERTIDUMBRE (dB)
80 dB	100,0	83,2	83,3	-0,1	0,9
90 dB	200,0	92,5	92,5	0,0	0,9
110 dB	300,0	112,4	112,5	-0,1	0,9

MEDICION: RESPONSE "FAST"

RANGO DE MEDICIÓN	FRECUENCIA GENERADA (Hz)	MEDICIÓN EQUIPO PATRÓN (dB)	MEDICIÓN EQUIPO A CALIBRAR (dB)	CORRECIÓN OBTENIDA (dB)	INCERTIDUMBRE (dB)
80 dB	100,0	83,2	83,3	-0,1	0,9
90 dB	200,0	92,5	92,5	0,0	0,9
110 dB	300,0	112,4	112,5	-0,1	0,9

Fin del Documento

LABORATORIO DE CALIBRACIONES EnerLab Energia & Laboratorios S.A.C. RUC: 20523719294

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE ENERLAB S.A.C.

Jr. Los Palmitos N° 127-131 Urb. Los Jardines de San Juan - San Juan de Lurigancho - Lima - Lima
Metrologia: (511) 376-9578 RPC: 981452217 Celular: 952033733 / 956031703 / 940247374
e-mail: ventas@enerlab.com.pe / ventas01@enerlab.com.pe / calibraciones@enerlab.com.pe
Ingenieria: (511) 393-6673 Celular: 998880984 / 948975146 e-mail: ingenieria@enerlab.com.pe Web: www.enerlab.com.pe

ENERGY LABORATORY E.I.R.L.

Importación y Venta, Fabricación, Mantenimiento, Calibración y Certificación de Equipos de laboratorio

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CC-01811-2020

Fecha de emisión 2020-10-18 Pagina 1 de 2

1. Solicitante : QUIMPETROL PERÚ S.A.C.
2. Dirección : Mz. A Lote 62 Zona Industrial - Talara Alta - Piura
3. Equipo calibrado : Sonómetro

Marca / Fabricante : Extech
N° de serie : 3129934
Identificación : QPPEM014
Modelo : 447750
Alcance de Escala : 30 a 130 dB
Resolución : 0.1 dB
Procedencia : China

4. Lugar de calibración : Instalaciones de ENERGY LABORATORY E.I.R.L.
5. Fecha de calibración : 2020-11-18
6. Método de calibración : Tomando como referencia el AC-002 "Procedimiento para la calibración secundaria de micrófonos" CEM- ESPAÑA

7. Patrón de Calibración :

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	N° DE CERTFICADO
GENERADOR DE FORMAS DE ONDA	RIGOL	DG262	UTF-CC-062020
TERMOHIGRÓMETRO	TRACEABLE	4085	UTF-CC-052020

8. Condiciones ambientales :

MAGNITUD	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	21.4 °C	20.8 °C
HUMEDAD RELATIVA	73.3%	74.4%

9. Observaciones:

- Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran a partir de la página 02 del presente documento.
- El valor indicado del equipo que se muestra en la tabla, es el promedio de 5 valores medidos.
- La incertidumbre de la medición se determinación con un factor de cobertura k=2, para un nivel de confianza aproximado de 95%.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

Christopher Lee Mercado Puente
GERENTE GENERAL
ENERGY LABORATORY E.I.R.L.

RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

PONDERACION "A"

MEDICIÓN; RESPONSABLE

RANGO DE MEDICIÓN	FRECUENCIA GENERADA (Hz)	MEDICIÓN EQUIPO PATRÓN (dB)	MEDICIÓN EQUIPO A CALIBRAR (dB)	CORRECIÓN OBTENIDA(dB)	INCERTIDUMBRE (dB)
80 dB	100,0	83.3	83,4	-0.1	0.9
90 dB	200.0	92.6	92.7	-0.1	0.9
110 dB	300.0	112.4	112.4	0.0	0.9

MEDICION: RESPONSE "FAST"

RANGO DE MEDICIÓN	FRECUENCIA GENERADA (Hz)	MEDICIÓN EQUIPO PATRÓN (dB)	MEDICIÓN EQUIPO A CALIBRAR (dB)	CORRECIÓN OBTENIDA(dB)	INCERTIDUMBRE (dB)
80 dB	100.0	83.3	53,4	-0,1	0.9
90 dB	200 0	92.5	92.7	-0.1	0.9
110dB	3CX).O	112,4	112.4	0.0	0.9

PONDERACION "C"

MEDICION: RESPONSE "SLOW"

RANGO DE MEDICIÓN	FRECUENCIA GENERADA (Hz)	MEDICIÓN EQUIPO PATRÓN (dB)	MEDICIÓN EQUIPO A CALIBRAR (dB)	CORRECCIÓN OBTENIDA (dB)	INTERCIDUMBRE (dB)
80	100.0	83.2	83.3	-0.1	0.9
90 dB	200.0	92,5	92.5	0.0	0.9
110 dB	300,0	112,4	112.5	-0.1	0.9

MEDICION: RESPONSE FAST"

RANGO DE MEDICIÓN	FRECUENCIA GENERADA (HZ)	MEDICIÓN EQUIPO PATRÓN (dB)	MEDICION EQUIPO A CALIBRAR (dB)	CORRECCÓN OBTENIDA (dB)	INCERCIDUMBRE (dB)
80 dB	100.0	83.2	83.3	-0.1	0.9
90	200,0	92.5	92.5	0.0	0.9
110 dB	300,0	112.4	112.5	-0,1	0.9

Christopher Leo Mercado Puente
GERENTE GENERAL
ENERGY LABORATORY E.I.R.L.

Petroperú

PROCEDIMIENTO
MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS

Versión 0

Noviembre 2021

CONTENIDO

I. OBJETIVO 3
II. BASE NORMATIVA 3
III. ALCANCE Y RESPONSABILIDAD 3
IV. DEFINICIONES 4
V. REQUISITOS DEL DOCUMENTO 6
VI. DESARROLLO DEL DOCUMENTO 6
VII. DOCUMENTOS GENERADOS 22
VIII. RECOMENDACIONES O PRECISIONES 22
IX. CAMBIOS CON RESPECTO A LA VERSIÓN ANTERIOR 22
X. PROCESO AL QUE PERTENECE 22
XI. ANEXOS 22

I. OBJETIVO

Establecer las pautas para el manejo de los residuos sólidos peligrosos generados por la Refinería Talara, instalaciones existentes y áreas corporativas relacionadas; que incluye las actividades de caracterización, recolección, transporte, tratamiento, valorización y disposición final; con el fin de asegurar un manejo eficiente de los residuos sólidos peligrosos y cumplir con los requisitos legales aplicables.

II. BASE NORMATIVA

- Ley N° 28611, Ley General del Ambiente y sus modificatorias.
- Ley N° 28256, Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos
- D.L. N° 1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y sus modificatorias.
- D.S. N°039-2014, Reglamento de Protección Ambiental en Hidrocarburos y sus modificatorias
- D.S. N° 014-2017-MINAM, Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- D.S. N° 021-2008-MTC, Reglamento de Transporte de Materiales y Residuos Sólidos Peligrosos y sus modificatorias
- D.S. N° 011-2017-MINAM. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para suelo.
- R.M. N° 085-2014-MINAM. Aprueban Guía para el Muestreo de Suelos y Guía para la elaboración de Planes de Desafectación de Suelos.
- R.M. N° 128-2017-VIVIENDA, Aprueban Condiciones Mínimas de Manejo de Lodos y las Instalaciones para su Disposición Final.
- R.M. N° 1295-2018-MINSA, Norma Técnica de Salud “Gestión Integral y Manejo de Residuos Sólidos en establecimiento de Salud, servicios médicos de apoyo y centros de investigación.
- R.M. N° 099-2020-MINAM, Recomendaciones para el manejo de residuos sólidos durante la emergencia sanitaria por COVID-19 y el estado de emergencia nacional en domicilios, centros de aislamiento temporal de personas, centros de abastos, bodegas, locales de comercio interno, oficinas administrativas y sedes públicas y privadas, y para operaciones y procesos de residuos sólidos.
- Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Ambiental y Social. Corporación Financiera Internacional – IFC (2012).
- Principios del Ecuador (2020).
- ISO 14001:2015 Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso.
- Procedimiento PROA2-527 Gestión Integral de Residuos Sólidos.

III. ALCANCE Y RESPONSABILIDAD

Aplica a toda actividad que involucre el transporte interno y externo, tratamiento, confinamiento y disposición final de Residuos Sólidos Peligrosos (RSP), de todas las Áreas Gestoras de Residuos Sólidos Peligrosos de la Refinería Talara, instalaciones existentes y áreas corporativas relacionadas.

Todas las Gerencias y Jefaturas

- Brindar los recursos necesarios para el cumplimiento de lo establecido en el presente procedimiento.
- Asegurar se implementen y mantengan las disposiciones establecidas en el presente procedimiento.

Gerencia Departamento QHSSE Talara

- Responsable de aprobar el presente documento
- Supervisar y verificar el cumplimiento de las disposiciones establecidas en el presente procedimiento y asesorar a todas la gerencias y jefaturas en el cumplimiento de sus responsabilidades definidas.
- Administración de las operaciones del RSMS.
- Mantenimiento del RSMS.
- Velar por la seguridad en las instalaciones del RSMS.
- Coordinar el tratamiento de los RSP.
- Verificar y hacer seguimiento que la EO-RS y empresas terceras cumplan los requisitos de Seguridad, Salud y Ambiente, establecidos en las bases del contrato.
- Control y verificación de ingreso de las EO-RS.
- Seguimiento y trazabilidad de tratamiento y disposición final de RSP.
- Ejecutar las acciones para el cumplimiento de los compromisos ambientales.

Áreas generadoras de Residuos Sólidos Peligrosos (AG-RSP)

- Caracterizar los RSP que se generen en el proceso, unidad o área bajo su responsabilidad y documentar la composición de los RSP para su adecuado manejo.
- Asegurar que los espacios de acopio temporal cumplan las condiciones de seguridad (espacio necesario, ubicación, iluminación, orden y limpieza, entre otros) para la recolección de residuos.
- Asegurar un adecuado embalaje o acondicionamiento de los RSP generados, con el fin de evitar contingencias durante las posteriores etapas de manejo.

Dependencia Gestora de Residuos Sólidos Peligrosos (DG-RSP)

- Coordinar con el Gestor Externo, la recolección y traslado de los RSP para su tratamiento, valorización o disposición final.

Gestor Externo (GE)

- Retiro controlado y planificado de RSP de las áreas de acopio temporal.
- Transporte de los RSP, interno y externo hasta la infraestructura de disposición final u otro mecanismo de manejo (valorización, comercialización, reciclaje, etc.).
- Entrega de documentación asociada al manejo de RSP, de forma veraz y de acuerdo con la periodicidad establecida por la DG-RSP.

IV. DEFINICIONES

Asbestos (amianto): Es el nombre de un grupo de minerales de origen natural que se utilizan en varios productos, como el material de construcción, frenos de automóvil y otros. El asbesto incluye el crisotilo, la amosita, la crocidolita, el asbesto de tremolita, el asbesto de antofilito, el asbesto de actinolita, así como cualquiera de estos materiales que hayan sido tratados o modificados químicamente.

Asfalto: Se refiere a la sustancia solida o semisólida con consistencia pastosa, por lo que se extiende con facilidad. Se utiliza para revestir carreteras, impermeabilizar estructuras (como depósitos, techos y tejados), y en la fabricación de baldosas, pisos y tejas.

Borra Oleaginosa: Normalmente la borra oleaginosa con hidrocarburo es un residuo que se obtiene de la limpieza de tanques, separadores o recipientes que hayan contenido o tratado petróleo crudo o algún derivado de éste, tiene consistencia semilíquida con la presencia de hidrocarburos en concentraciones variables, de color negro o verde oscuro. Según, análisis del Laboratorio su composición típica es:

- Hidrocarburos 15 al 30 %
- Sedimento 20 al 30 %
- Asfaltenos 10 al 15 %
- Agua 25 al 55 %

Confinamiento: Acción de aislar un residuo peligroso con el empleo de métodos físicos y/o químicos.

DIGESA: Dirección General de Salud Ambiental.

EO-RS: Empresa Operadora de Residuos Sólidos.

EPPs: Equipos de Protección Personal.

Hoja resumen de seguridad: Documento que contiene instrucciones escritas, de manera concisa, para cada material o residuo peligroso transportado o para cada grupo de materiales o residuos peligrosos que presenten los mismos peligros o riesgos, en previsión de cualquier incidente o accidente que pueda sobrevenir durante la operación de transporte.

Lanas y fibras minerales: Se refiere a fibra de vidrio, silicato, espumas, que son materiales aislantes de baja conductividad térmica que se presentan en forma de bloques compactos, tales como cañas, ladrillos, planchas, empaquetaduras, enmallados, bloques, gránulos, mantas, etc.

MINAM: Ministerio del Ambiente.

MRSP: Manifiesto de Residuos Sólidos Peligrosos.

Muestra Compuesta: Muestra representativa del total del volumen del residuo a confinar, conformada por dos o más muestras parciales.

OEFA: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental.

Poza de Confinamiento o Trinchera: zanja excavada de terreno, en forma cuadrangular que consta de taludes con afirmado compactado, y en algunos casos impermeabilizados con geomembrana, chimenea, tubos de ventilación y quemadores (de acuerdo con el diseño de ingeniería), dependiendo del tipo de residuo a confinar.

RAEE: Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.

Relleno de Seguridad "MILLA SEIS": Área de propiedad de PETROPERU, donde se recepcionan, tratan (de ser necesario) y confinan los Residuos Sólidos Peligrosos generados en Refinería Talara, de una forma ambientalmente segura.

Residuos con hidrocarburo: Todo tipo de residuos que ha tenido contacto con hidrocarburo.

RRSS: Residuos Sólidos.

RS: Relleno de seguridad.

RSP: Residuos Sólidos Peligrosos.

RSMS: Relleno de Seguridad Milla Seis.

Sedimentos: Residuos Semisólidos (tipo barro) proveniente de la limpieza de canaletas y escuadras con contenido de HC en diferentes proporciones.

Suelo Afectado: Se refiere a tierra o suelos con residuos de hidrocarburos y/o sustancias químicas, por efecto de derrames, fugas o ciertos trabajos de mantenimiento.

Tratamiento: Cualquier proceso, método o técnica que permita modificar la característica física, química o biológica de los residuos sólidos, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente, con el objetivo de prepararlo para su posterior valorización o disposición final.

V. REQUISITOS DEL DOCUMENTO

El inicio de las actividades descritas en el presente procedimiento está supeditado a la generación de residuos sólidos peligrosos, en las instalaciones y/o como resultados de las actividades de la Refinería Talara, instalaciones existentes y áreas corporativas relacionadas.

VI. DESARROLLO DEL DOCUMENTO

1. **Generalidades.** La Gerencia Departamento QHSSE Talara asegura la adecuada disposición final de los RSP, mediante las directrices y lineamientos presentados en este procedimiento, para las siguientes actividades:
   - Asegurar que las AG-RSP realicen la caracterización de RSP.
   - Recolección y transporte desde las áreas o procesos generadores.
   - Recepción y registro de RSP, por el Gestor Externo.
   - Pretratamiento, tratamiento o adecuación del RSP.
   - Métodos de confinamiento.

- Disposición final.
- Monitoreo ambiental según lo establecido en los instrumentos ambientales del RSMS.

Los RSP a manejar se categorizan (sin limitarse a ello), de acuerdo con el siguiente listado, cuyo detalle se presenta en los cuadros del Anexo N° 5 del Procedimiento PROA2-527 Gestión integral de Residuos Sólidos:

- Residuos contaminados con productos químicos.
- Residuos contaminados con hidrocarburos.
- Borras aceitosas.
- Borras ácidas.
- Residuos de soda cáustica.
- Catalizadores gastados.
- Residuos de asbestos, lana mineral y otros materiales similares.
- Resinas.
- Tierra contaminada con hidrocarburos.
- Baterías de vehículos.
- RAEE.
- Baterías menores y pilas.
- Residuos biocontaminados.
- Lodos provenientes del proceso de tratamiento de agua.
- Cualquier otro residuo peligroso no contemplado en esta lista y que no esté regulado de forma especial por sus características (p.e. residuos radiactivos).

NOTA 1: Las consideraciones asociadas a emergencias con residuos peligrosos se desarrollan en el Procedimiento Gestión de Emergencias.

2. **Caracterización in situ.** Toda carga de RSP de la Refinería Talara debe ser objeto de una caracterización fisicoquímica en laboratorio acreditado por INACAL o deberá documentar su composición general en el Formato FORA2-277 Generación y salida de Residuos Sólidos. Para la caracterización, se toman muestras simples del RSP directamente en las zonas de acopio, teniendo en cuenta las características organolépticas del RSP. La caracterización deberá efectuarse sobre una muestra estadísticamente representativa. Se sugiere seguir las indicaciones de la Guía para muestreo de suelos (RM 085-2014-MINAM).

   En caso de suelo o tierra contaminada con hidrocarburos, realizar la toma de muestras para analizar el contenido de las fracciones F1, F2 y F3 hidrocarburos y demás parámetros de interés, establecidos en el ECA de Suelo Vigente, así como el contenido de humedad del suelo, previo al carguío, transporte y disposición final.

3. **Recolección y Transporte de RSP.** De acuerdo con los resultados de la caracterización se procede a su adecuación (en el caso de que esto aplique) o su transporte al Relleno de Seguridad de acuerdo con el Anexo 5 “Gestión y manejo de residuos sólidos”, del Procedimiento PROA2-527 Gestión Integral de Residuos Sólidos.

   A. Transporte Interno (*dentro de las áreas operacionales de la Refinería Talara*)

   El AG-RSP coordina con la DG-RSP, con el Gestor Externo y/o con la EO-RS el "Servicio de Transporte y Disposición Final de los RSP", hacia el Relleno de Seguridad "Milla Seis" u otra Instalación de Disposición Final Autorizada.

La DG-RSP verifica el cumplimiento de las condiciones QHSSE durante el retiro y carga del RSP en el área operacional.

B. Transporte externo (hacia relleno de seguridad)

Borra y sedimentos con hidrocarburos. Se verifica que la borra o sedimento sea transportado en cisternas, cilindros y/o recipientes en buenas condiciones, llenado a 3/4 de su capacidad total, debidamente sellado con tapa o funda de plástico por cilindro, cubiertos de lona y que estos depósitos se encuentren debidamente asegurados en la plataforma o tolva. Para el caso de borra o sedimentos, se debe verificar que contengan solamente de 2-5% de agua para proceder al transporte. Para mayor detalle la Figura N° 3.

Asbesto, lanas y fibras minerales aislantes, silicatos y/o refractarios. El vehículo que transporte este tipo de residuo debe tener la tolva cerrada. Se verifica que las fibras aislantes estén empacadas en doble bolsa de polietileno o polipropileno, aseguradas con precinto de seguridad o similar (no alambre). Para mayor detalle revisar la Figura N° 2.

Suelo Afectado. Previo a su transporte al Relleno de seguridad el área generadora debe caracterizar el suelo afectado para clasificarlo en función de la concentración de parámetros de interés, declarados en el D.S. 011-2017-MINAM.

Pilas/baterías, RAEE u otros RSP no industriales. Se verifica que el RSP esté debidamente empacado o embalado en bolsas plásticas (de alta densidad) y clasificadas de acuerdo con cada tipo (seca, alcalina, recargable, de radio, de celular, tipo botón, luminarias desincorporadas, residuos electrónicos, etc.). Para mayor detalle tomar como referencia el Procedimiento PROA2-527 Gestión Integral de Residuos Sólidos, Anexo N°5 “Gestión y manejo de residuos sólidos”.

Otros RSP. Se verifica que los residuos impregnados con hidrocarburos, residuos impregnados con productos químicos, así como los residuos biocontaminados, que estén depositados en los contenedores de color rojo, sean transportados debidamente cerrados y que su ubicación en la tolva del vehículo pesado esté totalmente segura. Luego de dar disposición final a estos residuos, los cilindros se retornan y ubican en el área a la que pertenecen (EO-RS o DG-RSP).

Para mayor detalle tomar como referencia el Procedimiento PROA2-527 Gestión Integral de Residuos Sólidos, Anexo N°5 Gestión y manejo de residuos sólidos.

4. Operación en el Relleno de Seguridad

Tabla Nº 1: Directrices de manejo de RSP en rellenos de seguridad

Residuo sólido peligroso	Tratamiento o Adecuación sugerida
Residuos impregnados con sustancias	Estabilización y/o inertización química.

químicas	
Residuos impregnados con hidrocarburos	De ser necesario, se realiza una segunda segregación por tipo de material contaminado con hidrocarburo (Trapos, filtros, cartones, mangueras, baldes y demás residuos).
Borras aceitosas	Estabilización con tierra.
Borras ácidas	Neutralización de pH con cal u otras bases.
Residuos de soda gastada	Neutralización de pH.
Residuos de asbestos, lana mineral y otros materiales similares	Confinamiento primario en bolsas dobles de polietileno. Disposición final.
Resinas y/o Catalizadores	Lavado con agua fresca. Caracterización posterior del agua. Manejo con EO-RS.
Tierra impregnada con hidrocarburos	Estabilización / Tratamiento por aireación mecanizada y homogenización (biodegradación).
RAEE	Trituración y solidificación. En caso de luminarias y bombillos ahorradores debe previamente retirar el Hg con equipos de procesamiento con filtros de carbón activado.
Baterías menores y pilas	Neutralización, trituración y estabilización/solidificación.
Lodos de sistemas de tratamiento de efluentes	Estabilización/Neutralización con Cal. Deshidratación. Líquidos obtenidos de la deshidratación deberá ser almacenado en contenedores cerrados y manejados por EO-RS.
Lodos de tratamiento de agua.	Deshidratación. Líquidos obtenidos de la deshidratación deberá ser almacenado en contenedores cerrados y manejados por EO-RS.

Fuente: Elaboración propia
NOTA: Los tratamientos sugeridos no son limitativos, se deberá velar por el cumplimiento de la normativa nacional vigente.

A. Recepción y registro en Relleno de Seguridad Milla Seis: Una vez registrado el RSP, se verifica la documentación que da fe de su procedencia, para permitir su ingreso al Relleno de seguridad Milla Seis. Registra esta información en el Formato FORA2-341 Registro y trazabilidad del manejo de residuos sólidos peligrosos. Documenta el ingreso en los libros de operación del Relleno de seguridad y direcciona la operación a seguir para el residuo de acuerdo con el tipo de RSP indicado en la documentación adjunta. Notifica al responsable de la Gerencia Departamento QHSSE Talara.

Adicionalmente registra el nombre de la EO-RS responsable y el área de manejo asignada para el tratamiento, confinamiento o disposición final del RSP.

Adicionalmente, verifica la presentación de la documentación referente al RSP, al área generadora y la guía de remisión, entre otros documentos, en el formato FORA2-341 Registro y Trazabilidad del Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos, entre los cuales deberá verificar:

- El Pase de ingreso vigente del personal (chofer, vigía y otros), del vehículo y maquinaria, de corresponder.
- Un (1) original y tres (3) copias del Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos correspondiente al día, debidamente sellado con la firma del vigilante que realizó dicha actividad en la salida del vehículo de la Refinería Talara.
- Formato FORA2-265 Lista de Verificación de las condiciones de Transporte, debidamente completado y sellado con la firma del vigilante que realizó dicha

actividad en la salida del vehículo de la Refinería Talara.

- Hoja resumen de Seguridad para el transporte de RSP.
- Se verificará que el residuo contenido en el vehículo sea el que indique en el MRSP, Lista de Verificación de las Condiciones de Transporte y Hoja resumen de Seguridad.
- Una vez verificado las condiciones anteriores se procederá a dar el Vº Bº en un (1) original y tres (3) copias de los MRSP y de la Lista de Verificación de las Condiciones de Transporte (FORA2-265), registrándose los datos del vigilante y la hora respectiva de dicha actividad.
- Dos (2) copias del MRSP, se quedan en custodia del personal de vigilancia en la salida de la Refinería Talara e ingreso al RS, adicionalmente el MRSP original se entregará al responsable de la Gerencia Departamento QHSSE Talara para el archivo correspondiente y la otra copia se entregará al responsable de la EO-RS.
- Se registra en el cuaderno u hoja de Control de ingreso de RSP al RSMS los datos correspondientes y solicitados en el formato para un adecuado control.

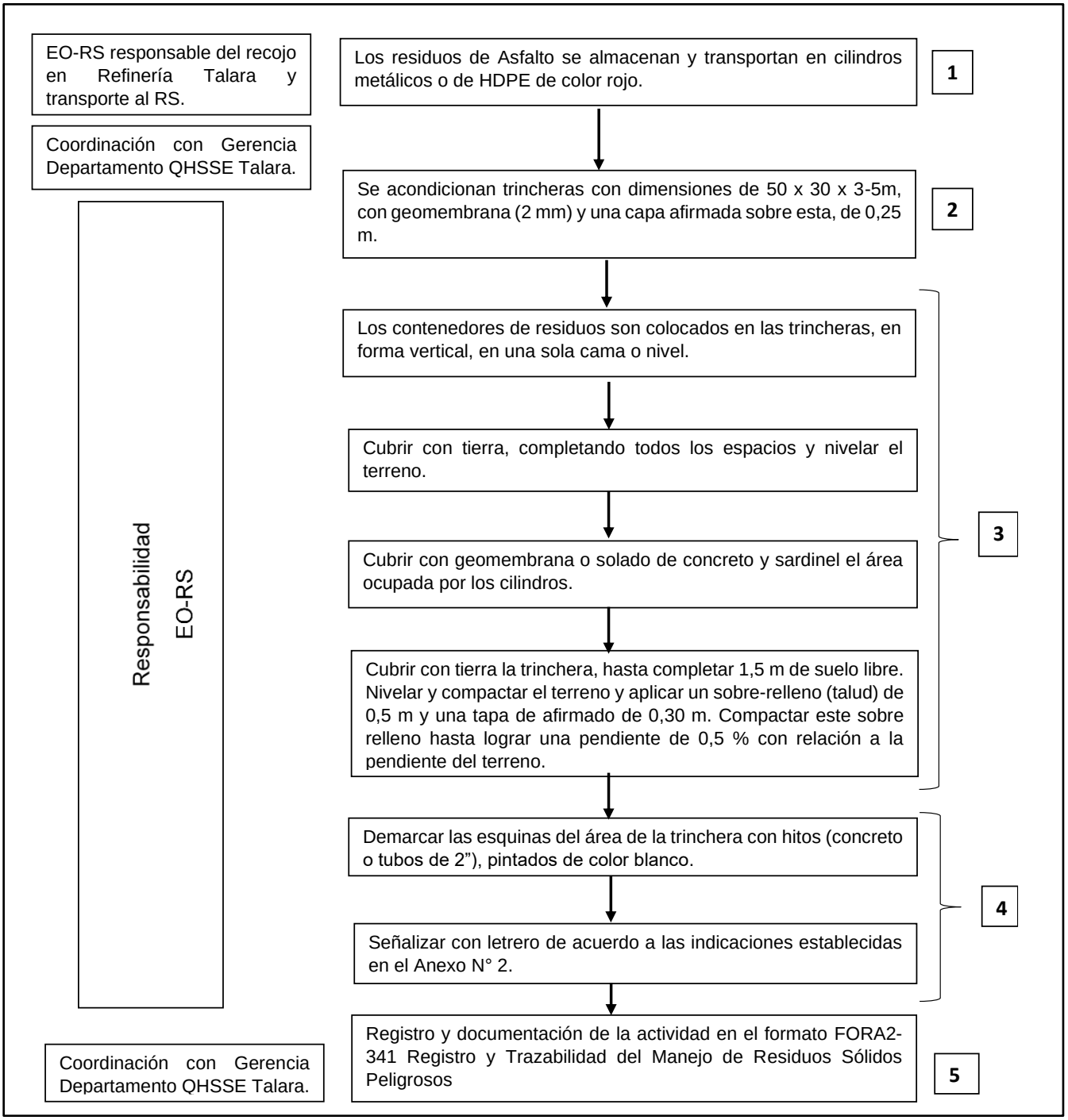
B. Tratamiento de residuos peligrosos previo a su confinamiento: Acción de adecuar o acondicionar los RSP previo a su disposición final, según su naturaleza, con la finalidad de minimizar riesgos ambientales. Para el caso de los RSP que sean trasladados al RSMS se realizará el tratamiento según lo detallado en las figuras en adelante.

C. Confinamiento y/o la disposición final de acuerdo al tipo de RSP: Para el caso de que no se mencionen en los diagramas, tales como residuos impregnados con hidrocarburos (trapos, cartones, bolsas, maderas, envases, EPPs usados, etc), residuos impregnados con productos químicos (tonners y cartuchos de tinta, sacos contaminados, productos peligros vencidos, etc.), así como los residuos biocontaminados, podrán ser dispuestos en el RSMS como en Rellenos de Seguridad externos.

Para Cilindros con residuos de asfalto

- **Descripción del residuo.** Tiene como consistencia dura o semidura, untuosa (tipo brea) de color negro oscuro, generalmente envasado en cilindros, mezclado con diferentes residuos, (tierra, waype u otros materiales) producto de limpieza de canaletas, tanques, escurrimiento de cachimbas, etc., en algunos casos presenta cierta cantidad de líquidos en la parte superior del cilindro, el cual debe ser recuperado y manejado por una EO-RS autorizada.
- **Procedimiento para su confinamiento y disposición final.** El procedimiento por seguir se desarrolla en la siguiente figura:

Figura N°1: Confinamiento de Residuos de Asfalto



Fuente: Elaboración propia

Previo a las actividades presentadas en la Figura N° 1, se debe contar con una caracterización adecuada del residuo y que estos se encuentren almacenados en contenedores cerrados o sacas, para los siguientes RSP:

- Catalizadores gastados (Zeolita, Ni/Mo, Alúmina y Siliporita).
- Tamices moleculares gastados.
- Filtros gastados.
- Pinturas floculadas.
- Residuos de carbón activo y/o filtros.
- Material absorbente con presencia de dietanol amina (DEA).
- Residuos de material inerte impregnado de coque, catalizador y/o hidrocarburos.
- Residuos de cerámica con H2S y posible presencia de hidrocarburos.
- Residuos sólidos de metales pesados (Co/ Mo/ Si/ Al) contaminados con coque y azufre.
- Electrodos gastados

Recomendaciones Adicionales

- Es preferible que la descarga de los cilindros sea efectuada con una grúa, para poder ubicarlos adecuadamente en forma segura.

Para Asbesto, Lanas y Fibras Minerales

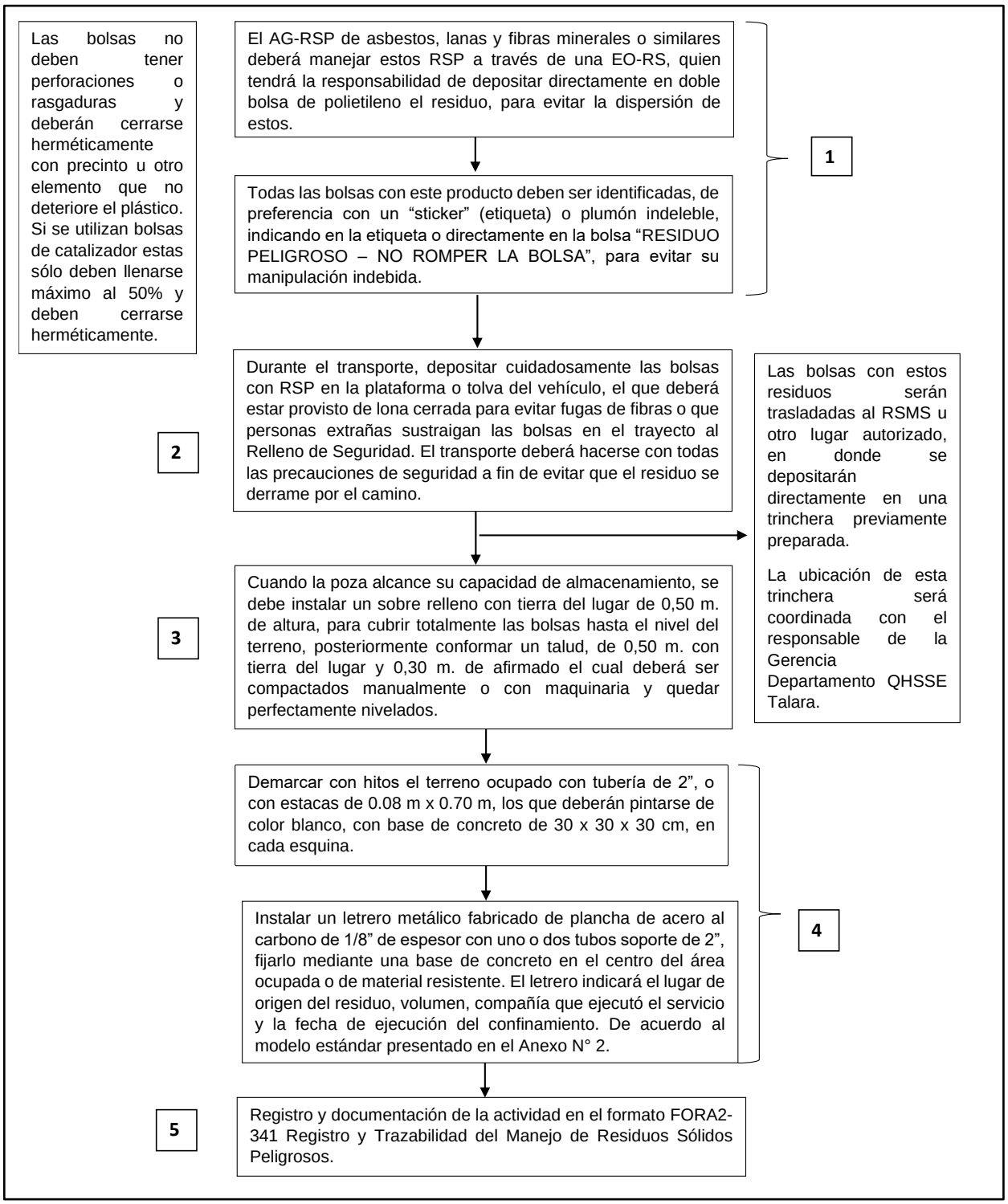
Descripción del residuo. El asbesto es el nombre de un grupo de minerales del tipo silicato que existen en la naturaleza y que pueden ser separados en fibras. Las fibras son fuertes, duraderas y resistentes al fuego. También son largas y flexibles y pueden ser tejidas, mezcladas o en productos como planchas para techos en obras de infraestructura. Este material está tipificado como cancerígeno.

Lanas, fibras minerales, fibra de vidrio, silicato, espumas son materiales aislantes de baja conductividad térmica que se presentan en forma de bloques compactos, tales como cañas, ladrillos, planchas de Eternit u otros, empaquetaduras, enmallados, bloques, gránulos, mantas, etc.

Las fibras sueltas de estos materiales son potencialmente más peligrosas por su fácil dispersión y absorción. La inhalación de estas fibras por los trabajadores puede provocar serias enfermedades en los pulmones y en otros órganos que pueden no aparecer hasta años después de ocurrir la exposición.

Procedimiento para su confinamiento y/o disposición final. El procedimiento por seguir se desarrolla en la siguiente figura:

Figura N°2: Confinamiento de Asbesto, Lanas y Fibras



Fuente: Elaboración propia

Recomendaciones adicionales:

- En el desmontaje y traslado de los residuos que contengan asbesto se evitará la fricción, rotura o levantamiento de polvos acumulados en el material, colocándolos con sumo cuidado directamente en el vehículo de transporte donde permanecerán herméticamente aislados, hasta su disposición final.
- El vehículo que transporte este tipo de residuo debe tener la tolva cerrada.
- El contrato con la EO-RS con respecto al retiro de asbesto, fibras o lanas minerales debe especificar la prohibición de depositar el material retirado al aire libre. Inmediatamente después del retiro debe embolsarse en bolsas dobles de polietileno para evitar el esparcimiento del material en el aire y en el suelo.
- Al término de los trabajos, la zona demarcada como peligrosa, el personal y equipos utilizados deberán ser limpiados con una aspiradora con filtro HEPA (High Efficiency Particle Arresting).
- Uso de protección respiratoria especial como los EPPs para el manejo de este tipo de residuos.

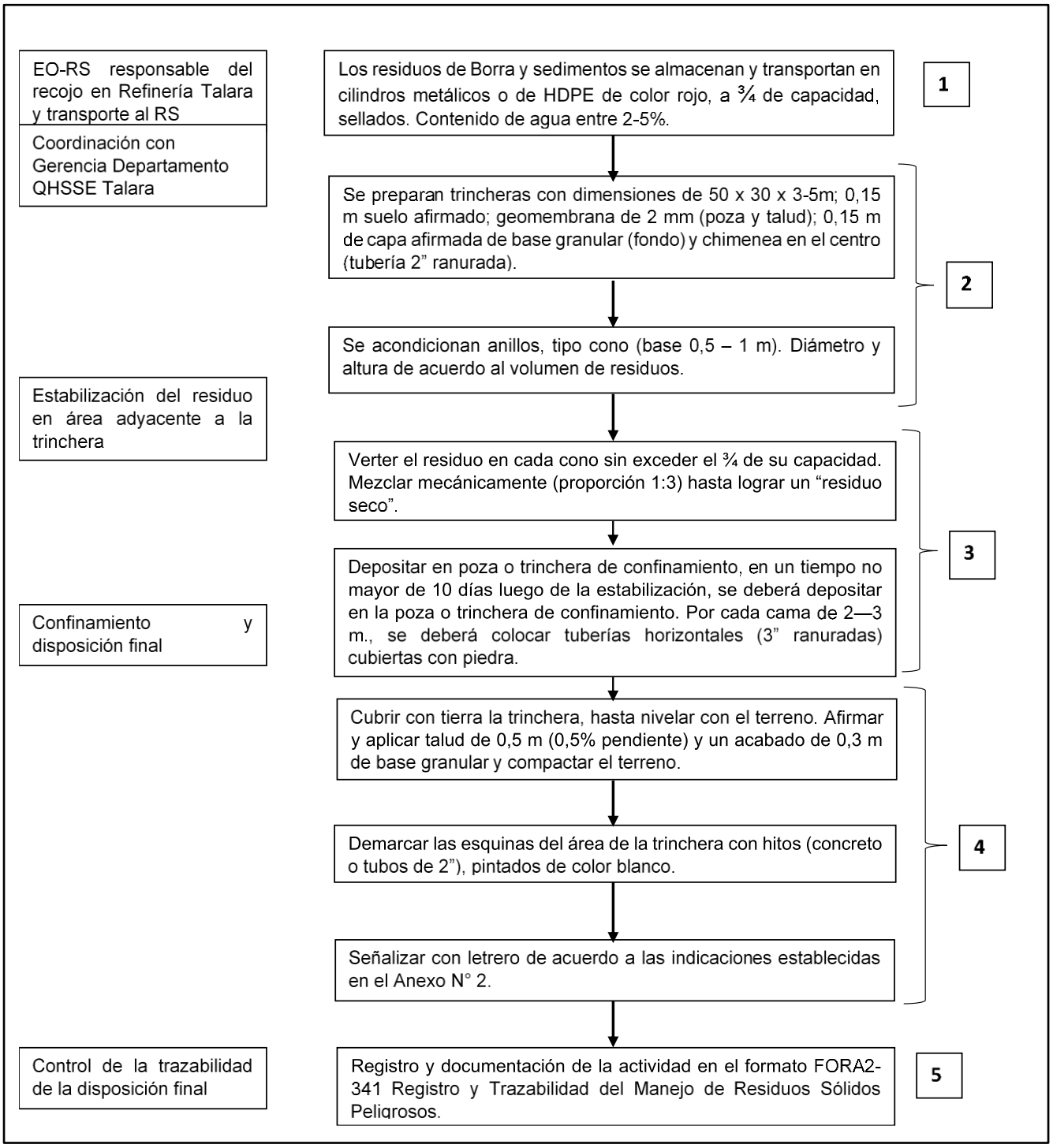
NOTA 1: Para el caso de obras menores, antes de iniciar los trabajos, se deberá presentar a la DIGESA y/o MINAM y a la municipalidad provincial para su aprobación conjunta, la sustentación técnica de cómo se ha determinado la presencia de asbesto en el material constructivo a retirar y la necesidad de retirar este material, como parte de un Plan de Retiro Seguro de Asbesto que precise cada uno de los pasos a seguir para el ingreso, retiro, traslado y disposición final con el mínimo riesgo para los trabajadores, usuarios y el ambiente.

Borra de tanque, separadores, escuadras, canaletas y sedimentos

Descripción del residuo. Comprende el fondo que se genera en operaciones de mantenimiento de los tanques, racks de tuberías, separadores API, y sedimentos que se acumulan en los sistemas de drenaje, escuadras, ductos o canaletas en los que se realicen labores de mantenimiento.

Procedimiento para el tratamiento, confinamiento y/o disposición final. El procedimiento por seguir se desarrolla en la siguiente figura:

Figura N°3: Confinamiento de Residuos de Borra y Sedimento



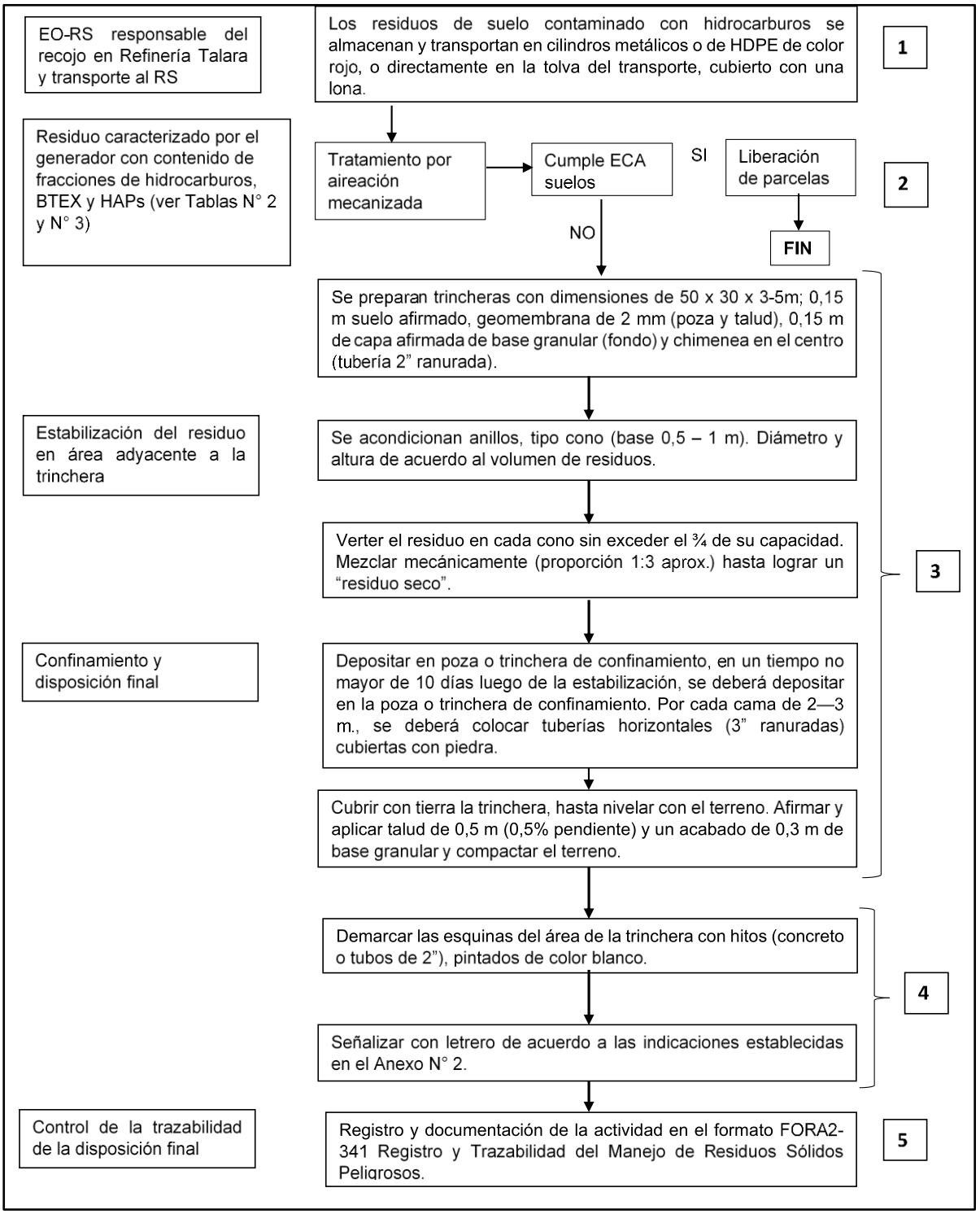
Fuente: Elaboración propia

Suelo afectado con Hidrocarburos

Descripción del residuo. Material compuesto por suelo o tierra con hidrocarburos por incidentes menores o eventos de derrames ocurridos en las áreas operacionales e instalaciones de la Refinería Talara.

Procedimiento para su tratamiento, confinamiento y disposición final. El procedimiento por seguir se desarrolla en la siguiente Figura:

Figura N°4: Confinamiento de Residuos de Suelo afectado con Hidrocarburos



Fuente: Elaboración propia

Previo a las actividades presentadas en las Figuras N° 3 y 4, se debe contar con una caracterización adecuada del residuo, para los siguientes RSP:

- Residuos inertes con hidrocarburos.
- Materia orgánica de las torres de captación de agua.
- Lodos aceitosos y biológicos.
- Residuos orgánicos provenientes de rejas de desbaste
- Gravas y arenillas.

Tabla Nº 2: Clasificación de Suelos y Material de Excavación[1]

Parámetro	Clase 1 Suelo limpio sin restricciones (mg/kg PS)	Clase 2 Suelo con restricciones (mg/kg PS)	Clase 3 Suelo contaminado (mg/kg PS)
ETAPA I: Vigente hasta la contratación de un Laboratorio en capacidad de realizar los ensayos para los parámetros requeridos por el ECA Suelo.			
TPH	< 500*	[500 – 5000]**	> 5000***
ETAPA II: Vigente a partir de la entrada en vigencia del contrato con el Laboratorio en capacidad de realizar los ensayos para los parámetros requeridos por el ECA Suelo.			
Fracción de hidrocarburos F1	200	[200 - 500]	500
Fracción de hidrocarburos F2	1200	[1200 - 5000]	5000
Fracción de hidrocarburos F3	3000	[3000 - 6000]	6000
BTEX			
Benceno	0.03	≤ 0.03	0.03
Tolueno	0.37	≤ 0.37	0.37
Etilbenceno	0.082	≤ 0.082	0.082
Xilenos	11	≤ 11	11
HAP			
Naftaleno	0.1	[0.1 - 22]	22
Benzo(a) pireno	0.1	[0.1 - 0.7]	0.7
METALES			
Arsénico	50	[50 - 140]	140
Bario total	750	[750 - 2000]	2000
Cadmio	1.4	[1.4 - 22]	22
Cromo total	No aplica	[400 - 1000]	1000
Cromo VI	0.4	[0.4 – 1.4]	1.4
Mercurio	6.6	[6.6 - 24]	24
Plomo	70	[70 - 800]	800
Cianuro libre	0.9	[0.9 - 8]	8

*****Concentraciones de TPH que se encuentran por debajo de lo establecido para la Fracción 1 de Categoría "Uso Industrial/Comercial" del ECA Suelo, D.S. N° 011-2017-MINAM.

[1] Tabla basada en la capacidad de análisis del Laboratorio de Refinería Talara y los valores aprobados para definir suelos Contaminados en el EIA del PMRT. Vigente hasta que se pueda contar con la capacidad de analizar los parámetros del ECA Suelo (2017).

******Concentraciones de TPH que están por debajo de la Fracción 2 de la Categoría "Uso Industrial" del ECA Suelo, D.S. N° 011-2017-MINAM, y en concordancia con los Valores establecidos para "suelos contaminados" en el EIA aprobado del PMRT.
*******Concentraciones de TPH que están por encima de la Fracción 2 de la Categoría "Uso Industrial" del ECA Suelo, D.S. N° 011-2017-MINAM, y en concordancia con los Valores establecidos para "suelos contaminados" en el EIA aprobado del PMRT.
Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3: **Manejo potencial del suelo afectado de acuerdo con la caracterización**

Clase 1	Clase 2	Clase 3
Suelo limpio sin restricciones	**Suelo con restricciones**	**Suelo contaminado**
1. Transporte y acopio en "Zonas Autorizadas" 2. Uso para rellenos internos o externos.	1. Uso interno o externo como material de relleno en zonas industriales, según necesidad. 2. Material de cobertura (tapas y/o taludes) para complementar acciones de confinamiento dentro del Relleno de Seguridad Milla Seis, según disponibilidad y necesidad. 3. Material para nivelación y compactación de zonas desniveladas en el Relleno de Seguridad Milla Seis u otra instalación autorizada. 4. Someter a tratamiento con la autorización debida dentro del Relleno Milla Seis (según el alcance del IGA) para que sea clasificado dentro de la Clase 1.	1. Tratamiento y Remediación Ambiental en un lugar (Relleno u otra instalación) autorizado 2. Acondicionamiento, transporte y disposición final en Relleno de Seguridad Milla Seis u otra instalación autorizada.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con las características del residuo pueden aplicarse tecnologías o métodos para optimizar el tratamiento de la tierra o suelo afectado con hidrocarburos, con el objeto de disminuir las concentraciones de los compuestos orgánicos presentes a través de su remediación y cumplir con el ECA Suelo, para un Uso Industrial/Extractivo, de acuerdo con el D.S. N° 011-2017-MINAM.
Los métodos aprobados en IGA para el RSMS son: aireación mecanizada y homogenización de suelos, aprovechando el clima predominante en la zona que facilita la volatilización de los hidrocarburos livianos y la actividad descomponedora microbiana.
Se debe seguir las indicaciones establecidas en el IGA aprobado para el RS para la aplicación de estos métodos de tratamiento.
Toda técnica adicional de remediación de suelos que se plantee desarrollar en el Relleno de Seguridad Milla Seis deberá ser evaluada como parte de los Planes Dirigidos a la Remediación, Planes de Desafectación de Suelos y/o Planes de Rehabilitación que sean aprobados por la Autoridad Competente en el marco de la gestión de sitios contaminados dispuesta mediante el D.S. N° 012-2017-MINAM.

Recomendaciones Adicionales

- Verificar siempre el contenido de humedad del residuo ya que puede influir en la generación de lixiviados, condición que puede ser advertida por el operador EO-RS.
- Se debe efectuar una adecuada supervisión y debe exigir a la Contratista el cumplimiento de la proporción de mezcla y humedad, para lograr el uso racional de la poza (evitar llenar con tierras húmedas o casi limpias), lo cual permitirá alargar la vida útil del Relleno de Seguridad Milla Seis.
- Al finalizar el trabajo, el área adyacente a la poza deberá quedar completamente limpia y libre de tierra con aceite, uniforme y sin excedentes de tierra de la excavación. Se deben tomar precauciones para no deformar o deteriorar los hitos y áreas demarcadas, vías de acceso o canaletas de drenaje, si las hubiere.

NOTA: Las consideraciones incluidas en el presente procedimiento forman parte de las obligaciones contractuales para la ejecución de este tipo de servicios y la verificación de su cumplimiento según el Procedimiento PROO1-390 Gestión Ambiental, Seguridad y Salud Ocupacional para Contratistas. Es responsabilidad de cada Gerencia / Jefatura, con el soporte solicitado a la Gerencia Departamento QHSSE Talara.

Recomendaciones generales para el manejo de RSP en Relleno de Seguridad

- Al finalizar el trabajo, el área debe quedar limpia y uniforme. Se deben tomar precauciones para no deformar o perder las áreas demarcadas, vías de acceso o canaletas de drenaje.
- Es responsabilidad del operador (contratista) cualquier deterioro o afectación que se produzca como consecuencia de la labor ejecutada (durante la manipulación, el transporte y el confinamiento del material), por lo que, en caso de algún derrame o afectación, el contratista debe comunicar de forma inmediata y tomar acciones para corregir la anormalidad detectada, según el Procedimiento Gestión de Emergencias y el Procedimiento PROA2-529 Gestión de Incidentes y Emergencias Ambientales. Esta condición forma parte de las cláusulas del contrato.
- Será responsabilidad del contratista cualquier deterioro o afectación que se produzca como consecuencia de la labor ejecutada (durante el manipuleo, transporte y confinamiento del residuo). En caso de algún derrame o afectación, se debe asegurar que el personal cuente con los EPPs adecuados para la operación que realice de tal manera que asegure una adecuada protección al trabajador y de acuerdo con las características de los RSP a manejar, entre ellos: casco, botas de seguridad, respiradores, overoles, etc.
- El material excedente producto de las excavaciones de las pozas se esparcirá uniformemente a aproximadamente 500 m del lugar de la trinchera y deberá quedar al nivel normal del terreno, bajo la coordinación de la Gerencia Departamento QHSSE Talara. Esta actividad es de carácter obligatorio al completar el cerrado de la trinchera, para evitar la saturación de tierra suelta en el Relleno de Seguridad, caso contrario no se considerará como trabajo terminado.

Otros RRSS peligrosos de la Refinería Talara

En caso de identificarse un residuo peligroso que no esté contemplado en la Tabla N° 1

del presente procedimiento, se deberá evaluar el proceso de gestión y manejo a realizar cuya responsabilidad será del AG-RSP bajo el asesoramiento de la Gerencia Departamento QHSSE Talara.

NOTA 1: Para el proceso de tratamiento de suelos contraminados por hidrocarburos por aireación, contando con una caracterización del residuo, se puede incorporar los lodos biológicos al proceso de biodegradación, ya que puede funcionar como sustrato a los organismos descomponedores.

NOTA 2: Los RSP de metales pesados (Co/Mo/Si/Al) contaminados con coque y azufre, podrán ser incorporados en el proceso de la Figura N° 1, previo a un proceso de tratamiento por estabilización/solidificación y desarrollar las pruebas de lixiviados (TCLP) previo a su disposición final.

D. Actividades de mantenimiento del RSMS

Todas las operaciones de mantenimiento deben ser planificadas y ejecutadas por la Gerencia Departamento QHSSE Talara y debe estar documentado en el Plan o Programa de mantenimiento. Las actividades de mantenimiento se describen a continuación:

- **Cerco perimetral.** Para su mantenimiento, el personal operativo del Relleno de Seguridad Milla Seis, inspeccionará el perímetro del cerco y procederá a realizar los arreglos en los tramos o partes, que hubiesen sido afectados.
- **Servicios Higiénicos.** El mantenimiento y manejo estará a cargo de la Gerencia Departamento QHSSE Talara.
- **Mantenimiento de los accesos internos del RSMS**. Se realizará el humedecimiento de los accesos por donde transitan las unidades móviles livianas y pesadas, con el fin de no levantar material particulado.
- **Mantenimiento de las áreas operacionales y la perimetral**. Se deberá controlar los residuos livianos que puedan ser arrastrados por el viento, tales como papeles y plásticos. En todo caso se deberá mantener limpia de residuos la superficie del suelo del RSMS.
- **Mantenimiento de trincheras o áreas de confinamiento y/o disposición final**. El programa de mantenimiento debe contemplar la estabilidad de las trincheras, para reparar hundimientos provocados por la degradación de los residuos peligrosos, así como los daños por erosión de escurrimientos pluviales y eólica, cuando esto ocurra.

NOTA: Los RSP generados en las actividades de mantenimiento serán depositados en contenedores (de acuerdo con las especificaciones del residuo y siguiendo las indicaciones de la NTP 900.058:2019).

5. Atención de emergencias

Las consideraciones asociadas a emergencias con residuos peligrosos se desarrollan en el Procedimiento Gestión de Emergencias, el Procedimiento PROA2-529 Gestión de Incidentes y Emergencias Ambientales y el Plan de Respuesta ante Emergencias.

6. Seguimiento y Trazabilidad

Es responsabilidad de la Gerencia Departamento QHSSE Talara realizar el seguimiento y la trazabilidad de los RSP que ingresa para su tratamiento, confinamiento o disposición final. El Registro y Trazabilidad del manejo de Residuos Sólidos Peligrosos se efectúa en el Formato FORA2-341, en el que se documentará principalmente la siguiente información:

- Fuente o área generadora.
- Tipo del RSP.
- Volumen o masa.
- EO-RS responsable.
- Sector o área asignada para las operaciones de tratamiento, confinamiento o disposición final del RSP.
- Tiempo estimado de la operación sobre el RSP.

VII. DOCUMENTOS GENERADOS

Documento 1: Formato FORA2-341 Registro y la trazabilidad en el manejo de residuos sólidos peligrosos.

VIII. RECOMENDACIONES O PRECISIONES

- Fecha de próxima revisión: 11.11.2022.
- Responsable de próxima revisión: Gerencia Departamento QHSSE Talara.

IX. CAMBIOS CON RESPECTO A LA VERSIÓN ANTERIOR

No corresponde, por ser primera versión.

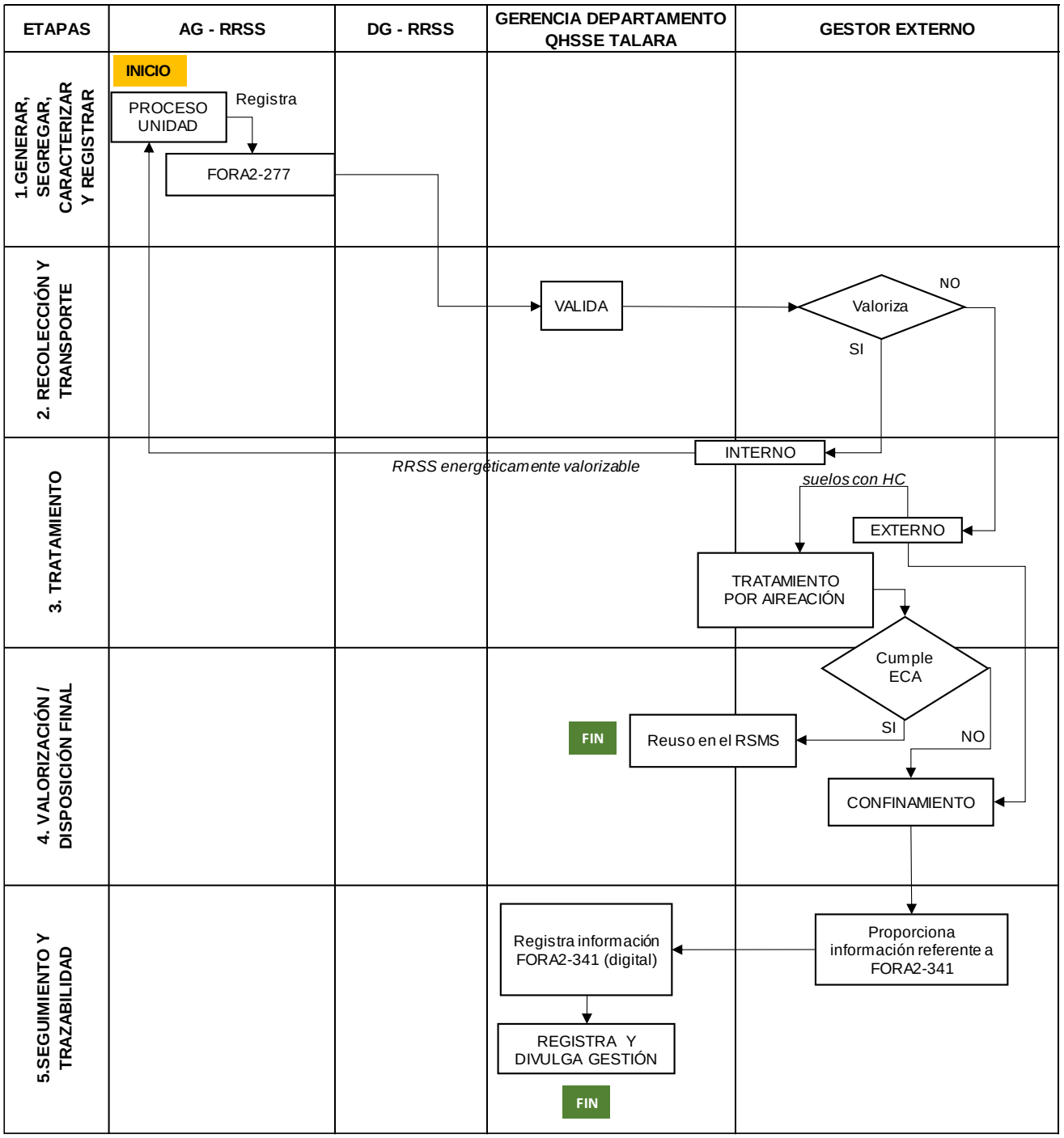
X. PROCESO AL QUE PERTENECE

Código del Proceso	Nombre del Proceso	Nivel del Proceso
MPS8	Gestión Social y HSEQ	Nivel 0

XI. ANEXOS

Anexo Nº 1: Diagrama de Flujo del Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos
Anexo Nº 2: Modelo cartel para identificación de trinchera.

ANEXO N º 1
DIAGRAMA DE FLUJO DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS



Fuente: Elaboración propia

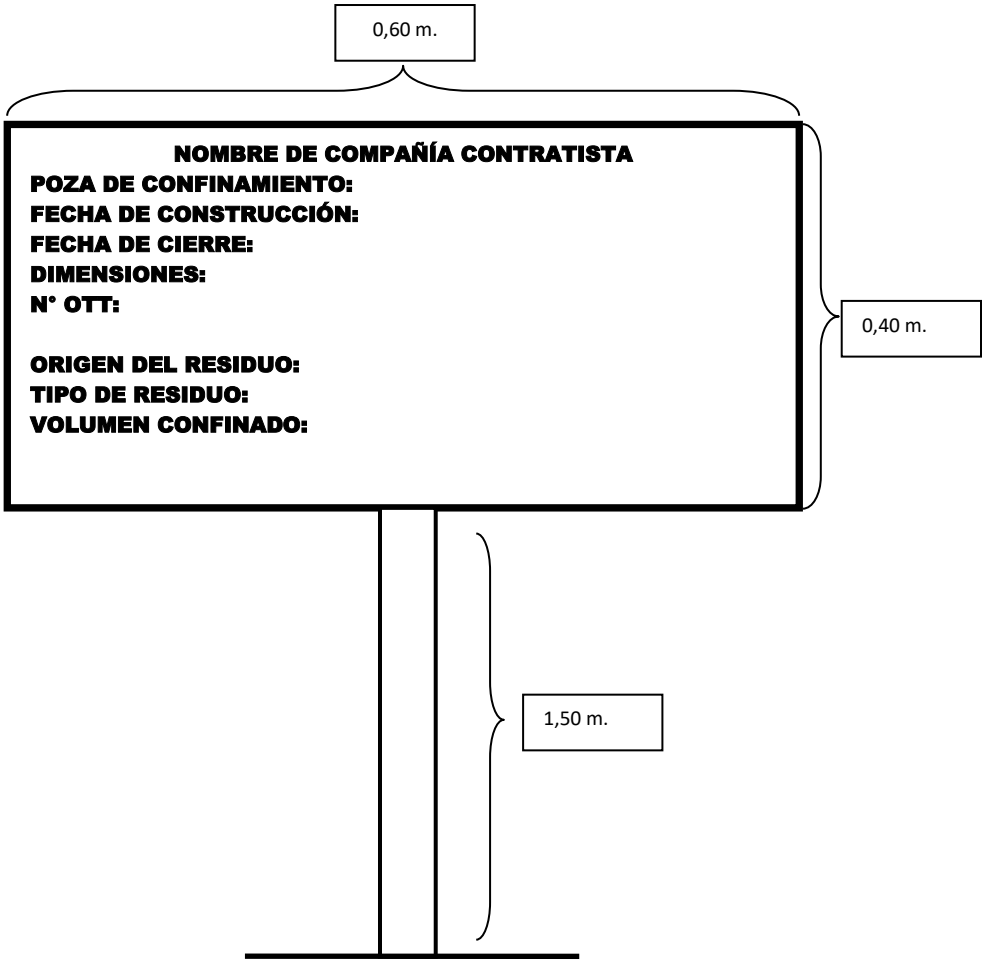
Revisión 1	Revisión 2	Revisión 3	Aprobado

ESTE DOCUMENTO HA SIDO PREPARADO PARA USO EXCLUSIVO DE PETROPERÚ
No debe ser reproducido sin autorización expresa de PETROPERÚ

Fecha:

NOTA 1: Este Diagrama de Flujo esquematiza el manejo de los RSP desde la Refinería Talara hasta el RSMS.
NOTA 2: El formato FORA2-277 corresponde al formato para el registro de la "Generación y salida de Residuos Sólidos", del Procedimiento PROA2-527 Gestión integral de Residuos Sólidos.

ANEXO N º 2
MODELO DE LETRERO



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 7: INFORME DE SITIOS CONTAMINADOS DE REFINERÍA TALARA

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

Petróleos del Perú - PETROPERÚ S.A.

PETROPERU

INFORME DE IDENTIFICACIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS EN EL MARCO DEL ECA SUELO

REFINERÍA TALARA

Preparado por:
Consorcio TEMA
Ref.: 6598-110
Noviembre 2017
Rev. 0

Av. J. Gálvez Barrenechea 566
Oficina 401 – San Isidro - Lima
Tel. (511) 223 1122

info@tema.com.pe
www.tema.es

STAFF TÉCNICO	
Alberto Tasias Francí Jefe de Proyectos C.I.P. 1372-T	ALBERTO TASIAS FRANCI INGENIERO INDUSTRIAL Reg. CIP N° 1372-T Firma:
Daisy Jiménez Soto Dirección Técnica. C.I.P.:854T	DAISY JUDITH JIMÉNEZ SOTO INGENIERA QUÍMICA Reg. CIP N° 854-T Firma:
Maria Jenny Nilsson Vidal de Llobatera Especialista Ambiental	Firma:

ÍNDICE

CAPÍTULO 1. INFORMACIÓN DOCUMENTAL DE LA LOCACIÓN (ACTUAL E HISTÓRICO) 11

1.1. Introducción 12

1.2. Objeto y Alcance 13

1.3. Equipo de trabajo 14

1.3.1. Empresas Subcontratadas 14

1.4. Nombre del Sitio 14

1.5. Ubicación del Sitio 15

1.6. Usos del suelo actual e histórico 16

1.6.1. Uso del Suelo Actual 16
1.6.2. Uso del Suelo Histórico 18

1.7. Título de propiedad, contratos de arrendamiento, concesiones u otras 27

1.8. Mapa de Procesos 28

1.8.1. Recepción 29
1.8.2. Almacenamiento de Petróleo Crudo 29
1.8.3. Refinación 30
1.8.4. Almacenamiento de Combustibles 32
1.8.5. Despacho 37
1.8.6. Operaciones Secundarias 37

1.9. Cuadros de materia prima, productos, subproductos, residuos 46

1.10. Sitios de disposición y descargas 54

1.10.1. Disposición de Residuos Sólidos 54
1.10.2. Descargas de Efluentes 58

1.11. Informes de monitoreo dirigidos a la autoridad 58

1.12. Estudios específicos dentro del predio 63

1.13. Procedimientos administrativos a los que se vió sometido el predio 69

CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS GENERALES NATURALES DEL SITIO 71

2.1. Geológicas 72

2.1.1. Geología 72
2.1.2. Geomorfología 75

2.2. Hidrología e Hidrogeología 75

2.3. Topografía 79

2.4. Datos climáticos 81

2.4.1. Precipitación 81
2.4.2. Temperatura 81
2.4.3. Vientos 81

2.5. Cobertura Vegetal 82

CAPÍTULO 3. FUENTES POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN 83

3.1. Introducción 84

3.2. Fugas y derrames visibles 84

3.3. Zonas de Tanques de combustibles e Insumos Químicos 91

3.3.1. Tanques de Petróleo Crudo y Combustibles 91
3.3.2. Tanques de Insumos Químicos 92
3.3.3. Tanques Pendientes a ser Retirados 93

3.4. Áreas de almacenamiento de Sustancias y Residuos 94

3.4.1. Área de Almacenamiento de Combustibles 94
3.4.2. Área de Acopio Temporal de Chatarra 94
3.4.3. Almacén de Productos Químicos 95

3.5. Drenaje 96

3.5.1. Drenaje para Efluentes Pluviales 96
3.5.2. Drenaje para Efluentes Domésticos 97
3.5.3. Drenaje para Efluentes Industriales 97

3.6. Zonas de carga y Descarga 100

3.6.1. Recepción de Combustible 100
3.6.2. Despacho de Combustible 101
3.6.3. Bombas 101

3.7. Áreas sin uso específico y otros 104

3.7.1. Taller de Mantenimiento y Almacén de Materiales 104
3.7.2. Sistema de Generación Eléctrica 105

CAPÍTULO 4. FOCOS POTENCIALES 107

4.1. Priorización y Validación 108

4.2. Mapa de los focos potenciales (mapa de riesgos) 117

CAPÍTULO 5. VÍAS DE PROPAGACIÓN Y PUNTOS DE EXPOSICIÓN 118

5.1. Vías de propagación 119

5.2. Características del uso actual y futuro 122

CAPÍTULO 6. CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO 123

6.1. Descripción del entorno 124

6.2. Fuentes de posible contaminación en el entorno 125

6.3. Focos y Vías de propagación EN EL ENTORNO 125

6.4. Receptores potenciales en el entorno 125

CAPÍTULO 7. PLAN DE MUESTREO DE IDENTIFICACIÓN 126

7.1. Datos generales 127

7.1.1. Objetivo del Muestreo 127
7.1.2. Vías de Acceso al Sitio 127
7.1.3. Resumen de Estudios Previos 128
7.1.4. Localización Geográfica del Sitio (UTM WGS 84) 129
7.1.5. Delimitación de las Áreas de Interés de Muestreo 129

7.2. Planeación y procedimiento del muestreo 130

7.2.1. Tipo de Muestreo 131
7.2.2. Localización, Distribución y Número de Puntos de Muestreo 131
7.2.3. Instalación de Piezómetros 134
7.2.4. Profundidad de Muestreo 135
7.2.5. Muestreo de Suelo 135
7.2.6. Determinaciones Analíticas en Laboratorio 137
7.2.7. Equipo de Muestreo 139
7.2.8. Medidas para Asegurar la Calidad del Muestreo 140
7.2.9. Preservación de las Muestras 141
7.2.10. Tipo de Recipientes y Volumen de las Muestras 142
7.2.11. Plan de Salud y Seguridad, Salud y Medio Ambiente 143
7.2.12. Cadena de Custodia 144

7.3. Cuadro resumen de la propuesta de muestreo 145

CAPÍTULO 8. RESULTADOS DEL MUESTREO DE IDENTIFICACIÓN 151

8.1. Introducción 152

8.2. Reconocimiento directo del terreno 152

8.2.1. Puntos de Muestreo Realizados 152
8.2.2. Descripción Litológica 155
8.2.3. Observaciones Organolépticas y Medidas *Head Space* 157
8.2.4. Mediciones en el Piezómetro 162

8.3. Muestreo de suelo 164

8.3.1. Características de las Muestras 164
8.3.2. Resultados de las Determinaciones Analíticas 172
8.3.3. Control de Calidad 180

8.4. Conclusiones del muestreo 181

CAPÍTULO 9. MODELO CONCEPTUAL PRELIMINAR 183

9.1. Introducción 184

9.2. Contaminantes Críticos 184

9.3. Rutas de Migración 185

9.4. Receptores Potenciales y vías de exposición 185

9.5. Resumen 187

CAPÍTULO 10. ACTIVIDADES EN LA FASE DE CARACTERIZACIÓN 188

10.1. Introducción 189

10.2. Muestreo de detalle 190

10.3. INVESTIGACIÓN DEL ACUIFERO 193

10.4. CRONOGRAMA 193

CAPÍTULO 11. ANEXOS 194

ANEXOS

Anexo I Evaluación Preliminar y Plan de Muestreo.

Anexo II: Planos y Mapa:

- Mapa 1: Ubicación de la Refinería Talara.
- Plano 1: Instalaciones en la Refinería Talara.
- Plano 2: Ubicación de los focos potenciales y Áreas de Potencial Interés en la Refinería Talara.
- Plano 3: Imagen satelital de la Refinería Talara y su entorno inmediato.
- Plano 4: Vías de acceso a la Refinería Talara.
- Plano 5: Propuesta de puntos de muestreo y Áreas de Potencial Interés en la Refinería Talara.
- Plano 6: Ubicación de los puntos de muestreo y dispositivos de control instalados en la Refinería Talara.
- Plano 7: Resultados. Puntos de muestreo que superan el ECA Suelo en la Refinería Talara.
- Plano 8: Propuesta de Puntos de Muestreo en Fase de Caracterización en la Refinería Talara

Anexo III: Registro de propiedad o contrato de acceso

Anexo IV: Memoria Fotográfica.

Anexo V: Registros de campo: Estudio histórico y Levantamiento técnico, y Muestreo de Identificación.

Anexo VI: Informes de Ensayo.

Anexo VII: Copia acreditación y la aprobación del laboratorio vigente, con el listado de signatarios autorizados.

Anexo VIII: IPER Refinería Talara.

Anexo IX: Inscripción de la empresa Territorio y Medio Ambiente SAC en el Registro Único de Entidades Autorizadas para Realizar Evaluaciones Ambientales Estratégicas y Estudios Ambientales del Ministerio de Energía y Minas.

LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 1.- Personal Involucrado en el Estudio 14
Cuadro N° 2.- Ubicación de la Refinería Talara 15
Cuadro N° 3.- Ubicación de la Refinería Talara 18
Cuadro N° 4.- Eventos Importantes Históricos (E01, Anexo 3- Guía PDS) 22
Cuadro N° 5.- Tanques de Almacenamiento de Petróleo Crudo 30
Cuadro N° 6.- Características de Tanques de Almacenamiento de Residuales de Petróleo 33
Cuadro N° 7.- Características de Tanques de Almacenamiento de Destilados Medios y solvente 33
Cuadro N° 8.-Características de Tanques de Almacenamiento de Gasolinas y Solventes 34
Cuadro N° 9.- Características de Tanques de Almacenamiento de Asfaltos 35
Cuadro N° 10.- Características de Tanques de Almacenamiento de Slop 36
Cuadro N° 11.- Características de Tanques de Almacenamiento de GLP y Butano 36
Cuadro N° 12.- Características de Tanques de la Planta de Lastre 37
Cuadro N° 13.- Característica de Tanques de Almacenamiento de Soda Caustica 41
Cuadro N° 14.- Característica del Tanque de Almacenamiento de Ácido Sulfúrico 42
Cuadro N° 15.- Cuadro de Materia Prima, Productos, Subproductos y Residuos (E02, Anexo 3 Guía PDS) 47
Cuadro N° 16.- Promedios Anuales de los Monitoreo de la Calidad de Agua del Cuerpo Receptor - Efluente Sur a 500 metros Aguas Arriba 59
Cuadro N° 17.- Promedios Anuales de los Monitoreo de la Calidad de Agua del Cuerpo Receptor - Efluente Sur a 500 metros Aguas Abajo 60
Cuadro N° 18.- Promedios Anuales de los Monitoreo de la Calidad de Agua del Cuerpo Receptor - Efluente Norte a 500 metros Aguas Arriba 61
Cuadro N° 19.- Promedios Anuales de los Monitoreo de la Calidad de Agua del Cuerpo Receptor - Efluente Norte a 500 metros Aguas Abajo 62
Cuadro N° 20.- Procedimientos Administrativos 69
Cuadro N° 21.- Relación de Productos Químicos Utilizados en la Refinería Talara 95
Cuadro N° 22.- Escala de Clasificación según Evidencia Ampliada. (EO4, Anexo 3 Guía PDS) 108
Cuadro N° 23.- Resumen de Priorización y Validación de Focos Potenciales (EO4 modificado, Guía PDS) 109
Cuadro N° 24.- Vías de Propagación de Potenciales Sustancias de Contaminación. (EO7 modificado, Guía PDS) 120
Cuadro N° 25.- Áreas de Potencial Interés en la Refinería Talara 130
Cuadro N° 26.-. Propuesta de Puntos de Muestreo (API S1) 132
Cuadro N° 27.- Valores Establecidos en el D.S. Nº 002-2013-MINAM 139
Cuadro N° 28.-. Propuesta de Puntos de Muestreo (API S1) 145
Cuadro N° 29.- Información Básica de los Puntos de Muestreo en la Refinería Talara 153
Cuadro N° 30.- Observaciones Organolépticas en las Muestras de Suelo de la Refinería Talara 157
Cuadro N° 31.- Medidas Head-Space. COV (ppm) en la Refinería Talara 161
Cuadro N° 32.- Pozos de Recuperación de la Napa Freática (16/12/2016) 162
Cuadro N° 33.- Mediciones en el Dispositivo de Control (27 de enero del 2017) 163
Cuadro N° 34.- Características de las Muestras de Suelo. 165

Cuadro N° 35.- Resultados Analíticos Suelos en la Refinería Talara 173

Cuadro N° 36.- Resultados Analíticos Suelos de Barrido de sustancias potencialmente contaminantes (TerrAttesT) – Refinería Talara 176

Cuadro N° 37.- Control de Calidad. Duplicados de las Muestras de Suelo. 180

Cuadro N° 38.- Resumen Modelo Conceptual Preliminar. 187

Cuadro N° 39.- Cuadro de Propuesta de Puntos de Muestreo de Caracterización 190

LISTA DE FIGURAS

Figura N° 1.- Situación Geográfica de la Refinería Talara 16

Figura N° 2.- Estudio Fotogramétrico Refinería Talara 20

Figura N° 3.- Diagrama de Procesos 28

Figura N° 4.- Diagrama de Procesos de la Actual Refinería Talara y PMRT 28

Figura N° 5.- Diagrama de Procesos de la Refinería Talara 30

Figura N° 6.- Información histórica de resultados de TPH para agua y suelos 68

Figura N° 7.- Mapa Geológico de la Refinería Talara 74

Figura N° 8.- Área Poca Permeable dentro de la Refinería Talara 77

Figura N° 9.- Piezometría (julio 2011) 78

Figura N° 10.- Fugas y Derrames Visibles 84

Figura N° 11.- Cubetos de Tanques 91

Figura N° 12.- Tanques de soda caustica 92

Figura N° 13.- Tanques de Ácido Sulfúrico 93

Figura N° 14.- Tanques de MMT 93

Figura N° 15.- Tanques a ser Retirados 94

Figura N° 16.- Patio de Chatarra 94

Figura N° 17.- Almacén de Materiales Peligrosos 95

Figura N° 18.- Drenaje de Aguas Pluviales dentro de Cubetos 96

Figura N° 19.- Separador API Norte 97

Figura N° 20.- Separadores API y CPI Sur 98

Figura N° 21.- Vertimiento D1 (efluente aceitoso) 98

Figura N° 22.- Vertimiento D2 (aguas de enfriamiento) 99

Figura N° 23.- Vertimiento D3 (efluente químico) 99

Figura N° 24.- Vertimiento D6 (Efluente Planta Agitadores - Planta Ácido Nafténico) 100

Figura N° 25.- Tuberías que llegan del Patio Tanques Tablazo a la Refinería Talara 100

Figura N° 26.- Zona de Despacho de Productos Negros 101

Figura N° 27.- Zona de Despacho de Productos Blancos 101

Figura N° 28.- Casa de Bomba Nº 6 102

Figura N° 29.- Casa de Bomba Nº 7 102

Figura N° 30.- Casa de Bomba Nº 8 103

Figura N° 31.- Bombas del Sistema de Refinación del Petróleo 103

Figura N° 32.- Electrobombas F-P13 104

Figura N° 33.- Talleres 105
Figura N° 34.- Sub estación Eléctrica 106
Figura N° 35.- Entorno Próximo de la Refinería 124
Figura N° 36.- Instalación de Piezómetro 134
Figura N° 37.- Barreno Manual o *Hand Auger* 140
Figura N° 38.- Vista de la Limpieza de los Equipos 141
Figura N° 39.- Preservación de Muestras 141
Figura N° 40.- Vial de 40 ml para toma de muestras 142
Figura N° 41.- Vial Frasco de 350 ml 142
Figura N° 42.- Bolsas de Polietileno para Determinación Analítica de Metales. 143
Figura N° 43.- Interacciones en el Modelo Conceptual 184

LISTA DE ACRÓNIMOS

API: Área de Potencial Interés.

COV: Compuestos Orgánicos Volátiles.

BTEX: Benceno, tolueno, Etilbenceno y xileno.

ECA: Estándar de Calidad Ambiental

ERSA: Evaluación de Riesgos a la Salud y al Ambiente.

EO. Elemento Orientativo.

F1: Hidrocarburos de fracción ligera

F2: Hidrocarburos de fracción media

F3: Hidrocarburos de fracción pesada

IGA: Instrumento de Gestión Ambiental.

HAP: Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH en inglés)

MI: Muestreo de Identificación o Exploratorio

MINAM: Ministerio del Ambiente.

MP: Metales Pesados

PAMA: Programa de Adecuación y Manejo Ambiental

PCB: Bifenilos Policlorados

PDS: Plan de Descontaminación de Suelos.

PID: Detector por Fotoionizador Portátil.

PMRT: Proyecto de Modernización de la Refinería Talara

REG: Registro.

TPH: Hidrocarburos Totales de Petróleo

UDP: Unidad de Destilación Primaria

UDV: Unidad de Destilación al Vacío

URG: Unidad de Recuperación de Gases

UTM: Universal Transverse Mercator.

CAPÍTULO 1.
INFORMACIÓN DOCUMENTAL DE LA LOCACIÓN
(ACTUAL E HISTÓRICO)

1.1. INTRODUCCIÓN

El Perú cuenta, desde el año 2013, con un marco normativo que establece los requerimientos de calidad de los suelos en el ámbito nacional. Mediante el D.S. Nº 002-2013-MINAM, se aprueban el 25.03.2013 los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo (ECA para Suelo). Un año más tarde, mediante el D.S. Nº 002-2014-MINAM, se aprueban las Disposiciones Complementarias para la implementación de los ECA Suelo.

Los lineamientos para la implementación del nuevo ECA Suelo se completan con la publicación por parte del Ministerio del Ambiente de la R.M. Nº 085-2014-MINAM donde se aprueba la "Guía para el Muestreo de Suelo" y la "Guía para la Elaboración de Planes de Descontaminación de Suelos", instrumentos técnicos que orientan la elaboración de los Informes de Identificación de Sitios Contaminados y de corresponder, la elaboración de los Planes de Descontaminación correspondientes que deben presentarse a la Autoridad Competente (Ministerio de Energía y Minas en este caso).

El estándar de calidad ambiental para suelos (ECA Suelo) es de aplicación para todos los proyectos y actividades que generen o puedan generar riesgos de contaminación del suelo en su emplazamiento y áreas de influencia.

Petróleos del Perú - PETROPERÚ S.A. (en adelante PETROPERÚ), en cumplimiento de lo establecido en el Artículo N° 5 de las Disposiciones Complementarias para la Aplicación de los ECA Suelo aprobado por el Decreto Supremo N°002-2014-MINAM, presentó ante la DGAAE del MINEM en abril del 2015 el documento "Informe de Identificación de Sitios Potencialmente Contaminados - Refinería Talara", el cual abarca a las instalaciones pertenecientes a la Sub Gerencia Refinación Talara, incluyendo a la Refinería. Dicho Informe recomendó proceder con el muestreo de identificación en los emplazamientos que conforman la Sub Gerencia Refinación Talara.

En tal sentido, PETROPERÚ contrató al Consorcio TEMA (en adelante TEMA), para la ejecución del "Servicio de Identificación de Sitios Potencialmente Contaminados (Muestreo de Identificación) que Superen los ECA para Suelos en las Operaciones de PETROPERÚ".

En dicho contexto, por medio del presente documento se presenta el "Informe de Identificación de Sitios Contaminados en el marco del ECA Suelo - Refinería Talara", que complementa al presentado en abril del 2015 pues contiene el detalle del muestreo de identificación y propuesta de actividades en siguiente fase de aplicación del ECA Suelo de manera específica para la Refinería Talara.

1.2. OBJETO Y ALCANCE

La Refinería Talara, objeto de estudio, está ubicada en la provincia de Talara, departamento de Piura, a 1 185 km al Norte de Lima, ocupando su zona industrial un área de 128,9 ha. Con el Proyecto de Modernización la superficie ocupada por Refinería se extiende a 132,32 ha, con límites, al Sur con el Condominio Punta Arenas; al Oeste y Norte con el Océano Pacífico y la Bahía Talara; y por el Este con la Av. "G" de la Ciudad de Talara.

El presente documento abarca exclusivamente la primera fase de implementación del estándar, la Fase de Identificación. La ***Evaluación Preliminar*** del emplazamiento, que ha servido para diseñar el Plan de Muestreo que se incluye en el capítulo 7 del presente documento, se presenta en el ***Anexo I***.

El objeto y alcance del estudio quedan definidos a partir de los requerimientos legales y Términos de Referencia del contrato.

Los servicios prestados durante este proyecto y cada uno de los informes están destinados exclusivamente a PETROPERÚ. El informe se elabora para ser usado en su totalidad y por tanto, el documento fragmentado no será representativo de las conclusiones presentadas. Consorcio TEMA no es responsable del uso que un tercero haga de este documento.

Consorcio TEMA garantiza la confidencialidad de la información obtenida en el transcurso de sus actividades, y que se protegen los derechos de propiedad, así como los requisitos de confidencialidad del cliente.

Las conclusiones presentes en este informe son opiniones profesionales basadas en: información disponible al momento de su elaboración, información entregada por fuentes externas y los datos recolectados durante el trabajo de campo, los cuales se limitan a una evaluación de las condiciones del emplazamiento en el momento de la investigación. Consorcio TEMA asume que la información provista por terceras partes es confiable, pero no garantiza la fidelidad y calidad de la misma.

1.3. EQUIPO DE TRABAJO

A continuación se detalla el personal involucrado en el estudio.

Cuadro N° 1.- Personal Involucrado en el Estudio

Técnico	Titulación	Función
Albert Tasias Francí	Ingeniero Industrial	Director de Proyecto
Jenny Nilsson	Ingeniera Geóloga	Especialista Ambiental
Sergio Biedula	Ingeniero Industrial	Coordinación y Liderazgo de Actividades de Campo
Daisy Judith Jiménez	Ingeniero Químico	Dirección Técnica
Leslie Leiva Díaz	Ingeniero Químico	Líder de las Labores de Gabinete
Ofelia Wong García	Ingeniero Químico	Líder Actividades de Campo
Saúl Torres	Ingeniero Geólogo	Técnico de Muestreo
Luis Llerena	Ingeniero Forestal	Responsable EHSS
Milagros Bravo	Ing. Industrial	Control de Proyecto
Diana Leiva	Ing. Ambiental	Coordinaciones con Laboratorio
Miguel Olivos	Ing. de Petróleo	Responsable Logística
Mary Cris Cusi	Geógrafa	CAD / GIS
Susana Herrera	Licenciada en Administración de Negocios Internacionales	Apoyo Logístico

Fuente: TEMA., 2016

1.3.1. Empresas Subcontratadas

EMPRESA	TAREA
LOG JUAN DAVID	Perforación de los puntos de muestreo
VLV EXPLORACIONES SAC	Perforación de los puntos de muestreo
ALS CORPLAB	Determinaciones analíticas
SGS	Determinaciones analíticas
EUROFINS ANALYTICO	Determinaciones analíticas

1.4. NOMBRE DEL SITIO

Refinería Talara.

1.5. UBICACIÓN DEL SITIO

Refinería Talara está ubicada en Av. Grau s/n Pariñas, en la provincia de Talara, departamento de Piura, a 1 185 km al Norte de Lima, ocupando su zona industrial un área de 128,9 ha[1], sin embargo con el Proyecto de Modernización la superficie se extiende a 132,32 ha[2].

Las coordenadas UTM (DATUM WGS 84) del área de estudio se presentan en el siguiente cuadro y se muestran en el Mapa 1 del Anexo II.

Cuadro N° 2.- Ubicación de la Refinería Talara

VERTICE	ESTE (m)	NORTE (m)	VERTICE	ESTE (m)	NORTE (m)
V1	468166	9492975	V16	469082	9494077
V2	468263	9494254	V17	468960	9494048
V3	468350	9494250	V18	468936	9494155
V4	468398	9494429	V19	468881	9494132
V5	468597	9494520	V20	468866	9493944
V6	468594	9494398	V21	469090	9493930
V7	468746	9494523	V22	469084	9493777
V8	468784	9494488	V23	469146	9493773
V9	468672	9494393	V24	469107	9494047
V10	468688	9494196	V25	469342	9493906
V11	468960	9494241	V26	469572	9493649
V12	468928	9494332	V27	469447	9493185
V13	469106	9494482	V28	469484	9493020
V14	469165	9494242	V29	469295	9492963
V15	469057	9494172			

Fuente: Coordenadas referenciales obtenidas de Google Earth (Junio 2016)

[1] *Informe de Identificación de Sitios Potencialmente Contaminados – Refinería Talara, PETROPERÚ, 2015.*
[2] *Estudio de Impacto Ambiental Modernización de Refinería Talara, PETROPERÚ, 2009.*

Figura N° 1.- Situación Geográfica de la Refinería Talara

Fuente: Google Earth (Junio 2016)

1.6. USOS DEL SUELO ACTUAL E HISTÓRICO

1.6.1. Uso del Suelo Actual

La Refinería Talara comprende un área total de 132,32 ha (de acuerdo al EIA del Proyecto de Modernización de la Refinería Talara). Actualmente desarrolla actividades de refinación y comercialización de hidrocarburos en el mercado nacional e internacional. Produce gas doméstico GLP, gasolina para motores, solventes, turbo A-1, diésel 2, petróleos industriales y asfaltos de calidad de exportación.

El Proyecto de Modernización de la Refinería de Talara que se están llevando a cabo actualmente (con un avance del 53,13% al 30 enero de 2017[3]) comprende la ampliación y modernización de las instalaciones industriales de la Refinería de Talara para fabricar GLP, gasolinas y diésel 2 con un contenido máximo de 50 partes por millón de azufre (ppm). La nueva refinería contará con 16 unidades de procesos y 16 sistemas de servicios y facilidades generales, reutilizando solo el 5% de los equipos de la Refinería (básicamente los de la Unidad de Destilación Primaria), siendo el 95% restante equipos nuevos[4]. Cabe destacar la construcción de la planta de Flexicoquer, para la conversión de residuos pesados en productos livianos.

La Modernización de la Refinería Talara comprende la construcción de nuevas unidades de procesos y servicios y la remodelación y ampliación de las existentes[5]:

- *Unidades de Procesos Actuales Ampliadas:*
  - Unidad de Destilación Primaria: Se amplia de 65 MBDO a 95 MBDO.
  - Unidad de Destilación al Vacío: Se amplia de 27 MBDO a 56 MBDO.
  - Unidad de Craqueo Catalítico (FCC): Se amplia de 19 MBDO a 25 MBDO.
  - Sistema de Generación de Vapor.
  - Sistema Flare.
  - Facilidades Portuarias, ampliación del muelle.
- *Nuevas Unidades de Proceso:*
  - Unidad de Hidrotratamiento de Diésel.
  - Unidad de Hidrotratamiento Nafa Liviana.
  - Unidad de Reformación Catalítica.
  - Unidad de Hidrotratamiento de Nafta FCC.
  - Unidad de Flexicoquer.

[3] *http://www.petroperu.com.pe/pmrt/instalan-modernos-equipos-como-parte-de-la-construccion-de-la-nueva-refineria-talara/*
[4] *http://www.petroperu.com.pe/pmrt/preguntas-frecuentes-3/*
[5] *Estudio de Impacto Ambiental Modernización de Refinería Talara, PETROPERÚ, 2009*

- Planta de Producción de Hidrógeno.
- Planta de Ácido Sulfúrico.
- Planta de Tratamiento de GLP.
- Unidad de Recuperación de Gases.
- Planta de Tratamiento de Gases Sulfurosos con Aminas.
- Planta de Tratamiento de Aguas Ácidas por Despojamiento con Vapor (SWS)

– *Nuevos Servicios Auxiliares y Facilidades Generales:*

Cuadro N° 3.- Ubicación de la Refinería Talara

Servicios Auxiliares	Facilidades
Suministro de agua de mar.	Sistema de almacenamiento de crudo y productos
Sistema de agua dulce.	Sistema de drenajes y desagües
Sistema de generación de vapor.	Sistema de alivio de presión y flare
Sistema de aire comprimido.	Facilidades portuarias y estaciones de bombas
Generadores de electricidad a turbina de gas.	Sistema contra incendios
Sistema distribución eléctrico.	Laboratorio
Sistema de gas combustible.	Talleres
Planta de nitrógeno.	

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Modernización de Refinería Talara, PETROPERÚ, 2009

Debido a que el área donde se encuentra ubicada la Refinería Talara, es una zona industrial, la comparación se realizará con los Estándares de Calidad Ambiental para Suelos de Uso Industrial – D.S. N° 002-2013-MINAM.

1.6.2. Uso del Suelo Histórico

La historia de la refinería se inició el año 1917, cuando la empresa "International Petroleum Company" (IPC) con un equipo de trabajadores Talareños puso en servicio una batería de 4 alambiques de destilación con una capacidad de procesamiento de 10 mil barriles por día (MBD).

A partir de esa fecha la Refinería Talara paso por las siguientes etapas de crecimiento:

- En el año 1926 se instalaron las 4 Unidades de Craqueo Térmico.
- En el año 1929 se instaló la Planta de Destilación de Lubricantes, con la cual se ingresó al mercado de producción de las bases lubricantes tipo nafténicos.
- En 1938 se instaló la Planta de Asfaltos.
- En el año 1954 inicio su operación la actual Unidad Destilación Primaria (conocida inicialmente como Alambique Tubular N° 2), con una capacidad de procesamiento de 45 MBD de petróleo crudo y que en el año 1962 se amplió a 62 MBD.
- El 24 de julio de 1969, se creó "Petroleros del Perú – PETROPERÚ S.A.", como empresa del estado, con la misión de explorar, explotar, refinar, comercializar y desarrollar la industria del petróleo, es decir, se le encargo realizar la actividad integrada del negocio petrolero.

Con clara visión de futuro en el año 1975, PETROPERÚ impulsó nuevos proyectos industriales instalando el actual Complejo de Craqueo Catalítico (CCC), conformado por la Unidad Destilación al Vacío (UDV) con una capacidad de procesamiento de 19,8 MBD y Unidad Craqueo Catalítico (FCC) con una capacidad de procesamiento de 16,6 MBD, posteriormente ampliadas a 29 MBD y 19 MBD respectivamente.

Adicionalmente, en esa década se instaló un complejo de petroquímica básica constituido por las plantas de: Fertilizantes (Urea y Amoniaco), Negro de Humo y Solventes (Acetona e Alcohol Isopropílico - IPA). Estas 3 plantas petroquímicas fueron cerradas entre los años 1991 y 1992, como parte del proceso de privatización de PETROPERÚ.

En el año 1995 entró en operación el actual Muelle de Carga Líquida, Instalación de vital importancia para la salida de productos de la refinería al mercado nacional e internacional.

En el año 2003 se implementó el proyecto "Reemplazo de equipos y mejoras en la Unidad Destilación (UDP) y Unidad de Destilación al Vacío" que consistió en instalar la Desaladora de Crudo, remplazar el Horno y la modernización del Sistema de Instrumentación.

En 2013 se pusieron en servicio tres (3) tanques de 120 mil barriles (MB) cada uno, para el almacenamiento de Turbo A-1 (2) y Biodiesel B100 (1), además de un tanque de 380 mil barriles, el de mayor capacidad de Refinería Talara, para el almacenamiento de Petróleo crudo, con lo cual se logró incrementar la capacidad de almacenamiento de productos.

El 29 de mayo de 2014, Petroperú aprueba la suscripción del contrato para la ejecución del proyecto de modernización con la empresa de ingeniería Técnicas Reunidas de España. El 29 de mayo, se iniciaron las obras de la modernización de la refinería, las cuales continúan hasta la actualidad y se han descrito en el apartado anterior.

A continuación se muestra un registro de las fotografías aéreas históricas consultadas (Google Earth), que corresponden al período 2003-2016 (Elemento Orientativo 3 (EO3) de la Guía para elaboración de PDS publicada por el MINAM):

Figura N° 2.- Estudio Fotogramétrico Refinería Talara

La fotografía del año 2007, muestra la impermeabilización de cubetos de tanques que en 2003 no estaban impermeabilizados.

Figura N° 2.- Estudio Fotogramétrico Refinería Talara

En la fotografía del año 2009, se aprecia que se impermeabilizan más cubetos de tanques y al oeste se aprecia la instalación de tanques nuevos de gasóleo (marcados con una flecha amarilla en la imagen).

En la imagen del año 2011 se puede apreciar la instalación de un nuevo tanque (TK 909).

Figura N° 2.- Estudio Fotogramétrico Refinería Talara

En la imagen del año 2016 se puede observar la instalación de los tanques de Turbo, Diésel, Biodiesel y Nafta en el sector sureste de Refinería.

Fuente: Google Earth
Elaboración: TEMA, 2016

En las fotografías desde el 2003 al 2016 se aprecia que la Refinería ha sufrido modificaciones (instalación de tanques, proceso de impermeabilización de cubetos de tanques, etc.); a la fecha se viene desarrollando el Proyecto de Modernización de la Refinería Talara, con el que también se ampliará la capacidad de producción.

En el cuadro N° 4 se presenta el listado de los eventos históricos más destacables dentro del periodo de funcionamiento de la Refinería Talara. Es importante resaltar que este listado se ha elaborado teniendo en cuenta los lineamientos expuestos en la Guía para Planes de Descontaminación de Suelos del MINAM – Anexo 3 (Elemento Orientativo N°1, EO1).

Cuadro N° 4.- Eventos Importantes Históricos (E01, Anexo 3- Guía PDS)

Año	Evento	Doc. Referencia
1914	La compañía inglesa "London Pacific Petroleum" transfiere el contrato de arrendamiento a la empresa canadiense "International Petroleum Company"	EIA Proyecto de Modernización de la Refinería de Talara.
1917	Se instaló la Refinería Talara con una capacidad de producción de 3400 bbl.	EIA Proyecto de Modernización de la Refinería de Talara.

Cuadro N° 4.- Eventos Importantes Históricos (E01, Anexo 3- Guía PDS)

Año	Evento	Doc. Referencia
1954	La Standard Oil Company (antes ESSO), anterior propietaria de la refinería, puso en marcha la Unidad de Destilación Primaria (UDP), cuya instalación y diseño mecánico estuvo en manos de la contratista Arthur McKee Co.	Web PETROPERÚ
1965	Al crecer la demanda nacional e internacional de los derivados del crudo, la capacidad de la UDP fue ampliada de 45.000 a 65.000 barriles por día	Web PETROPERÚ
1968	Mediante Decreto Ley 17066 se expropia el Complejo Industrial de Talara y se encarga su administración a la Empresa Petrolera Fiscal.	Web PETROPERÚ
1969	Mediante Decreto Ley 17753 se cambia el nombre de Empresa Petrolera Fiscal por el de Petróleos del Perú y se le adjudica el Complejo Industrial de Talara y anexos.	Web PETROPERÚ
1974	Se instala el Complejo de Craqueo Catalítico (CCC) bajo el diseño mecánico y construcción de la firma Japan Gasolina Co. (JGC), utilizando la tecnología Universal Oil Products (UOP). Los productos principales son: GLP, nafta craqueada y material de corte.	Web PETROPERÚ
1995	Cosapi construye el amarradero del nuevo Muelle de Carga Líquida, para el embarque de productos blancos y negros con capacidad de atender buques tanque de hasta 35 MDWT	Web PETROPERÚ
1995	Estudio hidrogeológico en la Refinería Talara, (Hidroconsul Ingenieros Consultores S.R.L.)	Mencionado en el Estudio de Investigación Exploratoria y Estudio sobre la calidad del Suelo y Aguas Subterráneas. Proyecto Modernización de la Refinería Talara (PETROPERÚ)-2011
1995	Aprobación del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) de Refinería Talara, en el cual PETROPERÚ se compromete a ejecutar la impermeabilización de todas las áreas estancas de Refinería Talara.	Oficio Nº136-95-EM/DGH del 19.06.1995 del Ministerio de Energía y Minas
2001	Evaluación del Sistema de Recuperación de Hidrocarburos de la Napa Freática. (Servicios y Ventas Mogollón E.I.R.L)	Mencionado en el Estudio de Investigación Exploratoria y Estudio sobre la calidad del Suelo y Aguas Subterráneas. Proyecto Modernización de la Refinería Talara (PETROPERÚ)-2011
2002	Informe final, Estudio Mecánica de Suelos CE-039-001 Refinería Talara, (Universidad de Piura)	Mencionado en el Estudio de Investigación Exploratoria y Estudio sobre la calidad del Suelo y Aguas Subterráneas. Proyecto Modernización de la Refinería Talara (PETROPERÚ)-2011
	Estudio de suelos con fines de Cimentación (Sencico)	
2003	Diseño de las cimentaciones profundas para las estructuras de la refinería de Talara (Seintec SAC)	Mencionado en el Estudio de Investigación Exploratoria y Estudio sobre la calidad del Suelo y Aguas Subterráneas. Proyecto Modernización de la Refinería Talara (PETROPERÚ)-2011

Cuadro N° 4.- Eventos Importantes Históricos (E01, Anexo 3- Guía PDS)

Año	Evento	Doc. Referencia
	Informe Técnico de Sondeos, Reemplazo de Equipos y Mejoras en la UDP y UDV Refinería de Talara. (Universidad de Piura)	Mencionado en el Estudio de Investigación Exploratoria y Estudio sobre la calidad del Suelo y Aguas Subterráneas. Proyecto Modernización de la Refinería Talara (PETROPERÚ)-2011
2007	Se ejecutó la impermeabilización de áreas estancas (Etapa I) de los tanques NL 250, 257, 253, 550, 553, 180. Fecha de inicio: 20.07.2007 Fecha de término: 14.04.2008	API N°05-105.
2008	Recolección de la napa freática afectada con hidrocarburo mediante la ubicación de 04 tanques enterrados ubicados estratégicamente dentro del área de tanques de almacenamiento (Tanques 180, 294, 554, 557).	Estudio Hidrogeológico de la Refinería de Talara. Consorcio INDECONSULT-SERCONSUL.
	Estudio hidrogeológico de la Refinería de Talara (Indeconsult-Serconsult) fase I 2007, Fase II 2008.	Mencionado en el Estudio de Investigación Exploratoria y Estudio sobre la calidad del Suelo y Aguas Subterráneas. Proyecto Modernización de la Refinería Talara (PETROPERÚ)-2011
2009	Se ejecutó la impermeabilización de áreas estancas (Etapa II) de los tanques NL 522, 521, 520, 556, 296, 376, 523, 552, 545. Fecha de inicio: 24.02.2009. Fecha de término: 06.03.2010.	API N°07-001.
	Estudio de Impacto Ambiental Modernización de Refinería Talara, (Walsh Perú S.A.)	Estudio de Impacto Ambiental Modernización de Refinería Talara, (Walsh Perú S.A.) - 2009.
2011	Investigación exploratoria y estudio sobre la calidad del suelo y agua subterráneas: Proyecto de Modernización de la Refinería de Talara (PETROPERÚ).	Investigación exploratoria y estudio sobre la calidad del suelo y agua subterráneas: Proyecto de Modernización de la Refinería de Talara (PETROPERÚ) - 2011
	Fuga de Emulsión (agua aceite), 0.8 bbl, al lado norte del área estanca del Tanque 40, por rebose de escuadra.	Informe Ambiental 2011.
	Fuga de Residual Primario, 0.9 bbl, en Rack de Tuberías de la UDV, falla de brida en línea de 6", por arranque después de Parada de Planta.	
	Fuga de PI-6, 0.8 barriles, en Rack de Tuberías, falla de brida, al lado norte del Tanque 254	
	Impermeabilización de áreas estancas (Etapa III) de los tanques NL 254, 377, 379, 174, 203, 205, 204/94.	API N°10-018.
2012	16 de febrero, al realizar el pase de SLOP en las bahías del separador API norte se produjo un derrame de 2bbl, se afectó 2750m^2 de superficie del mar.	Informe Ambiental 2012.
	14 de Julio se produjo un derrame de 0,5bbl de SLOP en la planta de lastre por sobrepresión en descarga de la bomba P-299.	

Cuadro N° 4.- Eventos Importantes Históricos (E01, Anexo 3- Guía PDS)

Año	Evento	Doc. Referencia
	28 de Noviembre se produjo un derrame de 0,9 galones de ácido sulfúrico en maniobras de inyección al agitador N° 2 del tren de intercambio iónico.	
2013	31 de Enero, se derramó 0,4 bbl de SLOP del tanque NL 248 por sobrellenado, se afectó 10 m^2 de superficie de suelo.	Informe Ambiental 2013
	20 de Mayo se derramó 0,3 bbl de residual primario del tanque NL182 por sobrellenado, afectandose 4 m^2 de superficie de suelo.	
	05 de Junio, se derramó 0,9 barriles de cemento asfáltico del tanque NL 80 por sobrellenado,	
	27 de Junio se derramó 0,9 barriles de cemento asfáltico del tanque NL 80 por sobrellenado.	
	17 de Setiembre se derramó 0,9 barriles de petróleo crudo en área estanca del tanque NL 294 por rebose de escuadra de drenaje.	
	28 de Noviembre se derramó 05 barriles de crudo Vasconia por falla del tercer paño de manguera de Línea Submarina Norte.	
	Derrame del MF-180 en el Tanque NL 176 del Patio de Tanques de Refinería Talara.	Informe de Identificación de Sitios Potencialmente Contaminados – Refinería Talara (se hace mención del documento: Resolución GFHL-OSINERGMIN N° 18944).
	Culminación de la impermeabilización de las áreas estancas de los tanques NL 554 y 557. Fecha de inicio: 16.07.2013. Fecha de término: 16.01.2014.	API N° 10-018.
	Impermeabilización de áreas estancas (Etapa IV) que incluye 14 tanques del patio de tanques de refinería (NL 255, 181, 555, 551, 2002, 299, 20, 177, 504, 506, 40, 41, 43, 42).	API N° 13-011.
2014	09 de Marzo, se derramó 0,9 bbl de base asfáltica por rebose del tanque NL 99.	Informe Ambiental 2014.
	29 de Julio se derramó producto negro (API 35) del lado este del Tanque N.L 50, debido a una rotura de empaque en línea de recircular.	
	03 de Agosto, se derramó producto RC-250 del Tanque NL 482, por rotura de niple de drenaje de Bomba P-302, de recirculado.	
	03 de Octubre, se derramó 0,85 bbl de Cemento Asfaltico, por rebose de tanque N.L.99.	
	05 de Noviembre, se derramó Crudo COE (0,8 bbl.) en área estanca del Tanque N.L. 254, por rebose por alto nivel.	
	29 de Noviembre, se derramó Base Asfáltica (0.5 bbl) en área estanca del Tanque N.L. 468. Rebose por alto nivel.	

Cuadro N° 4.- Eventos Importantes Históricos (E01, Anexo 3- Guía PDS)

Año	Evento	Doc. Referencia
	No presentar informe Preliminar e Informe final del derrame de dos barriles de Slop ocurrido el 16 de febrero de 2012, al OSINERGMIN. Si se reportó al OEFA en los plazos de ley.	Informe de Identificación de Sitios Potencialmente Contaminados – Refinería Talara (Se hace mención del documento: Oficio Nº 1707-2014-OS-GFHL/UPPD e Informe de Inicio de Procedimiento Administrativo Sancionador Nº 872-2014-OS-GFHL/UPPD (24-11-14)
2015	02 de Enero, rebose de base asfáltica del tanque N.L. 392, volumen derramado de 0,8bbl y el área involucrada fue de 10m², no hubo recuperación del producto.	Informe Ambiental 2015.
	14 de Marzo, rotura del brazo K-104 durante maniobras de carga al B/G Santa Clara, el producto derramado fue 3,16 bbl de IFO-380 y el volumen recuperado fue de 3,04 bbl, el área involucrada fue de 300m².	
	30 de Junio, drenaje de la línea submarina norte ligeramente abierto, volumen derramado de SLOP de 0,98bbl y volumen recuperado de 0,3bbl, el área involucrada fue de 200m².	
	27 de Setiembre, falla del empaque de 12" en la línea submarina sur, se derramó 0,24bbl de IFO-380 involucrando un área de 20m², no hubo recuperación.	
	27 de Setiembre, falla de válvula motorizada, de ingreso al tanque NL 500, al momento de reestablecer la energía eléctrica, se derramó 0,48bbl de nafta liviana y se recuperó 0,36bbl, involucrando un área de 20m².	
	Inspección de OEFA realizada del 14 al 16 de Junio: Hallazgo 1: La empresa PETROPERÚ no ha cumplido con el Estándar de Calidad Ambiental para Suelo Industrial, establecido en el D.S. N° 002-2013-MINAM. Hallazgo 2: La empresa PETROPERÚ no ha realizado el desmantelamiento de los equipos y accesorios de los tanques 99, FT-1 y 256, es decir no fueron retirados del lugar, encontrándose estos en operación.	Carta N° 101-2015-OEFA/DS-SD. Informe Técnico N° PMRT-258-2015.
	Inspección de OEFA realizada el 17 y 18 de Junio de 2015, hallazgo: La empresa PETROPERÚ ha incumplido el Estándar de Calidad Ambiental para Suelo Industrial, establecido en el D.S. N° 002-2013-MINAM. Como resultado de la Supervisión Ambiental Regular, efectuada al Plan de Abandono Parcial para el desmontaje de 4 tanques de la Refinería Talara.	Carta N° 79-2015-OEFA/DS-SD. Informe Técnico N° PMRT-257-2015.
2016	13 de Junio, derrame de SLOP (0,5714 bbl) al Noreste de la casa de bombas 5.	Consolidado de incidentes ambientales de Refinería Talara – PETROPERÚ.

Cuadro N° 4.- Eventos Importantes Históricos (E01, Anexo 3- Guía PDS)

Año	Evento	Doc. Referencia
	08 de Julio, derrame de Gasohol 84 (0,2857 bbl) en la plataforma de despacho del contómetro N° 6.	
	18 de Agosto, derrame de crudo (0,3714 bbl) en el Terminal Submarino Multiboyas.	
	25 de agosto, derrame de crudo (0,3024 bbl) en el Terminal Submarino Multiboyas.	
	30 de Setiembre, derrame de Diésel (0,9524 bbl) en la plataforma de despacho del contómetro N° 03.	
	PETROPERÚ no habría limpiado y/o rehabilitado los suelos impregnados con hidrocarburos ubicados: i) al costado de válvula del rack de tuberías, al lado norte del área estanca del Tanque 300; ii) dentro del rack de tuberías, entre los tanques 377 y 379; iii) al costado de la escuadra de drenaje de los tanques 377 y 180; iv) al lado este del tanque 181; v) dentro del rack de tuberías; aliado este de los tanques 181 y 204; vi) dentro del rack de tuberías al lado norte del tanque 204; vii) dentro del rack de tuberías, al lado oeste del tanque 204; viii) en el área de bombas FP-13 (E y F); ix) en la parte baja de las válvulas de despacho en la parte de la tubería de 6" de los tanques N° 41, 44 y 45; x) en la parte baja de la tubería de la bomba FP-600 y xi) dentro del área estanca, al lado oeste del tanque N° 299	Carta 156 -2017-OEFA/DFSAI/SDI

Elaboración: TEMA, 2016

1.7. TÍTULO DE PROPIEDAD, CONTRATOS DE ARRENDAMIENTO, CONCESIONES U OTRAS

Actualmente todas las instalaciones pertenecientes a Refinería Talara son de propiedad de Petróleos del Perú – PETROPERÚ S.A. Refinería Talara no se cuenta con predios arrendados.

En el ***Anexo III*** se puede encontrar el registro del título de propiedad.

1.8. MAPA DE PROCESOS

La descripción de los principales procesos de Refinería Talara se consigna a continuación.

Figura N° 3.- Diagrama de Procesos

Elaboración: TEMA, 2016

El desarrollo de estas actividades requiere de operaciones / instalaciones de apoyo, tales como: Unidad de servicios industriales y especialidades, obtención de agua dulce mediante ósmosis inversa para uso industrial, agua de mar para enfriamiento, sistemas de generación de vapor, sistema de gas combustible, suministro de energía eléctrica, sistema de aire comprimido, sistema de tratamiento de efluentes de hidrocarburos, sistema contra incendios (S.C.I.), Flare y Manejo de Residuos.

Con el desarrollo del Proyecto de Modernización de Refinería Talara, se ampliarán los procesos en la refinería, tal y como se muestra en la siguiente figura:

Figura N° 4.- Diagrama de Procesos de la Actual Refinería Talara y PMRT

MBD: Miles de barriles por día
GPM: Galones por minuto
TMD: Toneladas métricas por día
TMH: Toneladas métricas hora
MMSCFD: Millones de pies cúbicos estándar al día

Fuente: Web PETROPERÚ[6]

[6] *http://www.petroperu.com.pe/pmrt/infografias/*

A continuación, se describen los procesos actuales en Refinería Talara:

1.8.1. Recepción[7]

Actualmente en las instalaciones de la Refinería de Talara se realiza la descarga de petróleo crudo de los buques hacia los tanques de la refinería a través de un sistema de Terminal Multiboyas con dos tuberías submarinas de 12" de diámetro, la longitud del tramo marino es de aproximadamente 1 600 m desde la línea de más alta marea hasta el punto troncal y la longitud del tramo terrestre es de aproximadamente 500 m en tierra desde la línea de más alta marea y el distribuidor.

Así mismo, en la Refinería Talara se recepciona el petróleo crudo que llega del Patio de Tanques Tablazo a través de dos líneas de crudo de 12" de uso interno que van a la Refinería.

Dentro del Proyecto de Modernización se considera el Proyecto de Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas de Refinería Talara, el que consiste en la instalación de dos tuberías o Líneas Submarinas de 30" de diámetro y 3,2 km de longitud, un Terminal Multiboyas y Líneas Terrestres de interconexión con los tanques de petróleo crudo de la Refinería, con el objetivo de desembarcar un millón de barriles (1 MMB) de petróleo crudo pesado en 33 horas como máximo.

1.8.2. Almacenamiento de Petróleo Crudo

La Refinería Talara tiene dos grandes patios de tanques: uno en Talara Alta, elevación denominada "El Tablazo" y el otro en el patio de tanques contiguo al área de procesos de la Refinería.

En el Patio de Tanques El Tablazo se recibe el crudo de la zona de Talara, comprado a los diferentes contratistas, para luego alimentar al área de procesos de la refinería por una red de tuberías.

La recepción de crudo Talara (Savia Ex Petrotech, Petrobras, Interoil, etc.) se realiza en el tanque 50. Asimismo, la alimentación a la Unidad Destilación Primaria (UDP) se realiza simultáneamente de este tanque.

La recepción de crudos importados se realiza en los demás tanques de refinería (254, 255, 257, 259, 293, 294) y por lo general se hace a través del Terminal Submarino, pudiendo también descargar por el muelle de carga líquida.

[7] *Estudio de Impacto Ambiental Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas en Refinería Talara. 2011*

Durante el Proyecto de Modernización de la Refinería, se está ampliando la capacidad de tancaje para almacenar mayores volúmenes tanto de petróleo crudo como de productos.

Cuadro N° 5.- Tanques de Almacenamiento de Petróleo Crudo

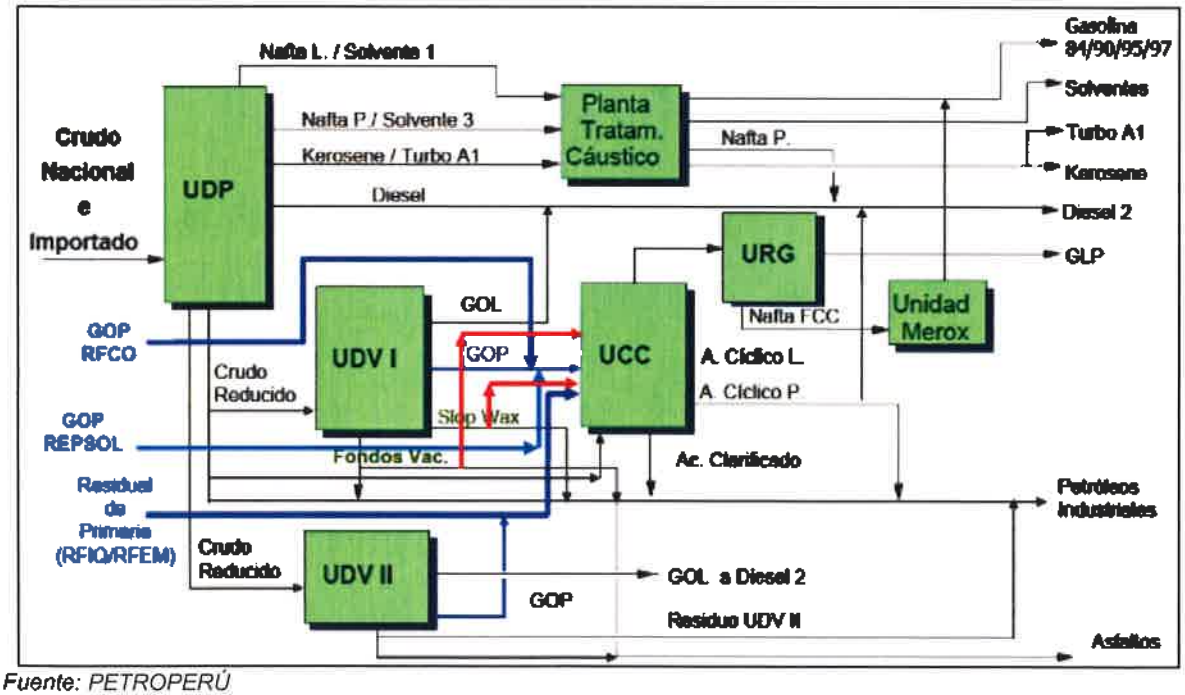
N° de Tanque	Capacidad Nominal. (bbl)	Tipo de tanque	Tipo de techo	Año de construcción	Impermeabilizado
50	4 378,50	Cilíndrico Vertical	Fijo	1950	Con concreto
254	80 064	Cilíndrico Vertical	Flotante	1923	Con concreto
255	80 064	Cilíndrico Vertical	Flotante	1923	Con concreto
257	80 064	Cilíndrico Vertical	Flotante	1923	Con concreto
259	80 064	Cilíndrico Vertical	Flotante	1948	Con concreto
293	234 659	Cilíndrico Vertical	Flotante	2008	Con concreto
294	234 659	Cilíndrico Vertical	Flotante	2008	Con concreto

Fuente: PETROPERÚ, 2016

1.8.3. Refinación

Los procesos de la Refinería Talara se consignan en la siguiente figura que a continuación se procederá a describir:

Figura N° 5.- Diagrama de Procesos de la Refinería Talara



Fuente: PETROPERÚ

1.8.3.1. *Procesos de Refinación (UDP, UDV I y II, Crackeo Catalítico)*

Los crudos que se reciben de los campos de producción del Noroeste o de la selva, así como los de importación, son procesados inicialmente en la Unidad de Destilación Primaria (UDP) de 65,0 MBPD. El crudo cargado a la unidad es precalentado hasta 445°F y luego pasa al horno hasta alcanzar 630-650°F de temperatura, con la cual entra en la torre de destilación. La presión se controla en 3 psi en el acumulador de tope en el cual se obtiene la nafta liviana y luego en tres cortes laterales, nafta pesada, kerosene y diésel. En corridas especiales se producen solventes industriales y turbo A-1. El crudo reducido pasa como carga a la Unidad de Destilación al Vacío. La nafta, el kerosene y el diésel pasan por la planta de tratamiento de gasolina y turbo con soda cáustica donde reciben un lavado cáustico para remover los mercaptanos y los ácidos nafténicos antes de pasar a los tanques de almacenamiento.

El crudo reducido que alimenta a la Unidad de Destilación al Vacío (UDV 1) de 28,0 MBPD, se calienta en el horno hasta 720°F para pasar a la Torre de Destilación, en la cual mediante un conjunto de eyectores de tres etapas, se reduce la presión hasta 29" de Hg de vacío. En esta torre se obtienen tres cortes laterales, gasóleo liviano (que va al pool de diésel), gasóleo pesado (carga a craqueo catalítico), slop wax y fondos (residuos), los cuales se derivan normalmente hacia los tanques de combustibles industriales. Sin embargo, en ciertos períodos las condiciones de operación, se hacen más severas para obtener las bases asfálticas como fondos, que se comercializan como cementos asfálticos.

En la Unidad de Craqueo Catalítico (UCC) de 19,0 MBPD, generalmente se trabaja con temperatura del reactor de 970°F. Los productos del reactor son alimentados a la fraccionadora principal de donde se obtiene como producto de tope nafta craqueada (de alto octanaje), propano y butano (que conforman el gas licuado de petróleo, GLP), LCO mezclado en parte al diésel y en parte a residuales, y residuos como el aceite clarificado que se mezcla a residuales.

Adicionalmente en la Unidad de Destilación al Vacío 2 (UDV2, Ex Planta de Lubricantes) se procesa parte del crudo reducido de la UDP en dos torres de fraccionamiento que trabajan en serie, en las cuales, por medio de un sistema multietapa se reduce la presión a 29" de Hg de vacío y a una temperatura de destilación de 780° F se obtiene en tres cortes, gasóleo liviano, gasóleo pesado y residual.

1.8.3.2. *Unidad de Recuperación de Gases (URG)*

El sistema actual de gas combustible tiene dos componentes: el gas natural y el gas ácido o gas seco, producido en Refinería Talara.

El "gas ácido" o "gas seco", es producido en la Unidad de Recuperación de Gases URG) y se caracteriza por su alto contenido de azufre, por lo cual es altamente corrosivo, esta producción es variable y depende del tipo y nivel de carga procesada.

A una mayor temperatura del reactor se tiene una mayor conversión y por ende, una mayor producción de gasolina y gas licuado de petróleo (GLP); así como una mayor producción de "gas ácido"; la menor temperatura del reactor, permite maximizar la producción de destilados medios.

1.8.3.3. *Unidad Merox*

El tratamiento Merox, es usado para el tratamiento de destilados con puntos de ebullición hasta de 343°C (gasolina) y es para mejorar su calidad, removiendo los mercaptanos o para convertirlos a disulfuros.

Entre las principales aplicaciones se tiene:

- Extracción de Mercaptanos.
- Endulzamiento de Mercaptanos, sub dividiéndose en:
  - Endulzamiento líquido-líquido, el catalizador es dispersado en la solución caústica.
  - Endulzamiento en lecho fijo; el catalizador es depositado en los poros de un Soporte Sólido granulado (carbón activado).

1.8.4. Almacenamiento de Combustibles

La Refinería Talara cuenta con tanques verticales y esféricos destinados al almacenamiento de productos combustibles, el patio de tanques ocupa desde los sectores Sureste al Suroeste de la Refinería:

El almacenamiento de productos se divide en[8]:

1.8.4.1. *Almacenamiento de Petróleo Residual*

El almacenamiento de petróleo residuales está conformado por los siguientes tanques: 40/ 41/ 43/ 44/ 180 / 181 / 204 / 250/ 253 / 377 / 379, el tanque 204 se utiliza para preparar Petróleo Industrial N°6 para despacho a cisternas. El tanque 45 es usado como alimentador de la carga Unidad de Vacío I cuando ésta lo requiera.

[8] *Estudio de Riesgos de la Refinería Talara, Junio 2015.*

Todos los tanques son de techo fijo y cuentan con Calentador de Succión (utiliza vapor de 150 psig como medio de calentamiento). Es preciso acotar que algunos tanques cuentan con serpentines de calentamiento en su interior, los que también utilizan vapor de 150 psig como medio de calentamiento. Algunos tanques disponen de Mezclador de producto.

Cuadro N° 6.- Características de Tanques de Almacenamiento de Residuales de Petróleo

N° de Tanque	Producto que almacena	Capacidad Nominal (bbl)	Año de Construcción	Tipo de Tanque	Cubeto Impermeabilizado
40	Gasóleo Pesado	21 016,80	1935	Cilíndrico Vertical	En proceso*
41	Gasóleo Pesado	21 016,80	1927	Cilíndrico Vertical	En proceso*
43	Gasóleo Pesado	28 606,20	1937	Cilíndrico Vertical	En proceso*
44	Residual Primario de Petróleo	54 001,17	2011	Cilíndrico Vertical	Si
45	Residual Primario de Petróleo	54 001,17	2011	Cilíndrico Vertical	Si
180	Petróleo Industrial	64 339,63	1916	Cilíndrico Vertical	Si
181	Petróleo Industrial	64 339,63	1916	Cilíndrico Vertical	En proceso*
204	Petróleo Industrial 500	64 339,63	1916	Cilíndrico Vertical	Si
250	Petróleo Industrial	64 339,63	1923	Cilíndrico Vertical	Si
253	Petróleo Industrial	64 339,63	1922	Cilíndrico Vertical	Si
377	Petróleo Industrial	55 600	1944	Cilíndrico Vertical	Si
379	Petróleo Industrial	80 064	1946	Cilíndrico Vertical	Si

** Se dispone de un plan de impermeabilización de las áreas estancas por etapas, asociado a los compromisos adquiridos en el PAMA aprobado en 1995.*

Fuente: PETROPERÚ, 2016

1.8.4.2. *Almacenamiento de Destilados Medios*

El almacenamiento de destilados medios comprenden los tanques: 20 / 90 / 91 / 174 / 177 / 203 / 205 / 221 / 295 / 296 / 299 / 310 / 311 / 376 / 483 / 523 / 545 / 550. En los cuales se almacena diésel, diésel B5, destilado para Mezclas, Turbo A-1 y Solvente 3. Cabe señalar que los tanques 90, 91 y 480 serán retirados (*Ver ítem 3.3.3*).

Cuadro N° 7.- Características de Tanques de Almacenamiento de Destilados Medios y solvente

N° de Tanque	Producto que almacena	Capacidad Nominal (bbl)	Año de Construcción	Tipo de Tanque	Cubeto Impermeabilizado
20	Solvente 3[9]	12 510	1946	Cilíndrico Vertical	En proceso*
174	Turbo A-1	48 650	1915	Cilíndrico Vertical	Si
177	Turbo A-1	10 425	1946	Cilíndrico Vertical	En proceso*
203	Turbo A-1	64 339,63	1916	Cilíndrico Vertical	Si

[9] De acuerdo al MSDS el solvente es una mezcla de hidrocarburos alifáticos en el rango de C8-C12

Cuadro N° 7.- Características de Tanques de Almacenamiento de Destilados Medios y solvente

N° de Tanque	Producto que almacena	Capacidad Nominal (bbl)	Año de Construcción	Tipo de Tanque	Cubeto Impermeabilizado
205	Diésel	64 339,63	1916	Cilíndrico Vertical	Si
221	Turbo JP5	10 425	1957	Cilíndrico Vertical	En proceso*
295	Diésel B5	55 600	1934	Cilíndrico Vertical	Si
296	Diésel 2	55 600	1934	Cilíndrico Vertical	Si
299	Diésel Marino	24 019,20	1936	Cilíndrico Vertical	En proceso*
310	Diésel Marino	1 000,80	1939	Cilíndrico Vertical	En proceso*
311	Diésel Marino	1 000,80	1939	Cilíndrico Vertical	En proceso*
376	Biodiesel B 100	80 064	1939	Cilíndrico Vertical	Si
483	Material de Corte	1 103,38	1945	Cilíndrico Vertical	En proceso*
523	Diésel	80 064	1954	Cilíndrico Vertical	Si
545	Diésel B5	108 976	1956	Cilíndrico Vertical	Si
550	Diésel B5	80 064	1957	Cilíndrico Vertical	Si

** Se dispone de un plan de impermeabilización de las áreas estancas por etapas, asociado a los compromisos adquiridos en el PAMA aprobado en 1995.*

Fuente: PETROPERÚ, 2016

1.8.4.3. *Almacenamiento de Gasolinas*

Las gasolinas se almacenan en los tanques: 480 / 504 / 506 / 520 / 521 / 522 / 523 / 550 / 549 / 551 / 552 / 553 / 554 / 555 / 556 / 557 / 2002.

El tanque 506 puede almacenar Solvente 1, de características similares a la gasolina. Adicionalmente el tanque 2002 tiene servicio intermitente de almacenamiento de alcohol carburante. Es preciso acotar que los tanques 522 / 523 / 550 también son utilizados para almacenar diésel.

Cuadro N° 8.-Características de Tanques de Almacenamiento de Gasolinas y Solventes

N° de Tanque	Producto que almacena	Capacidad Nominal (bbl)	Año de Construcción	Tipo de Tanque	Cubeto Impermeabilizado
504	Gasolina 84	9 288,68	1974	Cilíndrico Vertical	En proceso*
506	Solvente 1[10]	3 753	1948	Cilíndrico Vertical	En proceso*
520	HOGBS (Mezcla de gasolina de alto octanaje)	80 064	1954	Cilíndrico Vertical	Si
521	Gasolina 90	80 064	1954	Cilíndrico Vertical	Si
522	Nafta Craqueada	80 064	1954	Cilíndrico Vertical	Si
549	Nafta Virgen	80 064	1956	Cilíndrico Vertical	Si
551	Gasolina 84	20 016	1957	Cilíndrico Vertical	En proceso*

[10] De acuerdo al MSDS de PETROPERU: Mezcla de hidrocarburos alifáticos en el rango de C5-C8.

Cuadro N° 8.-Características de Tanques de Almacenamiento de Gasolinas y Solventes

N° de Tanque	Producto que almacena	Capacidad Nominal (bbl)	Año de Construcción	Tipo de Tanque	Cubeto Impermeabilizado
552	Nafta virgen	108 976	1957	Cilíndrico Vertical	Si
553	Gasolina 84	108 976	1957	Cilíndrico Vertical	Si
554	Nafta Virgen	108 976	1957	Cilíndrico Vertical	Si
555	Gasolina 95	20 016	1957	Cilíndrico Vertical	En proceso*
556	Nafta Virgen	108 976	1957	Cilíndrico Vertical	Si
557	Nafta Craqueada	108 976	1957	Cilíndrico Vertical	Si
2002	Gasolina 90	19 860,88	1996	Cilíndrico Vertical	Si

** Se dispone de un plan de impermeabilización de las áreas estancas por etapas, asociado a los compromisos adquiridos en el PAMA aprobado en 1995.*

Fuente: PETROPERÚ, 2016

1.8.4.4. *Almacenamiento de Asfalto*

El sistema de asfaltos está conformado por los tanques: 80 / 82 / 83 / 99 / 208 / 392 / 393 / 406 / 468 / 482. El Asfalto líquido RC-250 y el Asfalto de curado medio MC-30 son una mezcla de fondos de vacío con material de corte y son almacenados exclusivamente en los tanques 83 / 406 / 482, los cuales no tienen aislamiento térmico. Los mencionados tanques se ubican en el Sector Noroeste de la Refinería.

Cuadro N° 9.- Características de Tanques de Almacenamiento de Asfaltos

N° de Tanque	Producto que almacena	Capacidad Nominal (bbl)	Año de Construcción	Tipo de Tanque	Cubeto Impermeabilizado
80	Base Asfáltica	1 334,40	1930	Cilíndrico Vertical	En proceso*
82	Asfalto sólido 60/70	1 334,40	1930	Cilíndrico Vertical	En proceso*
83	Base Asfáltica	1 668	1930	Cilíndrico Vertical	En proceso*
99	Base Asfáltica	1 000,80	1935	Cilíndrico Vertical	En proceso*
208	Base Asfáltica	3 753	1915	Cilíndrico Vertical	En proceso*
392	Asfalto líquido Mc-30	1 390	1941	Cilíndrico Vertical	En proceso*
393	Base Asfáltica	4 503,60	1939	Cilíndrico Vertical	En proceso*
406	Asfalto RC 250	12 510	1941	Cilíndrico Vertical	En proceso*
468	Asfalto RC 250	8 173,20	1948	Cilíndrico Vertical	En proceso*
482	Asfalto RC 250	3 214,38	1945	Cilíndrico Vertical	En proceso*

** Se dispone de un plan de impermeabilización de las áreas estancas por etapas, asociado a los compromisos adquiridos en el PAMA aprobado en 1995.*

Fuente: PETROPERÚ, 2016

1.8.4.5. *Almacenamiento de Slop*

El sistema de Slop está conformado por los tanques: 42 / 94 / 247 / 248 / 249. El tanque 42 cuenta con serpentín.

Los tanques 247 / 248 y 249 reciben el slop de los separadores API y CPI. En el tanque 94 se almacena el slop de la napa freática que se recupera del área estanca de tanques.

Cuadro N° 10.- Características de Tanques de Almacenamiento de Slop

N° de Tanque	Producto que almacena	Capacidad Nominal (bbl)	Año de Construcción	Tipo de Tanque	Cubeto Impermeabilizado
42	SLOP	21 016,80	1927	Cilíndrico Vertical	En proceso*
94	SLOP	562,95	1930	Cilíndrico Vertical	Si
247	SLOP	10 425	1920	Cilíndrico Vertical	En proceso*
248	SLOP	10 425	1920	Cilíndrico Vertical	En proceso*
249	SLOP	10 425	1920	Cilíndrico Vertical	En proceso*

** Se dispone de un plan de impermeabilización de las áreas estancas por etapas, asociado a los compromisos adquiridos en el PAMA aprobado en 1995.*

Fuente: PETROPERÚ, 2016

1.8.4.6. *Almacenamiento de GLP*

El sistema de GLP consta de los tanques NL: 601 / 602 / 603 / 604. Los tanques se ubican en el Sector Este de la Refinería.

Cuadro N° 11.- Características de Tanques de Almacenamiento de GLP y Butano

N° de Tanque	Producto que almacena	Capacidad Nominal (bbl)	Año de Construcción	Tipo de Tanque	Cubeto Impermeabilizado
601	Butano	4869,15	1967	Esférico	Si
602	GLP	10027,09	1975	Esférico	Si
603	GLP	20016,68	1975	Esférico	Si
604	GLP	20013,22	1979	Esférico	Si

Fuente: PETROPERÚ, 2016

1.8.4.7. *Planta de Lastre*

La Planta de Lastre que se ubica al Norte de la Refinería, cuenta con tanques, en los cuales se recupera el aceite del agua con hidrocarburos descargados por los buques tanque.

Cuadro N° 12.- Características de Tanques de la Planta de Lastre

N° de Tanque	Producto que almacena	Capacidad Nominal (bbl)	Año de Construcción	Tipo de Tanque	Cubeto Impermeabilizado
900	Agua Lastre	27 678,38	1994	Cilíndrico Vertical	En proceso*
901	Agua Lastre	27 678,38	1994	Cilíndrico Vertical	En proceso*
902	SLOP	--	--	Cúbico Horizontal	En proceso*
903	SLOP	4 427,15	1994	Cilíndrico Vertical	En proceso*
905	Agua lastre	6 437,75	1994	Cilíndrico Vertical	En proceso*

** Se dispone de un plan de impermeabilización de las áreas estancas por etapas, asociado a los compromisos adquiridos en el PAMA aprobado en 1995.*

Fuente: PETROPERÚ, 2016

1.8.5. Despacho

El despacho de combustible hacia la Planta de Ventas Talara se realiza mediante líneas de tuberías interconectadas entre los tanques de almacenamiento de Refinería, hasta los tanques de almacenamiento de la Planta de Ventas.

Las operaciones de transferencias se efectúan mediante bombeo directo de Refinería Talara hacia la Planta de Ventas, a través de cuatro líneas: una de 6"ϕ para gasolinas, una de 4"ϕ para GLP, una de 4"ϕ para Turbo A1 y una línea de 6"ϕ para Bio Diésel B5.

Dentro de la refinería se cuenta con dos áreas de despacho:

- Área de despacho para productos blancos que se ubica al Norte del cubeto del tanque 550, en el cual se despachan los productos blancos a las cisternas.
- El despacho de productos negros se realiza a través de la casa de bombas N° 7 que opera con bombas centrífugas, las cuales bombean directamente a los camiones cisternas.

1.8.6. Operaciones Secundarias.

Cabe señalar que de aquí en adelante se mencionan las operaciones secundarias que apoyan el proceso de producción.

1.8.6.1. *Unidad de Servicios Industriales y Especialidades*

La función principal de Servicios Industriales es proporcionar los servicios de agua, aire y vapor necesario para los diferentes equipos de las Plantas de Refinería, así como también las casas de bombas:

A. *Casa de Bombas N° 5, 6, 7, 8*

La unidad de movimiento de productos cuenta con cuatro Casas de Bombas, de las cuales se realizan las diversas operaciones de transferencia, embarques, despachos, etc.

- *Casa de Bombas N° 5 (C.B. N°5)*

Esta Casa de Bombas es la más antigua de la Refinería, se ubica al Noreste del área de tanques de soda cáustica, desde aquí se realizaba los embarques, transferencias, preparación de productos, etc. Actualmente se limita a operaciones menores tales como:

- Despachos de combustible hacia el muelle de carga líquida o Terminal submarino. Para ello cuenta con un sistema de manifold para alinear las líneas de residuales y diésel.
- Despachar hacia Planta de Ventas: Gasolinas, Turbo A-1 y Diesel B5, para desarrollar esta actividad se cuenta con un sistema de contómetros y un sistema de monitoreo electrónico que controla el flujo, temperatura, gravedad API. Actualmente solo se encuentra operativo el sistema de Diésel B5.
- Los sistemas de manifolds cuentan con una línea de secado y de flushing para secar líneas cuando se le va hacer mantenimiento de válvulas o cambio de tramos de tuberías, mientras que la segunda se usa para limpiar las líneas después de haber circulado un producto pesado o se cambia la línea de producción de los fondos de vacío.

- *Casa de Bombas N°6 (C.B. N°6)*

Esta casa de bombas se ubica al Noroeste del cubeto del tanque 554, se encarga de transferir, recircular y/o despachar los productos blancos como Gasolina, Nafta Virgen, Turbo A-1, Biodiesel y Diésel. Cuando se despacha hacia buques tanque, el producto pasa a través de Casa de Bombas N°5, por lo que antes se debe hacer las coordinaciones de alineamiento hacia las líneas del muelle, contándose con manifolds para controlar las entradas y salidas de los productos anteriormente mencionados.

- *Casa de Bombas N°7 (C.B. N°7)*

Esta casa de bombas es exclusivamente para bombear productos negros, ya sea residual para embarque, despacho, transferencia y/o recirculación cuando se está preparando. Las bombas que maneja esta casa de bombas son centrífugas y se ubican en el Sector Sur de los tanques de asfaltos.

➢ *Casa de Bombas N°8 (C.B. N°8)*

Esta casa de bombas se ubica al Noreste del cubeto del tanque 602, es exclusiva para Bombear el GLP ya sea para la transferencia de tanque a tanque, despacho a Planta de Ventas y embarques Muelle de Carga Líquida. El tipo de bombas que usa para el bombeo del GLP es de tipo centrífuga vertical.

B. Generación de Vapor

La Planta de Generación de Vapor de Servicios Industriales de Refinería Talara que se ubica al Noroeste del área de procesos, cuenta con dos calderos acuotubulares: 1 de ellos es para producir vapor de 125 psig y está interconectado con las calderetas y el otro caldero para producir vapor de 600 psig está interconectado con el caldero de FCC.

Como fuente de suministro de calor para los calderos se usa gas natural (para BW-706), gas ácido (proveniente de FCC) y gas natural (para O-B1).

El agua necesaria para los calderos se obtiene de: Agua Osmotizada suministrada desde Pridesa. Se cuenta con facilidades para el tratamiento químico del agua de alimentación para los calderos y puede almacenarse en tres tanques: 119 (47, 000 galones), 507 (448, 000 galones) y F-T1 (344, 000 galones).

C. Agua Dulce para Uso Industrial

El agua para uso industrial en Refinería Talara, proviene de dos fuentes:

- Agua de mar desalinizada producida, por el proceso de ósmosis inversa y cuyo uso es destinado, principalmente, para la producción de vapor:
  - Seguido de un proceso de desmineralización, para la producción de vapor de 600 psi de presión.
  - Directamente y sin ningún tratamiento adicional, para la producción de vapor de 150 psi de presión.
  - El exceso de agua, con respecto a la producción de la planta, es enviado a la red general de agua de la Refinería o directamente a los tanques de almacenamiento de agua, ubicados, en el "Tablazo".
- Agua potable de la red pública, comprada a la Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento EPS Grau S.A., es mezclada con los excedentes de agua desalinizada, y

es utilizada para el enfriamiento de los equipos rotativos utilizados en los diferentes procesos y para limpieza y otros usos.

La planta de Ósmosis Inversa, es de propiedad de la Cía. PRIDESA, que mediante un contrato de servicio, suministra los dos tipos de agua requeridos por Refinería Talara. El agua de mar es filtrada en cuatro etapas antes de ingresar a las membranas de Ósmosis Inversa. La planta actualmente produce 2 200 m^3/día de agua desalinizada, de los cuales 1 500 m^3/día son de agua industrial con 5 ppm de Sólidos Totales Disueltos (TDS), y 700 m^3/día de agua con 200 – 300 ppm TDS. La salmuera generada es descargada al mar en la Bahía Talara.

La Planta de Ósmosis Inversa, en actual operación, tiene la capacidad para duplicar el volumen de agua a desalinizar. La instalación tiene turbinas de recuperación de energía para el mejoramiento de la eficiencia de la energía interna de la planta.

D. Agua de Mar para Enfriamiento

El sistema de agua de enfriamiento actualmente utiliza el agua de la Bahía Talara, bombeando una cantidad de 22 500 gpm. La succión está ubicada al sur del Muelle de Carga Líquida de productos.

E. Sistema de Aire Comprimido

Actualmente los requerimientos de aire comprimido utilizado para la instrumentación y para uso general, son abastecidos por un sistema de compresión, enfriamiento, secado, distribución y suministro, que está ubicado en el área de servicios industriales.

La filosofía concebida para el suministro de aire comprimido, para atender los consumos para la instrumentación y uso general o de "Planta", está basada en la diferencia de prioridades y calidades requeridas para ambos sistemas.

El flujo total de aire comprimido requerido por Refinería Talara, es suministrado actualmente por un compresor centrífugo de 1500 SCFM de capacidad.

Aproximadamente el 60% del volumen total de aire suministrado, es utilizado, actualmente, para el control neumático de los instrumentos de las unidades de procesos. El 40% restante, es para uso general o de "planta".

1.8.6.2. *Planta de Tratamiento de Soda Cáustica*

La planta se ubica en el Sector Oeste de la Refinería. La función principal de la Planta de Tratamientos es disminuir la corrosión y acidez para mejorar la estabilidad y el color de los

productos que proceden de la Unidad de Destilación Primaria, además enviar la Soda Gastada obtenida a Planta de Agitadores para recuperar el ácido nafténico en ella.

El objetivo de la Planta de Tratamientos es tratar con Soda Cáustica los siguientes productos:

- Nafta Pesada de la Unidad de Destilación Primaria y Nafta Liviana de Plantas al Vacío (Operación Slop).
- Nafta Liviana y Solvente No 1 de la Unidad de Destilación Primaria.
- Solvente 3 de UDP. También puede tratar la Nafta Pesada de UDP y la 4. Nafta Liviana de Plantas de Vacío en Operación Slop.
- HCT y LCT[11], Turbo A-1.
- Diésel LCT.

A. Almacenamiento de Soda Cáustica

La soda cáustica que es utilizada en el proceso de la refinación es almacenada en los siguientes tanques que se ubican en el Sector Oeste de la Refinería:

Cuadro N° 13.- Característica de Tanques de Almacenamiento de Soda Cáustica

N° de Tanque	Producto que almacena	Capacidad Nominal (bbl)	Año de Construcción	Tipo de Tanque	Cubeto Impermeabilizado Si / No
16	Soda Gasta	4 086,60	1927	Cilíndrico Vertical	Si
17	Soda Gasta	4 086,60	1927	Cilíndrico Vertical	Si
21	Soda Gasta	4 086,60	1927	Cilíndrico Vertical	Si
22	Soda Gasta	4 086,60	1922	Cilíndrico Vertical	Si

Fuente: PETROPERÚ, 2016

1.8.6.3. *Producción de Asfalto*

Los asfaltos PETROPERÚ, se elaboran usando modernas tecnologías y rigurosa selección de petróleos de óptima composición química, ofreciendo al país diversos grados de asfaltos de acuerdo a las condiciones climáticas de cada región.

Las características de los asfaltos que se produce en la refinería son:

- Excelente adherencia.

[11] *El petróleo de base nafténica que se encuentra en la Concesión de Mares, es de dos tipos diferentes; uno de alto punto de enfriamiento llamado HCT y el otro de bajo punto de enfriamiento llamado el LCT.*

- Óptima ductibilidad, plasticidad y elasticidad que le otorgan gran manejabilidad, eliminando así la fragilización.
- Adecuada dureza y viscosidad, lo cual permite su uso específico para cada condición de clima.
- Presentan bajo índice de susceptibilidad térmica, permitiendo un comportamiento estable frente a las variaciones de temperatura del ambiente.
- Excelente estabilidad a la oxidación.
- Muy resistente al agua y a la mayoría de ácidos y álcalis.

En la Refinería Talara se cuenta con un área de tanques para el almacenamiento de asfaltos (*Ver ítem 1.8.4.4*), dentro de la cual se tiene una zona de despacho de cemento asfáltico.

1.8.6.4. *Planta de Agitadores de Ácido Nafténico*

La planta se ubica en el Sector Noroeste de la Refinería. El Ácido Nafténico se obtiene por extracción cáustica de los destilados de petróleo, principalmente de las fracciones de querosene y diésel. Este producto es sometido a un estricto control de calidad mediante la ejecución de ensayos ASTM, a fin de garantizar la calidad de los productos. Sus características técnicas son:

- Líquido viscoso, de color ámbar a marrón.
- Alto punto de inflamación.
- Solubles en solventes orgánicos y aceites, insoluble en agua.

A. Almacenamiento de Ácido Sulfúrico

El ácido sulfúrico es almacenado en el siguiente tanque que se ubica en el Sector Noroeste de la refinería, el cual es utilizado para recuperar el ácido nafténico de la soda gastada producto del tratamiento de gasolinas:

Cuadro N° 14.- Característica del Tanque de Almacenamiento de Ácido Sulfúrico

N° de Tanque	Producto que almacena	Capacidad Nominal (bbl)	Año de Construcción	Tipo de Tanque	Cubeto Impermeabilizado Si / No
475	Ácido Sulfúrico	381.42	1942	Cilíndrico Vertical	Si

Fuente: PETROPERÚ, 2016

1.8.6.5. *Talleres de Mantenimiento*

La Refinería Talara cuenta con tres talleres:

- Taller de mecánica.
- Taller de soldadura y calderería.
- Taller de instrumentación.

En el Taller de Mecánica se realizan trabajos de mantenimiento preventivo y reparaciones de motores, bombas, etc, que puedan suscitar dentro de las operaciones.

En el Taller de Soldadura y Caldería se encargan básicamente de los trabajos de soldadura, reparaciones y mantenimiento de calderos.

En el Taller de Instrumentación se encargan de las calibraciones, reparaciones y mantenimiento de válvulas, manómetros, termómetros, etc.

1.8.6.6. *Muelle de Carga Líquida (MCL)*

Para el despacho de los diferentes productos, la Refinería cuenta con un Muelle de Carga Líquida (MCL en adelante), ubicado en la Bahía de Talara. En el MCL se realiza la carga y descarga de multiproductos desde GLP hasta residuales. El MCL cuenta con un movimiento promedio de atención de 8 buques tanques para carga de diferentes productos y 4 para carga de GLP, con un tiempo neto de 20 y 10 horas respectivamente, y un promedio de 4 buques tanques para descargar con un tiempo neto de 20 horas.

Todos los productos en este muelle se cargan y, eventualmente, descargan, utilizando brazos de carga que están equipados con válvulas y sistemas de control de derrames para reducir el riesgo de derrame de hidrocarburos en la Bahía.

El antiguo muelle funcionará en paralelo con el nuevo muelle considerado en el Proyecto de Modernización de la Refinería Talara.

1.8.6.7. *Terminal Multiboyas*

Frente al Condominio de Punta Arenas se encuentra el Terminal Multiboyas, el cual consta de un sistema de líneas submarinas para la carga y descarga (exportación de residuales e importación de crudos).

El movimiento promedio es de 3 buques tanques de descarga con un tiempo neto de 36 horas y un buque tanque de carga con un tiempo neto de 20 horas.

1.8.6.8. *Planta de Lastre*

La planta se ubica al Norte de la Refinería. El objetivo de este sistema de tratamiento es recuperar los hidrocarburos contenidos en el agua de lastre para evitar la contaminación del agua de mar. Consta básicamente de dos sistemas:

El Sistema Primario, en el cual se recuperan los hidrocarburos mediante su decantación. Conformado por:

- Dos tanques de decantación T-900 y T-901, de acero estructural ambos (*las características figuran en el Cuadro N° 11*).
- Un tanque intermedio de slop T-902. Recibe el slop directamente de los desnatadores de los tanques T-900 y T-901, también recibe slop recuperado de la planta de tratamiento secundario y el slop desnatado del tanque T-905.
- Un tanque para la recepción de slop T-903, de acero estructural.

El Sistema Secundario, en el cual se recuperan los hidrocarburos en suspensión y emulsión. Este sistema permitirá que al final del tratamiento, el agua de lastre retorne al mar.

1.8.6.9. *Sistema de Generación Eléctrica*

La Planta se abastece por el suministro público, sin embargo, cuenta con Grupo Electrógeno de tipo industrial, el cual emplea transformadores. Posee generadores eléctricos (01 en SSII, 02 en UDP y 01 Zona de muelle), sub estaciones eléctricas en toda la Refinería y sala de control.

Las ***Subestaciones Eléctricas*** son un conjunto de instalaciones, destinadas a la transformación y distribución de la tensión eléctrica, seccionamiento y protección de circuitos bajo el control de personas calificadas.

Incluyen principalmente los terminales de los dispositivos de control, maniobra, líneas de transmisión, distribución, incluyendo los transformadores, celdas de llegada y salida.

La Subestación Eléctrica Principal de la Refinería de Talara consta con un Patio de Llaves alimentado desde la Subestación Malacas (Eepsa) por 02 líneas de Transmisión (Terna 01 y Terna 02). Con una Tensión de Llegada en 33KV.

Las Subestaciones (SE) de Distribución alimentadas desde la Subestación Principal son las siguientes: SE Transporte, SE Bomba de Agua Salada (B.A.S. OP6), SE Unidad de Destilación Primaria, SE Logística, SE Laboratorio, SE Casa de Bomba 6, 7, 8, SE Combas de Agua Salada OP1, OP2, OP3, SE Craqueo Catalítico, SE Casa de Bomba 5, SE Servicios Auxiliares, SE Punta Arenas, SE Muelle - Planta de Lastre y SE Osmosis Inversa.

1.8.6.10. *Sistema Contra Incendios*

A. Sistema de Agua Contra Incendio

La Refinería cuenta con una red de agua contra incendio conectada a un (01) Centro de Bombeo ubicado en el Muelle de Carga Líquida.

La red de agua contra incendios cuenta con 104 tomas de agua con 02 salidas de 2 ½" y 01 salida de 5½". Las salidas de 2½" tienen una capacidad de descarga de 250 GPM y las de 5½" tienen capacidad de descarga de 500 GPM.

Se tienen en adición 79 monitores con sus respectivos lanzadores de agua o agua/espuma. Todos los monitores son marca National Foam, modelo MMB-3 x 2 1/2 (GS) y cuentan con 02 salidas de 2 ½" con capacidad de descarga de 250 GPM.

B. Sistema de Aplicación de Espuma

Refinería Talara cuenta con sistemas de aplicación de espuma fijos, semi-fijos y móviles de acuerdo al nivel de riesgo presente en cada área / equipo.

- *Sistemas Fijos*

Se cuenta con sistemas fijos de aplicación de espuma en el Muelle de Carga Líquida y en la Planta de Lastre.

El suministro de espuma al MCL se realiza desde dos tanques de concentrado de espuma de 4500 gal c/u. Este sistema se encuentra conectado a la red de agua contra incendio para poder generar la espuma. El sistema permite el control de los incendios que se puedan originar en la plataforma del Muelle, los brazos de carga y en el buque mayor que pueda recibir el Muelle.

La Planta de Lastre cuenta con 01 tanque de 500 galones de concentrado de espuma y dos bombas de concentrado de espuma. Mediante este sistema, conectado a la red de agua contra incendio, se aplica espuma al tanque 903 de Slop.

- *Sistemas Semi-Fijos*

Se cuenta con sistemas semi-fijos de aplicación de espuma en 77 tanques de combustible en la Refinería. Estos sistemas cuentan con salidas fijas de descarga (cámaras de espuma) conectadas a tuberías que terminan a distancia segura, desde las cuales se abastece de solución de espuma mediante unidades móviles contra incendio.

C. Unidades Móviles Contra Incendio

La Refinería cuenta con 04 autobombas agua-espuma, 01 cisterna de espuma, 02 cisternas de agua y 03 lanzadores de gran caudal.

D. Extintores Portátiles

Para poder dar una respuesta inicial a los eventos de incendio Refinería Talara cuenta con 689 extintores portátiles distribuidos de acuerdo al riesgo en todas las áreas.

1.8.6.11. *Áreas de Estacionamiento*

La refinería solo dispone de áreas acondicionadas para el estacionamiento de los vehículos para movilización interna dentro de la refinería. Para vehículos que no cuentan con autorización de ingreso, la Refinería tiene un estacionamiento al ingreso del predio.

1.9. CUADROS DE MATERIA PRIMA, PRODUCTOS, SUBPRODUCTOS, RESIDUOS

En el Cuadro N°15 se muestran las materias primas, productos, subproductos y residuos que se disponen en la Refinería Talara.

Cuadro N° 15.- Cuadro de Materia Prima, Productos, Subproductos y Residuos (E02, Anexo 3 Guía PDS)

Operación / Procesos	Unidad de Proceso / Operación	Materia prima e insumos	Productos y subproductos	Residuos
Recepción	Tubería	Petróleo crudo	No se produce	• Residuos industriales peligrosos (trapos contaminados con hidrocarburos) • Borra oleaginosa.
Almacenamiento de Crudo	T-50, T-254, T-255, T257, T-259, T-293, T-294	Petróleo crudo	No se produce	• Residuos industriales peligrosos (trapos contaminados con hidrocarburos). • Borra oleaginosa. • Efluentes líquidos industriales
Refinación	**Unidad de Destilación Primaria (UDP):** Calentamiento Destilación Enfriamiento Tratamiento Caustico	Crudo nacional e importado	**Productos:** Gasolina 84/90/95/97 Diésel 2 Solvente 1 Solvente 3 Turbo A1 **Sub Productos:** Nafta Liviana Nafta Pesada Kerosene Diésel Destilado para mezcla (DPM) Crudo reducido	• Emisiones y Vapores de Combustión. • Efluentes líquidos industriales. • Residuos industriales peligrosos (trapos contaminados con hidrocarburos). • Borra oleaginosa.
	Unidad de Destilación de Vacío I Calentamiento Destilación Enfriamiento	Crudo reducido de la UDP	**Productos:** Gasóleo Liviano (GOL) Gasóleo Pesado (GOP) **Sub Productos:** Slop Wax Fondos de Vacío	• Emisiones y Vapores de Combustión. • Efluentes líquidos industriales. • Residuos industriales peligrosos (trapos contaminados con hidrocarburos). • Borra oleaginosa.
		Crudo reducido de la UDP	**Productos:**	

Cuadro N° 15.- Cuadro de Materia Prima, Productos, Subproductos y Residuos (E02, Anexo 3 Guía PDS)

Operación / Procesos	Unidad de Proceso / Operación	Materia prima e insumos	Productos y subproductos	Residuos
	Unidad de Destilación de Vacío II Calentamiento Destilación Enfriamiento		Gasóleo Liviano (GOL) Gasóleo Pesado (GOP) Asfaltos (ocasionalmente) **Sub Productos:** Fondos de Vacío	• Emisiones y Vapores de Combustión. • Efluentes líquidos industriales. • Residuos industriales peligrosos (trapos contaminados con hidrocarburos). • Borra oleaginosa.
	Unidad de Craqueo Catalítico Destilación Enfriamiento	Gasóleo Pesado (GOP) Residual de Selva (RPS) Fondos (UDV I) Slop (residuo de UDP) Slop Wax (UDV I)	**Productos:** Nafta Craqueada Gas producido (GLP) **Sub Productos:** Aceite clarificado Aceite cíclico ligero Aceite cíclico pesado	• Emisiones y Vapores de Combustión. • Efluentes líquidos industriales. • Residuos industriales peligrosos (trapos contaminados con hidrocarburos).
	Unidad de Recuperación de Gases	Gas y gasolina sin estabilizar de la UCC	**Productos:** Gas licuado de petróleo (GLP) **Sub Producto:** Nafta de FCC	• Gas de proceso.
Almacenamiento de combustibles	**Almacenamiento de residuales**: Almacenamiento de gasóleo pesado (T-40, T-41, T-43). Almacenamiento de residual primaria (T-44, T-45). Almacenamiento de petróleo industrial (T-180, T-181, T-250, T-253, T-377, T-379) Almacenamiento de petróleo industrial 500 (T-204)	Gasóleo Pesado. Residual primario. Petróleo industrial. Petróleo industrial 500.	No se produce	• Residuos industriales peligrosos (trapos contaminados con hidrocarburos). • Restos de tuberías o accesorios metálicos producto de las reparaciones. • Borra oleaginosa.
	Almacenamiento de destilados medios: Almacenamiento de	Solvente 3. Diésel 2. Diésel B5.	No se produce	• Residuos industriales peligrosos (trapos contaminados con

Cuadro N° 15.- Cuadro de Materia Prima, Productos, Subproductos y Residuos (E02, Anexo 3 Guía PDS)

Operación / Procesos	Unidad de Proceso / Operación	Materia prima e insumos	Productos y subproductos	Residuos
	Solvente 3 (T-20). Almacenamiento de Diésel (T-90, T-295, T-296, T-545) Almacenamiento de DPM (T-91). Almacenamiento Turbo A-1 (T-174, T-177, T-203). Almacenamiento de Diésel ONO (T-205). Almacenamiento de Turbo JP5 (T-221). Almacenamiento de Diésel marino (T-299, T-310, T-311). Almacenamiento de Biodiesel B100 (T-376). Almacenamiento de Nafta Primaria (T-480). Almacenamiento de material de corte (T-483).	Turbo A-1. Turbo JP5. Biodiesel B100. Nafta primaria. Material de corte.		hidrocarburos). • Restos de tuberías o accesorios metálicos producto de las reparaciones.
	Almacenamiento de gasolinas: Almacenamiento de gasolinas (T-504, T-521, T-551, T-553, T-555, T-2002). Almacenamiento de Solvente 1 (T-506). Almacenamiento HOGBS (T-520). Almacenamiento de nafta (T-522, T-549, T-552, T-554, T-556, T-557) Almacenamiento de diésel B5 (T-550).	Diésel B5 Diésel ONO. Gasolina 90. Gasolina 95. Gasolina 84. HOGBS Nafta craqueada. Nafta virgen. Solvente 1.	No se produce	• Residuos industriales peligrosos (trapos contaminados con hidrocarburos). • Restos de tuberías o accesorios metálicos producto de las reparaciones.

Cuadro N° 15.- Cuadro de Materia Prima, Productos, Subproductos y Residuos (E02, Anexo 3 Guia PDS)

Operación / Procesos	Unidad de Proceso / Operación	Materia prima e insumos	Productos y subproductos	Residuos
	Almacenamiento de asfalto: Almacenamiento de base asfáltica (T-80, T-83, T-99, T-208, T-393) Almacenamiento de asfalto (T-82, T-392, T-406, T-468, T-482)	Base asfáltica. Asfalto sólido 60/70. Asfalto líquido Mc-30. Asfalto RC 250.	No se produce	• Residuos industriales peligrosos (trapos contaminados con hidrocarburos). • Restos de tuberías o accesorios metálicos producto de las reparaciones. • Borra oleaginosa.
	Almacenamiento de SLOP (T-42, T-94, T-247, T-248, T-249)	Slop	No se produce	• Residuos industriales peligrosos (trapos contaminados con hidrocarburos). • Restos de tuberías o accesorios metálicos producto de las reparaciones. • Borra oleaginosa.
	Almacenamiento de GLP (T-601, T-602, T-603, T-604)	Butano. GLP.	No se produce	• Restos de tuberías o accesorios metálicos producto de las reparaciones.
	Almacenamiento en la Planta de Lastre: Almacenamiento de agua de lastre (T-900, T-901, T-905), Almacenamiento de slop (T-902, T-903)	Agua de lastre. Slop	No se produce	• Residuos industriales peligrosos (trapos contaminados con hidrocarburos). • Restos de tuberías o accesorios metálicos producto de las reparaciones. • Borra oleaginosa.
	Almacenamiento de soda caústica (T-16, T-17, T-21, T-22)	Soda caustica	No se produce	• Restos de tuberías o accesorios metálicos producto de las reparaciones.
	Almacenamiento de ácido sulfúrico (T-475)	Ácido Sulfúrico	No se produce	• Restos de tuberías o accesorios metálicos producto de las reparaciones.

Cuadro N° 15.- Cuadro de Materia Prima, Productos, Subproductos y Residuos (E02, Anexo 3 Guía PDS)

Operación / Procesos	Unidad de Proceso / Operación	Materia prima e insumos	Productos y subproductos	Residuos
Despacho	Plataforma de despacho de productos blancos	Gasolinas,Bio Diésel B5, Turbo A1	-	Residuos industriales peligrosos (trapos contaminados con hidrocarburo)
	Plataforma de despacho de productos negros	Asfalto	-	
Bombeo	Rack de tuberías	Crudo. Productos terminados. Productos intermedios.	No se produce	• Trapos contaminados con hidrocarburos. • Restos de tuberías o accesorios metálicos producto de las reparaciones. • Borra oleaginosa.
	Casa de bombas N° 5, 6, 7, 8	Crudo. Asfalto. Productos terminados. Productos intermedios.	No se produce	• Trapos contaminados con hidrocarburos. • Restos de tuberías o accesorios metálicos producto de las reparaciones. • Borra oleaginosa.
	Trampa de lanzamiento para chanchos.	Crudo	No se produce	• Trapos contaminados con hidrocarburo. • Borra oleaginosa.
Operaciones Secundarias	**Servicios industriales y especialidades:** Calderos	Gas natural, agua.	No se produce	• Restos de tuberías o accesorios metálicos producto de las reparaciones.
	Planta de ósmosis inversa.	Agua de mar.	No se produce	
	Compresores	Aire, combustible.	No se produce	
	Transformadores eléctricos (Sub estaciones eléctricas)	Diésel	No se produce	
	Sistema de tratamiento de efluentes industriales y domésticos: Separadores Agua-Aceite, API/CPI Sur y Norte.	Efluentes con hidrocarburos y con productos químicos.	Descarga de efluentes tratados al mar.	• Borra oleaginosa.
			Aceite recuperado transferido al sistema SLOP.	

Cuadro N° 15.- Cuadro de Materia Prima, Productos, Subproductos y Residuos (E02, Anexo 3 Guia PDS)

Operación / Procesos	Unidad de Proceso / Operación	Materia prima e Insumos	Productos y subproductos	Residuos
	Planta de Lastre	Lastre aceitoso	Efluentes tratados descargados al mar. Aceite recuperado transferido al sistema SLOP.	• Borra oleaginosa.
	Tratamiento de aguas servidas en pozas sépticas.	Efluentes domésticos.	No se produce	No aplica
	Tratamiento de gasolina y turbo con soda cáustica : Planta de tratamiento de gasolina y turbo con soda cáustica	Soda Gasta Turbo Gasolina	Turbo. Gasolina.	• Borra oleaginosa.
	Producción de Ácido Nafténico: Planta de agitadores	Gasóleo	Ácido Nafténico	• Residuos oleosos, • Restos de tuberías o accesorios metálicos producto de las reparaciones.
	Muelle de carga líquida	Desde GLP hasta residuales.	No se produce	Trapos contaminados con hidrocarburos.
Talleres de mantenimiento	Talleres de: Mecánica, Soldadura y Caldería, Instrumentación.	Energía eléctrica. Aceites y grasas. Lubricantes.	No se produce	Residuos industriales peligrosos (trapos contaminados con hidrocarburos, tuberías, metales). EPP`s usados (guantes, mascarillas, lentes de seguridad), filtros.
Áreas de Estacionamiento	Playa de Estacionamiento	No aplica	No se produce	Residuos domésticos no peligrosos (vidrio, plástico, papeles, cartones).
Proyecto de Modernización de la Refinería Talara	Nueva área de oficinas.	Aún no está operativa	No se produce	No aplica
	Nueva área de Flexicoquer y Recuperación de Gases III.	Aún no está operativa	No se produce	No aplica
	Nueva área de GLP y Bombas	Aún no está operativa	No se produce	No aplica

Cuadro N° 15.- Cuadro de Materia Prima, Productos, Subproductos y Residuos (E02, Anexo 3 Guía PDS)

Operación / Procesos	Unidad de Proceso / Operación	Materia prima e insumos	Productos y subproductos	Residuos
	Nueva área de antorcha.	Aún no está operativa	No se produce	No aplica
	Nueva Área de Recuperación de Gases II	Aún no está operativa	No se produce	No aplica
	Nueva área de almacenamiento de tuberías.	Aún no está operativa	No se produce	No aplica
Tanques en espera de reubicación	Ex - almacenamiento de nafta liviana y gasolina.	No aplica	No se produce	No aplica

Elaboración: TEMA, 2016

En el Plano 1, incluido en el Anexo II, se identifican las diferentes instalaciones en las que se llevan a cabo las distintas operaciones que se realizan en la Refinería Talara.

1.10. SITIOS DE DISPOSICIÓN Y DESCARGAS

1.10.1. Disposición de Residuos Sólidos[12]

Actualmente las Instalaciones de Refinería Talara generan los siguientes tipos de residuos sólidos que se pueden clasificar como peligrosos y no peligrosos.

1.10.1.1. *Residuos Industriales Peligrosos:*

- **Borra oleaginosa**. Es un residuo que se obtiene de la limpieza de tanques, separadores o recipientes que hayan contenido o tratado petróleo crudo o algún derivado de éste. Tiene consistencia semilíquida con la presencia de hidrocarburos en concentraciones variables, de color negro o verde oscuro.

  Según análisis del laboratorio de la Refinería su composición típica es:

  - Hidrocarburos 15 al 30 %
  - Asfaltenos 10 al 15 %
  - Sedimento 20 al 30 %
  - Agua 25 al 55 %
  - Densidad 0,987 gr/cm^3

  La disposición final de estos residuos se realiza, confinándolos en trincheras o pozas recubiertas con geomembrana, ubicadas en el Relleno de Seguridad de Milla 6.

- **Tierra con hidrocarburos.** Es la tierra o suelos manchados o contaminados con hidrocarburos, por efecto de antiguos derrames (pasivos ambientales) o por recientes derrames, fugas y trabajos de mantenimiento, generalmente con una concentración total de hidrocarburos (TPH) superior al 0,5%, con una densidad aproximada de 1 470 gr/ cm^3.

  La disposición final de estos residuos se realiza, confinándolos en trincheras o pozas recubiertas con geomembrana, ubicadas en el Relleno de Seguridad de Milla 6.

  En el año 2015 se ha generado un total de 44 505,1 m^3 de tierras contaminadas con hidrocarburos proveniente en su mayor parte por excavación de suelos para la construcción de las nuevas plantas, por los trabajos de limpieza del rack de tuberías, impermeabilización

[12] *Plan de Manejo de Residuos Sólidos. Año 2016. Refinería Talara – PETROPERÚ.*

de áreas estanca de tanques de almacenamiento y trabajos de limpieza para el levantamiento de observaciones del OEFA.

- **Fibras, aislantes y fibras minerales.** Este tipo de fibras se utiliza generalmente en trabajos de aislamiento térmico, estos residuos se presentan en forma de bloques compactos (cañas, ladrillos), planchas (eternit, empaquetaduras, enmallados) o fibras sueltas, que son potencialmente las más peligrosas por su fácil dispersión y absorción por las vías respiratorias.

  La disposición final de estos residuos se realiza, confinándolos en trincheras o pozas recubiertas con geomembrana, ubicadas en el Relleno de Seguridad de Milla 6.

- **Resinas iónicas.** Los residuos de resinas iónicas, se generan por el recambio de estas resinas (tipo zeolitas) en las torres de ablandamiento de agua para calderos, de la Planta de Servicios Industriales, normalmente se presentan en forma granulada, de un color marrón claro.

  La disposición final de estos residuos se realiza, confinándolos en trincheras o pozas recubiertas con geomembrana, ubicadas en el Relleno de Seguridad de Milla 6.

- **Hidrocarburos pesados fuera de especificación (borra asfáltica)**. Estos residuos se generan por las labores de despacho de asfaltos y residuales en cisternas, durante el proceso de escurrimiento de las "cachimbas" de carga, así como por la limpieza de los sistemas de despacho y almacenamiento de estos productos pesados (tanques, tuberías, bombas, canaletas, etc.). Generalmente se recolectan en cilindros que al enfriarse se tornan duros y se almacenan temporalmente dentro de la misma área de despacho de productos asfálticos (Casa de Bomba Nº 7) para posterior reciclado en las Unidades de Proceso.

  La disposición final de los residuos que no pueden ser reciclados o comercializados, se dispone en el Relleno de Seguridad Milla 6 dentro de las trincheras o pozas impermeabilizadas.

- **Pilas, toners, cartuchos, fluorescentes.** Considerando que las pilas y baterías, (de diferente tipo), en desuso y generadas fuera del proceso directo de refinación, se han constituido en un problema ambiental debido a la presencia de elementos contaminantes en su composición (plomo, mercurio, litio, etc.), también se vienen confinando en el Relleno de Seguridad Milla 6.

  Tomando en cuenta que en el Perú actualmente no existen métodos totalmente seguros de confinamiento para estos residuos, en la Refinería Talara se vio conveniente poder

acopiarlos dentro de cilindros instalados en diversos puntos de la Refinería y posteriormente disponerlos en el Relleno de Seguridad Milla 6.

Se ha reducido la generación de pilas al haberse implementado el uso de pilas recargables, así mismo los "toners" y cartuchos de tinta son devueltos al proveedor y se está implementando el uso de los fluorescentes y focos ahorradores de larga duración.

- **Borra de soda gastada.** Residuo producido en la Planta de Tratamientos (tanques y canaletas), tiene una consistencia blanda, untuosa (tipo grasa) de color gris oscuro, generalmente presenta dos estados cuando se encuentra en depósitos, una fase sólida (lodo) y otra acuosa (líquido amarillento), con un pH entre 9.5 y 10. Su disposición final se realiza en el Relleno de Seguridad Milla 6 en trincheras o pozas cubiertas con geomembrana. En los años 2015 y 2016 no se generaron residuos de este tipo.

- **Sedimentos de Tanques de Ácido Sulfúrico.** Obtenida de los tanques de almacenamiento de ácido sulfúrico (H_2SO_4), tiene una consistencia blanda, semisólida, de color plomo claro, olor ácido. Según datos analíticos del laboratorio de la Refinería, la borra procedente de los tanques presenta en promedio las siguientes características:

  - Concentración de ácido sulfúrico (residual): 68,6%
  - Gravedad específica: 1,757
  - pH, entre 2 y 3,5

  La generación de este tipo de residuos es mínima ya que la limpieza de estos tanques se realiza aproximadamente cada dos años. La disposición final de estos residuos se realiza, confinándolos en trincheras o pozas recubiertas con geomembrana, ubicadas en el Relleno de Seguridad Milla 6. En los años 2015 y 2016 no se generaron residuos de este tipo.

1.10.1.2. *Residuos Industriales No Peligrosos*

- **Catalizador gastado del proceso de craqueo catalítico.** Tiene consistencia de un polvo fino de una densidad aproximada de 0,84 gr/cm^3. Según análisis de laboratorio de la Refinería, es un compuesto de 34,2% de alúmina y 61,7% de sílice, conteniendo también sodio, hierro y carbono en menores porcentajes y presencia en ppm de algunos metales pesados, como vanadio y níquel.

  Este residuo se genera por residuos que caen al piso en el proceso de recambio del catalizador (inyección de catalizador fresco) o por labores de mantenimiento o limpieza de las unidades del Craqueo Catalítico (catalogado como residuo no peligroso de acuerdo al

Anexo 5 Lista "B", del D.S. Nº 057-2004-PCM "Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos"). En el año 2015 no se generó catalizador sucio. El catalizador gastado "limpio" se comercializa como un sub producto para las fábricas cementaras y es retirado por el mismo proveedor del catalizador de procesos, de acuerdo a un contrato.

- **Chatarra.** Durante el año 2015 se generó 1 734,332 TM de chatarra proveniente del desmantelamiento de tanques de almacenamiento de productos y del desmantelamiento de edificios como parte de las actividades realizadas por el Proyecto de Modernización. Para este residuo, Refinería Talara cuenta con un patio de acopio temporal en el cual se acumula toda la chatarra generada para luego ser comercializada por el Departamento Logística de acuerdo a procedimientos internos de la Empresa.

- **Escombros.** Durante el 2015 se generaron 69 198,59 m^3 de escombros provenientes de excavaciones, cimentaciones y edificaciones demolidas como parte de las actividades del Proyecto de Modernización de Refinería (PMRT). Este residuo se usó como material de relleno de las zonas indicadas en las Autorizaciones proporcionadas por la Municipalidad Provincial de Talara (Autorización de Gerencia 21-07-2015).

1.10.1.3. *Residuos No Industriales No Peligrosos*

Residuos generados por las labores de limpieza de áreas no industriales, talleres, oficinas, generalmente conformado por papeles, trapos, lozas de concreto, desmonte agrícola (residuos de jardín), son confinados generalmente en el Relleno Sanitario (en adecuación) de la Municipalidad de Talara. En la Refinería Talara se han implementado contenedores o cilindros de colores para asegurar una buena segregación de los diferentes tipos de residuos (papeles, cartones, plásticos, vidrios, materia orgánica, etc.). Estos residuos posteriormente son clasificados por personal contratista de limpieza de Refinería Talara. En el año 2015 se generaron 13 039,81 m^3 de este tipo de residuos y en 2016 se generó 10 956,18 m^3.

1.10.2. Descargas de Efluentes

- **Desechos líquidos y aguas residuales**

Los desechos líquidos con presencia de hidrocarburos son tratados en los separadores agua-aceite API/CPI, en los que el aceite o hidrocarburo recuperado es transferido al Sistema de "Slop", para posteriormente ser reprocesado, y el agua separada pasa a ser efluente tratado.

Los efluentes tratados son descargados al mar con un contenido promedio de 8 a 10 ppm de aceites y grasas (hidrocarburos), cumpliendo con lo establecido en el D.S. N° 037-2008-PCM "Establecen Límites Máximos Permisibles de Efluentes Líquidos para el Subsector Hidrocarburos" a partir del 14.05.2008.

En el caso de la Planta Balasto (Planta de Lastre) en la cual se recupera el aceite del agua con hidrocarburos descargada por los buques tanque (lastre aceitoso), en el año 2008 se transfirieron desde buques un total de 283 575 barriles de lastre, habiéndose recuperado 21 892 barriles de aceite, el cual fue transferido al sistema general de recuperación de "Slop".

Las aguas servidas producto de los desagües sanitarios del área industrial de Refinería Talara se continúan tratando en los pozos sépticos ubicados en diferentes áreas de Refinería Talara. Durante la ejecución del muestreo de identificación se identificará la ubicación de los pozos sépticos que, de acuerdo a las Resoluciones Directorales del Ministerio de Salud son pozos de infiltración.

1.11. INFORMES DE MONITOREO DIRIGIDOS A LA AUTORIDAD

Refinería Talara cumple con remitir mensualmente a la DGAAE del MINEM, con copia al OEFA, un Informe de Monitoreo de Efluentes, Calidad de Agua (mar), Emisiones Atmosféricas y Calidad del Aire de sus áreas operativas. Estos reportes se vienen ejecutando desde 1999, en cumplimiento de los compromisos del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) de Refinería Talara.

A continuación, se muestra información del periodo 2010-2015 de la calidad de agua de los puntos de efluentes industriales Sur (aguas arriba y aguas abajo) y de los efluentes industriales Norte (aguas arriba y aguas abajo). Nótese que los promedios se presentan comparados respecto los valores publicados en el D.S. N°'002-2008-MINAM, que actualmente se encuentra obsoleto, existiendo el D.S. N° 015-2015-MINAM mediante el cual se modifican los Estándares

Nacionales de Calidad Ambiental para Agua y establecen disposiciones complementarias para su aplicación.

Cuadro N° 16.- Promedios Anuales de los Monitoreo de la Calidad de Agua del Cuerpo Receptor (Mar) - Efluente Sur a 500 metros Aguas Arriba

Parámetro	Unid.	Promedio 2010	Promedio 2011	Promedio 2012	Promedio 2013	Promedio 2014	Promedio 2015	Promedio 2016	ECAs (3) D.S. N° 002-2008-MINAM
pH		7,81	7,95	8,16	8,03	7,92	7,97	8,0	**6.8 - 8.5**
Oxígeno Disuelto	mg/lt	5,77	7,65	7,46	7,3	7,0	6,1	5,9	**>= 4**
Temperatura agua de mar	°C	19,98	19,9	20,5	18,9	20,0	22,8	19,5	
Dem. Bioquím. de Oxígeno	mg/lt		2,2	2,1	2,0	3,5	2,0	2,0	**10,0**
Aceites y Grasas	mg/lt	0,34	0,29	0,36	0,26	0,51	0,50	0,5	**1,0**
Nitrógeno Amoniacal	mg/lt		N/A	0,031	0,1268	0,0809	0,0340	0,11	**0,08**
Arsenico	mg/lt					0,00164	0,0005	0,0007	**0,05**
Cobre	mg/lt					0,002	0,0003	0,0004	**0,05**
Plomo	mg/lt	0,0043	0,0033	0,003	0,005	0,001	0,0035	0,0005	**0,0081**
Cadmio	mg/lt	0,0008	0,0024	0,003	0,0036	0,0006	0,00021	0,0002	**0,0050**
Zinc	mg/lt		N/A	0,022	0,020	0,0115	0,00045	0,0006	**0,081**
Mercurio	mg/lt	0,0006	0,00291	0,002	0,0023	0,00037	0,00005	0,00009	**0,0001**
H2S	mg/lt		N/A	0,003	0,001	0,00120	0,00146	0,0003	**0,06**
Sólidos Suspend. Totales	mg/lt		35,2	12,0	12,2	11,9	12,8	11,65	**30,0**
TPH Aromáticos	mg/lt		0,86	0,003	0,0002	0,00017	0,0702	0,017	**Ausente**
Coliformes Fecales	NMP/100mL		3,0	1,8	22,5	1,8	4,1	277,0	**<= 30**
Coliformes Totales	NMP/100mL		14,2	1,8	155,1	2,4	13,6	720,4	**<= 30**
Cromo VI	mg/lt	0,0467	0,006	0,002	0,0047	0,0052	0,0100	0,01	**0,05**
Fosfatos	mg/lt		N/A	0,017	0,108	0,067	0,108	0,11	**0.07 - 0.28**
Nitratos (N-NO3)	mg/lt		N/A	1,244	0,203	0,621	0,463	0,38	**0.031 - 0.093**
Bario	mg/lt	0,0151	0,016	0,02	0,013	0,642	0,011		
Conductividad	umhos/cm	52780	58 248	55 084	52787	51827	53 670		
Sólid. Totales	mg/lt	34614	40 296	38 521	33560	39306	37 033		

Fuente: PETROPERÚ, 2016

Cuadro N° 17.- Promedios Anuales de los Monitoreo de la Calidad de Agua del Cuerpo Receptor - Efluente Sur a 500 metros Aguas Abajo

Parámetro	Unid.	Promedio 2010	Promedio 2011	Promedio 2012	Promedio 2013	Promedio 2014	Promedio 2015	Promedio 2016	ECAs (3) D.S. N° 002-2008-MINAM
pH		7,81	7,9	8,0	8,0	7,9	8,0	8,0	**6,8 - 8,5**
Oxígeno Disuelto	mg/lt	5,43	7,5	8,4	7,6	6,9	5,7	5,9	**≥ 4**
Temperatura agua de mar	°C	20,07	19,9	20,6	18,9	19,8	22,6	20,8	
Dem. Bioquím. de Oxígeno	mg/lt		4,1	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	**10,0**
Aceites y Grasas	mg/lt	0,34	0,37	0,38	0,26	0,47	0,50	0,5	**1,0**
Nitrógeno Amoniacal	mg/lt		N/A	0,022	0,097	0,044	0,028	0,11	**0,08**
Arsenico	mg/lt					0,0016	0,0005	0,0007	**0,05**
Cobre	mg/lt					0,0019	0,0003	0,0004	**0,05**
Plomo	mg/lt	0,0039	0,0037	0,0031	0,0050	0,0011	0,0012	0,0003	**0,0081**
Cadmio	mg/lt	0,0008	0,0024	0,0024	0,0036	0,0006	0,0002	0,0002	**0,0050**
Zinc	mg/lt		N/A	0,0175	0,02	0,0122	0,0005	0,0007	**0,081**
Mercurio	mg/lt	0,0006	0,00282	0,00219	0,0023	0,0008	0,0001	0,00005	**0,0001**
H2S	mg/lt		N/A	0,003	0,001	0,0058	0,0019	0,0004	**0,06**
Sólidos Suspend. Totales	mg/lt		34,10	10	12,6	13,6	12,6	12,02	**30,0**
TPH Aromáticos	mg/lt		1,58	0,003	0,0002	0,0002	0,0859	0,017	**Ausente**
Coliformes Fecales	NMP/100mL		2,5	1,8	26,45	2,07	3,22	277,6	**<= 30**
Coliformes Totales	NMP/100mL		6,0	1,8	245,5	7,0	5,5	25,9	**<= 30**
Cromo VI	mg/lt	0,0467	0,006	0,002	0,0047	0,0052	0,01	0,01	**0,05**
Nitratos (N-NO3)	mg/lt		N/A	0,6495		0,672	0,469	0,24	**0,07 - 0,28**
Fosfatos	mg/lt		N/A	0,014	0,049	0,096	0,121	0,27	**0,031 - 0,093**
Bario	mg/lt	0,0148	0,016	0,021	0,013	0,008	0,012		
Conductividad	umhos/cm	52 683	58 143	55 128	52 843	56 238	53 770		
Sólid. Totales	mg/lt	34 554	40 644	38 547	36 938	37 404	37 102		

Fuente: PETROPERÚ, 2016

Cuadro N° 18.- Promedios Anuales de los Monitoreo de la Calidad de Agua del Cuerpo Receptor - Efluente Norte a 500 metros Aguas Arriba

Parámetro	Unid.	Promedio 2010	Promedio 2011	Promedio 2012	Promedio 2013	Promedio 2014	Promedio 2015	Promedio 2016	ECAs (3) D.S. N° 002-2008-MINAM
pH		7,79	7,9	8,0	8,0	7,9	8,0	8,0	**6,8 - 8,5**
Oxígeno Disuelto	mg/lt	5,42	7,9	7,7	7,5	6,5	6,2	5,6	**≥ 4**
Temperatura agua de mar	°C	20,25	19,8	20,7	19,0	20,3	22,2	20,9	
Dem. Bioquím. de Oxígeno	mg/lt		2,2	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	**10,0**
Aceites y Grasas	mg/lt	0,34	0,36	0,36	0,26	0,47	0,5	0,5	**1,0**
Nitrógeno Amoniacal	mg/lt		N/A	0,0283	0,09	0,04	0,04	0,11	**0,08**
Arsénico	mg/lt					0,002	0,034	0,0007	**0,05**
Cobre	mg/lt					0,002	0,0003	0,0004	**0,05**
Plomo	mg/lt	0,0042	0,0042	0,0028	0,0043	0,0011	0,0015	0,0003	**0,0081**
Cadmio	mg/lt	0,0008	0,0024	0,0026	0,0036	0,0006	0,0002	0,0003	**0,0050**
Zinc	mg/lt		N/A	0,017	0,02	0,01	0,00050	0,0007	**0,081**
Mercurio	mg/lt	0,0006	0,0028	0,00212	0,0023	0,0007	0,00005	0,0001	**0,0001**
H2S	mg/lt		N/A	0,002	0,001	0,001	0,00134	0,0004	**0,06**
Sólidos Suspend. Totales	mg/lt		40,2	14	12,6	11,95	13,6	12,4	**30,0**
TPH Aromáticos	mg/lt		3,4	0,003	0,0002	0,0002	0,089	0,017	**Ausente**
Coliformes Fecales	NMP/100mL		2,6	1,9	31,2	2,3	2,6	5	**<= 30**
Coliformes Totales	NMP/100mL		3,3	2,6	325,7	14,6	4,1	1 088	**<= 30**
Cromo VI	mg/lt	0,0467	0,006	0,002	0,005	0,005	0,01	0,01	**0,05**
Nitratos (N-NO3)	mg/lt		N/A	1,258	0,187	0,631	0,494	0,25	**0,07 - 0,28**
Fosfatos	mg/lt		N/A	0,017	0,049	0,074	0,103	0,26	**0,031 - 0,093**
Bario	mg/lt	0,0150	0,016	0,021	0,0132	0,0073	0,012		
Conductividad	umhos/cm	52 624	58 093	55 238	52 838	53 535	53 650		
Sólid. Totales	mg/lt	34 514	40 602	38 638	103 501	37 421	37 019		

Fuente: PETROPERÚ, 2016

Cuadro N° 19.- Promedios Anuales de los Monitoreo de la Calidad de Agua del Cuerpo Receptor - Efluente Norte a 500 metros Aguas Abajo

Parámetro	Unid.	Promedio 2010	Promedio 2011	Promedio 2012	Promedio 2013	Promedio 2014	Promedio 2015	Promedio 2016	ECAs (3) D.S. N° 002-2008-MINAM
pH		7,82	7,9	7,8	8,0	7,9	8,0	8,0	**6,8 - 8,5**
Oxígeno Disuelto	mg/lt	5,45	7,3	7,6	7,5	6,6	6,0	6,1	**≥ 4**
Temperatura agua de mar	°C	20,30	19,9	20,7	19,0	20,3	22,5	20,8	
Dem. Bioquím. de Oxígeno	mg/lt		2,0	1,8	2,0	2,0	2,0	2,0	**10,0**
Aceites y Grasas	mg/lt	0,34	0,37	0,37	0,26	0,47	0,50	0,5	**1,0**
Nitrógeno Amoniacal	mg/lt		N/A	0,022	0,085	0,041	0,0271	0,03	**0,08**
Arsenico	mg/lt					0,002	0,0005	0,0007	**0,05**
Cobre	mg/lt					0,002	0,0003	0,0004	**0,05**
Plomo	mg/lt	0,0043	0,0040	0,0026	0,0039	0,0012	0,0015	0,0003	**0,0081**
Cadmio	mg/lt	0,0008	0,0024	0,0036	0,0041	0,0006	0,0002	0,0002	**0,0050**
Zinc	mg/lt		N/A	0,013	0,0200	0,0122	0,0005	0,0007	**0,081**
Mercurio	mg/lt	0,0006	0,00268	0,00215	0,0023	0,0008	0,00005	0,0001	**0,0001**
H2S	mg/lt		N/A	0,002	0,001	0,0016	0,00145	0,0006	**0,06**
Sólidos Suspend. Totales	mg/lt		32,9	14,1	7,4	14,6	12,1	12,5	**30,0**
TPH Aromáticos	mg/lt		1,006	0,003	0,0002	0,0002	0,1022	0,017	**Ausente**
Coliformes Fecales	NMP/100mL		3,2	1,8	14,2	2,2	2,1	38	**<= 30**
Coliformes Totales	NMP/100mL		4,4		179,3	2,5	2,1	2 369	**<= 30**
Cromo VI	mg/lt	0,0467	0,007	0,002	0,002	0,0052	0,010	0,01	**0,05**
Nitratos (N-NO3)	mg/lt		N/A	1,526	0,185	0,642	0,530	0,22	**0,07 - 0,28**
Fosfatos	mg/lt		N/A	0,017	0,055	0,100	0,128	0,33	**0,031 - 0,093**
Bario	mg/lt	0,0152	0,016	0,019	0,0134	0,0065	0,012		
Conductividad	umhos/cm	52 663	58 149	55 203	52 820	53 519	53670		
Sólid. Totales	mg/lt	34 564	40 655	38 579	36 927	37 411	37032,5		

Fuente: PETROPERÚ, 2016

1.12. ESTUDIOS ESPECÍFICOS DENTRO DEL PREDIO

Refinería Talara cuenta con un PAMA aprobado en 1995 en el que basa casi la totalidad de su gestión ambiental. Actualmente se cuenta con el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto de Modernización de Refinería Talara (PMRT), con el que se desarrollan todas las actividades de este importante Proyecto.

A continuación se presenta un resumen de los principales Instrumentos de Gestión Ambiental (IGA) con los que cuenta Refinería Talara:

- Programa de Adecuación y Manejo Ambiental de la Refinería Talara, desarrollado del 27 de Junio al 31 de Julio de 1994; aprobado con Oficio N° 136-95-EM / DGH. Los principales compromisos ambientales establecidos fueron:
  - Efectuar un estudio integral de sistemas de desagües y adecuación para su fácil identificación, inspección y mantenimiento de sus ductos y buzones.
  - Construir separador secundario DAF de agua y aceite.
  - Rehabilitar sistema de drenaje de tanques de crudo y residuo y mejorar el sistema.
  - Instalar sistema de neutralización y separación de aceite de efluente ácido de la Planta de Agitadores.
  - Independizar desagüe sanitario de desagües aceitosos.
  - Adquisición de instrumentos de medición de contaminantes y control de efluentes requeridos para el Programa de Control Ambiental.
  - Habilitar área de refinería para confinamiento y relleno de desechos sólidos de refinería.
  - Habilitar área para confinamiento de "concho" de Planta de Agitadores, dentro de refinería.
  - Limpieza y disposición final de residuos sólidos existentes en zona de playa.
  - Disposición final de residuos sólidos existentes en botadero municipal.
  - Limpieza de suelo contaminado dentro de refinería.
  - Confinamiento de chatarra en zona de residuos sólidos, dentro de refinería.
  - Retirar el asbesto existente en equipos y dar adecuada disposición final a los desechos.
  - Impermeabilizar áreas estancas.
  - Realizar Programa de Monitoreo para establecer Línea Base.

- Realizar Programa de Monitoreo para establecer estándares de emisión de efluentes.

- Estudio de Impacto Ambiental Modernización de Refinería Talara. Aprobado con R.D. 087-2011-MEM/AAE del 30.03.2011. La modernización de la Refinería comprende la construcción de nuevas unidades de procesos y servicios y de la remodelación de las existentes, las nuevas unidades se ubicarán próximas a las existentes, el Proyecto no muestra la necesidad del uso de nuevas áreas terrestres fuera de las instalaciones de la Refinería.

  Las medidas de prevención propuestas para minimizar el riesgo de la **calidad de las aguas** por derrame de combustible en la etapa de operación son:

  - Durante el trasvase del combustible hacia la embarcación se debe usar un recipiente de PVC para atrapar el goteo de la línea de carga, en caso sea necesario y como medida preventiva.
  - Los sistemas de ductos que transporten líquidos contarán con sistemas presurizados, y deberán pasar antes por una prueba hidrostática, considerando el nivel de presión del producto que se transportará.
  - En la plataforma de embarque habrá fuentes de agua disponibles, en caso sea necesario su uso, debido a la ocurrencia de una emergencia con el personal. No se requerirá esta facilidad en caso el diseño contemple un sistema hermético para su transporte que garantice que no habrá riesgo de escape del fluido.
  - Para la atención o respuesta a un derrame, PETROPERÚ activará el Plan de Contingencias donde el personal operador estará capacitado según los roles de respuesta y conformación del equipo de respuesta. Debido a la peligrosidad y/o toxicidad del material que se transporta, el personal operativo asociado conocerá de sus características y propiedades (Hoja de Seguridad del Producto- MSDS). Se cumplirán los procedimientos de emergencia actualmente aplicados por PETROPERÚ para la Refinería Talara.
  - En caso que la contingencia se genere durante el embarque, el personal de la tripulación de la embarcación también activará su Plan de Contingencias. Para ello, existirá una coordinación efectiva entre los Supervisores de PETROPERÚ y los Responsables de las embarcaciones. Asimismo, en los sistemas de control se tomará en consideración los lineamientos del SOLAS (Safety Of Life at Sea).

  Las medidas de prevención propuestas para minimizar el riesgo de la calidad de **suelos** en la etapa de operación son:

- Las áreas ocupadas por los tanques de almacenamiento, accesos y unidades de proceso con excepción de aquellas zonas destinadas a áreas verdes, estarán impermeabilizadas con una losa de concreto.
- Mantenimiento regular y programado de la losa de concreto que se puede deteriorar en los tanques de almacenamiento de hidrocarburos.
- Las tuberías que pasarán por el muelle serán cerradas en todo su recorrido (desde el área de almacenamiento hasta el punto de embarque), lo cual evita cualquier derrame del producto.
- Se inspeccionará periódicamente el derecho de vía donde se encuentra instalada la tubería, verificando que no existan asentamientos, hundimientos y obstrucciones de terreno.
- En el diseño de los tanques de almacenamiento de petróleo deberá considerar un sistema de contención secundaria, el mismo que deberá contar con un programa preventivo de mantenimiento semestral a fin de verificar su integridad y funcionamiento.
- Se contará con señalización sobre los siguientes aspectos: "transporte por tubería de materiales peligrosos", "uso de equipo de protección personal", "prohibición de hacer fuego", "área restringida".
- En caso se deba realizar mantenimiento de los tanques de almacenamiento de petróleo se deberá comunicar al Área de Mantenimiento de PETROPERÚ a fin de coordinar acciones, conjuntamente con el Área de Operaciones.
- En caso de fugas o derrames de combustibles se aplicará el Plan de Contingencia contra Derrames.

- Estudio de Impacto Ambiental Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas. Aprobado con R.D. 098-2011-MEM/AAE del 06.04.2011. El Proyecto se ubicará en el área marina frente a las instalaciones de la actual Refinería Talara, distrito de Pariñas, provincia de Talara, departamento de Piura. El proyecto comprende dos áreas complementarias, una terrestre y otra marítima. La infraestructura sobre el área terrestre se encuentra dentro de los límites de la refinería y corresponde una Franja Ribereña de 7 389,47 m^2, mientras que el sector marítimo corresponde dos áreas definidas; Área Amarradero con 183 499,40 m^2 y Área Líneas Submarinas con 168 430,87 m^2.

  Los principales compromisos asumidos en el EIA son:

- Establecer medidas específicas para para prevenir, corregir y mitigar los efectos e impactos ambientales que se generen durante la construcción del proyecto, principalmente durante el movimiento de suelos y habilitación de la infraestructura auxiliar, en la cual se generarán aspectos ambientales como emisiones de polvo, ruido, entre otros.
- Establecer procedimientos de manejo y gestión de residuos sólidos y efluentes líquidos, durante las etapas de construcción y operación.
- Elaborar un programa de monitoreo ambiental para el seguimiento y verificación de las medidas de control ambiental propuestas. Este programa determina el estándar ambiental del proyecto y propone las medidas correctivas requeridas durante la construcción y operación del proyecto.

Desde el año 1995 se vienen realizando diferentes estudios ambientales y técnicos en Refinería Talara, los que se citan a continuación:

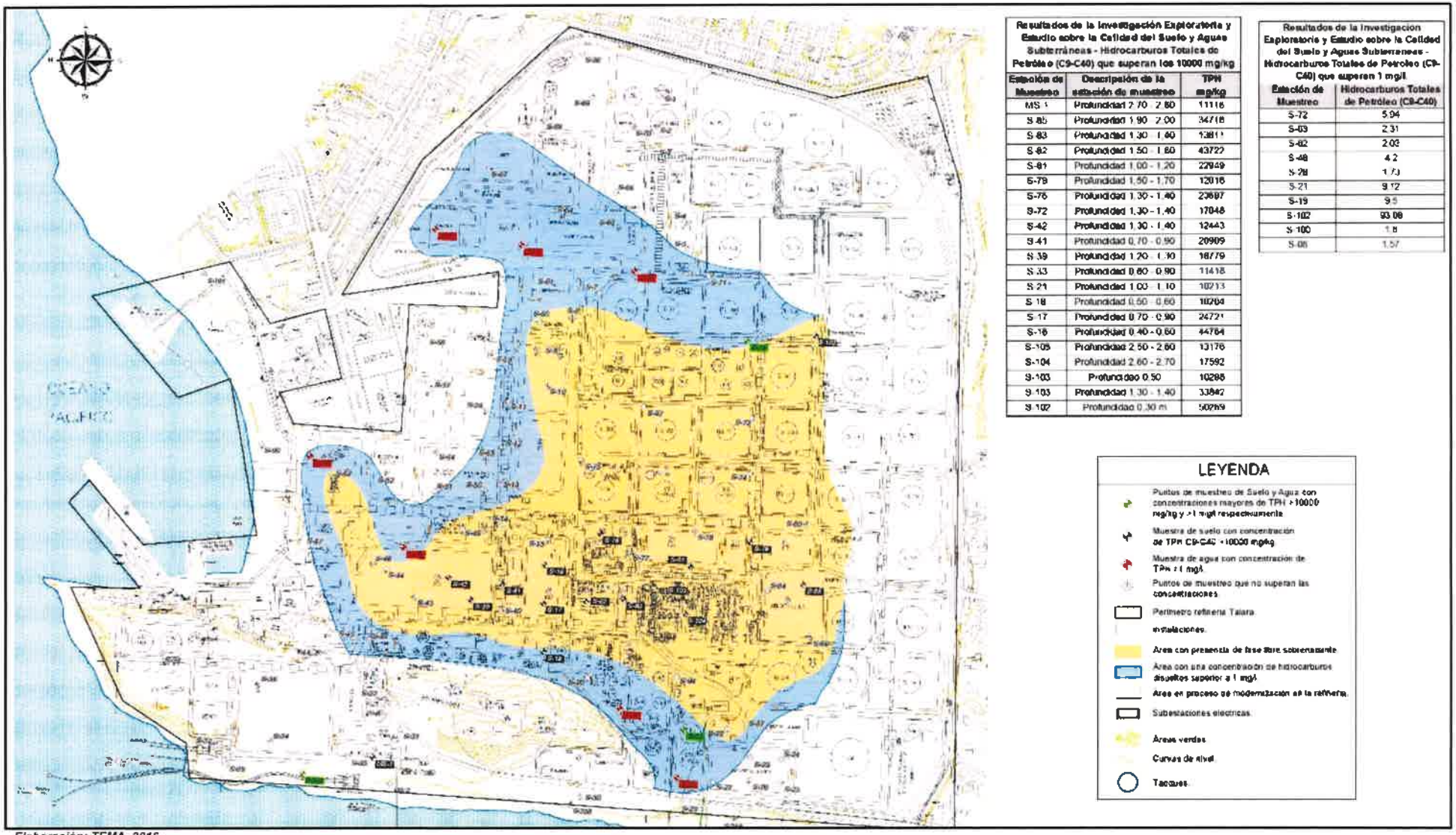
- Estudio hidrogeológico en la Refinería Talara, (Hidroconsult Ingenieros Consultores S.R.L.) 1995.
- Evaluación del Sistema de Recuperación de Hidrocarburos de la Napa Freática. (Servicios y Ventas Mogollón E.I.R.L) 2001.
- Informe final, Estudio Mecánica de Suelos CE-039-001 Refinería Talara, (Universidad de Piura). 2002.
- Estudio de suelos con fines de Cimentación (SENCICO). 2002.
- Diseño de las cimentaciones profundas para las estructuras de la Refinería de Talara (SEINTEC SAC). 2003.
- Informe Técnico de Sondeos, Reemplazo de Equipos y Mejoras en la UDP y UDV Refinería de Talara. (Universidad de Piura). 2003.
- Estudio hidrogeológico de la Refinería de Talara (Indeconsult-Serconsult) fase I 2007, Fase II. 2008.
- Investigación exploratoria y estudio sobre la calidad del suelo y agua subterráneas: Proyecto de Modernización de la Refinería de Talara (PETROPERÚ) - 2011. En este estudio se concluye con lo siguiente:
    - El nivel freático se detectó en todo el emplazamiento de estudio, a excepción de la zona del faro/antorcha, a una profundidad media de 1,60 metros con una dirección

de flujo Sureste-Noroeste hacia el mar (Bahía de Talara) y bifurcándose en dirección Este-Oeste hacia el mar en la playa del Oeste.

- En la Playa del Oeste, se detectó presencia superficial de brea, parcialmente sólida, intercalada entre las arenas hasta una profundidad mínima observada de 1,20 metros.
- El terreno que presenta afectación por hidrocarburos en suelos se extiende desde la zona de tanques hacia el Norte, con un brazo de afectación paralelo a la formación rocosa de areniscas (faro y antorcha) en dirección al muelle de carga líquida, abarcando las futuras instalaciones de tratamiento de LPG, Flexicoquer, parte del Coke húmedo y parte del Sector de recepción de equipos.
- Se detecta presencia de fase libre sobrenadante, la napa freática con espesores relativos superiores al metro en el área de la futura planta de Flexicoquer, y en la futura zona de Destilación Primaria.

En la siguiente imagen se resaltan las áreas en las que se detectó presencia de producto sobrenadante en fase libre, las áreas en las que las aguas presentaban una concentración de hidrocarburos disueltos mayor a 1 mg/l y aquellos puntos en los cuales las muestras de suelo analizadas presentaron concentraciones de TPH (C9-C40) mayores a 10 000 mg/kg. Es posible que las excavaciones realizadas en el marco del PMRT hayan implicado la gestión de parte de los suelos que se detectaron impactados en el estudio del 2011.

Figura N° 6.- Información histórica de resultados de TPH para agua y suelos



Resultados de la Investigación Exploratoria y Estudio sobre la Calidad del Suelo y Aguas Subterráneas - Hidrocarburos Totales de Petróleo (C9-C40) que superan los 10000 mg/kg		
Estación de Muestreo	Descripción de la estación de muestreo	TPH mg/kg
MS-1	Profundidad 2.70 - 2.80	11116
S-85	Profundidad 1.90 - 2.00	34718
S-83	Profundidad 1.30 - 1.60	13811
S-82	Profundidad 1.50 - 1.60	43722
S-81	Profundidad 1.00 - 1.20	22949
S-79	Profundidad 1.50 - 1.70	12016
S-76	Profundidad 1.30 - 1.40	23697
S-72	Profundidad 1.30 - 1.40	17048
S-42	Profundidad 1.30 - 1.40	12443
S-41	Profundidad 0.70 - 0.90	20909
S-39	Profundidad 1.20 - 1.30	16779
S-33	Profundidad 0.60 - 0.90	11418
S-21	Profundidad 1.00 - 1.10	10713
S-18	Profundidad 0.50 - 0.60	10264
S-17	Profundidad 0.70 - 0.90	24721
S-16	Profundidad 0.40 - 0.60	44764
S-105	Profundidad 2.50 - 2.60	13176
S-104	Profundidad 2.60 - 2.70	17592
S-103	Profundidad 0.50	10295
S-103	Profundidad 1.30 - 1.40	33842
S-102	Profundidad 0.30 m	50759

Resultados de la Investigación Exploratoria y Estudio sobre la Calidad del Suelo y Aguas Subterráneas - Hidrocarburos Totales de Petróleo (C9-C40) que superan 1 mg/l	
Estación de Muestreo	Hidrocarburos Totales de Petróleo (C9-C40)
S-72	5.94
S-03	2.31
S-82	2.03
S-48	4.2
S-28	1.70
S-21	9.12
S-19	9.5
S-102	93.08
S-100	1.8
S-06	1.57

Elaboración: TEMA, 2016.
Fuente: Investigación Exploratoria y Estudio sobre la Calidad del Suelo y Aguas Subterráneas. Proyecto Modernización Refinería de Talara (PETROPERÚ). 2011.

00319

1.13. PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS A LOS QUE SE VIÓ SOMETIDO EL PREDIO

A continuación, se presenta un resumen de los procedimientos administrativos a los que se vio sometido Petróleos del Perú – PETROPERÚ S.A. (Refinería Talara):

Cuadro N° 20.- Procedimientos Administrativos

Año	Evento	Documento de referencia	Entidad
2014	No presentar informe Preliminar e Informe final del derrame de dos barriles de Slop ocurrido el 16 de febrero de 2012, al OSINERGMIN. Si se reportó al OEFA en los plazos de ley.	Oficio Nº 1707-2014-OS-GFHL/UPPD e Informe de Inicio de Procedimiento Administrativo Sancionador Nº 872-2014-OS-GFHL/UPPD (24-11-14)	OSINERGMIN
2015	- La empresa PETROPERÚ no ha cumplido el Estándar de Calidad Ambiental para Suelo Industrial/ Extractivo establecidos en el D.S. Nº 002-2013-MINAM, al haber excedido el parámetro de Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28) de los puntos de muestreo 165,6,ESP-1 y 165,6,ESP-3. - La empresa PETROPERÚ no ha realizado el desmantelamiento de los equipos y accesorios de los tanques 99, FT-1 y 256; es decir, no fueron retirados del lugar, encontrándose estos en operación.	Informe Preliminar de Supervisión Directa Nº 795-2015-OEFA/DS-HID. Resultado preliminar de las acciones de supervisión del Plan de Abandono Parcial para el Desmontaje de Trece (13) tanques de la Refinería Talara, realizada desde el 14 al 16 de junio de 2015.	OEFA
2015	- La empresa PETRPERÚ no ha cumplido el Estándar de Calidad Ambiental para Suelo Industrial/ Extractivo establecidos en el D.S. Nº 002-2013-MINAM, al haber excedido el parámetro de Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28) y Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40), en los puntos de monitoreo de 165,6,ESP-1b y 165,6,ESP-2b.	Informe Preliminar de Supervisión Directa Nº 796-2015-OEFA/DS-HID. Resultado preliminar de las acciones de supervisión del Plan de Abandono Parcial para el Desmontaje de Cuatro (4) Tanques de la Refinería Talara, realizada desde el 17 al 18 de junio de 2015.	OEFA
2016	PETROPERÚ no habría limpiado y/o rehabilitado los suelos impregnados con hidrocarburos ubicados: i) al costado de válvula del rack de tuberías, al lado norte del área estanca del Tanque 300; ii) dentro del rack de tuberías, entre los tanques 377 y 379; iii) al costado de la escuadra de drenaje de los tanques 377 y 180; iv) al lado este del tanque 181; v) dentro del rack de tuberías; aliado este de los tanques 181 y 204; vi) dentro del rack de tuberías al lado norte del tanque 204; vii) dentro del rack de tuberías, al lado oeste del tanque 204; viii) en el área de bombas FP-13 (E y F); ix) en la parte baja de las válvulas de despacho en la parte de la tubería de 6" de los tanques N° 41, 44 y 45; x) en la parte baja de la tubería de la	Carta 156 -2017-OEFA/DFSAI/SDI	OEFA

Cuadro N° 20.- Procedimientos Administrativos

Año	Evento	Documento de referencia	Entidad
	bomba FP-600 y xi) dentro del área estanca, al lado oeste del tanque N° 299		

Elaboración: TEMA, 2016

CAPÍTULO 2.
CARACTERÍSTICAS GENERALES NATURALES DEL SITIO

2.1. GEOLÓGICAS

2.1.1. Geología[13]

En la zona de estudio de la Refinería Talara, se pueden diferenciar tres Sectores geológicamente diferenciados:

Cuaternario reciente: Integrado por arenas de playa grises con baja cohesión, de tamaño de grano medio a grueso; se ubican en la zona de las playas del Norte y del Oeste. La mayor potencia se observa en la zona de playa y se acuñan abruptamente hacia el interior de los terrenos de la refinería. La conductividad hidráulica visual estimada es alta.

Cuaternario antiguo: Materiales que conforman el interior de la bahía de Talara y la mayor parte de la Refinería Talara. Se trata de materiales sedimentarios marinos antiguos, integrados por tres unidades, ordenadas de más superficial a mayor profundidad que a continuación se describen:

- **Rellenos Antrópicos**; está compuesta por un nivel de relleno antrópico granular, de arenas de grano medio a fino con presencia de gravas centimétricas a decimétricas. Alcanza una profundidad de 0,4 a 2,5 metros en algunos sectores, con una media de 1,00 metro de potencia. La coloración varía de marrón amarillento a marrón. La unidad se ubica en la zona no saturada del terreno, por lo tanto no se detecta nivel freático. La conductividad hidráulica visual estimada es media a alta.

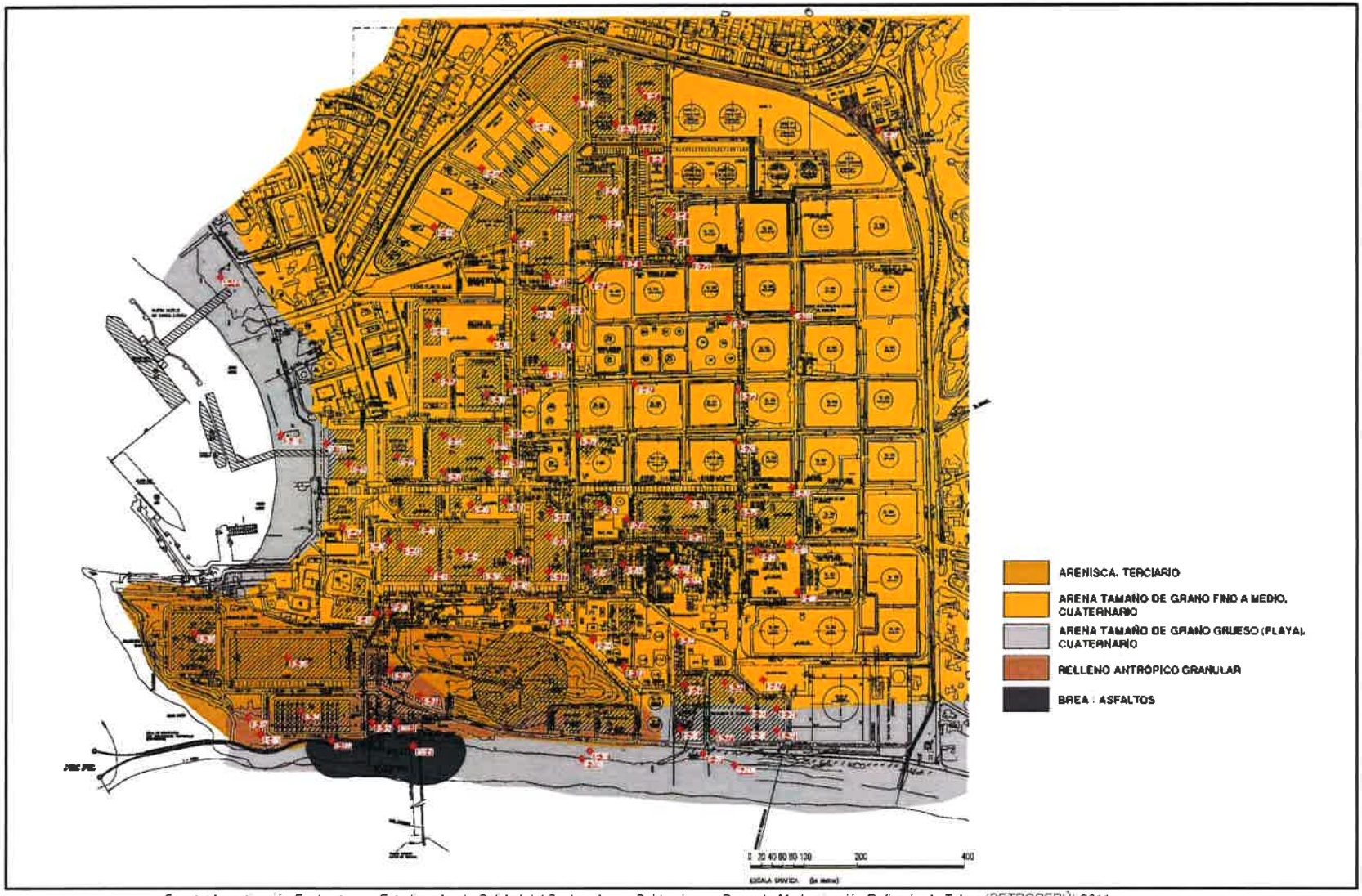
- **Arenas limosas, limos arenosos, lutitas marrones**: Está compuesta por limos arenosos marrones a arenas limosas marrón. En algunos casos la compacidad aumenta a lutitas marrones, con niveles arcillosos verdes. La potencia es variable desde 0.2 a 2,00 metros, siendo el espesor más frecuente un metro. Esta unidad se encuentra parcialmente saturada en función de la profundidad a la que se detecta. La conductividad hidráulica visual estimada es media a baja.

- **Arenas de grano medio grises**: Se detecta hasta una profundidad media de 3,00 metros. Se compone de dos partes: arenas de grano medio con limos a pocos limos grises y con presencia de materia orgánica (al Este de la refinería) y arenas de grano medio con poca presencia de limos de color gris con bivalvos, preferencialmente en el centro y Oeste de la refinería. Se encuentra completamente saturada y la conductividad hidráulica visual estimada es media.

[13] *Investigación Exploratoria y Estudio sobre la Calidad del Suelo y Aguas Subterráneas. Proyecto Modernización Refinería de Talara (PETROPERÚ).2011.*

Eoceno: Materiales que integran la zona topográficamente más elevada de la refinería, al Oeste de la misma, donde se sitúan el faro y la antorcha. Conformada por areniscas de grano medio a fino, poco cementadas, con niveles de limonitas y lutitas, de tonalidad gris a amarillenta. Se desconoce su potencia. La conductividad hidráulica visual de este material se considera baja a muy baja y no se ha observado la presencia de nivel freático. En el sector donde se ubican estos materiales, se presenta un relleno superficial de espesor variable, de pocos decímetros a varios metros, conformados por material granular, arenas de grano medio a grueso, grises, con gravas y restos de material de construcción en algunos puntos.

Figura N° 7.- Mapa Geológico de la Refinería Talara



Fuente: Investigación Exploratoria y Estudio sobre la Calidad del Suelo y Aguas Subterráneas. Proyecto Modernización Refinería de Talara (PETROPERÚ) 2011.

2.1.2. Geomorfología[14]

En el área que limita a la Refinería Talara y alrededores son notorios los siguientes rasgos geomorfológicos:

- **Zona de Playa:** Caracterizada por la acumulación de arenas que cubren el actual litoral y están sometida a la acción de las mareas. Las playas se extienden tanto al Norte como al Sur de la ciudad de Talara.

- **Zona de Costa:** De relieve suave, un poco ondulante, con depósitos de arenas generalmente de origen marino, que tuvieron lugar en una época reciente de transgresión y regresión marina. El límite de esta zona se considera hasta el pie o base de los acantilados.

- **Zona de Acantilados:** Caracterizado por un relieve con pendientes moderadas a altas que destacan en toda el área que limita a la ciudad de Talara. Los acantilados están constituidos principalmente por areniscas de Grupo Talara.

- **Zona de Terrazas:** Se encuentran en la parte superior de los acantilados conformando una superficie de relieve suave, ondulante, disectada por varias quebradas. Las terrazas son de origen marino y comúnmente se les denomina tablazos.

2.2. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

La zona circundante a la ciudad de Talara está caracterizada por la presencia de varias quebradas que descienden hacia la ciudad y que normalmente están secas activándose sólo en épocas húmedas extraordinarias, como durante la ocurrencia de eventos El Niño. En resumen, la condición "normal" de los cursos de agua o quebradas en la zona es de ausencia de flujos hídricos[15].

En general, la zona se caracteriza por ser muy seca, con precipitación media anual de alrededor de los 124mm y cálido, con una temperatura promedio anual de 24°C, sin cambio térmico invernal definido. Los suelos son arenosos, muy permeables lo que influirá en los rendimientos hídricos en ellas.

[14] *Informe de Identificación de Sitios Potencialmente Contaminados – Refinería Talara. Abril, 2015.*
[15] *Estudio de Impacto Ambiental de la Modernización de Refinería Talara. Diciembre, 2009.*

Hidrogeológicamente[16], la Bahía de Talara presenta un acuífero de características pobres, influenciado por la cuña salina del mar y, por lo tanto, de agua salobre.

Al tratarse de aguas salobres, no se han detectado captaciones de agua para el consumo y riego en un radio de 500 metros alrededor de la zona de estudio.

En el estudio realizado el año 2011, para el reconocimiento del terreno en el marco del Proyecto de Modernización de Refinería Talara (PMRT en adelante), Investigación Exploratoria y Estudio sobre la Calidad del Suelo y Aguas Subterráneas. Proyecto Modernización Refinería De Talara, se realizaron ciento tres (103) prospecciones (calicatas) y se procedió a la instalación de tubería piezométrica en noventa y tres (93) de las excavaciones.

Los trabajos se centraron en aquellos sectores en los que estaban previstas obras en el marco del PMRT por lo que existen sectores con mayor disponibilidad de información y otros con poca información o nula, como ocurre con una parte de la zona de tanques y Sur de la planta hacia Punta Arenas.

En la Figura N°9 se incluye la piezometría obtenida en esos trabajos, que corresponde a junio-julio de 2011.

Refinería Talara dispone de varios pozos de recuperación de la napa freática que han estado extrayendo agua para deprimir el nivel durante las labores de excavación asociadas al PMRT, los cuales se han ubicado en el plano 2 del Anexo II.

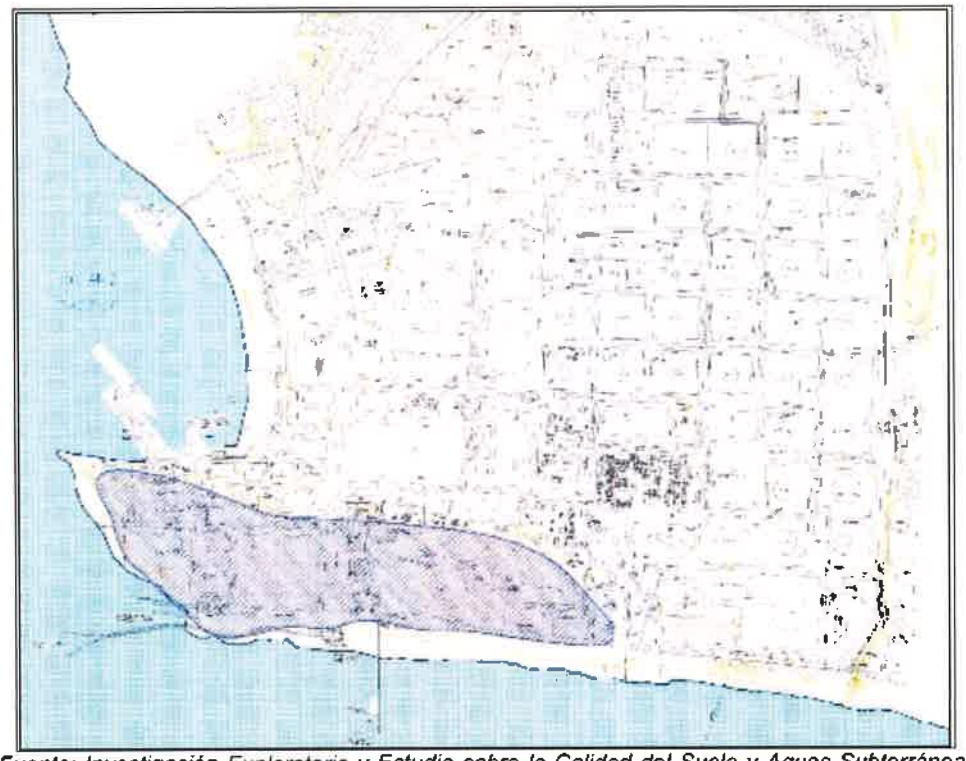
De acuerdo a la piezometría que se realizó, se puede observar lo siguiente:

- La dirección general de flujo del agua subterránea era Sureste-Noroeste hacia el mar (Bahía de Talara).
- Las aguas subterráneas tienden a bordear el límite poco permeable que hay en el sector Oeste de la planta, marcado por el alto de areniscas donde se ubica el faro y la antorcha. Esta área genera una anomalía en un área en la que el nivel se encuentra más elevado por el efecto barrera de las areniscas y por posibles aportes procedentes de agua de riego (jardines del entorno) y posibles pérdidas de agua de refrigeración de la zona de producción.

[16] *Investigación Exploratoria y Estudio sobre la Calidad del Suelo y Aguas Subterráneas. Proyecto Modernización Refinería de Talara (PETROPERÚ).*

En la siguiente Figura se observa la zona poca permeable dentro del área de estudio.

Figura N° 8.- Área Poca Permeable dentro de la Refinería Talara

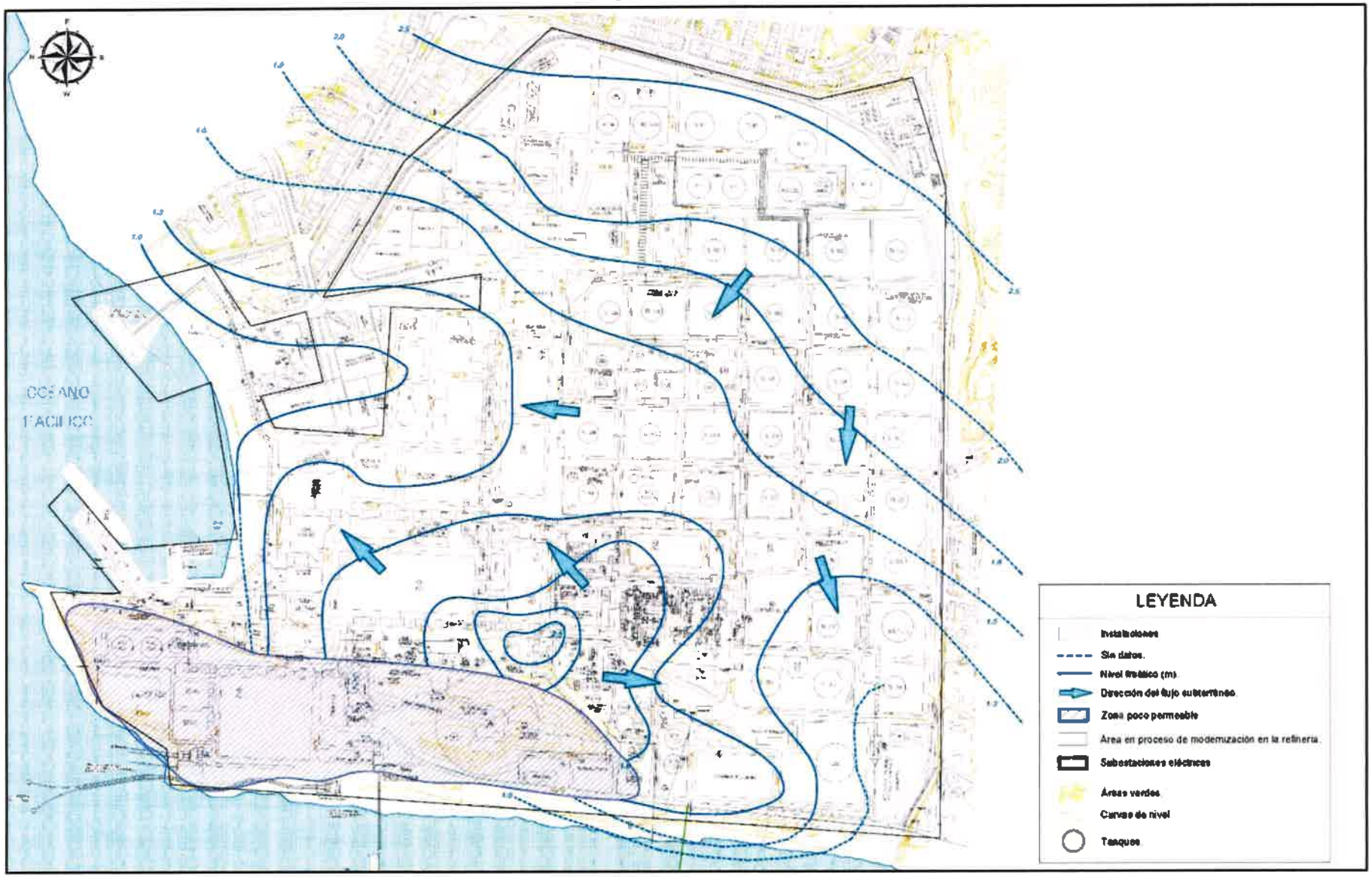


Fuente: Investigación Exploratoria y Estudio sobre la Calidad del Suelo y Aguas Subterráneas. Proyecto Modernización Refinería de Talara (PETROPERÚ). 2011.

- En la piezometría se observan dos "vaguadas" cóncavas hacia el mar en las dos playas con las que limita la Refinería Talara, al Norte y Oeste, que señalan dos sectores de mayor conductividad hidráulica.

- Los ensayos hidráulicos realizados indicaron que la transmisividad del terreno es media, de unos 40m²/día.

Figura N° 9.- Piezometría (julio 2011)



Fuente: Adaptado de Estudio "Investigación Exploratoria y Estudio sobre la Calidad del Suelo y Aguas Subterráneas. Proyecto Modernización Refinería de Talara (TÉCNICAS REUNIDAS). LITOCLEAN, 2011."

2.3. TOPOGRAFÍA[17]

Las **planicies** conforman los relieves de llanura con pendientes que van de 0 a 15%, hay secciones de distinta topografía, comprendiendo sectores muy llanos de menos de 2% de pendiente y sectores ligeramente inclinados u ondulados de hasta 15% de pendiente, que incluyen frecuentes accidentes topográficos.

Dentro de las planicies se tiene:

- **Playa Litorales (Pl).** Esta unidad fisiográfica constituye una franja de terreno llano expuesto a la acción del mar, cuya amplitud va desde la línea litoral hasta varias decenas de metros tierra adentro, donde pierde configuración gradualmente. Son relieves conformados por 2 a 3 escalones de terrazas, que presentan pendientes dominantes de 0 a 4% y que alcanzan como máximo 2 a 3 metros de altura.

- **Lecho Inundable (Li).** Constituye los cauces actuales de las pequeñas quebradas, especialmente de la Quebrada Yale, cuya cabecera se halla muy cerca de la Refinería y que conforma una faja llana estrecha de corto recorrido, de terreno arenoso, con algunos pequeños rodados dispersos, que son removidos sólo durante los periodos lluviosos; oscilando sus pendientes entre 0 y 5%.

- **Planicies Erlazas de Topografía Regular (Per).** Son terrenos llanos y de relieve uniforme del conjunto de planicies costeras, que ocurren por la acumulación de sedimentos marinos sobre terrenos de una antigua bahía, hoy colmatada por depósitos arenosos y conglomerádicos del holoceno antiguo. Son zonas áridas con 0 a 2% de pendiente, que presentan una delgada cobertura eólica bastante uniforme y que van perdiendo altura y configuración conforme se acercan al litoral, donde son traslapadas por los depósitos de playa recientes. En este tipo de relieves, se halla construido el centro de la ciudad de Talara y las instalaciones de la Refinería Talara.

- **Planicies Onduladas (Po).** Sus pendientes oscilan entre 5 y 15% como rango mayoritario. Similarmente a la unidad fisiográfica anterior, éstas son superficies muy estables donde prácticamente no ocurren acciones erosivas de importancia, salvo en algunos sectores de los taludes ribereños de las quebradas, afectadas por socavamientos. Estas planicies se desarrollan bordeando el área evaluada a un nivel más elevado que la anterior.

[17] *Estudio de Impacto Ambiental Modernización Refinaría Talara. Diciembre 2009.*

- **Tablazo (Ta).** Es una forma de tierra llana, con pendiente dominante comprendida entre 0 y 2% que incluyen algunos accidentes topográficos. Se distribuye principalmente sobre los 90 msnm. Sus relieves elevados se distribuyen circundando el área de estudio, habiéndose asentado la población de Talara Alta sobre su superficie; asimismo, el aeropuerto de la ciudad ha sido construido sobre estos terrenos; también numerosos pozos petroleros han sido instalados en esta unidad geomorfológica.

- **Superficies de Erosión Locales (Se).** La pendiente de estos terrenos va de 0 a 15%, hallándose uniformemente inclinados hacia un solo sentido. Estos relieves se ubican de manera dispersa en los sectores de altura intermedia que bordean el área de estudio, donde en la mayor parte de casos se han favorecido de la presencia de rocas blandas como lutitas y ciertas capas de areniscas poco coherentes del Grupo Talara, encontrándose en partes cubiertas por una capa delgada de arenas eólicas.

Las **Colinas**; son geoformas accidentadas pero de poca altura, cuyas pendientes se hallan comprendidas entre 50 y 75% con frecuentes sectores escarpados. La altura de estos relieves, no es mayor a 90 metros sobre el nivel de las llanuras circundantes. Dentro de las colinas se tiene:

- **Colinas con Cobertura Eólica (Cce).** Son relieves accidentados de 50 a 75% de pendiente, con alturas relativas sobre su nivel de base no mayores de 90 metros. Estas geoformas están desprovistas de vegetación, presentando en general una cobertura de arenas eólicas de varios decímetros a metros de espesor. Estos mantos arenosos tienden a reducir las pendientes y enmascarar los accidentes rocosos. Algunas veces, estos relieves ocurren como pequeñas colinas aisladas a modo de "montes islas" en las planicies costeras, tal como puede apreciarse al oeste de la Refinería Talara. Son relieves definidamente estables sin procesos erosivos, aunque proclives a la caída de rocas.

  Los macizos localizados al sur y sureste de la Refinería Talara, así como los ubicados en las cercanías de Villa Corpac y las laderas que bordean la quebrada Yale, corresponden a esta unidad geomorfológica.

2.4. DATOS CLIMÁTICOS

Es importante señalar que el comportamiento del clima en esta región depende en gran medida de las variaciones que experimenta la Corriente Fría Peruana que se desplaza de Sur a Norte, y la presencia del Fenómeno El Niño, que se desplaza de Norte a Sur, ocasionando ambos un movimiento mar adentro en dirección oeste. En el Fenómeno de El Niño, las temperaturas ambientales y del océano aumentan, generando aumento en la evaporación, lo que trae consigo cambios importantes en los ecosistemas marinos y terrestres.

2.4.1. Precipitación[18]

Las lluvias, en épocas normales, son escasas en la zona; está caracterizado por un clima propio de desierto, prácticamente sin lluvias en donde el promedio máximo de precipitación total por ano es menor de 15 mm, con excepción de anos excepcionales y anómalos en donde la precipitación total anual supera grandemente este valor.

Las precipitaciones se concentran durante el verano, o sea en los meses de enero, febrero, marzo y abril; en los meses restantes las lluvias son casi nulas.

2.4.2. Temperatura[19]

Por su ubicación, cerca de la zona ecuatorial, presenta un clima cálido con temperaturas que van desde los 19°C en invierno hasta los 33°C en verano. Los problemas que se generan en la zona provienen del drenaje deficiente de las aguas pluviales extraordinarias que se presentan con la ocurrencia del Fenómeno El Niño.

2.4.3. Vientos

La Circulación de la Brisa Marítima (CBM) es de tipo local y se produce por el diferencial térmico que se establece entre la superficie continental y la superficie marítima, lo cual determina un gradiente bárico (de presión) que origina viento desde las zonas más frías a las más cálidas. La brisa marítima suele ser más intensa, cuando el calor del sol calienta de forma apreciable la tierra y la temperatura del agua del mar es todavía fría, como ocurre, por ejemplo a principios del verano.

[18] *Informe de Identificación de Sitios Potencialmente Contaminados – Refinería Talara*
[19] *Diagnostico Socio Económico y Ambiental de la Zona Marino Costera de la Provincia de Talara*

2.5. COBERTURA VEGETAL

La vegetación existente a los alrededores es escasa y es producto de la intervención del hombre. Está caracterizada por ser vegetación arbustiva y arbórea puntual.

CAPÍTULO 3.
FUENTES POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN

3.1. INTRODUCCIÓN

En este apartado se presentan todas aquellas instalaciones o actividades que, por las sustancias manejadas y las características de las instalaciones en las que se manipulan, pudieran representar una fuente potencial de contaminación para el suelo.

Es relevante indicar que no todas las actividades o instalaciones que aparecen en el presente capítulo son focos potenciales de contaminación. En la mayoría, las salvaguardas propias del proceso, diseño de las instalaciones o el comportamiento del propio producto químico, permiten inferir que no existen riesgos de contaminación al subsuelo, por lo que se trataría de fuentes potenciales que no se consideran focos potenciales de contaminación al suelo.

Estas fuentes potenciales han sido identificadas considerando la información presentada en el estudio histórico, levantamiento técnico y entrevistas realizadas *in-situ* (Anexo I).

3.2. FUGAS Y DERRAMES VISIBLES

A continuación, se indican los derrames y fugas observadas durante la visita técnica y el muestreo de identificación.

Figura N° 10.- Fugas y Derrames Visibles

a. (20-Jun-2016) Sistema de válvulas de la Poza API Sur, dentro de la caseta se observó fuga de hidrocarburos proveniente de las válvulas.

b. (20-Jun-2016) En el perímetro del Sistema de bombeo se observó afectación sobre suelo natural.

Figura N° 10.- Fugas y Derrames Visibles

c. (20-Jun-2016) En el perímetro de la Casa de Bombas N° 5 en una excavación de aproximadamente 3m se observó la napa freática con hidrocarburos.

d. (20-Jun-2016) Al Noroeste del área de la planta de tratamiento con soda caústica, en la construcción de la nueva planta de recuperación de gases (RG2) se observó en una excavación de aprox. 3 m, la napa freática con hidrocarburos.

e. (19-Jun-2016) al Sur del tanque 558 de soda caústica, se observaron indicios de afectación.

f. (20-Jun-2016) Al Oeste de los cubetos de los tanques 550, 376, 296, 295 que almacenan diésel, se observó personal retirando suelo afectado con hidrocarburos debajo del rack de tuberías.

Figura N° 10.- Fugas y Derrames Visibles

g. (21-Jun-2016) Al Noroeste del tanque 545 que almacena Diesel B5, se observó, en una excavación, afloramiento de la napa freática con hidrocarburos.

h. (20-Jun-2016) Al Norte de los cubetos de los tanques 181 (almacena petróleo industrial) y 203 (almacena turbo A-1) se observó afectación en el suelo debajo del rack de tuberías.

i. (20-Jun-2016) Al Este del cubeto del tanque 181 que almacena petróleo industrial, se observó afectación en el suelo debajo del rack de tuberías.

Figura N° 10.- Fugas y Derrames Visibles

j. (28-Nov-2016) En un canal al Noreste del cubeto del Tanque 552 que almacena nafta, se observó afloramiento de agua con trazas de hidrocarburos.

k. (01-Dic-2016) En el Rack de tuberías al Noreste del cubeto del tanque 556 (almacena nafta) se observó afloramiento de agua con trazas de hidrocarburos.

l. (21-Jun-2016) Al Sur del tanque 174 (almacena Turbo A-1), se observó afloramiento de la napa freática con hidrocarburo en una excavación realizada por el PMRT.

m. (21-Jun-2016) Al Noroeste de la planta de lastre, se observó en los trabajos de la nueva instalación portuaria excavaciones que presentaban afloramiento de la napa con hidrocarburos.

Figura N° 10.- Fugas y Derrames Visibles

n. (21-Jun-2016) Dentro del cubeto de los tanques de asfalto (T-393, T-208, T-83 que almacenan asfalto) se observó una fuga de asfalto y afectación en el suelo.

o. (21-Jun-2016) Dentro del área de despacho de cemento asfaltico se observó afectación en el suelo, por las fugas de asfalto en el sistema de bombeo.

p. (28-Nov-2016) En el rack de tuberías, al Noroeste del cubeto del tanque 552 (almacena nafta), se observó suelo con afectación de hidrocarburo debajo de las tuberías que estaban en proceso de cambio.

q. (28-Nov-2016) Rack de tuberías al Noreste del cubeto del tanque 379 (almacena petróleo industrial). Durante la instalación de soportes se observó afectación del suelo por hidrocarburos por debajo de las tuberías.

Figura N° 10.- Fugas y Derrames Visibles

r. (20-Jun-2016 y 09-Dic-2016) En la visita técnica y el muestreo de identificación en el sector Noreste de la Casa de Bombas 6, se observó afloramiento de agua con hidrocarburos.

s. (06-Dic-2016) Al Oeste del cubeto del tanque 205 (almacena Diésel) se observó afectación del suelo por aceites proveniente de cilindros acopiados en el mismo punto.

t. (25-Nov-2016) Al Norte del tanque 255 (almacena petróleo crudo) se observó afectación en el suelo debajo de un tramo del rack de tuberías.

u. (29-Nov-2016) En el tanque sumidero ubicado al Noroeste del cubeto de los tanques 40, 41, 42, 43 (almacenan petróleo crudo), se observó afectación en el suelo por un posible desborde del mismo.

v. (20-jun-2016 y 29-Nov-2016) Durante la visita técnica y el muestreo de identificación en el área de Servicios Industriales - Zona de Electrobombas F-P13 se observó fuga de hidrocarburo de los sellos y válvulas del sistema de bombeo.

Figura N° 10.- Fugas y Derrames Visibles

w. (13-Dic-2016) Al Suroeste en paralelo al acceso a la zona del flare, se observó puntualmente presencia de suelo impactado con restos de ácido nafténico.

x. (15-Dic-2016) Al Noroeste del tanque 91 (pendiente de reubicación) se observó afectación en el suelo.

y. (07-Dic-2016) Al Oeste de la refinería, en la zona de playa se observó un área con conchos ácidos, lo cual también fue observado por OEFA.

z. (20-Jun-2016 y 13-Dic-2016) Durante la visita técnica y el muestreo de identificación, al Este del UDP se observó afloramiento de agua con hidrocarburos.

aa. (20-Jun-2016) Debajo del rack de tuberías ubicadas al norte de los tanques 253 y 254 (almacenan petróleo crudo e industrial) se observó afectación en el suelo.

Figura N° 10.- Fugas y Derrames Visibles

bb.(20-Jun-2016) Se observó de manera puntual afectación en suelo en la planta de agitadores utilizada en el proceso de la producción del ácido nafténcio.

Fuente: TEMA, 2016

3.3. ZONAS DE TANQUES DE COMBUSTIBLES E INSUMOS QUÍMICOS

3.3.1. Tanques de Petróleo Crudo y Combustibles

Los tanques de almacenamiento de petróleo crudo y otros combustibles se encuentran distribuidos en cubetos. Los cubetos están rodeados de muros de contención para casos de derrames y se encuentran impermeabilizados con geomembrana, arcilla y/o concreto, estando aun algunos cubetos en proceso de impermeabilización, dentro de los cubetos se cuenta con escuadras o tanques sumideros, que recepcionan el fluido que se purga del fondo de los tanques que posteriormente es enviado a la Poza Separadora CPI Sur (*En el ítem 1.8.2 se detalla los tanques de almacenamiento de petróleo crudo y en los sub ítem de 1.8.4 se detalla los tanques de almacenamiento de combustibles indicando los que están y no impermeabilizados, así como los que están en proceso de impermeabilización*).

Figura N° 11.- Cubetos de Tanques

Fuente: TEMA, Junio 2016

3.3.2. Tanques de Insumos Químicos

- **Tanques de Soda Cáustica;** dentro de la refinería se tiene un área para el almacenamiento de la soda cáustica ubicado en el Sector Oeste de la Refinería. Los tanques se encuentran instalados dentro de cubetos impermeabilizados con pisos de concreto que ante un eventual derrame se contendría dentro del área estanca y no se tendría contacto directo con el suelo.

Figura N° 12.- Tanques de soda cáustica

Fuente: TEMA Junio 2016

- **Tanques de Ácido Sulfúrico;** los tanques de almacenamiento de ácido sulfúrico se ubican al Oeste de la planta de agitadores, los cuales están instalados sobre cubetos impermeabilizados con concreto.

Figura N° 13.- Tanques de Ácido Sulfúrico

Fuente: TEMA, Junio 2016

- **Tanques de Metilciclopentadieno manganeso tricarbonilo (MMT)**; es un insumo químico utilizado para mejorar el octanaje de la gasolina, los tanques del producto se ubican dentro del área de Casa de Bombas 6, el sistema de inyección está sobre una superficie impermeabilizada con concreto y techada, lo que minimiza el posible contacto del producto con el suelo ante un derrame.

Figura N° 14.- Tanques de MMT

Fuente: TEMA, Junio 2016

3.3.3. Tanques Pendientes a ser Retirados

Al Oeste de los tanques de almacenamiento de asfalto se ubican tres tanques (90, 91, 480) que almacenaban destilados medios (*Ver cuadro Nº 6, ítem 1.8.4.2*) que están pendientes a ser retirados por el Proyecto de Modernización de la Refinería, estos se encuentran instalados sobre suelo natural y cuentan con un dique perimetral de concreto.

Figura N° 15.- Tanques a ser Retirados

Fuente: TEMA, Junio 2016

3.4. ÁREAS DE ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS Y RESIDUOS

3.4.1. Área de Almacenamiento de Combustibles

En los sub apartados del 1.8.4, se detallan los tanques de almacenamiento de combustibles, y en los sub apartados del 3.3 se describe las características de los cubetos.

3.4.2. Área de Acopio Temporal de Chatarra

En la Refinería se tiene destinada un área de acopio temporal de chatarra que se ubica al Norte de los talleres, donde la chatarra generada es colocada sobre suelo natural. Posteriormente la chatarra es comercializada por la Unidad Logística.

Figura N° 16.- Patio de Chatarra

Fuente: TEMA, Junio 2016

3.4.3. Almacén de Productos Químicos

En la Refinería se cuenta con dos almacenes de productos químicos; uno se ubica al Este del taller de instrumentación, el segundo al Noreste del tanque 205. Los almacenes se encuentran impermeabilizados con piso de concreto, cercado con malla metálica y techados. Los productos que almacenan son utilizados en el proceso de la refinación del petróleo.

Figura N° 17.- Almacén de Productos Químicos

Fuente: TEMA, Junio 2016

A continuación se detalla los productos que se almacenan:

Cuadro N° 21.- Relación de Productos Químicos Utilizados en la Refinería Talara

Nº	Código	Producto Químico
1	04-100-103408	POLVO QUIMICO (PQS)
2	04-100-103409	FIRE COMPOUND. 6 PCT. 5 GAL
3	04-100-103410	FIRE COMPOUND. 6 PCT. 55 GAL
4	04-100-103411	COMPOUND FOAM.3% CONCENTRATE
5	04-100-103412	COMPOUND FOAM XL3 NATIONAL 3 %
6	04-100-103413	FOAM FLUOROPROTEINICA. XL-3.NF
7	04-100-103414	COMPOUND FOAM.XL3 NATIONAL 3 %
8	09-100-40012	(A) ACIDO ACETICO GLACIAL REACTIVO
9	09-100-40028	ACETATO AMONIO. REACTIVO DE CRISTAL
10	09-100-40058	ANILINE. LIQUID REAGENT CHEMICALLY PURE
11	09-100-40236	BUFFER SOLUTION 7.0 PH.(ORION)
12	09-100-40149	TETRACLORURO CARBON
13	09-100-40073	CHLOROFORM
14	09-100-40237	CUPRIC SULFATE. FINE CRYSTAL
15	09-100-40083	ETILENGLICOL. P/ANALISIS
16	09-200-103385	HARDNESS TEST KIT TOTAL OF WATER
17	09-100-40014	(A) ACIDO SULFURICO REACTIVO
18	09-100-40097	HYDROXYLAMINE HYDROCHLORIDE CRYSTL R.
19	64-000-40088	GLYCERINE WHITE

Cuadro N° 21.- Relación de Productos Químicos Utilizados en la Refinería Talara

N°	Código	Producto Químico
20	09-100-40125	OXALIC ACID. CRYSTAL REAGENT
21	09-100-40092	HIDROXIDO POTASIO
22	09-100-40153	YODURO POTASIO
23	09-100-40144	SILICA GEL SPECIAL
24	09-100-40143	SILICA GEL 100-200 MESH
25	09-100-40148	SULFURO SODIO CRISTAL PURO
26	09-100-40056	ANHIDRIDO SULFITO SODIO
27	09-100-40057	ANHIDRIDO SULFITO SODIO

Fuente: PETROPERÚ, 2016.

3.5. DRENAJE

De acuerdo a la naturaleza de los efluentes del área industrial, estos pueden clasificarse en drenajes pluviales e industriales, también se tiene drenajes domésticos.

3.5.1. Drenaje para Efluentes Pluviales[20]

Los efluentes pluviales están formados por las precipitaciones que caen en áreas industriales y no tienen un contacto directo con hidrocarburos. Estos drenajes reciben el agua de lluvias que se colectan en el área interior del área estanca de los tanques de almacenamiento y en algunos casos, el agua colectada en área de pistas, adyacentes a tanques; para canalizarlo y conducirlos al mar.

Los cubetos impermeabilizados tienen el drenaje pluvial conectado con el drenaje industrial haciendo un solo sistema derivándose a la poza API y a la poza CPI Sur.

Figura N° 18.- Drenaje de Aguas Pluviales dentro de Cubetos

Fuente: TEMA, Enero 2017

[20] *Estudio de Riesgo de la Refinería Talara. PETROPERÚ. Junio 2015.*

3.5.2. Drenaje para Efluentes Domésticos

Las aguas servidas producto de los desagües sanitarios del área industrial, se continúan tratando en los pozos sépticos ubicados en diferentes áreas de Refinería Talara; y el agua tratada residual en gran parte es utilizada como agua de riego para las áreas verdes forestales ubicadas frente al edificio principal de Refinería.

3.5.3. Drenaje para Efluentes Industriales

Se entiende por drenajes industriales a aquellas aguas que han tenido contacto directo con productos de hidrocarburos. Los casos que se presentan son los siguientes[21]:

- Agua libre o emulsionada que es depositada en los fondos de tanques luego de un periodo de reposo y son drenados al exterior.
- El agua de lluvia colectada en los techos de los tanques flotantes y drenados por el sistema respectivo.
- Agua aceitosa de áreas de bombas, debido a goteras de bridas o estopas de válvulas. El contenido de hidrocarburos pueden incrementarse con el drenaje de bombas u otros equipos.
- Drenajes de equipos de proceso en área de Planta.

3.5.3.1. *Vertimientos de Separadores*[22]

A la fecha el Separador API Norte se encuentra inoperativo.

Figura N° 19.- Separador API Norte

Fuente: TEMA, Junio 2016

[21] *Estudio de Riesgo de la Refinería Talara. PETROPERÚ. Junio 2015.*
[22] *Estudio de Impacto Ambiental: "Proyecto de Modernización de la Refinería Talara".*

Por los separadores API y CPI Sur, fluye el agua de las áreas de UDP, UDV, FCC y Servicios Industriales, que luego de un suficiente tiempo de decantación se logra la separación del aceite, el cual es recuperado (sistema de "Slop") y retornado al proceso de refinación. El agua tratada se envía directamente al mar a través del desagüe de salida de estos separadores ("Desagüe Aceitoso").

Figura N° 20.- Separadores API y CPI Sur

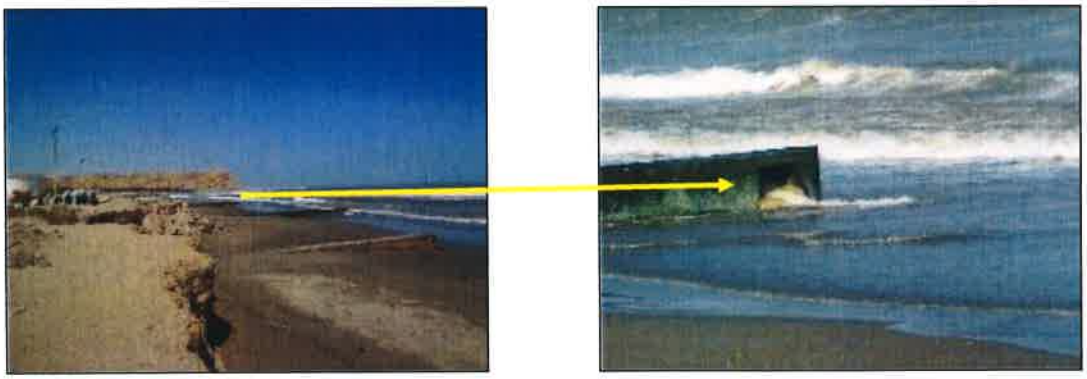
Fuente: TEMA, Junio 2016

3.5.3.2. <u>Descargas de Efluentes Industriales</u>

Los ductos de desagüe que descargan al mar se ubican al Oeste de la Refinería. Se realizan monitoreos de efluentes líquidos industriales con una frecuencia mensual. A continuación se detallan los diferentes ductos de descarga de efluentes:

- Ducto de salida de los separadores CPI y API-Sur; es un ducto de sección rectangular, y es el más importante porque evacua aproximadamente el 80% del flujo total de efluentes al mar.

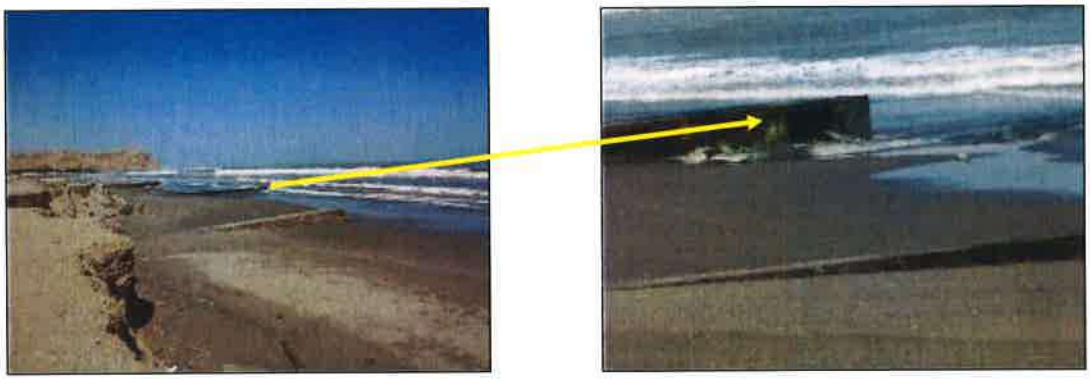
Figura N° 21.- Vertimiento D1 (efluente aceitoso)



Fuente: TEMA, Junio 2016

- Desagüe limpio; que evacua el agua utilizada en los sistemas de enfriamiento. El Informe de Monitoreo Ambiental[23] del año 2016 indica que no representa problema de contaminación ambiental por presentar concentraciones menores al LMP de Efluentes Líquidos para los parámetros de TPH, pH, DBO_5, Metales (Cr VI, Cr total, Hg, Cd, Ar y Pb).

Figura N° 22.- Vertimiento D2 (aguas de enfriamiento)



Fuente: TEMA, Junio 2016

- Desagüe químico de Refinería; evacua los flujos de agua que se originan en la regeneración de las resinas de la Planta Desmineralizadora. Estos flujos de agua antes de ser evacuados al mar, son recibidos en una poza donde son neutralizados con soda cáustica, la generación de este flujo es esporádico, sólo cada vez que se efectúa regeneración de resinas.

Figura N° 23.- Vertimiento D3 (efluente químico)

Fuente: TEMA, Junio 2016

- Desagüe planta de lastre: Es un tubo de 10" de diámetro, que descarga en la línea de playa de la Bahía de Talara, evacua el agua tratada del sistema de recuperación de Lastre de los Buques.

[23] Informe de Monitoreo Ambiental, preparado por CERPER (Mayo, 2016).

- Desagüe de la planta de agitadores de ácido nafténico; estos flujos de agua ácida, antes de ser evacuados al mar, son recibidos en una poza donde son neutralizados con soda y discurren al mar. Este efluente es esporádico, aproximadamente ocho veces al año.

Figura N° 24.- Vertimiento D6 (Efluente Planta Agitadores - Planta Ácido Nafténico)

Fuente: TEMA, Junio 2016

3.6. ZONAS DE CARGA Y DESCARGA

3.6.1. Recepción de Combustible

La recepción de crudo se realiza a través de tuberías que llegan del Patio de Tanques Tablazo y también de las líneas submarinas y terminal multiboyas (*Ver el ítem 1.8.1).* Las tuberías se encuentran instaladas sobre marcos "H" sobre el suelo natural.

Figura N° 25.- Tuberías que llegan del Patio Tanques Tablazo a la Refinería Talara

Fuente: TEMA, Junio 2016

3.6.2. Despacho de Combustible

El despacho se realiza a través de tuberías que van hacia la planta de ventas y dentro de la refinería hay un área de despacho de productos negros (*Ver el ítem 1.8.5*) que se ubica dentro del área de asfaltos; y un área de despacho de productos blancos que se ubica al Norte del tanque 550.

El área de despacho de productos negros está instalada sobre un piso de concreto que cuenta con su canaleta de contención para en caso de fugas y/o derrames, se ubica dentro del área de la Casa de Bombas Nº 7.

Figura N° 26.- Zona de Despacho de Productos Negros

Fuente: TEMA, Junio 2016

Figura N° 27.- Zona de Despacho de Productos Blancos

Fuente: TEMA, Enero 2017

3.6.3. Bombas

En la Refinería se cuenta con cuatro (4) casas de bombas enumeradas del 5 al 8 (*Ver ítem 1.8.6*). A continuación se describen las áreas de las bombas inspeccionadas durante la visita técnica y el muestreo de identificación:

3.6.3.1. *Casa de Bomba 5*

En el perímetro de la casa de bomba se observó afectación en la napa freática (*Ver foto 9.c*), para mayor descripción del sistema *ver ítem 1.8.6.1*. Las bombas se encuentran sobre soportes metálicos y las tuberías instaladas sobre suelo natural, todo el sistema se encuentra a la intemperie.

3.6.3.2. *Casa de Bomba 6*

Las bombas están instaladas sobre un soporte de concreto, sin embargo, las tuberías que son parte del sistema se encuentran sobre el suelo natural (*para la descripción del sistema ver ítem 1.8.6.2*).

Figura N° 28.- Casa de Bomba N° 6

Fuente: TEMA, Junio 2016

3.6.3.3. *Casa de Bombas N° 7*

Las bombas se encuentran instaladas sobre una superficie de concreto, cercada y techada, el área cuenta con su canaleta de contingencia en caso de fugas. Durante la visita técnica se observó afectación por fugas en las válvulas (*Ver figura 10.n*).

Figura N° 29.- Casa de Bomba N° 7

Fuente: TEMA, Junio 2016

3.6.3.4. Casa de Bombas N° 8

Las bombas se encuentran instaladas sobre una superficie de concreto y el área se encuentra techada, así mismo las tuberías parte del sistema se encuentran sobre marcos "H". Para mayor descripción *ver ítem 1.8.6.4*.

Figura N° 30.- Casa de Bomba N° 8

Fuente: TEMA, Diciembre 2016

3.6.3.5. Bombas del Sistema de Refinación del Petróleo

Al sur de la unidad de Craqueo Catalítico se ubican las bombas del sistema de refinación, estas se encuentran instaladas sobre una superficie de concreto a la intemperie.

Figura N° 31.- Bombas del Sistema de Refinación del Petróleo

Fuente: TEMA, Junio 2016

3.6.3.6. *Electrobombas FP-13*

Las electrobombas se encuentran instaladas sobre un cubeto de superficie impermeabilizada con concreto.

Figura N° 32.- Electrobombas F-P13

Fuente: TEMA, Junio 2016

3.7. ÁREAS SIN USO ESPECÍFICO Y OTROS

3.7.1. Taller de Mantenimiento y Almacén de Materiales

En la Refinería se cuenta con tres talleres:

- Taller de mecánica.
- Taller de soldadura y caldería.
- Taller de instrumentación

Los tres talleres cuentan con superficies impermeabilizadas con concreto, techadas y totalmente cercados, son infraestructuras que cuentan con sus sistemas de drenaje de aguas pluviales.

Así mismo se cuenta con dos almacenes de productos químicos (*descritos en el apartado 3.4.3*) los que se encuentran impermeabilizados con piso de concreto, cercado con malla metálica y techados.

Figura N° 33.- Talleres

Taller de mecánica

Talleres

Taller de mantenimiento flota liviana

Taller instrumentación

Taller de soldadura y caldería

Fuente: TEMA, Enero 2017

3.7.2. Sistema de Generación Eléctrica

Los grupos electrógenos y transformadores se encuentran sobre pavimento de concreto y en áreas techadas. Las subestaciones eléctricas se encuentras en áreas abiertas y con piso rellenado con piedras.

Figura N° 34.- Sub estación Eléctrica

Fuente. TEMA, Junio 2016

CAPÍTULO 4.
FOCOS POTENCIALES

4.1. PRIORIZACIÓN Y VALIDACIÓN

En este capítulo, se priorizan los focos potenciales en función de las salvaguardas o diseño de las instalaciones y/o evidencias de contaminación en las fuentes potenciales de contaminación descritas en capítulo anterior.

La escala de clasificación de focos potenciales en función del nivel de evidencia se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 22.- Escala de Clasificación según Evidencia Ampliada. (EO4, Anexo 3 Guía PDS)

Nivel evidencia	Descripción según EO4, Anexo 3 Guía PDS	Según características de la instalación e inventario de producto
Confirmado +++	El foco está probado en campo y su incidencia se infiere del análisis de procesos industriales (diagrama de flujos + planta baja) Ejemplo: se pueden observar manchas en el piso y el local aparece en la planta baja, como un área de desengrase de metales.	El foco potencial está probado en campo o existen evidencias o antecedentes que indiquen que el suelo se encuentra afectado. Ejemplo: se observan manchas en el piso en un área no pavimentada, o se conoce la existencia de un vertido o derrame que alcanzó el suelo.
Probable ++	El foco sólo se menciona en el diagrama de flujo o plano, no hay indicios en campo.	El foco potencial se encuentra en un área: CAPÍTULO 1. No pavimentada, sobre el suelo, y, en caso de ocurrir alguna fuga o derrame, se produciría inmediatamente la afectación. CAPÍTULO 2. Pavimentada, con piso de concreto o geomembrana, pero éstas podrían permitir el paso de sustancias al suelo (por presentar fisuras o estar degradadas, o bien por no existir contención secundaria que pudiera evitar que una vez escurrido el contaminante sobre la superficie impermeabilizada, llegue al suelo). CAPÍTULO 3. Las instalaciones son muy antiguas y no se han realizado tareas de mantenimiento para la mejora de las mismas.
Posible +/-	El foco se cita a menudo, sin mención específica. Ejemplo: la existencia de un local de desengrase se menciona en algunos documentos o en la entrevista, pero no aparece en el diagrama de flujo o de planta en la industria.	El foco potencial se encuentra en área que tiene suelo de concreto o geomembrana en buenas condiciones, pero donde podría producirse afectación al suelo en caso de derramarse un gran volumen de producto.
Sin evidencias (no confirmado)	La evidencia es débil, sólo una mención o sugerencia.	-

Fuente: Guía para la elaboración de los Planes de Descontaminación de Suelos, MINAM, 2013.
Elaboración: TEMA, 2017

Considerando la clasificación según evidencia, se estudiarán aquellos focos potenciales que presenten alguna evidencia, es decir las clasificadas como +++, ++ o +/-.

La priorización de focos potenciales según evidencia de los mismos se presenta en el siguiente cuadro. Estos han sido determinados teniendo en cuenta los elementos orientativos 2 y 4 del Anexo de la Guía para la elaboración de PDS.

Cuadro N° 23.- Resumen de Priorización y Validación de Focos Potenciales (EO4 modificado, Guía PDS)

Fuente			Criterio Adoptado	Nivel evidencia del foco potencial	Sustancia de interés + relevante
Operación / Proceso	**Unidad de Proceso/Operación**	**Foco potencial**			
Refinación	**Unidad de Destilación Primaria, Unidad de Destilación Vacío I y II, Crackeo Catalítico**: Mezclado de crudo. Desalado. Deshidratación. Calentamiento. Fraccionamiento. Enfriamiento. Desintegración catalítica. **Unidad de Recuperación de Gases (URG)** Calentamiento. Condensación. **Unidad Merox:** Extracción de mercaptanos. Endulzamiento de mercaptanos.	Área de procesos	Durante la visita se evidenció presencia de hidrocarburos en el suelo alrededor de las UDP y UCC. El 2011 hubo una fuga de residual primario de 0,9 bbl, en el rack de tuberías de la UDV, falla de brida en línea de 6", por arranque después de la parada de planta. Durante la visita técnica y los trabajos de muestreo de identificación se observó afectación en el suelo por lo que se considera un foco confirmado.	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
Almacenamiento de combustibles.	Almacenamiento de petróleo crudo.	Cubetos de los tanques: 50, 254, 255, 257, 259, 293, 294	La construcción de los tanques data de 1923 a 1950 excepto los tanques 293 y 294 que son del 2008. Los cubetos se encuentran impermeabilizados. Ante posibles fugas o derrames en la labores de llenado y mantenimiento se considera esta área como probable foco de afectación.	++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.

Cuadro N° 23.- Resumen de Priorización y Validación de Focos Potenciales (EO4 modificado, Guía PDS)

Fuente			Criterio Adoptado	Nivel evidencia del foco potencial	Sustancia de interés + relevante
Operación / Proceso	Unidad de Proceso/Operación	Foco potencial			
	Almacenamiento de gasóleo pesado.	Cubetos de los tanques: 40, 41, 43.	La escuadra del tanque 40 tiene antecedentes de rebose de 0,8 bbl de agua con aceite el 2011. Los cubetos actualmente se encuentran impermeabilizados con geomembrana lo que minimiza el impacto al suelo.	++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
	Almacenamiento de residual (residual primario, petróleo industrial 500, petróleo industrial)	Cubetos de los tanques: 44, 45, 180, 181, 204, 250, 253, 377, 379.	La construcción de los tanques data de 1916 a 1946, excepto los tanques 44 y 45 que son del 2011. Los cubetos se encuentran impermeabilizados. Dada la fecha de construcción de los tanques es posible que se hayan producido fugas o derrames en la labores de llenado y mantenimiento, por lo que se considera estas áreas como probables focos de afectación.	++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
	Almacenamiento de destilados medios (Solvente 3, Diésel, DPM, Turbo A-1, Diésel ONO, Turbo JP5, Diésel B5, Diésel 2, Diésel Marino, Biodiesel B100, Nafta Primaria, Material de Corte)	Cubetos de los tanques: 20, 174, 177, 203, 205, 221, 295, 296, 299, 310, 311, 376, 483, 545.	La construcción de los tanques data de 1916 a 1957. Los cubetos se encuentran impermeabilizados, sin embargo debido a la fecha de construcción y de que no siempre estuvieron sobre una superficie impermeabilizada, es posible que se hayan producido fugas o derrames en la labores de llenado y mantenimiento, por lo que se considera estas áreas como probables focos de afectación.	++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
	Almacenaban nafta primaria y diésel.	Cubeto de los tanques: 90, 91, 480.	Los tanques está instalados sobre suelo natural, por el proyecto de modernización de la Refinería los mencionados tanques serán reubicados. Sin embargo durante los trabajos de muestreo de identificación se percibió afectación en el suelo, por lo que se considera un foco confirmado.	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.

Cuadro N° 23.- Resumen de Priorización y Validación de Focos Potenciales (EO4 modificado, Guía PDS)

Fuente			Criterio Adoptado	Nivel evidencia del foco potencial	Sustancia de interés + relevante
Operación / Proceso	Unidad de Proceso/Operación	Foco potencial			
	Almacenamiento de gasolinas (gasolina 84, solvente 1, HOGBS, gasolina 90, nafta craqueada, diésel ONO, nafta virgen, diésel B5, gasolina 95)	Cubetos de los tanques: 504, 506, 520, 521, 522, 523, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 2002.	La construcción de los tanques data de 1954 al 1974. Los cubetos actualmente se encuentran impermeabilizados. Dada la fecha de construcción de los tanques es posible que se hayan producido fugas o derrames en la labores de llenado y mantenimiento, por lo que se considera estas áreas como probables focos de afectación.	++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
	Almacenamiento de asfaltos (base asfáltica, asfalto sólido 60/70, asfalto líquido Mc-30, asfalto RC250)	Cubetos de los tanques: 80, 82, 83, 99, 208, 392, 393, 406, 468, 482.	La construcción de los tanques data de 1915 a 1948. Durante la visita técnica se observó fuga de asfalto, además los tanques están instalados sobre suelo natural, por lo que se considera como un foco confirmado.	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
	Almacenamiento de SLOP.	Cubetos de los tanques: 42, 94,	La construcción de los tanques data de 1920 a 1930. Los cubetos actualmente se encuentran impermeabilizados. Dada la fecha de construcción de los tanques es posible que se hayan producido fugas o derrames en la labores de llenado y mantenimiento, por lo que se considera estas áreas como probables focos de afectación.	++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
		Cubeto de los tanques: 247, 248, 249.	La construcción de los tanques data de 1920. Los tanques se encuentran instalados sobre suelo natural, durante la visita técnica se observó manchas de hidrocarburos en el perímetro del área	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.

Cuadro N° 23.- Resumen de Priorización y Validación de Focos Potenciales (EO4 modificado, Guía PDS)

Fuente			Criterio Adoptado	Nivel evidencia del foco potencial	Sustancia de interés + relevante
Operación / Proceso	**Unidad de Proceso/Operación**	**Foco potencial**			
	Almacenamiento de GLP	Cubeto de los tanques: 601, 602, 603, 604.	La construcción de los tanques data de 1967 a 1979. Los cubetos se encuentran impermeabilizados desde el momento de sus construcciones por lo que se considera como un posible foco de afectación.	+/-	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
Almacenamiento de productos químicos	Almacenamiento de ácido sulfúrico.	Cubeto del tanque 475.	La construcción del tanque data de 1942. El cubeto se encuentra impermeabilizado con concreto y durante la visita técnica y los trabajos de muestreo no se observó afectación por lo que se considera sin evidencias.	Sin evidencias (no confirmado)	
Tratamiento del combustible con soda caustica	**Planta de tratamiento con soda caustica**: Tratamiento para Nafta Pesada, Nafta Liviana, Solvente N°1, Solvente N°3, Kerosene HCT y LCT, Turbo A-1 y Diésel LCT.	Tanques 16, 17, 21, 22. Bombas.	Durante la visita técnica en el perímetro del área se observó afectación en el suelo por hidrocarburos.	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
Bombeo y flujo de petróleo crudo y combustibles.	**Casa de bombas, electrobombas F-P13, rack de tuberías**: Bombeo, circulación de fluido, lanzamiento de raspatubos.	Casa de bombas 5	Durante la visita técnica, en el perímetro de la casa de bombas se observó calicatas con presencia de la napa freática con hidrocarburos (Ver foto 10.c).	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
		Casa de bombas 6	Durante la visita técnica se observó afloramiento de agua con hidrocarburos (Ver foto 10.r).	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
		Casa de bombas 7	Durante la visita técnica se observó fugas de asfalto en las válvulas (Ver foto 10.o).	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.

Cuadro N° 23.- Resumen de Priorización y Validación de Focos Potenciales (EO4 modificado, Guía PDS)

Fuente			Criterio Adoptado	Nivel evidencia del foco potencial	Sustancia de Interés + relevante
Operación / Proceso	Unidad de Proceso/Operación	Foco potencial			
		Casa de bombas 8	Las bombas se encuentran instaladas sobre una superficie de concreto y bajo techo.	Sin evidencias (no confirmado)	
		Electrobombas F-P13	Durante la visita técnica y el muestreo de identificación se observó fugas en las válvulas (Ver foto 10.v).	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
		Bombas del sistema de refinación del petróleo.	Durante la visita técnica se observó afloramiento de la napa freática con hidrocarburo, a espaldas de las bombas en el área destinada a la instalación del nuevo sistema de craqueo catalítico y recuperación de gases 1.	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
		Rack de tuberías en paralelo a los cubetos de los tanques 550, 376, 296, 295.	Durante la visita técnica se evidenció afectación en el suelo debajo del rack de tuberías. PETROPERÚ tenía personal trabajando en el retiro del suelo afectado.	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
		Rack de tuberías al oeste del tanque 545	La supervisión de PETROPERÚ mencionó que era un área observada por OEFA, por lo que se considera como un foco confirmado.	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
		Rack de tuberías al norte de los tanques 554 y 549	Flujo de diferentes productos que se bombean de la casa de bomba 6. El rack de tuberías se encuentra sobre suelo natural por lo que se considera estas áreas como probables focos de afectación.	++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
		Rack de tuberías entre los cubetos de los tanques 174 y 379	Se observó afloramiento de agua con hidrocarburo a 3 metros de profundidad aproximadamente (Ver foto 10.l).	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.

Cuadro N° 23.- Resumen de Priorización y Validación de Focos Potenciales (EO4 modificado, Guía PDS)

Fuente			Criterio Adoptado	Nivel evidencia del foco potencial	Sustancia de interés + relevante
Operación / Proceso	**Unidad de Proceso/Operación**	**Foco potencial**			
		Rack de tuberías al Norte de los tanques 253 y 254	La supervisión de PETROPERÚ mencionó que era un área observada por OEFA, así mismo durante la visita técnica se observó afectación en el suelo (Ver figura 10.a).	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
		Rack de tuberías al Este del tanque 181.	Durante la visita técnica se observó afectación en el suelo (Ver figura 10.i).	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
		Lanzamiento y recepción del raspatubos.	Área de donde se procede a lanzar el chancho para las inspecciones de las tuberías. Durante el muestro de identificación se observó hidrocarburo contenido en la trampa de concreto.	++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
Operaciones secundarias	**Servicios industriales y especialidades:** Generación de vapor	Calderos.	Los equipos se encuentran instalados sobre una superficie impermeabilizada con concreto. No se observó afectación y tampoco se tiene referencias de antiguas afecciones por fugas de combustible.	Sin evidencias (no confirmado)	
	Planta de osmosis inversa	Planta de osmosis inversa		Sin evidencias (no confirmado)	
	Sistema de aire comprimido.	Compresores.		Sin evidencias (no confirmado)	
	Sistema de tratamiento de efluentes industriales y domésticos: Separadores Agua-Aceite, API/CPI Sur.	Tratamiento de efluentes industriales (API/CPI Sur)	El Separador CPI será modificado en el Proyecto de Modernización de la Refinería de Talara, sin embargo es importante la evaluación del suelo, considerando su tiempo de antigüedad (principios de operación de la refinería).	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
		Cámara de bombeo.	Se observó afectación dentro de la caseta y en el perímetro externo de bombeo.		

Cuadro N° 23.- Resumen de Priorización y Validación de Focos Potenciales (EO4 modificado, Guía PDS)

Fuente			Criterio Adoptado	Nivel evidencia del foco potencial	Sustancia de interés + relevante
Operación / Proceso	**Unidad de Proceso/Operación**	**Foco potencial**			
	Separadores Agua-Aceite, API Norte.	Tratamiento de efluentes industriales (API Norte)	Durante la visita se evidenció que se encontraba inoperativo, personal de PETROPERÚ mencionó que sería modificado. Se observó hidrocarburo contenido en las pozas.	++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
	Planta de Lastre	Tanques de almacenamiento de agua de lastre (900, 901, 902, 905) y almacenamiento de SLOP (903).	Se almacena y trata el agua de lastre proveniente de los buques. Las áreas de los tanques no se encuentran impermeabilizadas. Durante la visita técnica se observó afectación en el suelo.	+++	TPH de F1, F2, F3, Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
	Tratamiento de aguas servidas en pozas sépticas.	Pozas sépticas.	Disposición de los efluentes domésticos.	Sin evidencias (no confirmado)	
	Producción de Ácido Nafténico: Planta de agitadores	Elaboración de ácido nafténico.	Durante la visita técnica se observó afectación en el suelo alrededor de los agitadores, como también inadecuada disposición de residuos.	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
	Muelle de carga líquida	Movimiento de productos.	Se realiza la carga y descarga de productos. En la visita técnica se observó afloramiento de agua con hidrocarburo en el proceso de la construcción del nuevo muelle (Ver foto 10.m).	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
Almacenamiento de chatarra	Área de acopio de chatarra.	Área de acopio de chatarra.	La chatarra es acopiada temporalmente sobre suelo natural, los residuos metálicos provienen de los trabajos de mantenimiento de la misma Refinería. Puede darse el caso de que los residuos metálicos estén impregnados con hidrocarburo por lo que es un probable foco de afectación.	++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno y Metales Pesados (Ba, As, Pb, Cd, Hg,CrVI)

Cuadro N° 23.- Resumen de Priorización y Validación de Focos Potenciales (EO4 modificado, Guía PDS)

Fuente			Criterio Adoptado	Nivel evidencia del foco potencial	Sustancia de interés + relevante
Operación / Proceso	**Unidad de Proceso/Operación**	**Foco potencial**			
Almacén de materiales peligrosos	Almacenamiento de materiales peligrosos	Almacén de materiales peligrosos.	El almacén está sobre una superficie impermeabilizada con concreto, cercada y cuenta con techo. Los materiales son almacenados dentro de sus respectivos recipientes. No se evidencia afectación.	Sin evidencias (no confirmado)	
Talleres de mantenimiento	Taller de instrumentación	Taller de instrumentación	Los talleres se encuentran instalados sobre una superficie de concreto, cercadas con paredes de ladrillos y techadas. No se evidencia afectación.	Sin evidencias (no confirmado)	
	Taller de soldadura y caldería.	Taller de soldadura y caldería.			
	Taller de mecánica	Taller de mecánica			
Sub estaciones eléctricas	Sub estaciones eléctricas/ transformación de energía.	Sub estaciones eléctricas	Antiguamente los transformadores utilizaban aceites dieléctricos con contenido de PCB.	+/-	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno y PCB.
Proyecto de Modernización de la Refinería Talara	Nueva área de oficinas.	Área destinada a las nuevas oficinas ubicada en el sector Sureste de la Refinería.	Se tiene referencia de afectación en el suelo por mención del *Estudio de Investigación Exploratoria y Estudio sobre la calidad del Suelo y Aguas Subterráneas*. Proyecto Modernización de la Refinería Talara (PETROPERÚ)-2011. Esto no fue verificado *in-situ*.	++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
	Nueva área de Flexicoquer y Recuperación de Gases III.	Suelo afectado de acuerdo a estudios anteriores.	Referencia del Estudio de Investigación Exploratoria y Estudio sobre la calidad del Suelo y Aguas Subterráneas. Proyecto Modernización de la Refinería Talara (PETROPERÚ)-2011. Sin embargo, en la visita preliminar no se apreció la afectación, razón por la cual se baja el nivel de evidencia de confirmado a probable.	++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
	Nueva área de GLP y Recuperación de Gases II ubicada al Norte de la planta de tratamiento de soda caustica.			++	
	Nueva área de antorcha.			++	

Elaboración: TEMA, 2016

4.2. MAPA DE LOS FOCOS POTENCIALES (MAPA DE RIESGOS)

La ubicación de los focos potenciales (sus componentes) se puede consultar en el plano 2 del Anexo II.

CAPÍTULO 5.
VÍAS DE PROPAGACIÓN Y PUNTOS DE EXPOSICIÓN

5.1. VÍAS DE PROPAGACIÓN

Las posibles vías de propagación y de exposición que se han identificado en la Refinería Talara se presentan en el siguiente cuadro. Las vías de exposición se han descrito en función del tipo de sustancia involucrada o relevante y de la zona en la que se ubican los focos en la instalación.

Más adelante, en el capítulo 9, Modelo conceptual, se procederá a revisar si todas las vías expuestas en el cuadro de la página siguiente son aplicables a este emplazamiento atendiendo a las características del subsuelo, medio, etc.

Cuadro N° 24.- Vías de Propagación de Potenciales Sustancias de Contaminación. (EO7 modificado, Guía PDS)

API	Focos	Vías de propagación	Vías de exposición relevantes	Receptores	Sustancias relevantes
API 1 Refinería Talara	Planta de procesos (UDP, UDV, UCC, Bombeo de crudo). Planta de tratamiento de gasolina y turbo con soda cáustica. Planta de agitadores (elaboración de ácido nafténico) Áreas de almacenamiento de residuos peligrosos Unidades de tratamiento de efluentes: Separadores agua-aceite, API/CPI Sur, Separadores Agua-Aceite, API Norte.	Suelos superficial (con propagación)	Contacto dérmico/Inhalación de partículas/ Ingestión ocasional de partículas de suelos afectados	Trabajadores de la Refinería (operativos y administrativos) y residentes del entorno próximo.	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno y metales pesados (As, Ba, Cd, Cr VI, Hg y Pb).
		Suelo superficial (sin propagación)	Contacto dérmico / Inhalación de partículas/ Ingestión ocasional de partículas de suelos afectados.	Trabajadores de la Refinería (operativos).	
		Volatilización desde el suelo superficial	Inhalación de vapores	Trabajadores de la Refinería (operativos) expuestos a áreas sin pavimentar potencialmente afectadas.	
		Percolación, movilización con el flujo subterráneo y volatilización desde el subsuelo.	Inhalación de vapores	Trabajadores de la Refinería (operativos y administrativos) y residentes del entorno.	
			Posible ingestión de agua de pozos.		
	Patio de tanques contiguos al área de procesos de refinería (cubetos de TK 40,42,41,43; TK 520; TK 521; TK 522; TK 523; TK 552; TK 556; TK 295; TK 296, TK 376: TK 550; TK 20, 177, 504 y 506; TK 551 y 555; TK 2002 y TK 299;TK 545, TK 553; TK 253, TK 549; TK 379; TK 174; TK 203; TK 205; TK 254; TK 377; TK 180, TK 181, TK 204, TK 255; TK 250; TK 257; TK 247; 248 y 249; TK 44 y 45; TK 50, 293 y 294, TK 115 y 176) Patio de tanques de almacenamiento de asfalto, plataforma de despacho de asfalto Racks de tuberías de flujo de petróleo o producto.	Suelos superficial (con propagación)	Contacto dérmico/Inhalación de partículas/Ingestión ocasional de partículas de suelos afectados	Trabajadores de la Refinería (operativos y administrativos) y residentes del entorno próximo.	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno y metales pesados (As, Ba, Cd, Cr VI, Hg y Pb).
		Volatilización desde el suelo superficial	Inhalación de vapores.	Trabajadores de la Refinería (operativos) expuestos a áreas sin pavimentar potencialmente afectadas.	
		Suelo superficial (sin propagación)	Contacto dérmico / Inhalación de partículas/ Ingestión ocasional de partículas de suelos afectados.	Trabajadores de la Refinería (operativos).	
		Percolación, movilización con el flujo subterráneo y volatilización desde el subsuelo.	Inhalación de vapores	Trabajadores de la Refinería (operativos y administrativos) y	
			Posible ingestión de agua de pozos.		

Cuadro N° 24.- Vías de Propagación de Potenciales Sustancias de Contaminación. (EO7 modificado, Guía PDS)

API	Focos	Vías de propagación	Vías de exposición relevantes	Receptores	Sustancias relevantes
	Bombeo de productos y petróleo, lanzamiento y recepción del chancho. Tanques de almacenamiento agua de lastre y almacenamiento de SLOP Antiguos tanques que almacenaban nafta y gasolina (TK 90, 91 y 480). Nuevas áreas proyecto de modernización			residentes del entorno próximo.	
	Transformadores existentes en las Subestaciones eléctricas	Suelo superficial (sin propagación)	Contacto dérmico / Inhalación de partículas/ Ingestión ocasional de partículas de suelos afectados.	Trabajadores de la Refinería (operativos).	PCB
		Volatilización desde el suelo superficial	Inhalación de vapores.	Trabajadores de la Refinería (operativos) expuestos a áreas sin pavimentar potencialmente afectadas.	
		Percolación (muy limitada)	Inhalación de vapores	Trabajadores de la Refinería (operativos).	
			Contacto dérmico / ingestión ocasional de suelo afectado	Trabajadores de la Refinería (operativos).	

Elaboración: TEMA, 2016

5.2. CARACTERÍSTICAS DEL USO ACTUAL Y FUTURO

Actualmente la Refinería Talara cumple con la función de Refinación y Comercialización de Hidrocarburos derivados del Petróleo con la finalidad de satisfacer la demanda del mercado interno y externo. Elabora gas doméstico GLP, gasolina para motores, solventes, turbo A-1, diésel 2, petróleos industriales y asfaltos de calidad de exportación.

La Refinería Talara está situada en un suelo comercial/industrial de acuerdo a las definiciones del Anexo II del D.S. N° 002-2013-MINAM.

En lo que respecta al uso futuro del área, no existe ningún proyecto para mover la Refinería y por lo tanto un cambio del uso actual.

CAPÍTULO 6.
CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO

6.1. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

Los límites de la Refinería Talara son:

- Por el Norte y Oeste, con el Océano Pacífico.
- Por el Sur, con el Condominio Punta Arenas.
- Por el Este, con la Av. G de la Ciudad Talara.

La refinería se ubica dentro de la zona urbana, alrededor de la cual no se observaron focos potenciales de afectación al subsuelo.

Los alrededores presentan en su gran parte zonas urbanas, tal y como se muestra en la siguiente imagen y en el Plano 3 del Anexo II. Aproximadamente a un kilómetro de distancia se ubica el Patio de Tanques Tablazo y la Planta de Ventas Talara, ambas locaciones de propiedad de PETROPERÚ.

Figura N° 35.- Entorno Próximo de la Refinería

Fuente: Google Earth (junio 2016)

6.2. FUENTES DE POSIBLE CONTAMINACIÓN EN EL ENTORNO

Considerando las actividades e infraestructuras existentes en el entorno de la Refinería Talara, descritos en la sección anterior, no se han identificado fuentes potenciales de contaminación en el entorno de la instalación.

6.3. FOCOS Y VÍAS DE PROPAGACIÓN EN EL ENTORNO

No se han detectado focos potenciales de contaminación en el entorno próximo a Refinería Talara.

6.4. RECEPTORES POTENCIALES EN EL ENTORNO

Los receptores potenciales considerados en el emplazamiento y entorno próximo son los siguientes:

- Trabajadores de la Refinería (operativos y administrativos).
- Residente de urbanizaciones aledañas (Talara).
- El ecosistema de mayor sensibilidad en el entorno es el Océano Pacífico.

En caso de proceder la necesidad de realizar la Fase de Caracterización, se deberá mejorar el Modelo Conceptual para comprender si la afección que se detecte en la Refinería Talarapuede movilizarse hacia los receptores potenciales y existe alguna vía de exposición completa.

CAPÍTULO 7.
PLAN DE MUESTREO DE IDENTIFICACIÓN

7.1. DATOS GENERALES

El presente Plan de Muestreo se basa en la información recopilada que se presenta en la Evaluación Preliminar (Anexo I), la cual incluye el Levantamiento Técnico contenido en el formato corporativo o registro REG-11, información administrativa en el registro REG-09 y las entrevistas en el registro REG-10.

El Plan de Muestreo sigue la estructura propuesta en el apartado 1.2 de la Guía para Muestreo de Suelos publicada en la R.M. 085-2014-MINAM. Sin embargo, para no ser reiterativos, en algunos casos se hace referencia a información proporcionada en capítulos anteriores del presente informe. Para la elaboración del Plan de Muestreo de Sitios Contaminados fue necesaria la identificación de las Áreas de Potencial Interés (API) y en función a ellas se determinó el número de puntos de muestreo, acompañado de las pautas y pasos a seguir durante el muestreo.

7.1.1. Objetivo del Muestreo

- Determinar la presencia de hidrocarburos o sus derivados en los suelos donde se realizan las operaciones de la Refinería Talara.
- Determinar la presencia de PCB en aquellas áreas que se hayan podido manipular elementos con aceites dieléctricos.
- Determinar la presencia de metales pesados en el suelo de las áreas intervenidas.

Para ello se procederá a realizar el muestreo de suelos en aquellas áreas donde se ubican los focos potenciales que han sido priorizados según las evidencias recabadas en la información histórica analizada y levantamiento técnico, teniendo en cuenta el comportamiento de las sustancias en el medio y los posibles receptores.

7.1.2. Vías de Acceso al Sitio

El acceso a la Refinería Talara, ubicada en el Distrito de Pariñas, Provincia de Talara, Departamento de Piura, se realiza por las siguientes vías:

- Vía aérea Lima – Talara.
- Vía Terrestre por la Panamericana Norte.

En el Anexo II, Plano 04 se encuentra el Plano Vial de Accesos.

7.1.3. Resumen de Estudios Previos

La Refinería Talara cuenta con los siguientes instrumentos de gestión ambiental, que se han podido consultar para el desarrollo de la Evaluación Preliminar y propuesta de muestreo:

- Informe de Identificación de Sitios Potencialmente Contaminados – Refinería Talara. PETROPERÚ, 2015. El D.S. N°002-2014-MINAM, establece el plazo de un año para la aplicación de la fase de identificación que deben desarrollar los titulares de actividades en curso; PETROPERÚ antes de que venciera el plazo, procedió a presentar el Informe de Identificación de Sitios Potencialmente Contaminados de la Refinería Talara que concluye, a modo de Evaluación Preliminar, con la necesidad de realizar un muestreo de identificación, quedando como compromiso desarrollar el muestreo de acuerdo a la Guía para el Muestreo de Suelos en el marco del presente contrato.

- Plan de Manejo de Residuos Sólidos – Refinería Talara, Petróleos del Perú, 2016. Documento técnico administrativo con carácter de declaración jurada, describe el sistema de manejo de los residuos sólidos de la empresa y comprende las características de los residuos en términos de cantidad y peligrosidad; operaciones y procesos ejecutados y por ejecutar; modalidad de ejecución de los mismos y los aspectos administrativos determinados en los formularios correspondientes.

- Informe Preliminar de Supervisión Directa N° 796-2015-OEFA/DS-HID; resultado preliminar de las acciones de supervisión del Plan de Abandono Parcial para el Desmontaje de Cuatro (4) Tanques de la Refinería Talara. 2015. El cual fue respondido con el Informe Técnico N° PMRT-257-2015.

- Informe Preliminar de Supervisión Directa N° 795-2015-OEFA/DS-HID; corresponde al Plan de Abandono Parcial para el Desmontaje de Trece (13) Tanques de la Refinería Talara. 2015. El cual fue respondido con el Informe Técnico N° PMRT-258-2015.

- Plan de Abandono Parcial para el Desmontaje de trece (13) Tanques de la Refinería Talara. Aprobado mediante Resolución Directoral 252-2013-MEM/AAE emitida el 29 de agosto del 2013.

- Plan de Abandono Parcial para el Desmontaje de cuatro (04) Tanques de la Refinería Talara. Aprobado mediante Resolución Directoral 209-2012-MEM/AAE emitida el 09 de agosto del 2012.

- Estudio de Impacto Ambiental, Modernización de Refinería Talara, 2009. Aprobado mediante Resolución Directoral 087-2011-MEM/AAE emitida el 30 de marzo del 2011.

- Estudio de Investigación Exploratoria y Estudio sobre la Calidad de Suelo y Aguas subterráneas. Proyecto Modernización Refinería de Talara (TÉCNICAS REUNIDAS). LITOCLEAN, 2011. Como resultado de la investigación realizada en el subsuelo de los terrenos objeto del Proyecto de Modernización de la Refinería de Talara, se pudo concluir básicamente que: Se ha detectado un nivel freático en todo el emplazamiento de estudio, a excepción de la zona del faro/antorcha, a una profundidad media de 1,60 metros. Los sectores en donde se determinó afectación del suelo por hidrocarburos fueron: (1) Este de la futura planta de tuberías, (2) Playa del Oeste, en la situación del futuro emisario. Producto superficial visible de brea/asfalto, (3) Zona de tanques, futura planta de Destilación Primaria, con extensión hacia el Norte por la futura planta de Flexicoquer, sector de mayor extensión de afectación por hidrocarburos.

- Estudio Hidrogeológico de Refinería talara. Consorcio INDECONSULT-SERCONSUL, 2008. PETROPERÚ identificó que se requería de una nueva investigación hidrogeológica y ambiental más exhaustiva del acuífero y suelos contaminados en el área de la Refinería Talara, para determinar en forma más precisa las fuentes, características de los contaminantes así como el comportamiento hidrogeológico del acuífero receptor de la contaminación. Es así que en este estudio, mediante sondajes rotopercusivos efectuados con taladro manual de 3" de diámetro, se determinó que la pluma de contaminación, en el sector sur, sale de los límites de la Refinería Talara, y que el contaminante se encuentra en arenas limosas, y la extracción es posible a través de un sistema de drenaje libre hacia tanques colectores subterráneos.

- Programa de Adecuación y Manejo Ambiental – Refinería Talara. Agosto 1994. Aprobado mediante Oficio Nº 136-95-EM/DGH de fecha 19 de junio de 1995.

7.1.4. Localización Geográfica del Sitio (UTM WGS 84)

En la Sección "1.5 Ubicación del Sitio" se presenta la ubicación de la Refinería Talara.

7.1.5. Delimitación de las Áreas de Interés de Muestreo

El emplazamiento, considerando el Proyecto de Modernización de la Refinería Talara presenta una extensión de 132,32 ha. Para los fines de investigación se considera una (01) Área de Potencial Interés (API) que abarca la superficie total, cuyos focos potenciales y sustancias de interés se indican en el siguiente cuadro, así mismo se tomó como referencia la información de estudios anteriores.

En el plano 2 del Anexo II se identifican los focos potenciales y la delimitación de la API considerada para el muestreo.

Cuadro N° 25.- Áreas de Potencial Interés en la Refinería Talara

API	Área (ha)	Focos Potenciales	Sustancias de Interés
API 1 Refinería Talara	132,32	Planta de procesos (UDP, UDV, UCC, Bombeo de crudo). Planta de tratamiento de gasolina y turbo con soda cáustica. Planta de agitadores (elaboración de ácido nafténico) Unidades de tratamiento de efluentes: Separadores agua-aceite, API/CPI Sur, Separadores Agua-Aceite, API Norte.	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, otras sustancias potencialmente contaminantes (fenoles, disolventes, etc)
		Patio de tanques contiguos al área de procesos de refinería (cubetos de TK 40,42,41,43; TK 520; TK 521; TK 522; TK 523; TK 552; TK 556; TK 295; TK 296, TK 376: TK 550; TK 20, 177, 504 y 506; TK 551 y 555; TK 2002 y TK 299;TK 545, TK 553; TK 253, TK 549; TK 379; TK 174; TK 203; TK 205; TK 254; TK 377; TK 180, TK 181, TK 204, TK 255; TK 250; TK 257; TK 247; 248 y 249; TK 44 y 45; TK 50, 293 y 294, TK 115 y 176) Patio de tanques de almacenamiento de asfalto, plataforma de despacho de asfalto Racks de tuberías de flujo de petróleo o producto. Bombeo de productos y petróleo, lanzamiento y recepción del chancho. Tanques de almacenamiento agua de lastre y almacenamiento de SLOP. Antiguos tanques que almacenaban nafta y gasolina (TK 90, 91 y 480) Nuevas áreas proyecto de modernización.	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno,
		Transformadores existentes en las Subestaciones eléctricas.	PCB

Elaboración: TEMA, 2016.

7.2. PLANEACIÓN Y PROCEDIMIENTO DEL MUESTREO

El muestreo de suelo se ha realizado teniendo en cuenta las consideraciones indicadas en la Guía para el Muestreo de Suelos publicada por el MINAM mediante la R.M. Nº085-2014-MINAM, para el manejo de las muestras y por los protocolos de muestreo de TEMA, basados en los

procedimientos del Sistema de Gestión de LITOCLEAN S.L. que se encuentran acreditados por la UNE-EN ISO/IEC 17020 para las actividades de INSPECCIÓN en el área MEDIOAMBIENTAL Adicionalmente, se siguieron las medidas establecidas por los laboratorios. A continuación, se detallan los aspectos más relevantes para la ejecución del muestreo y que responden al contenido establecido en la Guía de Muestreo de Suelo publicada por el MINAM.

7.2.1. Tipo de Muestreo

El tipo de muestreo a realizar corresponde al Muestreo de Identificación (MI). El objetivo de la realización del Muestreo de Identificación (en adelante MI) es investigar la existencia de contaminación del suelo a través de la obtención de muestras representativas con el fin de establecer si el suelo supera o no los Estándares de Calidad Ambiental de acuerdo a lo establecido en el D.S. N° 002-2013-MINAM y el D.S. N° 002-2014-MINAM. El alcance del MI está definido por los resultados de las muestras, conclusiones de la investigación histórica y el levantamiento técnico.

Para la elaboración del muestreo de identificación se utilizó la información de la investigación histórica, del relevamiento actual, se ejecutó la revisión bibliográfica de los estudios realizados sobre la unidad en el pasado, el análisis del proceso, actividades y equipos, los materiales e insumos empleados, así como la inspección del sitio potencialmente contaminado. Dicha información ha permitido plantear un muestreo de tipo simple y dirigido (no sistemático) en las Áreas de Potencial Interés identificadas, para actualizar y complementar la información recabada en el pasado.

Previo a la actividad actual, no se conoce ningún otro uso en el terreno y no hay información de que el suelo, de forma natural, contenga concentraciones elevadas de metales por lo que no se considera necesario proceder a la toma de muestras de suelo para determinación de valores de fondo de metales. Se ha planteado proceder con la determinación analítica de los metales incluidos en el D.S. N°002-2013-MINAM, para estudiar la posible presencia de metales en el subsuelo, aunque a priori por la actividad realizada en el emplazamiento solo se esperaría poder encontrar metales asociados al crudo o a los combustibles, como el plomo. Si tras el muestreo de identificación hay indicios de que puedan existir valores de fondo de metales superiores al ECA, se procedería a estudiar si durante la fase de caracterización es necesario realizar el muestreo de niveles de fondo para su evaluación.

7.2.2. Localización, Distribución y Número de Puntos de Muestreo

La cantidad y ubicación de los puntos de muestreo ha sido definida según el criterio de los expertos que han estudiado multitud de emplazamientos similares en el pasado, y teniendo en

cuenta en todo momento los lineamientos establecidos en las guías técnicas publicadas por el Ministerio del Ambiente.

El API definido tiene una superficie total de 132,32 ha. De acuerdo a los lineamientos de la Guía de Muestreo de Suelo, y aplicando la fórmula para áreas superiores a las 100 ha, se determina que deben realizarse 53 puntos de muestreo. En este caso, propuso evaluar 55 puntos de muestreo de identificación lo cual, junto la información histórica, permitirá una óptima evaluación de los focos potenciales identificados.

Los muestreos de suelo realizados en el pasado en la Refinería presentan información sobre la calidad del medio subterráneo cuando se realizaron dichos estudios. La localización, distribución y número de puntos de muestreo propuesta pretende complementar la información recabada en el pasado y actualizarla teniendo en cuentan el marco legal vigente. En el siguiente cuadro se describe la localización, que se representa en el Plano 5 del Anexo II.

Cuadro N° 26.-. Propuesta de Puntos de Muestreo (API S1)

Punto de Muestreo	Localización y características del suelo y/o pavimento
S-01	Área destinada a la construcción de las nuevas oficinas, anteriormente era un área de acopio temporal de residuos peligrosos. Suelo, material de relleno afirmado.
S-02	Área destinada a la construcción de las nuevas oficinas. Punto para control exposición a receptores potenciales.
S-03	Área destinada a la construcción de las nuevas oficinas. Suelo natural.
S-04	Al Noreste del tanque 552. Suelo natural.
S-05	Al Noroeste del tanque 522. Suelo natural.
S-06	Al Sureste del tanque 520. Suelo natural.
S-07	Rack de tuberías al Noreste del tanque 553. Suelo natural.
S-08	Noroeste del tanque 520. Suelo natural.
S-09	Rack de tuberías al Suroeste del tanque 550. Suelo natural.
S-10	Al Sureste del tanque 205. Suelo natural.
S-11	Rack de tuberías al Sur del tanque 603. Suelo natural.
S-12	Casa de bomba 6. Suelo natural.
S-13	Al Suroeste del tanque 553. Suelo natural.
S-14	Rack de tuberías al Noroeste del tanque 253. Suelo natural.
S-15	Al Este del cubeto de los tanques 201 y 202. Suelo natural.
S-16	Al Noroeste del tanque 174. Suelo natural.
S-17	Rack de tuberías al Oeste del tanque 205. Suelo natural.
S-18	Entre área de recepción de equipos y Catalizador de Nafta, en el sector Norte de la Refinería. Suelo natural.
S-19	Al Sur del tanque 181. Suelo natural.

Cuadro N° 26.-. Propuesta de Puntos de Muestreo (API S1)

Punto de Muestreo	Localización y características del suelo y/o pavimento
S-20	Rack de tuberías al Norte del tanque 255. Suelo natural.
S-21	Al Sureste del tanque 293. Suelo natural.
S-22	Lanzamiento y recepción del chancho. Suelo natural.
S-23	Al Noreste del tanque 257, área destinada para la instalación de las bombas scruber. Suelo natural.
S-24	Límite Norte de Refinería, cerca de posibles receptores externos del colegio Federico Villareal. Suelo natural.
S-25	Al Sur del área de procesos. Material de relleno afirmado.
S-26	Al Noreste del área de procesos. Material de relleno afirmado.
S-27	Planta de tratamiento de gasolina y turbo con soda caustica. Material de relleno afirmado.
S-28	Al Este del área destinada en el PMRT para el Hidrotratamiento de Diésel. Material de relleno afirmado.
S-29	Al Oeste de la nueva área de recuperación de gases 2. Material de relleno.
S-30	Área de las electrobombas F-P13. Material de relleno afirmado.
S-31	Área de mantenimiento, sector Este de la Refinería. Material de relleno afirmado.
S-32	Tratamiento de efluentes industriales (API/CPI Sur). Suelo natural.
S-33	Al Norte de los tanques 44 y 45. Suelo natural.
S-34	Área de los tanques 247, 248, 249. Material de relleno afirmado.
S-35	Junto futura área de enfriamiento, bajo la zona de antorcha nueva. Material de relleno.
S-36	Antiguos tanques que almacenaban nafta y gasolina (Tk-90, 91 y 480). Material de relleno suelto.
S-37	Junto subestación eléctrica, bajo el área de tanques y bombas de sulfúrico. Sector Noroeste de la Refinería. Material de relleno afirmado.
S-38	Al Suroeste de la nueva área de Flexicoquer. Material de relleno afirmado.
S-39	Al Sur de los agitadores 2, 4 y 12. Material de relleno.
S-40	Al Oeste de la Estación de Bombeo del punto de captación de agua de mar. Arena de playa con conchos ácidos.
S-41	Separador API Norte. Suelo natural.
S-42	Tanques de almacenamiento de agua de lastre (900, 901, 905) y almacenamiento de SLOP (903). Material de relleno.
S-43	Área de talleres. Material de relleno.
S-44	Nueva área de almacenamiento de tuberías, ubicado en el sector Noreste de la Refinería. Material de relleno.
S-45	Muelle, al Noreste de la planta de lastre. Suelo natural.
S-46	Subestación eléctrica que hay junto el Tanque 295 y el Tanque 545. Suelo natural.
S-47	Subestación eléctrica que se ubica al Oeste del Tanque 379. Suelo natural.
S-48	Sub- Estación Eléctrica ubicada al Suroeste del tanque 255. Material de relleno afirmado.

Cuadro N° 26.-. Propuesta de Puntos de Muestreo (API S1)

Punto de Muestreo	Localización y características del suelo y/o pavimento
S-49	Subestación eléctrica ubicada al Norte del tanque 294. Material de relleno.
S-50	Sub- Estación Eléctrica de servicios industriales. Suelo natural.
S-51	Sub- Estación Eléctrica ubicada al Oeste de la nueva área de hidrotratamiento de diésel. Material de relleno.
S-52	Sub-Estación eléctrica del área de los productos asfálticos. Material de relleno.
S-53	Planta de agitadores. Suelo natural.
S-54	Sub- Estación Eléctrica junto el patio de antenas. Material de relleno.
S-55	Sub- Estación Eléctrica de la planta de lastre. Material de relleno.

Elaboración: TEMA, 2016.

7.2.3. Instalación de Piezómetros

Se propone instalar piezómetros de control (Figura N° 36) en once (11) de los puntos de muestreo realizados, con la finalidad de tener puntos de monitoreo de agua y/o gases en el área de estudio. La instalación de piezómetros consiste en introducir una tubería de PVC de 2" ranurada y rodeada por material filtrante (grava de cuarzo calibrada), acabada con una tapa de acero que la proteja y al mismo tiempo permita el acceso para hacer lecturas y mediciones.

Figura N° 36.- Instalación de Piezómetro

Fuente: TEMA, 2016.

Dichos piezómetros tendrán las siguientes características:

- Diámetro perforación:..... 100 mm.
- *Tubería:* ..... *PVC – PREUSSAG o similar.*
- *Diámetro interior (mm):* ..... 60,3 mm (2").

- *Longitud ranurada:* ..... Previsiblemente desde el fondo del piezómetro hasta 0,40 m por debajo del nivel del suelo, sin embargo su diseño puede variar según las condiciones de cada punto de muestreo.
- *Apertura ranuras (mm):* ..... ≤ 0.5.
- *Anular:* ..... Grava silícea calibrada (diámetro 3 a 5mm) en el anular donde la tubería piezométrica está ranurada, y con tapón de bentonita en el anular donde la tubería piezométrica es ciega. Acabado en cemento la parte superficial.
- *Acabado superficial:* ..... Arqueta con cierre metálico.
- *Tapón de fondo*

7.2.4. Profundidad de Muestreo

Se plantea proceder a realizar un muestreo en profundidad dado que las sustancias potencialmente contaminantes del sitio, hidrocarburos y sus derivados, tienen el potencial de filtrarse al subsuelo por sus características físico – químicas. Además, en algunos casos se trata de contaminantes volátiles que por su fugacidad no permanecen en la capa más superficial del suelo.

La profundidad propuesta para el Muestreo de Identificación es de 3 metros aproximadamente. Si se detectan indicios de afectación, se sugiere profundizar el punto de muestreo, en la medida de lo posible y teniendo en cuenta los medios disponibles, hasta que no se detecten más indicios de afectación. En aquellos casos que, durante la perforación de los puntos de muestreo, se pueda constatar que no hay indicios de afectación superficial o indicios de afectación en cota inferior al foco potencial (si se encuentra enterrado), ni mecanismos de movilización horizontal de la afectación, podría reducirse la profundidad del muestreo a criterio del técnico responsable. En aquellos puntos en los que se propone instalar piezómetro para la observación del acuífero, la profundidad de investigación debería alcanzar un (1) metro por debajo de la napa freática, siempre que sea posible con los medios locales disponibles.

7.2.5. Muestreo de Suelo

7.2.5.1. *Tipos de Muestras*

Tal y como se ha indicado anteriormente, teniendo en cuenta las fuentes potenciales de contaminación y los compuestos de interés que se analizarán en laboratorio, se realizará un muestreo simple, puesto que existe la probabilidad de encontrar presencia de compuestos volátiles en las muestras de suelo recolectadas.

Las muestras de suelo se seleccionarán de la zona no saturada atendiendo a las características organolépticas y resultados de los ensayos *Head-Space (ver explicación de estos ensayos en el apartado 7.2.5.3)*. Por lo general, se tomará una muestra del primer metro de perforación, y otra del punto más profundo, en zona no saturada, siendo el tercer punto seleccionado de la zona con mayores indicios de afectación. De esta manera se podrá proceder a realizar un modelo conceptual de la posible distribución de la contaminación en el subsuelo. Sin embargo, en aquellos casos que se alcance la zona saturada, existan indicios de afectación y no esté previsto proceder a instalar piezómetro de control, puede ser relevante la toma de muestra de la zona de oscilación, o del techo de la zona saturada, pues suele ser un área de movilización preferencial de sustancias.

Tal y como se ha indicado en el apartado 7.2.1. se ha procedido a analizar los metales incluidos en el D.S. N° 002-2013-MINAM, con el objetivo de evaluar si se detecta presencia de concentraciones de metales superiores los valores regulados por el ECA suelo, que supongan indicios de que existan valores de fondo, naturales o antropogénicos en el área estudiada. En caso de presentarse indicios, se propondrán acciones en la Fase de Caracterización para determinar los valores de fondo en el área de estudio.

7.2.5.2. *Estimación del Número Total de Muestras*

Por defecto, se procederá a la toma de una muestra de suelo por metro de avance de perforación por encima del nivel freático, con un máximo de tres muestras por punto de investigación o punto de muestreo.

Se propone realizar cincuenta y cinco (55) puntos de muestreos y tomar ciento cincuenta y tres (153) muestras de suelo en la Refinería Talara sin tener en cuenta las muestras para el control de calidad, que se describen en el apartado 7.2.8, para evaluar el conjunto de la API identificada, cumpliendo así con las especificaciones mínimas de la normativa.

7.2.5.3. *Parámetros de Campo*

En campo se realizarán registros de las características organolépticas del suelo así como medidas *Head Space* de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) con un detector por fotoionización portátil (PID), previamente calibrado con Isobutileno. Se realizará como mínimo una medida Head-Space por metro de avance de perforación, siempre en la zona no saturada.

Esta técnica consiste en introducir una muestra representativa de suelo en un recipiente herméticamente cerrado, normalmente una bolsa, con presencia de aire. Al cabo de unos

minutos se perfora la bolsa y se realizan lecturas de COV con un fotoionizador de gases portátil (PID).

Las lecturas de *Head Space* son registros cualitativos que dan indicios de la presencia de contaminación en el suelo. No existe una normativa específica de referencia dado que pueden detectar multitud de sustancias volátiles y la respuesta o señal del PID dependerá de la sustancia que esté detectando. Las mediciones *Head Space* mediante PID son prácticas habituales reconocidas en estándares internacionales, como las guías ASTM E2600-10 y ASTM D5314, para detectar la contaminación química a modo extensión de nuestros sentidos humanos. Los valores detectados mediante estos ensayos pueden correlacionarse con concentraciones reales dada la linealidad de la respuesta del equipo. Sin embargo, dado que las mediciones dan respuesta a todos los compuestos detectables, es difícil una correlación directa con concentraciones reales de mezclas de compuestos, y por ello se tratan los resultados de manera cualitativa y no cuantitativa[24].

Las características litológicas y organolépticas de cada punto de muestreo serán registradas en los partes de reconocimiento de sondeo (REG-04) que se incluyen en el Anexo V, en las que también se anotarán los resultados de los ensayos *Head Space* realizados. Adicionalmente, se elaborará un registro fotográfico, que se incorporará en el Anexo IV del presente informe.

7.2.6. Determinaciones Analíticas en Laboratorio

Los compuestos a analizar se han definido en función de la priorización de focos potenciales, las sustancias procesadas en la planta y los insumos empleados.

En todas las muestras de suelo, se analizarán los siguientes parámetros:

- TPH (F1, F2, F3)
- BTEX
- HAP (Benzo(a)pireno y Naftaleno)
- Metales pesados (As, Ba, Cd, Pb, Cr VI, Hg).

En las muestras de suelo de los puntos: S37 y del S46 al S55, se analizará, de forma adicional PCB dado que estos puntos se ubican junto a Subestaciones eléctricas, en la que podría haberse

[24] *The PID HANDBOOK, Theory and Applications of Direct-Reading Photoionization Detectors, 2013, RAE Systems Inc.*

usado aceita dieléctrico con este compuesto en los transformadores. En caso de detectarse presencia de PCB, se estima que se encuentre de forma superficial.

En aquellos puntos en los que se indican "otras sustancias" de interés (S01, S25, S27, S31, S39, S43), se propondrá realizar un barrido más extenso de determinaciones analíticas, entendiéndose que se trata de zonas donde puede haber diversos compuestos.

La Refinería Talara, teniendo en cuenta las definiciones en la norma ECA Suelo, corresponde a un Uso Comercial/Industrial, por lo tanto, para la evaluación de la Calidad del Suelo de estudio se tomarán de referencia los valores de suelo comercial / industrial / extractivo establecidos en la norma. A continuación, se presentan los parámetros regulados, las sustancias químicas analizadas, así como los valores establecidos por el D.S. N° 002-2013-MINAM para uso comercial.

Cuadro N° 27.- Valores Establecidos en el D.S. N° 002-2013-MINAM

Parámetros	Uso del Suelo Industrial (mg/kg MS)	Método de ensayo
Benceno	0,03	EPA 8260 / EPA 8021
Tolueno	0,37	EPA 8260 / EPA 8021
Etilbenceno	0,082	EPA 8260 / EPA 8021
Xileno	11	EPA 8260 / EPA 8021
Fracción de hidrocarburos F1 (C5-C10)	500	EPA 8015
Fracción de hidrocarburos F2 (C10 – C28)	5 000	EPA 8015
Fracción de hidrocarburos F3 (C28-C40)	6 000	EPA 8015
Naftaleno	22	EPA 8260 / EPA 8021
Benzo(a)pireno	0,7	EPA 8270
Bifenilos policlorados (PCB)	33	EPA 8082 / EPA 8270
Arsénico total	140	EPA 3050 / EPA 3051
Bario total	2000	EPA 3050 / EPA 3051
Cadmio total	22	EPA 3050 / EPA 3051
Cromo VI	1,4	EPA 3060 / EPA7199 o DIN EN 15192
Mercurio Total	24	EPA 7471 / EPA 6020 o 200B
Plomo total	1200	EPA 3050 / EPA 3051

MS: Materia Seca.
Fuente: D.S. N° 002-2013-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para Suelo. / R.M. N°137-2016-MINAM

7.2.7. Equipo de Muestreo

Los focos potenciales de contaminación identificados son superficiales y enterrados y existen contaminantes volátiles y pesados a monitorizar, se plantea realizar sondeo/calicata con equipo de perforación ligero, perforación con diamantina y barreno manual que, permiten alcanzar la profundidad deseada y en los casos en los que el acceso con equipo de perforación no sea posible o sea riesgoso desde un punto de vista de la seguridad y si las características del terreno son favorables, se procederá a realizar puntos de muestreo mediante barreno, o *hand auger*

Los equipos, las herramientas y los instrumentos a usarse en el muestreo de suelo se indican a continuación:

- Equipo de sondaje ligero, perforación mediante helicoide con núcleo para la conservación/extracción de testigo.
- Equipo de sondaje con diamantina.
- Barreno o *hand auger*.
- Paleta pequeña de tipo jardinero.

- Detector por fotoionización portátil (PID).
- Recipientes a ser utilizados para el muestreo y determinación analítica en laboratorio serán los indicados por el laboratorio.
- Guantes desechables.

Figura N° 37.- Barreno Manual o Hand Auger

Fuente: TEMA (Octubre, 2016)

7.2.8. Medidas para Asegurar la Calidad del Muestreo

Con el fin de garantizar la representatividad de la muestra de suelo, ésta será extraída con guantes de protección de un solo uso y desechables, intentando seleccionar las zonas que no han estado en contacto con la pala, y con la ayuda de una paleta pequeña de tipo jardinero se colocará en un envase de toma de muestras, evitando que quede aire en el interior del envase.

Para evitar la contaminación cruzada entre muestras, la paleta será limpiada entre las diferentes tomas de muestra, procediendo de la siguiente manera:

- Enjuagar con agua destilada o jabonosa.
- Dejar secar antes de su uso.
- En caso de presencia de hidrocarburos, enjuagar con detergente biodegradable LIQUINOX.
- Para la limpieza del equipo al inicio del muestreo y entre la toma de muestras, se deberá de disponer de dos baldes, agua destilada y jabón. El primer balde se empleará para lavar los equipos con una solución surfactante, y el segundo se utilizará con agua destilada o cuanto menos exento de contaminación para el enjuague posterior de los equipos de muestreo.

De forma complementaria, la calidad del muestreo y las determinaciones analíticas será controlada mediante el duplicado de muestras. Para ello se tomaran el 5% de muestras adicionales para proceder a realizar un contraste, a modo de duplicado. Estas muestras serán analizadas por un laboratorio diferente que el resto de muestras. Teniendo en cuenta el número de muestras de suelo propuestas, se estima la necesidad de tomar 8 muestras de suelo como duplicado, es decir que el total de muestras de suelo será de 161.

Figura N° 38.- Vista de la Limpieza de los Equipos

Fuente: TEMA (Octubre, 2016).

7.2.9. Preservación de las Muestras

Con el fin de asegurar la preservación y tiempo de conservación de la muestra en función al parámetro a analizar, se deberá:

- Minimizar el tiempo de exposición de la muestra, para que la pérdida de compuestos sea nula o mínima.
- Recolectar las muestras en los recipientes y volúmenes indicados por el laboratorio que las va a analizar.
- Conservar las muestras debidamente refrigeradas en campo y hasta la entrega en laboratorio, para lo cual se emplearán cooler portátiles con packs y hielo en cantidad adecuada.

Figura N° 39.- Preservación de Muestras

Fuente: TEMA (Octubre, 2016).

- Embalar las muestras asegurando la inmovilidad de los recipientes durante el transporte y trasladarlas al laboratorio dentro del plazo establecido por el mismo.

7.2.10. Tipo de Recipientes y Volumen de las Muestras

Como regla general, según los parámetros a analizar, las muestras de suelo se almacenarán en bolsas de polietileno y/o recipientes de vidrio de color topacio (para evitar la alteración por la luz), con boca ancha, tapa y sello de teflón, facilitados por el laboratorio.

Para garantizar que el laboratorio disponga de suficiente volumen de muestra para realizar las determinaciones analíticas, éste se deberá recolectar de acuerdo a los siguientes criterios:

- Para analizar BTEX, fracción de hidrocarburo F1, se tomara un (01) vial de 40 ml para cada parámetro por muestra a analizar.

Figura N° 40.- Vial de 40 ml para toma de muestras

Fuente: TEMA, 2016.

- Para analizar fracciones de hidrocarburos (F2, y F3), HAP (Naftaleno y Benzo pireno) y PCB se tomara un (01) frasco de 350 ml por muestra.

Figura N° 41.- Vial Frasco de 350 ml

Fuente: TEMA, 2016.

- Para analizar metales pesados, se tomaran en dos (02) bolsas de Polietileno de alta densidad por muestra. Esta muestra no tiene ningún requerimiento en cuanto a la temperatura de preservación y tiempo de conservación.

Figura N° 42.- Bolsas de Polietileno para Determinación Analítica de Metales.

Fuente: TEMA, 2016.

7.2.11. Plan de Salud y Seguridad, Salud y Medio Ambiente

Teniendo en cuenta que las actividades de muestreo de suelos se realizarán dentro de una instalación petrolera, se ha procedido a consensuar los puntos de muestreo con el Responsable del Área de Seguridad y Medio Ambiente y/o el Responsable designado por PETROPERÚ con el fin de garantizar la integridad de las personas, los activos de la Refinería Talara y los activos de terceros, en el caso de presentarse.

Asimismo, todo el personal que ingresará a las instalaciones de la Planta Aeropuerto Iquitos para realizar las labores de muestreo de suelos cumplirá con los siguientes requerimientos:

- Contar con el examen médico ocupacional.
- Seguro complementario de Trabajo Riesgo (SCTR) vigente.
- Equipos de protección personal apropiados para la zona de trabajo:
  - Casco,
  - Guantes de látex,
  - Guantes de badana,
  - Chaleco,
  - Protector auditivo,
  - Lente de seguridad,
  - Zapato o Botas punta de acero,
  - Detector de gases operativo durante la excavación de ser necesario,

- Protector solar

- Inducción de seguridad y salud, realizado por PETROPERÚ.

- Además, el personal cumplirá con todo lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad y Salud de PETROPERU.

- Para prevenir los daños al personal durante las actividades de muestreo en las instalaciones de la Refinería Talara, se ha llevado a cabo un análisis de seguridad en el trabajo mediante IPER (Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos) a través del cual se identifican los riesgos propios de las labores a desarrollar, así como las medidas de control a implementar asociadas a cada riesgo, los cuales se presentan en el Anexo VIII.

- Además, los trabajos han sido realizados bajo la supervisión de un responsable de Seguridad, Salud Ocupacional, Protección Ambiental y Responsabilidad Social de Campo (EHSSR Profesional) por parte de TEMA.

- Durante la perforación, el testigo litológico se dispone en cajas de muestreo para su descripción y selección de muestras representativas. El material restante es recogido en recipientes adecuados, para poder ser gestionado por los responsables de la Refinería Talara.

- Se dispone de un kit antiderrames por si hay algún vertido accidental de aceite, combustible, etc. durante las labores de perforación.

7.2.12. Cadena de Custodia

La Cadena de Custodia es el documento en el que se formaliza la toma de muestras de suelo, se especifica las determinaciones analíticas que deben realizarse, y acompaña la muestra hasta su entrega al laboratorio. En ella se registrará claramente la nomenclatura del punto de muestreo, la fecha y hora del muestreo, el nombre del responsable del muestreo, los parámetros a abalizar, la fecha de entrega en el laboratorio y se reflejarán las condiciones de entrega. Las coordenadas de cada punto se muestran en el REG-01, registro de PUNTOS DE MUESTREO (PDM), en el que también se indican otros detalles sobre el mismo. Adicionalmente, en el REG-02, registro de toma de muestras, y en el REG-04, parte de sondeo/piezómetro, se registran e incorporan más detalles y observaciones realizadas in-situ durante el muestreo.

La cadena se incluye en el Anexo VI con los informes de ensayo de laboratorio y los registros de campo en el Anexo V.

7.3. CUADRO RESUMEN DE LA PROPUESTA DE MUESTREO

Para la Refinería Talara, se ha propuesto realizar cincuenta y cinco (55) puntos de muestreo, en los que se tomarán hasta tres (03) muestras simples por punto. De acuerdo a las observaciones y posibles hallazgos que se puedan detectar al realizar los trabajos, se prevé poder ampliar el muestreo con cinco (5) puntos de muestreo adicionales. En el cuadro siguiente se detallan las características de los mismos así como las muestras y los parámetros a analizar, además se indica que se propone instalar diez (10) piezómetros, en el caso del punto S40 solo se instalará el piezómetro si se detecta la napa freática.

Cuadro N° 28.-. Propuesta de Puntos de Muestreo (API S1)

Punto de Muestreo	Localización y características del suelo y/o pavimento	Profundidad prevista (m)	Técnica de reconocimiento	¿Instalación piezómetro?	Determinaciones analíticas en muestras de suelo
S-01	Área destinada a la construcción de las nuevas oficinas, anteriormente era un área de acopio temporal de residuos peligrosos. Suelo, material de relleno afirmado.	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales PesadosVER NOTA 3 y otras sustancias potencialmente contaminantes.
S-02	Área destinada a la construcción de las nuevas oficinas. Punto para control exposición a receptores potenciales.	5VER NOTA 2	Equipo de Sondeo	Si	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales PesadosVER NOTA 3
S-03	Al Este de la Casa de Bombas 8. Suelo natural.	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales PesadosVER NOTA 3
S-04	Al Noreste del tanque 552. Suelo natural.	3VER NOTA 1	Barreno Manual	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales PesadosVER NOTA 3
S-05	Al Noroeste del tanque 522. Suelo natural.	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales PesadosVER NOTA 3
S-06	Al Sureste del tanque 520. Suelo natural.	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales PesadosVER NOTA 3

Cuadro N° 28.-. Propuesta de Puntos de Muestreo (API S1)

Punto de Muestreo	Localización y características del suelo y/o pavimento	Profundidad prevista (m)	Técnica de reconocimiento	¿Instalación piezómetro?	Determinaciones analíticas en muestras de suelo
S-07	Rack de tuberías al Noreste del tanque 553. Suelo natural.	3VER NOTA 1	Barreno Manual	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales PesadosVER NOTA 3
S-08	Noroeste del tanque 520. Suelo natural.	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales PesadosVER NOTA 3
S-09	Rack de tuberías al Suroeste del tanque 550. Suelo natural.	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales PesadosVER NOTA 3
S-10	Al Sureste del tanque 205. Suelo natural.	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales PesadosVER NOTA 3
S-11	Rack de tuberías al Sur del tanque 603. Suelo natural.	3VER NOTA 1	Barreno Manual	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales PesadosVER NOTA 3
S-12	Casa de bomba 6. Suelo natural.	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales PesadosVER NOTA 3
S-13	Al Suroeste del tanque 553. Suelo natural.	5VER NOTA 2	Equipo de Sondeo	Si	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales PesadosVER NOTA 3
S-14	Rack de tuberías al Noroeste del tanque 253. Suelo natural.	3VER NOTA 1	Barreno Manual	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales PesadosVER NOTA 3
S-15	Al Este del cubeto de los tanques 201 y 202. Suelo natural.	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales PesadosVER NOTA 3
S-16	Al Noroeste del tanque 174. Suelo natural.	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales PesadosVER NOTA 3
S-17	Rack de tuberías al Oeste del tanque 205. Suelo natural.	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales PesadosVER NOTA 3

Cuadro N° 28.-. Propuesta de Puntos de Muestreo (API S1)

Punto de Muestreo	Localización y características del suelo y/o pavimento	Profundidad prevista (m)	Técnica de reconocimiento	¿Instalación piezómetro?	Determinaciones analíticas en muestras de suelo
S-18	Entre área de recepción de equipos y Cataliz de Nafta, en el sector Norte de la Refinería. Suelo natural.	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales PesadosVER NOTA 3
S-19	Al Sur del tanque 181. Suelo natural.	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales PesadosVER NOTA 3
S-20	Rack de tuberías al Norte del tanque 255. Suelo natural.	3VER NOTA 1	Barreno Manual	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales PesadosVER NOTA 3
S-21	Al Sureste del tanque 293. Suelo natural.	5VER NOTA 2	Equipo de Sondeo	Si	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales PesadosVER NOTA 3
S-22	Lanzamiento y recepción del chancho. Suelo natural.	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales PesadosVER NOTA 3
S-23	Al Noreste del tanque 257, área destinada para la instalación de las bombas scruber. Suelo natural.	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales PesadosVER NOTA 3
S-24	Límite Norte de Refinería, cerca de posibles receptores externos del colegio Federico Villareal. Suelo natural.	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales PesadosVER NOTA 3
S-25	Al sur del área de procesos. Material de relleno afirmado.	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales Pesados (As, Ba, Cd, Pb, Cr VI, Hg) y otras sustancias potencialmente contaminantes.
S-26	Al Noreste del área de procesos. Material de relleno afirmado.	5VER NOTA 2	Equipo de Sondeo	Si	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales PesadosVER NOTA 3
S-27	Planta de tratamiento con soda caustica. Material de relleno afirmado.	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales PesadosVER NOTA 3 y otras sustancias potencialmente contaminantes.

Cuadro N° 28.-. Propuesta de Puntos de Muestreo (API S1)

Punto de Muestreo	Localización y características del suelo y/o pavimento	Profundidad prevista (m)	Técnica de reconocimiento	¿Instalación piezómetro?	Determinaciones analíticas en muestras de suelo
S-28	Al Este del área destinada en el PMRT para el Hidrotratamiento de Diésel. Material de relleno afirmado.	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales PesadosVER NOTA 3
S-29	Al Oeste de la nueva área de recuperación de gases 2. Material de relleno.	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales PesadosVER NOTA 3
S-30	Área de las electrobombas F-P13. Material de relleno afirmado.	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales PesadosVER NOTA 3
S-31	Área de mantenimiento, sector Este de la Refinería. Material de relleno afirmado.	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales PesadosVER NOTA 3 y otras sustancias potencialmente contaminantes.
S-32	Tratamiento de efluentes industriales (API/CPI Sur). Suelo natural.	5VER NOTA 2	Equipo de Sondeo	Si	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales PesadosVER NOTA 3
S-33	Al Norte de los tanques 44 y 45. Suelo natural.	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales PesadosVER NOTA 3
S-34	Área de los tanques 247, 248, 249. Material de relleno afirmado.	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales PesadosVER NOTA 3
S-35	Junto futura área de enfriamiento, bajo la zona de antorcha nueva. Material de relleno.	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales PesadosVER NOTA 3
S-36	Antiguos tanques que almacenaban nafta y gasolina (Tk-90, 91 y 480). Material de relleno suelto.	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales PesadosVER NOTA 3
S-37	Junto subestación eléctrica, bajo el área de tanques y bombas de sulfúrico. Sector Noroeste de la Refinería. Material de relleno afirmado.	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales PesadosVER NOTA 3

Cuadro N° 28.-. Propuesta de Puntos de Muestreo (API S1)

Punto de Muestreo	Localización y características del suelo y/o pavimento	Profundidad prevista (m)	Técnica de reconocimiento	¿Instalación piezómetro?	Determinaciones analíticas en muestras de suelo
S-38	Al Suroeste de la nueva área de Flexicoquer. Material de relleno afirmado.	3 VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales Pesados VER NOTA 3
S-39	Elaboración de ácido nafténico. Material de relleno.	3 VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales Pesados VER NOTA 3 y otras sustancias potencialmente contaminantes.
S-40	Al Oeste de la Estación de Bombeo del punto de captación de agua de mar. Arena de playa con conchos ácidos.	5 VER NOTA 2	Equipo de Sondeo Ligero	Si	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales Pesados VER NOTA 3
S-41	Separador API Norte. Suelo natural.	3 VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales Pesados VER NOTA 3
S-42	Tanques de almacenamiento de agua de lastre (900, 901, 905) y almacenamiento de SLOP (903). Material de relleno.	5 VER NOTA 2	Equipo de Sondeo	Si	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales Pesados VER NOTA 3
S-43	Área de talleres. Material de relleno.	3 VER NOTA 1	Equipo de Sondeo	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales Pesados VER NOTA 3 y otras sustancias potencialmente contaminantes.
S-44	Nueva área de almacenamiento de tuberías, ubicado en el sector Noreste de la Refinería. Material de relleno.	5 VER NOTA 2	Equipo de Sondeo	Si	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales Pesados VER NOTA 3
S-45	Muelle, al Noreste de la planta de lastre. Suelo natural.	3 VER NOTA 1	Barreno Manual	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales Pesados VER NOTA 3
S-46	Subestación eléctrica que hay junto el Tanque 295 y el Tanque 545. Suelo natural.	1 VER NOTA 4	Barreno Manual	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales Pesados VER NOTA 3, PCB.
S-47	Subestación eléctrica que se ubica al Oeste del Tanque 379. Suelo natural.	1 VER NOTA 4	Barreno Manual	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales Pesados VER NOTA 3, PCB.

Cuadro N° 28.-. Propuesta de Puntos de Muestreo (API S1)

Punto de Muestreo	Localización y características del suelo y/o pavimento	Profundidad prevista (m)	Técnica de reconocimiento	¿Instalación piezómetro?	Determinaciones analíticas en muestras de suelo
S-48	Sub- Estación Eléctrica ubicada al Suroeste del tanque 255. Material de relleno afirmado.	1 VER NOTA 4	Equipo de Sondeo	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales Pesados VER NOTA 3, PCB.
S-49	Subestación eléctrica ubicada al Norte del tanque 294. Material de relleno.	0,20	Sondeo Manual	No	PCB y Metales Pesados VER NOTA 3
S-50	Sub- Estación Eléctrica de servicios industriales. Suelo natural.	1 VER NOTA 4	Equipo de Sondeo Ligero	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales Pesados VER NOTA 3, PCB.
S-51	Sub- Estación Eléctrica ubicada al Oeste de la nueva área de hidrotratamiento de diésel. Material de relleno.	3 VER NOTA 4	Equipo de Sondeo Ligero	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales Pesados VER NOTA 3, PCB.
S-52	Sub-Estación eléctrica del área de los productos asfálticos. Material de relleno.	3 VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales Pesados VER NOTA 3, PCB.
S-53	Planta de agitadores. Suelo natural.	0,20	Sondeo Manual	No	PCB y Metales Pesados VER NOTA 3
S-54	Sub- Estación Eléctrica junto el patio de antenas. Material de relleno.	3 VER NOTA 4	Equipo de Sondeo Ligero	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales Pesados VER NOTA 3, PCB.
S-55	Sub- Estación Eléctrica de la planta de lastre. Material de relleno.	3 VER NOTA 4	Equipo de Sondeo Ligero	No	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales Pesados VER NOTA 3, PCB.
S56-S60	De acuerdo a los descubrimientos o hallazgos.				

NOTA 1: Si al momento de la perforación se encontrase presencia de hidrocarburo en el suelo, se profundizará el punto de muestreo en la medida de lo posible, mientras que si no hay indicios de afectación o se detecta presencia de la napa subterránea el líder de campo podrá determinar finalizar el punto de muestreo antes.

NOTA 2: La profundidad propuesta para el piezómetro será tal que permita penetrar como mínimo 1m bajo la napa freática, idealmente 2 o 3m.

NOTA 3: Metales pesados: metales incluidos en el D.S. N°002-2013-MINAM, As, Ba, Cd, CrVI, Hg, Pb.

NOTA 4: En los puntos que corresponde a las Sub Estaciones eléctricas se evaluará en campo si amerita realizar la toma de muestras a diferentes profundidades o de lo contrario únicamente se analizará PCB a la muestra superficial.

Elaboración: TEMA, 2016.

Se prevé la toma de 8 muestras de suelo duplicadas, las cuales se analizarán en otro laboratorio para realizar el control de calidad.

CAPÍTULO 8.
RESULTADOS DEL MUESTREO DE IDENTIFICACIÓN

8.1. INTRODUCCIÓN

Los trabajos del muestreo de identificación fueron realizados del 28-Ene-2016 al 19-Dic-2016. En el momento de realizar los trabajos en campo fue necesario replantear algunos puntos de muestreo teniendo en cuenta la información recabada en el levantamiento técnico previo al inicio de las perforaciones, necesario para verificar las condiciones de seguridad y, posibles interferencias con estructuras subterráneas, así como por complementar la información recabada en la Evaluación Preliminar. A continuación se detallan las modificaciones realizadas sobre el plan de muestreo incluido en el Capítulo 7:

- Aunque la propuesta inicial incluía la instalación de piezómetros en los puntos S24, S29 y S41, se modificó la ubicación de piezómetros dado que la zona donde se habían propuesto se encuentra afectada por el Proyecto de Modernización. La nueva ubicación de los piezómetros S24, S29 y S41 se seleccionó con la finalidad de obtener puntos de monitoreo de la napa en zonas con mayores indicios de afectación:
  - S24: Rack de tuberías al Norte del tanque 554.
  - S29: Espalda del área de bomberos, cerca de una poza séptica.
  - S41: Al Este del tanque 174.
- Posteriormente se adicionaron cinco (5) puntos de muestreo; el S56 y S57, se ubicaron en el sector Oeste de la Refinería por el área de la playa donde hay presencia de conchos de ácido nafténico; y los otros tres (3) puntos fueron ubicados en las áreas afectadas por el Proyecto de Modernización donde inicialmente se habían propuesto piezómetros:
  - S58: Límite Norte de Refinería, cerca de posibles receptores externos del colegio Federico Villareal.
  - S59: Separador API Norte.
  - S60: Al Oeste de la nueva área de recuperación de gases 2.

8.2. RECONOCIMIENTO DIRECTO DEL TERRENO

8.2.1. Puntos de Muestreo Realizados

En la Refinería Talara se realizaron un total de sesenta (60) puntos de muestreo, referenciándose del S01 al S60. La profundidad máxima alcanzada en los puntos fue 6,80 m, detectándose la primera aparición de agua en el subsuelo en profundidades variables entre 0,30 y 4,80 metros.

En el siguiente cuadro se presenta la ubicación y profundidad alcanzada en cada punto de muestreo y dispositivo de control instalado:

Cuadro N° 29.- Información Básica de los Puntos de Muestreo en la Refinería Talara

PDM	Coordenadas UTM WGS 84		Situación	Profundidad (m) máxima alcanzada en el punto de muestreo	Profundidad piezómetro instalado (m)
	Este (m)	Norte (m)			
S01	469289	9493020	Área destinada a la construcción de las nuevas oficinas.	1,80	
S02	469398	9493106	Área destinada a la construcción de las nuevas oficinas.	6,00	5,15
S03	469017	9493387	Área destinada a la construcción de las nuevas oficinas.	2,60	
S04	469119	9493074	Al Noreste del tanque 552 (almacena Nafta Virgen)	1,80	
S05	469127	9493208	Al Noroeste del tanque 522 (almacena Nafta Craqueada)	1,20	
S06	469254	9493315	Al Sureste del tanque 520 (almacena HOGBS[25])	1,80	
S07	469013	9493093	Rack de tuberías al Noreste del tanque 553 (almacena Gasolina 84)	2,40	
S08	469136	9493418	Noroeste del tanque 520 (almacena HOGBS[23])	3,20	
S09	469032	9493526	Rack de tuberías al Suroeste del tanque 550 (almacena Diésel)	3,00	
S10	468925	9493550	Al Sureste del tanque 205 (almacena Diésel)	1,80	
S11	468926	9493318	Rack de tuberías al Noroeste del tanque 545 (almacena Diésel)	2,00	
S12	468926	9493193	Casa de bomba 6	2,60	
S13	468910	9492998	Al Suroeste del tanque 553 (almacena Gasolina 84)	5,50	5,20
S14	468799	9493101	Rack de tuberías al Noroeste del tanque 253 (almacena Petróleo Industrial)	2,90	
S15	469345	9493372	Al Este del cubeto de los tanques 201 y 202	1,80	
S16	468829	9493432	Al Noroeste del tanque 174 (almacena Turbo A-1)	1,60	
S17	468826	9493603	Rack de tuberías al Oeste del tanque 205 (almacena Diésel)	2,00	
S18	468759	9493925	Entre área de recepción de equipos y Catalizador de Nafta, en el sector Norte de la Refinería	1,20	
S19	468759	9493435	Al Sur del tanque 181 (almacena Petróleo Industrial)	2,40	
S20	468661	9493104	Rack de tuberías al Norte del tanque 255 (almacena Petróleo Crudo)	2,80	
S21	468473	9493137	Al Sureste del tanque 293 (almacena Petróleo Crudo)	6,80	5,80
S22	468307	9493075	Lanzamiento y recepción del chancho.	3,00	
S23	468595	9493199	Al Noreste del tanque 257 (almacena Petróleo Crudo), área destinada para la instalación de las bombas scrubber.	2,50	
S24	468982	9493198	Rack de tuberías al Norte del tanque 554 (almacena Nafta Virgen).	4,50	4,25
S25	468542	9493406	Al Sur del área de procesos	1,20	
S26	468602	9493501	Al Noreste del área de procesos	4,00	3,37

[25] *Hogbs: Mezcla de Gasolina de Alto Octanaje.*

Cuadro N° 29.- Información Básica de los Puntos de Muestreo en la Refinería Talara

PDM	Coordenadas UTM WGS 84		Situación	Profundidad (m) máxima alcanzada en el punto de muestreo	Profundidad piezómetro instalado (m)
	Este (m)	Norte (m)			
S27	468653	9493603	Planta de tratamiento de gasolina y turbo con soda caustica.	1,20	
S28	468890	9493699	Al Este del área destinada en el PMRT para el Hidrotratamiento de Diésel; dicha área fue ocupada por tanques que almacenaban petróleo industrial.	1,00	
S29	468340	9493306	Espalda del área de bomberos, cerca de una poza séptica.	3,50	3,38
S30	468446	9493524	Área de las electrobombas F-P13.	1,80	
S31	469352	9493665	Área de mantenimiento, sector Este de la Refinería.	2,00	
S32	468378	9493389	Tratamiento de efluentes industriales (API/CPI Sur).	6,00	5,30
S33	468316	9493535	Al Norte de los tanques 44 y 45 (almacenan Residual de Petróleo)	1,80	
S34	468413	9493583	Área de los tanques 247, 248, 249 (almacenan SLOP)	1,00	
S35	468347	9493949	Junto futura área de enfriamiento, bajo la zona de antorcha nueva	2,50	
S36	468405	9493859	Antiguos tanques que almacenaban nafta y gasolina (Tk-90, 91 y 480).	0,60	
S37	468565	9494335	Junto subestación eléctrica, bajo el área de tanques y bombas de sulfúrico. Sector Noroeste de la Refinería.	1,00	
S38	468524	9493851	Al Suroeste de la nueva área de Flexicoquer.	1,00	
S39	468447	9493988	Al Sur de los agitadores 2, 4 y 12.	1,00	
S40	468237	9494071	Al Oeste de la Estación de Bombeo del punto de captación de agua de mar.	3,10	3,10
S41	468928	9493216	Al Este del tanque 174 (almacena Turbo A-1).	3,50	3,37
S42	468972	9494142	Tanques de almacenamiento de agua de lastre (900, 901, 905) y almacenamiento de SLOP (903).	4,50	3,90
S43	469217	9493593	Área de talleres.	2,00	
S44	469189	9493839	Nueva área de almacenamiento de tuberías, ubicado en el sector Noreste de la Refinería.	4,50	3,90
S45	469117	9494239	Muelle, al Noreste de la planta de lastre.	1,80	
S46	469021	9493309	Subestación eléctrica que hay junto el Tanque 295 y el Tanque 545 (almacenan Diésel).	2,70	
S47	468824	9493316	Subestación eléctrica que se ubica al Oeste del Tanque 379 (almacena Petróleo Industrial).	1,30	
S48	468574	9492986	Sub- Estación Eléctrica ubicada al Suroeste del tanque 255 (almacena Petróleo Crudo)	1,00	
S49	468471	9493330	Subestación eléctrica ubicada al Norte del tanque 294 (almacena Petróleo Crudo).	0,20	
S50	468484	9493639	Sub- Estación Eléctrica de servicios industriales.	1,20	
S51	468735	9493726	Sub- Estación Eléctrica ubicada al Oeste de la nueva área de hidrotratamiento de diésel.	0,80	

Cuadro N° 29.- Información Básica de los Puntos de Muestreo en la Refinería Talara

PDM	Coordenadas UTM WGS 84		Situación	Profundidad (m) máxima alcanzada en el punto de muestreo	Profundidad piezómetro instalado (m)
	Este (m)	Norte (m)			
S52	468503	9493865	Sub-Estación eléctrica del área de los productos asfálticos.	2,20	
S53	468438	9494011	Planta de agitadores.	0,20	
S54	468564	9494113	Sub- Estación Eléctrica junto el patio de antenas	0,80	
S55	469026	9494170	Sub- Estación Eléctrica de la planta de lastre. Material de relleno.	1,00	
S56	468231	9494116	Sector Oeste de la Refinería por el área de la playa donde hay presencia de conchos de ácido nafténico.	1,40	
S57	468222	9493997	Sector Oeste de la Refinería por el área de la playa donde hay presencia de conchos de ácido nafténico.	0,70	
S58	468952	9493931	Límite Norte de Refinería, cerca de posibles receptores externos del colegio Federico Villareal.	1,40	
S59	468639	9494097	Separador API Norte.	1,00	
S60	468541	9493724	Al Oeste de la nueva área de recuperación de gases 2.	1,00	

Elaboración: TEMA, 2016

La ubicación de los puntos de muestreo y dispositivos de control instalados se muestran en el plano 6 en el Anexo II.

En el REG-01, que se adjunta en el Anexo V, se incluye la información básica de cada punto de muestreo y en el REG-04 de detalla la información recabada durante la perforación.

8.2.2. Descripción Litológica

En las prospecciones del suelo se ha registrado la presencia de agua subterránea, entre 0,30 y 4,80 metros de profundidad. A continuación se describen los horizontes identificados hasta la profundidad máxima alcanzada de 6,80 m.

Unidad A: Relleno antrópico

Esta unidad en algunos casos es difícil de diferenciar del suelo natural. Ha sido detectada en algunos puntos de muestreo realizados en los sectores de la Refinería, Noreste, Norte, Noroeste y en el área de construcción de las nuevas oficinas, está compuesto por un relleno antrópico granular con presencia de restos de ladrillos y arena de grano fino con cantos rodados en profundidades de 0,00-2,50 metros.

Este horizonte presenta una permeabilidad alta, es decir que el agua pasa fácilmente a través de él.

Unidad B: Arena y arena arcillosa cuaternaria

En los sectores de la Refinería, Sureste, Sur y Suroeste se detecta un suelo arenoso de grano medio a fino en estado suelto en profundidades de 0,00-3,50 metros, de colores que varían de marrón a gris oscuro. En los puntos de muestreo S14, S15, S20, S22 y S33 adicionalmente presentaron fragmentos líticos en profundidades de 0,00-3,00 metros.

En algunos puntos por debajo de la Unidad A o la B o intercalado en la unidad B, en el sector Sur de la Refinería Talara se presenta una litología de arena fina arcillosa, en estratos no mayores a 0,80 metros.

En el sector Sureste de la Refinería se presenta una litología de arcilla arenosa semi compacta en estratos no mayores a 0,50 metros, con abundante presencia de materia orgánica.

En los puntos S19, S20, S46, S47, S52, se presentó una litología arcillosa en estratos de 0,20 y 1,30 metros.

Este Horizonte presenta una permeabilidad media a alta, en función de la proporción de material más fino (arcilla o limo), la coloración varia de marrón a gris oscuro.

Unidad C: Arena de playa de color gris

En el sector playa al Oeste de la Refinería, se presenta una capa superficial aproximadamente de 15 centímetros de ácido nafténico temperizado, por debajo del cual se tiene arena de playa de color gris oscuro.

Cabe señalar que la litología arena de grano fino se observa también en las profundidades de 2,00-6,00m en los puntos de muestreo realizados en el parque de tanques. Corresponde a arena de playa.

Unidad D: Sustrato rocoso terciario

Además de las tres unidades mencionadas, cabe señalar que en la parte alta (sector Oeste de la Refinería), por el área de antorcha, de los tanques pendientes a ser reubicados y Planta de Agitadores, se detectó un sustrato rocoso a partir de los 60 centímetros de profundidad que muy probablemente corresponde a las areniscas terciarias.

En el REG-01, que se adjunta en el Anexo V, se incluye la información básica de cada punto de muestreo y en el REG -04 se detalla la información recabada durante la perforación.

8.2.3. Observaciones Organolépticas y Medidas *Head Space*

El registro de las observaciones organolépticas como son la alteración de olor y color, se realiza durante las excavaciones con el fin de identificar los estratos con posible contaminación. A continuación se resume el resultado de las observaciones realizadas en los diferentes puntos de muestreo en la Refinería Talara.

Cuadro N° 30.- Observaciones Organolépticas en las Muestras de Suelo de la Refinería Talara

Punto de Muestreo	Características organolépticas	
	Olor	Color
S01	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,80 - 1,40 m.	No se detecta alteración de color por presencia de sustancias potencialmente contaminantes.
S02	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,00 - 2,30 m.	No se detecta alteración de color por presencia de sustancias potencialmente contaminantes.
S03	Se detectó un intenso olor en el estrato de 0,00-2,60 m.	Se detectó leve alteración de color en el estrato de 1,00-2,60 m.
S04	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,00 - 0,30 m. Se detectó un intenso olor a hidrocarburo en el estrato de 0.30 - 1,80.	Se detectó leve alteración de color en el estrato de 0,30-1,80 m.
S05	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,00 - 0,60 m. Se detectó un intenso olor a hidrocarburo en el estrato de 0,60 - 1,20.	Se detectó leve alteración de color en el estrato de 0,60-1,20 m.
S06	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,00 - 1,80 m.	Se detectó leve alteración de color en el estrato de 1,00-1,80 m.
S07	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,00 - 0,50 m y 1,00 - 2,40 m. Se detectó un intenso olor en el estrato de 0,50 - 1,00 m.	Se detectó leve alteración de color en el estrato de 1,00-2,40 m.
S08	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,00 - 3,20 m.	Se detectó leve alteración de color en el estrato de 1,80-3,20 m.
S09	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,00 - 1,80 m. Se detectó un intenso olor a hidrocarburo en el estrato de 1,80 - 3,00.	Se detectó leve alteración de color en el estrato de 1,80-3,00 m.
S10	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,00 - 1,60 m. Se detectó un intenso olor a hidrocarburo en el estrato de 1,60 - 1,80.	Se detectó leve alteración de color en el estrato de 1,60-1,80 m.
S11	Se detectó un intenso olor a hidrocarburo en el estrato de 0,00 - 2,00 m.	Se detectó leve alteración de color en el estrato de 0,50-2,00 m.
S12	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,00 - 0,60 m. Se detectó un intenso olor a hidrocarburo en el estrato de 0,60 - 2,60.	Se detectó leve alteración de color en el estrato de 0,60-2,60 m.
S13	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 1,00 - 5,50 m.	Se detectó leve alteración de color en el estrato de 3,70-5,50 m.
S14	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,00 - 0,40 m. Se detectó un intenso olor a hidrocarburo en el estrato de 0,40 - 2,90.	Se detectó leve alteración de color en el estrato de 0,40-2,90 m.
S15	No se detectó olor a hidrocarburos a ninguna profundidad.	No se detecta alteración de color por presencia de sustancias potencialmente contaminantes.
S16	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,00 - 1,60 m.	Se detectó leve alteración de color en el estrato de 0,80-1,60 m.

Cuadro N° 30.- Observaciones Organolépticas en las Muestras de Suelo de la Refinería Talara

Punto de Muestreo	Características organolépticas	
	Olor	Color
S17	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,00 - 0,70 m. Se detectó un intenso olor a hidrocarburo en el estrato de 0,70 - 2,00.	Se detectó leve alteración de color en el estrato de 0,70-2,00 m.
S18	No se detectó olor a hidrocarburos a ninguna profundidad.	No se detecta alteración de color por presencia de sustancias potencialmente contaminantes.
S19	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,00 - 2,00 m. Se detectó un intenso olor a hidrocarburo en el estrato de 2,00 - 2,40.	Se detectó leve alteración de color en el estrato de 0,80-2,40 m.
S20	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,00 - 0,40 m. Se detectó un intenso olor a hidrocarburo en el estrato de 0,40 - 2,80.	Se detectó leve alteración de color en el estrato de 0,40-2,80 m.
S21	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 2,00 - 3,00 m y 5,00 - 6,80 m. Se detectó un intenso olor en el estrato de 3.00 - 5,00 m.	Se detectó leve alteración de color en el estrato de 2,80-6,80 m.
S22	No se detectó olor a hidrocarburos a ninguna profundidad.	No se detecta alteración de color por presencia de sustancias potencialmente contaminantes.
S23	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,40 - 2,20 m. Se detectó un intenso olor a hidrocarburo en el estrato de 2,20 - 2,50.	Se detectó leve alteración de color en el estrato de 2,20-2,50 m.
S24	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,00 - 1,50 m. Se detectó un intenso olor a hidrocarburo en el estrato de 1,50 - 4,50.	Se detectó leve alteración de color en el estrato de 1,50-4,50 m.
S25	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,00 - 0,10 m. Se detectó un intenso olor a hidrocarburo en el estrato de 0,10 - 1,20.	Se detectó una leve alteración de color en el estrato de 0,00 - 0,20 m. Se detectó una intensa alteración de color en el estrato de 0,20 - 1,20 m.
S26	Se detectó un intenso olor a hidrocarburo en el estrato de 0,00 - 4,00 m.	Se detectó leve alteración de color en el estrato de 0,00 - 0,60 m. Se detectó intensa alteración de color en el estrato de 0,60 - 4,00 m.
S27	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,00 - 1,00 m. Se detectó un intenso olor a hidrocarburo en el estrato de 1,00 - 1,20.	Se detectó leve alteración de color en el estrato de 1,00 - 1,20 m.
S28	No se detectó olor a hidrocarburos a ninguna profundidad.	No se detecta alteración de color por presencia de sustancias potencialmente contaminantes.
S29	No se detectó olor a hidrocarburos a ninguna profundidad.	No se detecta alteración de color por presencia de sustancias potencialmente contaminantes.
S30	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,00 - 0,50 m. Se detectó un intenso olor a hidrocarburo en el estrato de 0,50 - 1,80.	Se detectó leve alteración de color en el estrato de 0,50 - 1,80 m.
S31	No se detectó olor a hidrocarburos a ninguna profundidad.	No se detecta alteración de color por presencia de sustancias potencialmente contaminantes.
S32	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,00 - 2,80 m. Se detectó un intenso olor a hidrocarburo en el estrato de 2,80 - 6,00.	Se detectó leve alteración de color en el estrato de 1,50 - 6,00 m.
S33	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,00 - 0,50 m.	No se detecta alteración de color por presencia de sustancias potencialmente contaminantes.

Cuadro N° 30.- Observaciones Organolépticas en las Muestras de Suelo de la Refinería Talara

Punto de Muestreo	Características organolépticas	
	Olor	Color
S34	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,00 - 0,60 m. Se detectó un intenso olor a hidrocarburo en el estrato de 0,60 - 1,00.	Se detectó leve alteración de color en el estrato de 0,60 - 1,00m.
S35	No se detectó olor a hidrocarburos a ninguna profundidad.	No se detecta alteración de color por presencia de sustancias potencialmente contaminantes.
S36	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,00 - 0,60 m.	Se detectó leve alteración de color en el estrato de 0,00 - 0,60 m.
S37	No se detectó olor a hidrocarburos a ninguna profundidad.	No se detecta alteración de color por presencia de sustancias potencialmente contaminantes.
S38	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,00 - 1,00 m.	No se detecta alteración de color por presencia de sustancias potencialmente contaminantes.
S39	No se detectó olor a hidrocarburos a ninguna profundidad.	No se detecta alteración de color por presencia de sustancias potencialmente contaminantes.
S40	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,00 - 0,90 m. Se detectó un intenso olor a hidrocarburo en el estrato de 0,90 - 3,10.	Se detectó intensa alteración de color en el estrato de 0,00 - 0,20 m. Se detectó leve alteración de color en el estrato de 0,20 - 3,10 m.
S41	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,00 - 0,60 m. Se detectó un intenso olor a hidrocarburo en el estrato de 0,60 - 3,50.	Se detectó leve alteración de color en el estrato de 0,60 - 3,50 m.
S42	No se detectó olor a hidrocarburos a ninguna profundidad.	No se detecta alteración de color por presencia de sustancias potencialmente contaminantes.
S43	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,50 - 1,00 m.	No se detecta alteración de color por presencia de sustancias potencialmente contaminantes.
S44	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,00 - 0,50 m.	No se detecta alteración de color por presencia de sustancias potencialmente contaminantes.
S45	No se detectó olor a hidrocarburos a ninguna profundidad.	No se detecta alteración de color por presencia de sustancias potencialmente contaminantes.
S46	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,00 - 2,70 m.	Se detectó leve alteración de color en el estrato de 1,00 - 2,00 m.
S47	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,00 - 1,30 m.	No se detecta alteración de color por presencia de sustancias potencialmente contaminantes.
S48	No se detectó olor a hidrocarburos a ninguna profundidad.	No se detecta alteración de color por presencia de sustancias potencialmente contaminantes.
S49	No se detectó olor a hidrocarburos a ninguna profundidad.	No se detecta alteración de color por presencia de sustancias potencialmente contaminantes.
S50	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,00 - 0,70 m.	No se detecta alteración de color por presencia de sustancias potencialmente contaminantes.
S51	No se detectó olor a hidrocarburos a ninguna profundidad.	No se detecta alteración de color por presencia de sustancias potencialmente contaminantes.
S52	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,00 - 0,80 m. Se detectó un intenso olor a hidrocarburo en el estrato de 0,80 - 2,20 m.	Se detectó leve alteración de color en el estrato de 0,80 - 2,20 m.
S53	No se detectó olor a hidrocarburos a ninguna profundidad.	No se detecta alteración de color por presencia de sustancias potencialmente contaminantes.
S54	No se detectó olor a hidrocarburos a ninguna profundidad.	No se detecta alteración de color por presencia de sustancias potencialmente contaminantes.
S55	No se detectó olor a hidrocarburos a ninguna profundidad.	No se detecta alteración de color por presencia de sustancias potencialmente contaminantes.
S56	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,00 - 0,50 m. Se detectó un intenso olor a hidrocarburo en el estrato de 0,50 - 1,40 m.	Se detectó intensa alteración de color en el estrato de 0,00 - 0,15 m. Se detectó leve alteración de color en el estrato de 0,15 - 1,40 m.

Cuadro N° 30.- Observaciones Organolépticas en las Muestras de Suelo de la Refinería Talara

Punto de Muestreo	Características organolépticas	
	Olor	Color
S57	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,00 - 0,50 m. Se detectó un intenso olor a hidrocarburo en el estrato de 0,50 - 0,70 m.	Se detectó intensa alteración de color en el estrato de 0,00 - 0,15 m. Se detectó leve alteración de color en el estrato de 0,15 - 0,70 m.
S58	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,00 - 1,40 m.	No se detecta alteración de color por presencia de sustancias potencialmente contaminantes.
S59	Se detectó un leve olor a hidrocarburo en el estrato de 0,50 - 1,00 m.	Se detectó leve alteración de color en el estrato de 0,50 - 1,00 m.
S60	No se detectó olor a hidrocarburos a ninguna profundidad.	No se detecta alteración de color por presencia de sustancias potencialmente contaminantes.

Elaboración: TEMA, 2016.

El resultado de las mediciones COV realizadas mediante los ensayos *Head Space* en los diferentes puntos de muestreos en la Refinería Talara se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 31.- Medidas Head-Space. COV (ppm) en la Refineria Talara

Profundidad (m)	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20
0,00 - 0,50	2,0	15,2 18,9	111	964,3	112,1	1317	2957	1170	3250	837,1 540,3	2795			1074		128,1	103 1432	1,6	371,9	44,4
0,50 - 1,00	9,1	37	9746	2950	1009				1370	1463	3283	12334	29,4	2196	5,2	1115,3	2087	0,2 0,3	2132	1417
1,00 - 1,50	6,0	13,1				381	1272	1280	1245			7340			6,3			0,1	1232	
1,50 - 2,00				4296		558	738,2	1640	1332	1337	1778	6846	13,1	5280	3,2	238,2	4672 3523			1376
2,00 - 2,50		8,2							1412										1441	556,3
2,50 - 3,00			3401					2702				2490	110	3141						
3,00 - 3,50																				
3,50 - 4,00													1472							
Profundidad (m)	**S21**	**S22**	**S23**	**S24**	**S25**	**S26**	**S27**	**S28**	**S29**	**S30**	**S31**	**S32**	**S33**	**S34**	**S35**	**S36**	**S37**	**S38**	**S39**	**S40**
0,00 - 0,50	3,9	2,8	1,3 8,1	31,7	55,5 2467 2101	1313	99,1 844,7	0,2 0,4	0,1 0,0	38,2 41,9	0,2 7,1		16,1 3,2	4,6	1,0 0,9	11,2	0,1 0,0	224,1	0,0 0,0	5,3 11,6
0,50 - 1,00	9,2	2,5	8,1	43,4	2174 1972	1866 1561	1313	0,3	0,2	1079	1,1	342,8	2,1	5,8 23,5	1,1		0,0	865,1 63,7	0,0	20,5
1,00 - 1,50	21,5			496,9 1729	3163	1188			0,0				2,4		1,2					
1,50 - 2,00	18,1	2,3	11			9756			0,1	2105	0,3 0,1	1338			1					
2,00 - 2,50			116,2												1,1					
2,50 - 3,00												2749								
3,00 - 3,50																				
3,50 - 4,00												4521								
Profundidad (m)	**S41**	**S42**	**S43**	**S44**	**S45**	**S46**	**S47**	**S48**	**S49**	**S50**	**S51**	**S52**	**S53**	**S54**	**S55**	**S56**	**S57**	**S58**	**S59**	**S60**
0,00 - 0,50	323,9 3948	2,1 2,0	36	2,9 1,9	0,2 0,2	107,5	75,9	2,2		18,8 12,1	0,9 1,1	1,5 50,1	0,0	1,0	2,1	16,9 14,1	14,1 10,2	2,3 24,5	1,5	1,0 0,4
0,50 - 1,00	3050	9,4	227,1	0,0	0,1	121,4	42,1			10,1	1,0	4411		0,4	0,1	4,8		16,5 28,3	80,1 110,2	0,7
1,00 - 1,50	2816		0,5	0,0								3981						38,1 24,1		
1,50 - 2,00	762	2,5	27,1		0,0							4496								
2,00 - 2,50						84,5														

Elaboración: TEMA, 2016

Las medidas de *Head-Space* tomadas en los puntos: S23 (ubicado en el área destinada para la instalación de las bombas scrubber al Noreste del tanque 257), S43 (ubicado en el área de talleres), S46 (ubicado en la subestación eléctrica que hay junto a los tanques 295 y 545 que almacenan Diésel) y S59 (ubicado dentro del área del separador API Norte), registran valores entre 110,2-227,1 ppm en la profundidad de 0,50-1,00 metro.

Así mismo en puntos ubicados en el patio de tanques que abarca el Sureste y Suroeste de la Refinería, área de tratamiento de efluentes industriales API y CPI Sur, área de procesos, área de almacenamiento de productos asfálticos, área de tratamiento de gasolina con soda caustica, registran valores superiores a los 1000 ppm, lo cual resulta coherente con las observaciones organolépticas.

Las profundidades en las cuales se registran las mayores concentraciones con el *Head-Space*, están entre 1,00-2,00 metros, que en algunos puntos coincide con la zona de fluctuación del nivel freático.

8.2.4. Mediciones en el Piezómetro

Durante el levantamiento técnico realizado el 20 y 21 de junio de 2016 se pudo confirmar la presencia de cuatro (4) pozos de recuperación de la napa freática. Las siguientes mediciones se realizaron durante los trabajos del muestreo de identificación:

Cuadro N° 32.- Pozos de Recuperación de la Napa Freática (16/12/2016)

Pozos o piezómetros	Pozo 554	Pozo 557	Pozo 180	Pozo 294
Ubicación	Al norte del tanque 554	Al noreste del tanque 557	Al este del tanque 007	Al noreste del tanque 294
Profundidad del pozo (m)	3,078	3,962	3,017	4,297
Diámetro del pozo	4,0 m	4,0 m	4,0 m	4,0 m
Profundidad del nivel freático (m)	1,612	3,452	--	4,153
Profundidad del producto (m)	1,537	2,938	1,595	2,177

Fuente: TEMA, 2016

Al finalizar los trabajos, se realizó una nivelación topográfica relativa de los piezómetros, para poder obtener cotas piezométricas relativas y determinar la dirección del flujo de agua subterránea.

En el siguiente cuadro se muestran las mediciones realizadas el 27 de enero del 2017 en los piezómetros instalados, así como las cotas topográficas relativas (no georeferenciadas respecto a un valor absoluto) obtenidas tras la nivelación. También se incluye la Cota piezométrica

corregida, teniendo en cuenta el efecto de la diferencia de densidad del producto sobrenadante en aquellos piezómetros en los que se ha detectado presencia de fase libre:

$$Prof\ NF_c = Prof\ NF_m - (P \times dP)$$

Dónde:

Prof NF_c: Nivel de agua corregido

Prof NF_m: Nivel de agua medido en el piezómetro

P: Espesor de fase libre en el piezómetro

dP: Densidad del producto que forma la fase libre (utilizando la densidad del hidrocarburo detectado en cada piezómetro).

Cuadro N° 33.- Mediciones en el Dispositivo de Control (27 de enero del 2017)

Piezómetro	Cota topográfica relativa (m)	Fecha	Profundidad del piezómetro (m)	Profundidad de producto (m)	Profundidad del nivel freático (m)	Cota Piezométrica relativa corregida (m)
S02	201,524	27-Ene-17	5,053	-	2,695	198,829
S13	201,975	27-Ene-17	5,052	-	3,017	198,958
S21	200,570	27-Ene-17	5,627	2,966	3,358	197,212
S24	199,458	27-Ene-17	3,870	1,672	1,678	197,780
S26	199,347	27-Ene-17	3,521	1,552	1,806	197,541
S29	199,374	27-Ene-17	3,362	-	0,754	198,620
S32	199,169	27-Ene-17	5,049	1,506	1,836	197,333
S40	200,000	27-Ene-17	3,100	1,079	1,079	198,921
S41	198,859	27-Ene-17	3,291	1,064	1,195	197,664
S42	-	27-Ene-17	3,900	-	2,160	-
S44	198,914	27-Ene-17	3,763	-	1,087	197,827

Elaboración: TEMA, 2016.

Se detecta presencia de producto sobrenadante en seis (6) piezómetros instalados en la presente campaña: al Sureste del tanque 293 (S21), junto al rack de tuberías al Norte del tanque 554 (S24), al Noreste del área de procesos (S26), junto el área de tratamiento de efluentes industriales API/CPI Sur (S32), al Oeste de la Estación de Bombeo del punto de captación de agua de mar (S40) y al Oeste del tanque 603 (S41); así mismo en los 4 pozos de recuperación de la napa, con espesores aparentes de 0,50 – 1,98 metros.

En el entorno de las áreas de los separadores API/CPI Sur el nivel freático se detecta a una menor profundidad. Esto puede deberse a aportes o pérdidas en los separadores API/CPI Sur, que generen una variación local del nivel freático.

En el piezómetro instalado en el punto S40, ubicado al Oeste de la Estación de Bombeo del punto de captación de agua de mar en la zona de playa, se detectó presencia de gotículas de hidrocarburo en el agua subterránea.

Debido al bombeo en tres pozos de recuperación de la napa freática el nivel freático es muy variable y modifican localmente la dirección del flujo, sin embargo de acuerdo a la información de la "*Investigación Exploratoria y Estudio sobre la Calidad del Suelo y Aguas Subterráneas. Proyecto Modernización Refinería de Talara (PETROPERÚ), 2011*"; la dirección general de flujo del agua subterránea es de Sureste-Noroeste hacia el mar, lo cual se menciona en el ítem 2.2 y se observa en la Figura N° 9.

8.3. MUESTREO DE SUELO

8.3.1. Características de las Muestras

Los trabajos realizados permitieron la toma de muestras de suelo para su análisis en laboratorio. El cuadro siguiente muestra las características de las muestras de suelo seleccionadas para enviar al laboratorio:

Cuadro N° 34.- Características de las Muestras de Suelo.

Punto de Muestreo	Muestra de suelo	Prof. (m)	*Head- Space* COV (ppm)	Litología o textura / compactación / humedad	Características organolépticas		
					Olor	Color	Permeabilidad visual (k visual)
S01	6598-110-S01-0.20	0,20	-	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
	6598-110-S01-1.00	1,00	9,1	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S01-1.70	1,70	-	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
S02	6598-110-S02-0.10	0,10	15,2	Arena de grano medio suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S02-1.00	1,00	37,0	Arena de grano medio suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S02-1.90	1,90	13,1	Arena de grano medio suelta	Leve	Sin alteración	Alta
S03	6598-110-S03-0.10	0,10	-	Arena grano fino suelta	Intenso	Sin alteración	Alta
	6598-110-S03-1.20	1,20	9746	Arena grano fino suelta	Intenso	Leve alteración	Alta
	6598-110-S03-2.60	2,60	3401	Arena grano fino suelta	Intenso	Leve alteración	Alta
S04	6598-110-S04-0.10	0,10	-	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S04-0.80	0,80	2950	Arena grano fino suelta	Intenso	Leve alteración	Alta
	6598-110-S04-1.70	1,70	9298	Arena grano fino suelta	Intenso	Leve alteración	Alta
S05	6598-110-S05-0.10	0,10	-	Arena de grano medio suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S05-1.00	1,00	1009	Arena grano fino suelta	Intenso	Leve alteración	Alta
S06	6598-110-S06-0.10	0,10	-	Arena grano medio suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S06-1.20	1,20	381	Arena grano fino suelta	Leve	Leve alteración	Alta
	6598-110-S06-1.80	1,80	558	Arcilla arenosa	Leve	Leve alteración	Media
S07	6598-110-S07-0.10	0,10	-	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S07-1.20	1,20	1272	Arcilla arenosa	Intenso	Leve alteración	Media
	6598-110-S07-2.00	2,00	738,2	Arcilla arenosa	Intenso	Leve alteración	Media
S08	6598-110-S08-0.10	0,10	-	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S08-1.20	1,20	1280	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S08-2.00	2,00	1640	Arcilla arenosa	Leve	Leve alteración	Media
S09	6598-110-S09-0.10	0,10	-	Arena grano fino suelta	Leve	Leve alteración	Alta

Cuadro N° 34.- Características de las Muestras de Suelo.

Punto de Muestreo	Muestra de suelo	Prof. (m)	*Head- Space* COV (ppm)	Litología o textura / compactación / humedad	Características organolépticas		
					Olor	Color	Permeabilidad visual (k visual)
	6598-110-S09-1.00	1,00	1370	Arena grano fino suelta	Leve	Leve alteración	Alta
	6598-110-S09-2.00	2,00	1332	Arena grano fino suelta	Intenso	Intensa alteración	Alta
	6598-110-S09-2.60	2,60	1412	Arena grano fino suelta	Intenso	Intensa alteración	Alta
S10	6598-110-S10-0.10	0,10	837,1	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S10-1.00	1,00	1463	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S10-1.70	1,70	1337	Arena grano fino suelta	Intenso	Leve alteración	Alta
S11	6598-110-S11-0.10	0,10	-	Arena grano fino suelta	Intenso	Sin alteración	Alta
	6598-110-S11-1.00	1,00	3283	Arena grano fino suelta	Intenso	Leve alteración	Alta
	6598-110-S11-1.90	1,90	1778	Arena grano fino suelta	Intenso	Leve alteración	Alta
S12	6598-110-S12-0.10	0,10	-	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S12-1.00	1,00	12334	Arena grano fino suelta	Intenso	Leve alteración	Media
	6598-110-S12-2.00	2,00	6846	Arena grano fino suelta	Intenso	Leve alteración	Media
	6598-110-S12-2.60	2,60	2490	Arena grano fino suelta	Intenso	Leve alteración	Media
S13	6598-110-S13-0.10	0,10	-	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S13-1.00	1,00	29,4	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S13-2.00	2,00	13,1	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S13-3.00	3,00	11	Arcilla arenosa	Leve	Sin alteración	Media
S14	6598-110-S14-0.10	0,10	-	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S14-1.00	1,00	2196	Arena grano fino suelta	Intenso	Leve alteración	Alta
	6598-110-S14-2.00	2,00	5280	Arena grano fino suelta	Intenso	Leve alteración	Alta
	6598-110-S14-2.70	2,70	3141	Arcilla	Intenso	Leve alteración	Alta
S15	6598-110-S15-0.10	0,10	-	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
	6598-110-S15-1.40	1,40	6,8	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Media
S16	6598-110-S16-0.10	0,10	-	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta

Cuadro N° 34.- Características de las Muestras de Suelo.

Punto de Muestreo	Muestra de suelo	Prof. (m)	*Head- Space* COV (ppm)	Litología o textura / compactación / humedad	Características organolépticas		
					Olor	Color	Permeabilidad visual (k visual)
	6598-110-S16-1.00	1,00	115,3	Arena grano fino suelta	Leve	Leve alteración	Alta
	6598-110-S16-1.60	1,60	238,2	Arena grano fino suelta	Leve	Leve alteración	Alta
S17	6598-110-S17-0.10	0,10	103	Arena grano medio suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S17-1.00	1,00	2087	Arena grano fino suelta	Intenso	Leve alteración	Alta
	6598-110-S17-1.70	1,70	4672	Arena grano fino suelta	Intenso	Leve alteración	Alta
S18	6598-110-S18-0.10	0.20	1,6	Arena grano medio suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
	6598-110-S18-0.60	0.60	0,2	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
	6598-110-S18-1.20	1.20	0,1	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
S19	6598-110-S19-0.10	0,10	-	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S19-1.00	1,00	2132	Arena grano fino suelta	Leve	Leve alteración	Alta
	6598-110-S19-2.20	2,20	1441	Arena grano fino suelta	Intenso	Leve alteración	Alta
S20	6598-110-S20-0.10	0,10	-	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S20-1.00	1,00	1417	Arena grano fino suelta	Intenso	Leve alteración	Alta
	6598-110-S20-2.00	2,00	1376	Arcilla	Intenso	Leve alteración	Media
	6598-110-S20-2.50	2,50	556,3	Arcilla	Intenso	Leve alteración	Media
S21	6598-110-S21-0.10	0,10	-	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
	6598-110-S21-1.00	1,00	9,2	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
	6598-110-S21-2.00	2,00	18,1	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
S22	6598-110-S22-0.10	0,10	-	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
	6598-110-S22-1.00	1,00	2,5	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
	6598-110-S22-2.00	2,00	2,3	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
S23	6598-110-S23-0.10	0.10	1,3	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S23-1.00	1.00	8,1	Arena grano fino suelta	Intenso	Sin alteración	Alta
	6598-110-S23-2.40	2.40	116,2	Arena grano fino suelta	Intenso	Leve alteración	Alta

Cuadro N° 34.- Características de las Muestras de Suelo.

Punto de Muestreo	Muestra de suelo	Prof. (m)	*Head- Space* COV (ppm)	Litología o textura / compactación / humedad	Características organolépticas		
					Olor	Color	Permeabilidad visual (k visual)
S24	6598-110-S24-0.10	0,10	31,7	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S24-0.80	0,80	43,4	Arcilla	Leve	Sin alteración	Media
	6598-110-S24-1.30	1,30	1729	Arena grano fino suelta	Intenso	Sin alteración	Alta
S25	6598-110-S25-0.10	0.10	55,5	Arena grano medio suelta	Leve	Leve alteración	Alta
	6598-110-S25-1.00	1.00	1972	Arena grano medio suelta	Intenso	Intensa alteración	Alta
S26	6598-110-S26-0.10	0.10	1313	Arena grano medio suelta	Intenso	Leve alteración	Alta
	6598-110-S26-1.00	1.00	1561	Arena grano fino suelta	Intenso	Intensa alteración	Alta
S27	6598-110-S27-0.10	0,10	99,1	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S27-1.00	1,00	1313	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
S28	6598-110-S28-0.10	0.10	0,2	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
	6598-110-S28-1.00	0.10	0,3	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
S29	6598-110-S29-0.10	0.10	0,1	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
	6598-110-S29-0.70	0.70	0,0	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
	6598-110-S29-1.40	1.40	0,0	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
S30	6598-110-S30-0.10	0,10	38	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S30-1.00	1,00	1079	Arena grano fino suelta	Intenso	Leve alteración	Alta
	6598-110-S30-1.70	1,70	2105	Arena grano fino suelta	Intenso	Leve alteración	Alta
S31	6598-110-S31-0.10	0,10	0,2	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
	6598-110-S31-0.60	0,60	7,1	Arcilla	Nulo	Sin alteración	Alta
	6598-110-S31-1.70	1,70	0,3	Arcilla	Nulo	Sin alteración	Media
S32	6598-110-S32-0.10	0,10	-	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S32-1.00	1,00	342,8	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S32-2.00	2,00	1338	Arena grano fino suelta	Leve	Leve alteración	Alta
S33	6598-110-S33-0.10	0,10	16,1	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta

Cuadro N° 34.- Características de las Muestras de Suelo.

Punto de Muestreo	Muestra de suelo	Prof. (m)	*Head- Space* COV (ppm)	Litología o textura / compactación / humedad	Características organolépticas		
					Olor	Color	Permeabilidad visual (k visual)
	6598-110-S33-1.00	1,00	2,1	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
	6598-110-S33-1.80	1,80	2,4	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
S34	6598-110-S34-0.10	0,10	4,6	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S34-0.80	0,80	5,8	Arena grano fino suelta	Intenso	Leve alteración	Alta
S35	6598-110-S35-0.10	0,10	1,0	Arcilla compacta	Nulo	Sin alteración	Media
	6598-110-S35-1.00	1,00	1,1	Arcilla compacta	Nulo	Sin alteración	Media
	6598-110-S35-2.50	2,50	1,1	Arcilla compacta	Nulo	Sin alteración	Media
S36	6598-110-S36-0.10	0.10	11,2	Arena grano fino suelta	Leve	Leve alteración	Alta
S37	6598-110-S37-0.20	0.20	0,1	Arena grano medio suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
	6598-110-S37-1.00	1.00	0,00	Arena grano medio suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
S38	6598-110-S38-0.10	0.10	224,1	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S38-1.00	1.00	63,7	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
S39	6598-110-S39-0.10	0.10	0,0	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
	6598-110-S39-1.00	1.00	0,0	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
S40	6598-110-S40-0.10	0,10	5,3	Crudo meteorizado	Leve	Intensa alteración	Baja
	6598-110-S40-0.90	0,90	20,5	Arena grano fino suelta	Intenso	Leve alteración	Alta
S41	6598-110-S41-0.10	0,10	323,9	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S41-1.00	1,00	3050	Arena grano medio suelta	Intenso	Leve alteración	Alta
S42	6598-110-S42-0.10	0.10	2,1	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
	6598-110-S42-1.00	1.00	9,4	Arena grano medio suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
	6598-110-S42-2.00	2.00	2,5	Arena grano medio suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
S43	6598-110-S43-0.20	0,20	-	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
	6598-110-S43-1.00	1,00	2271	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S43-1.80	1,80	27,1	Arcilla arenosa	Nulo	Sin alteración	Media

Cuadro N° 34.- Características de las Muestras de Suelo.

Punto de Muestreo	Muestra de suelo	Prof. (m)	*Head- Space* COV (ppm)	Litología o textura / compactación / humedad	Características organolépticas		
					Olor	Color	Permeabilidad visual (k visual)
S44	6598-110-S44-0.10	0,10	2,9	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S44-1.00	1,00	0,0	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
	6598-110-S44-1.70	1,70	0,0	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
S45	6598-110-S45-0.10	0,10	0,2	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
	6598-110-S45-0.90	0,90	0,1	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
	6598-110-S45-1.60	1,60	0,0	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
S46	6598-110-S46-0.10	0,10	-	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S46-0.20	0,20	-	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S46-1.00	1,00	121,4	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S46-2.60	2,60	84,5	Arcilla Semicompacta	Leve	Leve alteración	Media
S47	6598-110-S47-0.10	0,10	-	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S47-0.20	0,20	-	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S47-1.00	1,00	42,1	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
S48	6598-110-S48-0.10	0,10	-	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
	6598-110-S48-0.20	0,20	2,2	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
S49	6598-110-S49-0.10	0,10	-	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
	6598-110-S49-0.20	0,20	-	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
S50	6598-110-S50-0.20	0,20	18,8	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S50-1.00	1,00	10,1	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
S51	6598-110-S51-0.20	0.20	0,9	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
S52	6598-110-S52-0.20	0.20	1,3	Arena grano medio suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
	6598-110-S52-1.00	1.00	4411	Arena grano medio suelta	Nulo	Leve alteración	Alta
	6598-110-S52-2.00	2.00	4496	Arena grano medio suelta	Nulo	Leve alteración	Alta
S53	6598-110-S53-0.10	0,10	0,0	Arena grano fino suelta	Nulo	Leve alteración	Alta

Cuadro N° 34.- Características de las Muestras de Suelo.

Punto de Muestreo	Muestra de suelo	Prof. (m)	*Head- Space* COV (ppm)	Litología o textura / compactación / humedad	Características organolépticas		
					Olor	Color	Permeabilidad visual (k visual)
	6598-110-S53-0.20	0,20	16,1	Arena grano fino suelta	Nulo	Leve alteración	Alta
S54	6598-110-S54-0.20	0.20	1,0	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
	6598-110-S54-0.80	0.80	0,4	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
S55	6598-110-S55-0.20	0,20	2,1	Arena con cantos rodados	Nulo	Sin alteración	Alta
	6598-110-S55-1.00	1,00	0,1	Arena con cantos rodados	Nulo	Sin alteración	Alta
S56	6598-110-S56-0.10	0,10	16,9	Crudo meteorizado	Leve	Intensa alteración	Baja
	6598-110-S56-1.20	1,20	4,8	Arena grano fino suelta	Intenso	Leve alteración	Alta
S57	6598-110-S57-0.10	0,10	14,1	Crudo meteorizado	Leve	Intensa alteración	Baja
	6598-110-S57-0.60	0,60	10,2	Arena grano fino suelta	Intenso	Leve alteración	Alta
S58	6598-110-S58-0.10	0.10	2,3	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
	6598-110-S58-1.20	1.20	38,1	Arena grano fino suelta	Leve	Sin alteración	Alta
S59	6598-110-S59-0.10	0.10	1,5	Arena grano medio suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
	6598-110-S59-0.80	0.80	80,1	Arena grano medio suelta	Leve	Leve alteración	Alta
S60	6598-110-S60-0.10	0.10	1,0	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta
	6598-110-S60-1.00	1.00	0,7	Arena grano fino suelta	Nulo	Sin alteración	Alta

Elaboración: TEMA, 2016.

Las observaciones organolépticas y medidas de COV realizadas mediante ensayos *Head Space* muestran indicios de alteración en las muestras de suelo de 27 puntos, ubicados en su mayoría en el patio de tanques de la Refinería (Sureste y Suroeste). Así mismo las muestras tomadas en 28 puntos presentan indicios de afectación por hidrocarburos por alteración de color y olor.

Se procedió a tomar muestras duplicadas en los puntos: S10 a 1,0 metros de profundidad, S16 a 1,0 metros de profundidad, S17 a 1,0 metros de profundidad, S20 a 1,0 metros de profundidad, S30 a 1,0 metro de profundidad, S31 a 0,60 metros de profundidad, S40 a 0,90 metros de profundidad, S43 a 1,0 metros de profundidad; las cuales se mandaron al laboratorio SGS para el análisis de duplicados y control de calidad.

8.3.2. Resultados de las Determinaciones Analíticas

Los resultados analíticos para los parámetros analizados en la Refinería Talara se presentan en el siguiente cuadro. Estos resultados fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo para Uso de Suelo Comercial/Industrial/Extractivo (D.S. N° 002-2013-MINAM). A continuación se presentan los resultados.

Los registros del laboratorio se presentan en el Anexo VI.

Cuadro N° 35.- Resultados Analiticos Suelos en la Refineria Talara

Muestra de suelo	Concentración en (mg/Kg) MS															
	F1	F2	F3	Benceno	Tolueno	Etilbenceno	Xileno	Benzo (a) Pireno	Naftaleno	As	Ba	Cd	Pb	Hg	Cr VI	PCB
ECA – Uso de suelo: comercial	**500**	**5 000**	**6 000**	**0,03**	**0,37**	**0,082**	**11**	**0,7**	**22**	**140**	**2000**	**22**	**1200**	**24**	**1,4**	**33**
6598-110-S01-0.20	< 0,6	196	2 160	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	64,6	< 0,5	< 2	0,02	< 0,2	
6598-110-S01-1.00	< 0,6	32	144	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	19,8	< 0,5	< 2	< 0,01	< 0,2	
6598-110-S01-1.70	< 0,6	22	99	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S02-0.10	< 0,6	191	464	0,02	0,04	< 0,008	0,121	< 0,002	< 0,002	5,1	54,9	0,9	15	0,01	< 0,2	
6598-110-S02-1.00	< 0,6	230	840	< 0,004	< 0,012	< 0,008	0,105	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S02-1.90	< 0,6	86	257	< 0,004	< 0,012	< 0,008	0,104	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S03-0.10										6,6	66,2	0,6	17	0,02	< 0,2	
6598-110-S03-1.20	20,9	4 439	435	< 0,004	0,198	**0,396**	1,188	< 0,002	3,477							
6598-110-S03-2.60	**5161**	**35177**	2 103	**41,85**	**196,9**	**120,6**	**642,5**	< 0,002	**41,33**							
6598-110-S04-0.10										4	62	< 0,5	< 2	0,02	< 0,2	
6598-110-S04-0.80	12,6	**25486**	1 663	< 0,004	0,022	0,067	0,202	< 0,002	2,318							
6598-110-S04-1.70	96	**28989**	1 805	**0,763**	**3,242**	**1,931**	**11,75**	< 0,002	5,045							
6598-110-S05-0.10										6,9	62,5	0,8	14	0,01	< 0,2	
6598-110-S05-1.00	14,2	**6 111**	714	**0,073**	< 0,012	**0,171**	0,487	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S06-0.10										8,7	70,5	0,5	11	0,02	< 0,2	
6598-110-S06-1.20	51	**11 178**	2 040	< 0,004	< 0,012	**0,093**	0,419	< 0,002	12,14							
6598-110-S06-1.80	3,1	350	33	0,029	0,059	**0,088**	0,353	< 0,002	0,179							
6598-110-S07-0.10										4,2	68,6	< 0,5	119	0,02	< 0,2	
6598-110-S07-1.20	**1530**	3 616	2 178	**1,00**	**2,975**	**1,075**	7,001	< 0,002	**24,98**							
6598-110-S07-2.00	**590,7**	1 067	278	**0,793**	**2,732**	**0,969**	5,434	< 0,002	2,005							
6598-110-S08-0.10										8,2	81,1	< 0,5	10	0,01	< 0,2	
6598-110-S08-1.20	160,8	1 231	227	**0,516**	**4,599**	**1,952**	**14,38**	< 0,002	**47,47**							
6598-110-S08-2.00	40,5	357	50	**0,256**	**1,51**	**0,712**	4,417	< 0,002	2,307							
6598-110-S09-0.10										13,1	56	< 0,5	43	0,05	< 0,2	
6598-110-S09-1.00	25,9	**9 528**	981	**0,086**	**0,515**	**0,279**	1,845	< 0,002	16,63	11,1	66,2	0,6	27	0,04	< 0,2	
6598-110-S09-2.00	145,1	**14 174**	1 769	**0,699**	**2,998**	**0,857**	5,906	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S09-2.60	25,6	**21 831**	1 623	**0,308**	**1,563**	**0,497**	4,523	< 0,002	9,818							
6598-110-S10-0.10	13,3	**18 527**	1 733	< 0,004	0,106	**0,106**	0,722	< 0,002	< 0,002	< 3,5	55,3	< 0,5	25	0,02	< 0,2	
6598-110-S10-1.00	**1409**	**13 421**	245	< 0,004	0,234	**0,234**	2,936	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S10-1.70	**1287**	**8 560**	225	< 0,004	< 0,012	**0,111**	1,151	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S11-0.10										4,4	47,6	< 0,5	158	0,02	< 0,2	
6598-110-S11-1.00	**1220**	**9 682**	281	**0,17**	**1,682**	**0,949**	6,862	< 0,002	20,12							
6598-110-S11-1.90	**1434**	**24 805**	622	**7,248**	**94,23**	**33,82**	**374,5**	< 0,002	**61,47**							
6598-110-S12-0.10										6,1	52,9	< 0,5	< 2	< 0,01	< 0,2	
6598-110-S12-1.00	93,9	4 724	228	**0,339**	< 0,012	**0,799**	1,452	< 0,002	3,066	6,3	67,7	0,6	7	0,04	< 0,2	
6598-110-S12-2.00	177,5	3 063	309	**0,211**	< 0,012	**0,95**	0,607	< 0,002	7,667							
6598-110-S12-2.60	**2461**	**12 291**	948	**14,85**	**69,31**	**51,98**	**180,7**	< 0,002	**32,7**							
6598-110-S13-0.10										5,9	69,4	0,6	10	0,03	< 0,2	
6598-110-S13-1.00	< 0,6	1 322	2 260	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	0,193	< 0,002							
6598-110-S13-2.00	1,4	255	4 068	0,022	< 0,012	< 0,008	0,111	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S13-3.00	< 0,6	35	158	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S14-0.10										6,7	74,2	< 0,5	5	0,02	< 0,2	
6598-110-S14-1.00	15,8	**7 739**	**6 116**	< 0,004	< 0,012	0,067	0,045	< 0,002	2,599							
6598-110-S14-2.00	46,7	**14 704**	**8 727**	**0,049**	< 0,012	**0,123**	< 0,019	< 0,002	12,33							
6598-110-S14-2.70	226,6	3 108	2 751	**0,051**	< 0,012	**0,177**	0,076	< 0,002	2,971							
6598-110-S15-0.10										6	395,3	1	17	0,03	< 0,2	
6598-110-S15-1.40	2,2	< 0,9	45	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S16-0.10										8,6	56,3	< 0,5	7	0,02	< 0,2	
6598-110-S16-1.00	1,2	**6 440**	**7 743**	0,023	0,047	0,07	0,211	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S16-1.60	**2858**	**16 881**	1 802	**0,166**	**0,663**	**0,734**	4,854	< 0,002	< 0,002							

Cuadro N° 35.- Resultados Analíticos Suelos en la Refinería Talara

Muestra de suelo	Concentración en (mg/Kg) MS															
	F1	F2	F3	Benceno	Tolueno	Etilbenceno	Xileno	Benzo (a) Pireno	Naftaleno	As	Ba	Cd	Pb	Hg	Cr VI	PCB
ECA – Uso de suelo: comercial	**500**	**5 000**	**6 000**	**0,03**	**0,37**	**0,082**	**11**	**0,7**	**22**	**140**	**2000**	**22**	**1200**	**24**	**1,4**	**33**
6598-110-S17-1.70	**1 412**	**16 852**	1 739	0,025	0,076	**0,152**	0,659	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S17-0.10	< 0,6	302	999	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	67,3	< 0,5	8	0,02	< 0,2	
6598-110-S17-1.00	1,6	2 543	93	< 0,004	< 0,012	0,068	0,16	< 0,002	< 0,002	< 3,5	59,7	< 0,5	11	0,07	< 0,2	
6598-110-S18-0.60	< 0,6	72	702	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S18-1.20	< 0,6	< 0,9	55	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S18-0.10	< 0,6	110	1 091	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	180,8	< 0,5	23	0,03	< 0,2	
6598-110-S19-0.10										4,1	59,6	0,8	16	0,01	< 0,2	
6598-110-S19-1.00	28,4	**11 165**	4 902	**0,045**	0,068	**0,113**	0,295	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S19-2.20	**793,8**	**39 132**	**8 057**	**14,87**	**81,77**	**32,21**	**235,4**	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S20-0.10										< 3,5	72,2	0,6	33	0,02	< 0,2	
6598-110-S20-1.00	4,9	**9 412**	**12 521**	< 0,004	< 0,012	0,066	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	23,1	< 0,5	10	< 0,01	< 0,2	
6598-110-S20-2.00	10,4	606	652	< 0,004	< 0,012	**0,241**	0,12	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S20-2.50	**528**	**9 419**	**6 829**	**0,384**	< 0,012	**0,896**	4,021	< 0,002	6,362							
6598-110-S21-0.10										7,3	65,5	< 0,5	6	0,03	< 0,2	
6598-110-S21-1.00	< 0,6	53	190	< 0,004	< 0,012	< 0,008	0,102	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S21-2.00	< 0,6	51	260	< 0,004	0,041	0,062	0,124	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S22-0.10										< 3,5	154,2	< 0,5	6	0,02	< 0,2	
6598-110-S22-1.00	< 0,6	< 0,9	< 0,9	< 0,004	< 0,012	< 0,008	0,102	< 0,002	< 0,002	< 3,5	171,7	< 0,5	< 2	< 0,01	< 0,2	
6598-110-S22-2.00	< 0,6	< 0,9	< 0,9	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S23-0.10	< 0,6	164	659	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	51,6	< 0,5	12	0,02	< 0,2	
6598-110-S23-1.00	< 0,6	3 191	**13 303**	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S23-2.40	1163	2 957	1 695	< 0,004	< 0,012	**0,25**	0,2	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S24-0.10	< 0,6	**7 534**	2 843	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	57,3	< 0,5	24	0,02	< 0,2	
6598-110-S24-0.80	< 0,6	**6 551**	2 355	< 0,004	0,021	0,064	0,15	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S24-1.30	15,3	**22 527**	2 965	**0,596**	**4,173**	**1,025**	6,223	< 0,002	3,845							
6598-110-S25-0.10	1,3	**5 695**	**19 065**	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	9,9	97,2	< 0,5	28	0,2	< 0,2	
6598-110-S25-1.00	241,1	188	146	**1,507**	< 0,012	**1,211**	2,076	< 0,002	2,704	< 3,5	29,9	< 0,5	7	0,02	< 0,2	
6598-110-S26-0.10	3,6	**6 279**	1 470	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	59,5	< 0,5	12	0,06	< 0,2	
6598-110-S26-1.00	13,9	**5 343**	2 355	< 0,004	< 0,012	**0,116**	0,556	< 0,002	**52,91**							
6598-110-S27-0.10	2,2	4 097	3 533	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	52,6	< 0,5	36	1,62	< 0,2	
6598-110-S27-1.00	30,6	**17 894**	2 113	< 0,004	< 0,012	0,069	0,367	< 0,002	< 0,002	4,4	37	< 0,5	99	0,5	< 0,2	
6598-110-S28-0.10	< 0,6	< 0,9	29	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	7,7	71,3	< 0,5	13	0,02	< 0,2	
6598-110-S28-1.00	< 0,6	30	188	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S29-0.10	< 0,6	10	86	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	164,1	< 0,5	17	0,03	< 0,2	
6598-110-S29-0.70	< 0,6	< 0,9	< 0,9	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S29-1.40	< 0,6	< 0,9	< 0,9	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S30-0.10	< 0,6	**5 524**	**12 320**	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	46,6	< 0,5	29	0,04	< 0,2	
6598-110-S30-1.00	23,7	**8 604**	**6 307**	< 0,004	< 0,012	**0,15**	< 0,019	< 0,002	21,8							
6598-110-S30-1.70	**1438**	**20 037**	**15 868**	< 0,004	< 0,012	**0,327**	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S31-0.10										10,3	97,1	< 0,5	16	0,04	< 0,2	
6598-110-S31-0.60	< 0,6	1 580	2 171	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	15,5	929,9	< 0,5	175	0,82	< 0,2	
6598-110-S31-1.70	< 0,6	15	141	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S32-0.10										6,9	94,4	0,8	28	0,08	< 0,2	
6598-110-S32-1.00	6,7	1 046	1 693	**0,042**	0,021	**0,106**	0,401	< 0,002	1,6							
6598-110-S32-2.00	138,3	**34 966**	**13 409**	**0,249**	0,272	**0,816**	2,563	< 0,002	**66,84**							
6598-110-S33-0.10	< 0,6	16	71	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	43,4	< 0,5	7	0,21	< 0,2	
6598-110-S33-1.00	< 0,6	9	39	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S33-1.80	< 0,6	11	40	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S34-0.10	< 0,6	2 078	3 954	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	72,3	< 0,5	242	0,08	< 0,2	
6598-110-S34-0.80	< 0,6	2 177	4 260	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							

Cuadro N° 35.- Resultados Analiticos Suelos en la Refinería Talara

Muestra de suelo	Concentración en (mg/Kg) MS															
	F1	F2	F3	Benceno	Tolueno	Etilbenceno	Xileno	Benzo (a) Pireno	Naftaleno	As	Ba	Cd	Pb	Hg	Cr VI	PCB
ECA – Uso de suelo: comercial	**500**	**5 000**	**6 000**	**0,03**	**0,37**	**0,082**	**11**	**0,7**	**22**	**140**	**2000**	**22**	**1200**	**24**	**1,4**	**33**
6598-110-S35-0.10	< 0,6	26	18	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	7,9	38	< 0,5	15	0,06	< 0,2	
6598-110-S35-1.00	< 0,6	9	14	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S35-2.50	< 0,6	< 0,9	< 0,9	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S36-0.10	< 0,6	**5 715**	**14 613**	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	7,4	77,8	1,4	284	0,03	< 0,2	
6598-110-S37-0.20	< 0,6	87	353	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	91,1	< 0,5	22	0,02	< 0,2	< 0,021
6598-110-S37-1.00	< 0,6	25	127	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	8,8	< 0,5	< 2	0,01	< 0,2	
6598-110-S38-0.10	< 0,6	3 127	4 130	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	47	< 0,5	31	0,09	< 0,2	
6598-110-S38-1.00	1,6	3 158	3 235	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S39-0.10	< 0,6	65	606	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	8,4	50,3	< 0,5	84	0,04	< 0,2	
6598-110-S39-1.00	< 0,6	65	603	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	0,088	11,5	31,2	< 0,5	80	0,03	< 0,2	
6598-110-S40-0.10	< 0,6	**20 886**	**201 524**	< 0,004	< 0,012	< 0,008	0,024	< 0,002	< 0,002	< 3,5	20,4	< 0,5	102	0,64	NR	
6598-110-S40-0.90	< 0,6	**22 970**	**129 228**	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S41-0.10	11,1	**26 061**	2 113	< 0,004	0,043	**0,108**	0,71	< 0,002	10,96	< 3,5	111,2	< 0,5	509	0,01	< 0,2	
6598-110-S41-1.00	**548,1**	**21 819**	948	**20,02**	**215,3**	**107,6**	**755,9**	< 0,002	**33**							
6598-110-S42-0.10	< 0,6	76	79	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	55,4	< 0,5	9	0,02	< 0,2	
6598-110-S42-1.00	< 0,6	4 692	**13 716**	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	3,21							
6598-110-S42-2.00	< 0,6	21	167	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S43-0.20										8,6	106,1	< 0,5	23	0,05	< 0,2	
6598-110-S43-1.00	< 0,6	51	511	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	64	< 0,5	17	0,07	< 0,2	
6598-110-S43-1.80	< 0,6	< 0,9	38	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	0,044							
6598-110-S44-0.10	< 0,6	4 394	1 089	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	152,8	< 0,5	29	0,14	< 0,2	
6598-110-S44-1.00	< 0,6	39	458	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S44-1.70	< 0,6	< 0,9	< 0,9	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S45-0.10	< 0,6	80	895	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	627	< 0,5	27	0,06	< 0,2	
6598-110-S45-0.90	< 0,6	22	193	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S45-1.60	< 0,6	14	74	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S46-0.10										< 3,5	52,8	< 0,5	9	0,03	< 0,2	
6598-110-S46-0.20																< 0,042
6598-110-S46-1.00	2,1	188	28	< 0,004	< 0,012	0,071	0,095	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S46-2.60	18,6	2 882	190	**0,235**	0,147	**0,294**	0,559	< 0,002	2,499							
6598-110-S47-0.10										8,2	51,4	< 0,5	24	0,04	< 0,2	
6598-110-S47-0.20																< 0,042
6598-110-S47-1.00	2,4	4 144	1 595	**0,042**	0,063	0,063	0,105	< 0,002	0,499							
6598-110-S48-0.10										5,1	52,7	< 0,5	7	0,02	< 0,2	
6598-110-S48-0.20																< 0,042
6598-110-S49-0.10										< 3,5	37,2	0,5	37	0,05	< 0,2	
6598-110-S49-0.20																< 0,042
6598-110-S50-0.20	< 0,6	**5 695**	**6 028**	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	39,2	< 0,5	65	0,17	< 0,2	< 0,021
6598-110-S50-1.00	< 0,6	644	2 357	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S51-0.20	< 0,6	219	351	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	63,5	< 0,5	9	0,03	< 0,2	< 0,021
6598-110-S52-0.20	< 0,6	112	977	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	66,1	< 0,5	34	0,05	< 0,2	< 0,021
6598-110-S52-1.00	< 0,6	41	326	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S52-2.00	4,7	1 841	1 336	< 0,004	< 0,012	**0,095**	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S53-0.10										< 3,5	46,9	< 0,5	28	0,07	< 0,2	
6598-110-S53-0.20																< 0,021
6598-110-S54-0.20	< 0,6	11	32	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	73,5	< 0,5	6	0,01	< 0,2	< 0,021
6598-110-S54-0.80	< 0,6	8	30	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S55-0.20	< 0,6	< 0,9	33	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	7	63,5	< 0,5	12	< 0,01	< 0,2	< 0,021
6598-110-S55-1.00	< 0,6	< 0,9	20	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S56-0.10	< 0,6	**19 827**	**215 809**	< 0,004	< 0,012	< 0,008	0,024	< 0,002	< 0,002	< 3,5	12,9	< 0,5	46	0,24	NR	

Cuadro N° 35.- Resultados Analíticos Suelos en la Refinería Talara

Muestra de suelo	Concentración en (mg/Kg) MS															
	F1	F2	F3	Benceno	Tolueno	Etilbenceno	Xileno	Benzo (a) Pireno	Naftaleno	As	Ba	Cd	Pb	Hg	Cr VI	PCB
ECA – Uso de suelo: comercial	**500**	**5 000**	**6 000**	**0,03**	**0,37**	**0,082**	**11**	**0,7**	**22**	**140**	**2000**	**22**	**1200**	**24**	**1,4**	**33**
6598-110-S56-1,20	< 0,6	**12 469**	**123 802**	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S57-0,10	< 0,6	**17 947**	**241 384**	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	22,1	< 0,5	41	0,12	NR	
6598-110-S57-0,60	< 0,6	**20 665**	**185 757**	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S58-0,10	< 0,6	507	500	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	8,1	91,3	< 0,5	21	0,02	< 0,2	
6598-110-S58-1,20	< 0,6	958	665	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S59-0,10	< 0,6	1 412	5 916	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	67,1	< 0,5	55	0,06	< 0,2	
6598-110-S59-0,80	4,7	3 397	**10 901**	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	0,73							
6598-110-S60-0,10	< 0,6	22	93	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	14,4	46,5	< 0,5	10	0,02	< 0,2	
6598-110-S60-1,00	< 0,6	< 0,9	22	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							

Elaboración: TEMA, 2016

En el cuadro siguiente se presentan las concentraciones de los compuestos detectados en el barrido de sustancias potencialmente contaminantes realizado en siete muestras. En el Anexo VI se incluye el Informe de Ensayo entero, donde se incluyen el resto de parámetros analizados, los resultados se detallan en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 36.- Resultados Analíticos Suelos de Barrido de sustancias potencialmente contaminantes (TerrAttesT) – Refinería Talara

Muestra de suelo	Concentración en (mg/Kg) MS													
	As	Sb	Ba	Be	Cd	Cr	Co	Cu	Hg	Pb	Mo	Ni	Se	Sn
6598-110-S01-1,00	4,5		17			10	4,9	10		4		7,5		
6598-110-S25-0,80	8,4	<3,0	120	<1,0	0,52	23	9,1	27	0,12	11	6,4	20	<5,0	<5,0
6598-110-S27-1,20	6,7	3,8	130	<1,0	0,43	17	5,8	78	0,69	240	<1,0	11	<5,0	11
6598-110-S31-0,60	20	<3,0	880	<1,0	0,51	78	12	340	1	180	15	76	<5,0	13
6598-110-S39-1,00	9,9	<3,0	86	<1,0	<0,30	33	11	32	<0,050	780	<1,0	18	<5,0	<5,0
6598-110-S43-1,00	5,1		54			34	8,6	31	0,087	14		20		
6598-110-S56-1,00	<3,0	<3,0	7,9	<1,0	<0,30	22	<2,0	<3,0	0,31	120	<1,0	6,1	<5,0	<5,0

Muestra de suelo	Concentración en (mg/Kg) MS													
	V	Zn	Benceno	Etilbenceno	Tolueno	o-Xileno	Naftaleno	Pireno	Benzo(a) antraceno	Criseno	Benzo(b) fluoranteno	Benzo(k) fluoranteno	Benzo(a) pireno	TPH (suma C10-C40)
6598-110-S01-1,00	30	25												
6598-110-S25-0,80	39	98	<1,0	**3,1**	<2,0	2,3								1 800
6598-110-S27-1,20	42	160	<1,0	**5,6**	<2,0	**21**	**30**	0,17	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	7 700
6598-110-S31-0,60	47	380	<1,0	<2,0	<2,0	<2,0	<0,10	0,55	<0,10	0,17	0,15	<0,10	<0,10	3 200
6598-110-S39-1,00	65	93												280
6598-110-S43-1,00	59	94												55
6598-110-S56-1,00	8,6	<10	<10	<20	<20	<20	<1,0	1,3	<1,0	5,1	3,9	<1,0	**1,4**	55 000

Elaboración: TEMA, 2016

- Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)

Se registraron concentraciones de hidrocarburos superiores al ECA Suelo Categorgía Uso Industrial en varios puntos de muestreo en el patio de tanques, subestación eléctrica (SE3) en el área de modernización, playa, área de antorcha en el cerro, área de asfaltos, Unidad de Proceso, planta de tratamiento de gasolina, zona de bombas de nafta, separador CPI Sur, separador Api Norte y en la Planta de Lastre.

- A un metro de profundidad se detecta presencia de fracción ligera de hidrocarburos volátiles (F1) en concentraciones superiores al ECA Suelo en la zona de patio de tanques (puntos S03,S07,S10-S12,S16,S17,S19,S20 y S41), desde la zona de almacenamiento de Diesel y Biodiesel en los tanques 296, y 376, extendiéndose el área con suelo afectado hasta la subestación eléctrica (SE3) que hay en la zona de modernización, entre la planta de tratamiento de gasolina (punto de muestreo S27) y el hidrotratamiento de Nafta (HTF); y los tanques de Petróleo Industrial y Nafta Nº 250, 557, 549, 554 al Sur. En algunas zonas la afectación por presencia de hidrocarburos ligeros en concentraciones superiores al ECA, disminuye a mayor profundidad.
- Para el caso de los hidrocarburos de rango intermedio o extractables ligeros, Fracción F2, el área de suelo con concentraciones superiores al ECA se extiende más hacia el Noroeste, llegando hasta la zona de playa, zona de la antorcha en el cerro (punto S36), área de asfaltos, tanques de crudo 254-255 al Sur de Refinería, en el área de la Unidad de Procesos (los puntos de muestreo S25,S26) y zona de bombas de nafta, junto al tanque 552 de nafta virgen al Este. A mayor profundidad, siguen detectándose concentraciones superiores al ECA para suelo industrial en la zona central del patio de tanques (los puntos S03-S06, S09-S12, S14, S16, S17, S19, S20, S24 y S41) y hacia el Oeste, más allá de la Unidad de Proceso, hasta el separador CPI Sur (punto de muestreo S32).
- Se detecta presencia de hidrocarburos extractables pesados (F3) en el área de playa donde se realizaron los puntos de muestreo S40, S56 y S57 en superficie y hasta la profundidad máxima a la que se tomaron muestras de suelo. También se detecta presencia de concentraciones de F3 superiores al ECA para suelo en el sector Sur y Oeste del Patio de Tanques (puntos S14, S16, S19, S20 y S23) y la Unidad de Procesos. Puntualmente también se detectaron concentraciones elevadas de F3 en las muestras más superficiales (por ejemplo en el punto de muestreo S50). Junto el separador Api Norte (el punto de muestreo S59) y en la

Planta de Lastre también se detectaron concentraciones de F3 superiores al ECA para suelo.

- BTEX

Las muestras de suelo tomadas en 23 puntos (del S03 al S12, S14, S16, S17, S19, S20, S23, S24,25,26, S30,S32 S41, S46, S47,S52) ubicados en el patio de tanques, en el área de las electrobombas F-P13, área de los productos asfálticos, en el área de la Unidad de Procesos y sectores Sureste y Suroeste de la Refinería, registran concentraciones de BTEX que superan el ECA Suelos en diferentes estratos muestreados, alcanzando una profundidad máxima de 2,60 m.

- Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP)

Las muestras de suelo tomadas en 8 puntos (S3, S7, S8, S11, S12, S26, S32, S41) ubicados en el patio de tanques, sector Sureste de la Refinería, en el área de procesos y al oeste del CPI sur, registran concentraciones que superan el estándar de calidad de suelos en Naftaleno, en profundidades que van de 1,00 m hasta los 2,60 m.

La muestra de suelo tomada en el punto S26, ubicado al Este de la Unidad de Destilación Primaria, en el estrato de 0,80–1,00 m registra una concentración de Naftaleno que supera el ECA Suelos.

La muestra de suelo tomada en el punto S32, ubicado al Oeste del CPI Sur, en el estrato de 1,80–2,00 m registra una concentración de Naftaleno que supera el estándar de calidad de suelos.

- Metales

Ninguna de las muestras de suelo analizadas registra presencia de metales Arsénico, Bario, Mercurio, Cromo VI y Cadmio en concentraciones superiores a los valores del ECA Suelo para uso Comercial / Industrial / Extractivo.

- PCB

Las concentraciones registradas de PCB en las muestras de suelo a las que se ha procedido a su análisis, se encuentran por debajo del límite de cuantificación de la técnica analítica empleada, por lo que no se supera en ningún caso los valores del ECA Suelo para uso Comercial / Industrial / Extractivo.

- Barrido de sustancias potencialmente contaminantes (TerrAttesT)

No se han detectado sustancias potencialmente contaminantes adicionales en el subsuelo. Las concentraciones de los parámetros que fueron detectadas durante los análisis en el barrido de sustancias, confirman que se detectan concentraciones superiores al ECA para suelo para TPH, BTEX, Naftaleno y Benzo(a)pireno. En el punto S25, ubicado al Norte de la Unidad de Craqueo Catalítico, se supera el ECA suelo para Etilbenceno a 0,80 m de profundidad; en el punto S27, ubicado en la Planta de Tratamiento de Soda Caustica, se supera el valor de Etilbenceno, O-Xileno y Naftaleno a 1,20 m de profundidad, en el S56, ubicado en la Zona de Rompientes al Noroeste de la Estación de Bombeo, supera en Benzo(a)pireno y TPH (suma C10-C40) a 1,00 m de profundidad.

8.3.3. Control de Calidad

A continuación se presenta, en una misma tabla, los resultados de las determinaciones analiticas realizadas en tres muestras de suelo en el laboratorio principal, CORPLAB, y en el laboratorio secundario, SGS, usado para analizar los duplicados.

Cuadro N° 37.- Control de Calidad. Duplicados de las Muestras de Suelo.

Laboratorio SGS (duplicados)	Concentración en (mg/Kg) MS														
	F1	F2	F3	Benceno	Tolueno	Etilbenceno	Xileno	Benzo (a) Pireno	Naftaleno	As	Ba	Cd	Pb	Hg	Cr VI
ECA – Uso de suelo: Comercial/ Industrial/ Extractivos	500	5 000	6 000	0,03	0,37	0,082	11	0,7	22	140	2000	22	1200	24	1,4
6598-110-S20-1.00	**508,95**	**24300**	**29082**	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,217	<0,01	1,923	20,385	0,181	4,303	0,1898	<0,11
6598-110-S31-0,60	<0,08	155	307	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,016	<0,01	15,150	710,234	0,556	170,66	2,5718	<0,11
6598-110-S43-1.00	2,03	106	846	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,016	<0,01	4,316	91,413	0,281	10,602	<0,0109	<0,11
6598-110-S30-1.00	43,35	**9311**	5 180	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**1,52**	<0,01						
6598-110-S40-0,90	<0,08	**35618**	**409 183**	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**6,38**	<0,01						
6598-110-S16-1.00	3	2 236	4 638	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,016	<0,01						
6598-110-S17-1.00	7,43	2 061	87	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,217	<0,01	4,756	58,077	0,555	9,492	<0,0109	<0,11
6598-110-S10-1.00	**3060**	**14 255**	142	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,016	<0,01						
Laboratorio CORPLAB (principal)	**Concentración en (mg/Kg) MS**														
	F1	F2	F3	Benceno	Tolueno	Etilbenceno	Xileno	Benzo (a) Pireno	Naftaleno	As	Ba	Cd	Pb	Hg	Cr VI
6598-110-S20-1.00	4,9	**9 412**	**12 521**	< 0,004	< 0,012	0,066	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	23,1	< 0,5	10	< 0,01	< 0,2
6598-110-S31-0.60	< 0,6	1 580	2 171	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	15,5	929,9	< 0,5	175	0,82	< 0,2
6598-110-S43-1.00	< 0,6	51	510,6	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	64	< 0,5	17	0,07	< 0,2
6598-110-S30-1.00	23,7	**8 604**	**6 307**	< 0,004	< 0,012	**0,15**	< 0,019	< 0,002	21,8						
6598-110-S40-0.90	< 0,6	**22 970**	**129 228**	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002						
6598-110-S16-1.00	1,2	**6 440**	**7 743**	0,023	0,047	0,07	0,211	< 0,002	< 0,002						
6598-110-S17-1.00	1,6	2 543	92,9	< 0,004	< 0,012	0,068	0,16	< 0,002	< 0,002	< 3,5	59,7	< 0,5	11	0,07	< 0,2
6598-110-S10-1.00	**1409**	**13 421**	245,1	< 0,004	0,234	**0,23**	2,936	< 0,002	< 0,002						

Elaboración: TEMA, 2016.

Aunque se detectan diferencias entre los resultados de ambos laboratorios, los valores mayoritariamente son del mismo orden de magnitud y consistentes entre sí. Las diferencias más notorias se detectaron en la fracción ligera de hidrocarburos, F1, que en una de las muestras analizadas mostraria una concentración ligeramente superior al ECA para suelo y en el duplicado presenta concentraciones dos órdenes de magnitud menor. La muestra S20, en la que ocurre esta diferencia corresponde a una muestra en la que ambos laboratorios reportan concentraciones de fracción F2 y F3 superiores al ECA para suelo. Por otro lado, se detecta también un resultado diferente en las concentraciones de Etilbenceno y Benzo(a)pireno de las muestras S30, S40 y S10. En todos los casos, las diferencias no implican cambios en el dictamen, pues en estas muestras, se superan las concentraciones de F2 y/o F3 en ambos casos, por lo que implican necesidad de proceder con la caracterización.

El contraste realizado indica que los valores obtenidos son confiables, entendiendo que las muestras de suelo no replican, pues las heterogeneidades del terreno hacen que dos muestras no puedan ser nunca iguales.

8.4. CONCLUSIONES DEL MUESTREO

La investigación realizada en la Refinería Talara ha mostrado afectación en el suelo en diferentes áreas en las que se han registrado concentraciones de diversos parámetros superiores a los ECA – Uso de suelo: categoría Comercial/ Industrial/ Extractivo. A continuación se mencionan las áreas:

- Patio de Tanques de Almacenamiento, sectores Sureste y Suroeste de la Refinería, que registran concentraciones en los parámetros de TPH (F1, F2, F3), BTEX y Naftaleno que superan a los estándares de calidad de suelos en profundidades que van de 0,10 m a 2,60 m.

- Área de Procesos, al Norte de la Unidad de Craqueo Catalítico (punto S25) y al Este de la Unidad de Destilación Primaria (punto S26), registran concentraciones en los parámetros de TPH (F2, F3), Benceno, Etilbenceno y Naftaleno, que superan los estándares de calidad de suelo en profundidades que van de 0,10 m a 1,00 m

- Área de Tratamiento con Soda Caustica; a la profundidad de 0,80–1,00 metros se registró una concentración de TPH (F2) que supera el estándar de calidad de suelo.

- Área de Electrobombas F-P13, en la cual se obtuvieron concentraciones de TPH (F1, F2, F3), y Etilbenceno que superaron los estándares de calidad de suelos, en profundidades que están entre 0,10 m y 1,70 m.

- Área de Servicios Industriales, en el suelo más superficial (de 0,00–0,20 m) se registraron concentraciones de TPH (F2, F3) que superaron el estándar de calidad de suelos.

- Área de Tratamientos de Efluentes, CPI Sur, se detectaron concentraciones de TPH (F2, F3) Benceno, Etilbenceno y Naftaleno que superaron los estándares de calidad de suelos en profundidades entre 1,00 y 2,00 metros.

- Área de Tratamientos de Efluentes, API Norte, que a la fecha se encuentra inoperativa, mostró una concentración de TPH (F3) que supera el estándar de calidad de suelos a una profundidad de 0,80 m.

- Planta de Lastre, la concentración de TPH (F3) detectada supera el estándar de calidad de suelos en la profundidad de 1,00 m.

- Planta de Asfaltos, a los 2,00 m de profundidad se registró una concentración de Etilbenceno superior al estándar de calidad de suelos.

- Área de tanques (90, 91, 480) pendientes a ser reubicados, se registraron concentraciones de TPH (F2, F3) que superan el estándar de calidad de suelos en un estrato de 0,00–0,10 m.

- Al Oeste de la Estación de Bombeo (Captación de agua de mar) se ubica la zona de rompientes con tablestacas temporales en donde se tiene presencia de conchos de ácido nafténico en donde se mostraron concentraciones de TPH (F2, F3) que superaron los estándares de calidad de suelos desde la superficie hasta los 1,20 m de profundidad.

Según la normativa vigente, debería procederse a realizar un muestreo de detalle en la siguiente fase Caracterización del ECA suelo. La Fase de Caracterización debería comprender como mínimo la realización de 50 nuevos puntos de muestreo de detalle dado que en Fase de Identificación se ha superado el valor establecido por el ECA para suelo comercial en tres (33) puntos de muestreo.

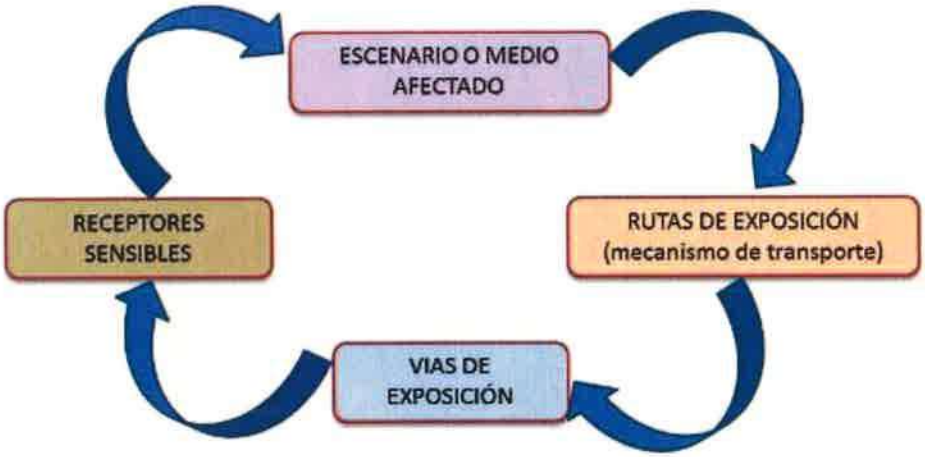
CAPÍTULO 9.
MODELO CONCEPTUAL PRELIMINAR

9.1. INTRODUCCIÓN

El modelo conceptual del emplazamiento define la interacción con el medio y con los receptores, de los compuestos potencialmente contaminantes detectados en el emplazamiento. Para ello, es necesaria la caracterización de cada vector de forma individual para, posteriormente, evaluar su efecto en conjunto, y finalmente definir el problema.

El siguiente esquema resume las interacciones que se contemplan en el desarrollo del modelo conceptual:

Figura N° 43.- Interacciones en el Modelo Conceptual



9.2. CONTAMINANTES CRÍTICOS

Los contaminantes críticos se derivan de los hidrocarburos que se manejan durante las actividades de recepción, proceso, almacenamiento y despacho en la Refinería Talara y otras sustancias que se utilizan en la refinación del petróleo. Los compuestos de interés desde el punto de vista de potencial afectación del subsuelo son los siguientes:

- Hidrocarburos: fracción F1, F2 y F3.
- Compuestos mono-aromáticos o BTEX.
- Compuestos poli-aromáticos: Naftaleno y Benzo(a)pireno.

Adicionalmente, se consideró de interés estudiar la presencia de metales en el subsuelo, teniendo en cuenta que los combustibles pueden contener ciertos metales y que existen actividades de apoyo que podrían generar presencia de metales, aunque los resultados

obtenidos avalan que los mismos no serían compuestos de preocupación o contaminantes críticos en el emplazamiento.

Aunque inicialmente se consideró la posibilidad de detectar PCB junto los transformadores, residuos y en una muestra afectada aparentemente con aceite, los resultados confirman que no contienen PCB, por lo que se descartó como contaminante crítico.

Los resultados del Muestreo de Identificación indicarían que actualmente los contaminantes críticos en la Refinería Talara serían las fracciones de hidrocarburos F1, F2 y F3, BTEX y Benzo (a)pireno y Naftaleno, debido a que se han detectado concentraciones superiores a los límites de la normativa vigente por lo que se debería continuar con la etapa de caracterización y ERSA para determinar si representan riesgo significativo para la salud de las personas y el ambiente para considerar necesario proceder a realizar actuaciones adicionales.

9.3. RUTAS DE MIGRACIÓN

En el caso de un evento que pueda generar contaminación en el subsuelo, la migración del hidrocarburo seguiría los siguientes pasos:

1. Desplazamiento vertical del contaminante por gravedad en la zona no saturada, donde una parte quedará retenida en los poros del suelo por capilaridad.

2. Una vez alcance el nivel freático (o bien una barrera física como un estrato de baja permeabilidad), el desplazamiento tiene lugar lateralmente, de forma que constituye una capa continua de fase libre sobre la parte superior de la zona saturada

3. La volatilización, desde el agua subterránea, fase libre sobrenadante (LNAPL) o bien desde la fracción adsorbida en el suelo, móvil o residual, también sería una vía de migración que podría exponer los hidrocarburos al receptor sensible.

9.4. RECEPTORES POTENCIALES Y VÍAS DE EXPOSICIÓN

Los receptores potenciales considerados en el emplazamiento y entorno próximo son los siguientes:

1) En el emplazamiento

- **Trabajador de la Refinería (Operativo):** Se podría estudiar a un trabajador que realiza tareas a lo largo de su jornada laboral en espacios abiertos, exteriores, pudiendo estar expuesto a la inhalación de vapores en áreas abiertas y al contacto dérmico, ingestión

ocasional e inhalación de partículas procedentes de suelo superficial afectado en áreas no pavimentadas. Los trabajadores operativos trabajan en tres turnos rotativos de tal manera que la planta opera las 24 horas del día.

Durante la fase de muestreo de caracterización se recabará mayor detalle de información acerca del personal que trabaja en el emplazamiento (turnos, como realizan su jornada laboral, entre otros) para poder ajustar el modelo conceptual ON-SITE.

- **Trabajador de la Refinería (Administrativo):** Se podría estudiar a un trabajador del área administrativa que ocasionalmente se desplaza durante su jornada laboral en espacios abiertos, exteriores, pudiendo estar expuesto a la inhalación de vapores en áreas abiertas y al contacto dérmico, ingestión ocasional e inhalación de partículas procedentes de suelo superficial en áreas no pavimentadas. Los empleados cumplen su función en un horario de 7:00 a 16:30 Horas de lunes a viernes.

2) En el Entorno

Teniendo en cuenta las características del entorno del emplazamiento, se consideran los siguientes receptores sensibles en el entorno próximo:

- **Residente de urbanizaciones aledañas de Talara, trabajadores y alumnos del colegio particular Federico Villarreal:** Se podría estudiar un residente en edificaciones ubicadas en el perímetro del emplazamiento, el cual puede verse afectado por:

  - Suelo superficial (con propagación): Inhalación de partículas /Ingestión ocasional de partículas de suelos afectados, si se confirmara esta vía de exposición.
  - Inhalación de vapores procedentes de agua subterránea afectada.

No se ha detectado la presencia de sótanos en el emplazamiento ni en el entorno próximo. Durante las labores de muestreo de identificación, se procederá a indagar más sobre la posible presencia de espacios que puedan tener acumulación de vapores.

El ecosistema de mayor sensibilidad en el entorno es el Océano Pacífico.

En la Fase de Caracterización, se deberá mejorar el Modelo Conceptual para comprender si la afectación que se detecte en la Refinería Talara puede movilizarse hacia los receptores potenciales y si existe alguna vía de exposición completa en el entorno.

9.5. RESUMEN

Las vías de exposición se han descrito en función del tipo de sustancia involucrada o relevante, y de los receptores de la zona en la que se ubican los focos en la planta y su entorno.

Las vías de migración potenciales a través del suelo, las aguas subterráneas, aguas superficiales, aire; las vías de exposición, receptores y sustancias relevantes que se han identificado en la Refinería Talara se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 38.- Resumen Modelo Conceptual Preliminar.

Focos	Vías de propagación	Vías de exposición relevantes	Receptores	Sustancias relevantes
- Patio de Tanques de Almacenamiento de petróleo crudo y combustibles. - Área de Procesos. - Área de Tratamiento con Soda Caustica. - Área de Electrobombas F-P13. - Área de Servicios Industriales. - Área de Tratamientos de Efluentes, API y CPI Sur. - Área de Tratamientos de Efluentes, API Norte. - Planta de Lastre. - Planta de Asfaltos. - Área de tanques (90, 91, 480) pendientes a ser reubicados. - Al Oeste de la Estación de Bombeo (Captación de agua de mar), zona de rompientes con tablestacas temporales.	Volatilización desde el suelo superficial	Inhalación de vapores	Trabajadores de la Refinería (operativos y administrativos) y residentes del entorno próximo, expuestos a áreas sin pavimentar potencialmente afectadas.	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno.
	Suelo Superficial (sin propagación)	Contacto dérmico / Inhalación de partículas/ Ingestión ocasional de suelos afectados.	Trabajadores de la Refinería (operativos).	
	Suelo Superficial (con propagación)	Contacto dérmico /Inhalación de partículas/ Ingestión ocasional de partículas de suelos afectados.	Trabajadores de la Refinería (operativos y administrativos) y residentes del entorno próximo.	
	Percolación, movilización con el flujo subterráneo y volatilización desde el subsuelo	Inhalación de vapores	Trabajadores de la Refinería (operativos y administrativos) y residentes del entorno.	
		Posible ingestión de agua de pozos		

Elaboración: TEMA., 2017

CAPÍTULO 10.
ACTIVIDADES EN LA FASE DE CARACTERIZACIÓN

10.1. INTRODUCCIÓN

Las actividades realizadas en la Refinería Talara para la Identificación de Sitios Contaminados mostraron afectación el subsuelo, en treinta (33) puntos de muestreo que presentan concentraciones de TPH (F1, F2, F3), BTEX y/o Naftaleno que superan el ECA Suelo, categoría Comercial/Industrial/Extractivo: veinte (20) puntos en el patio de tanques, dos (2) puntos en el área de procesos, tres (3) puntos al Oeste de la Estación de Bombeo del punto de captación de agua de mar, un (1) punto en la planta de tratamiento con soda cáustica, un (1) punto área de electrobombas F-P13, un (1) punto área de servicios industriales, un (1) punto área de tratamiento de efluentes industriales API y CPI Sur, un (1) punto área de tratamiento de efluentes industriales API Norte, un (1) punto área de almacenamiento y bombeo de asfalto, un (1) punto área de tanques pendientes de retiro (T-90, T-91 y T-480), un (1) punto en la planta de lastre. Los resultados indican que es necesario seguir con la siguiente fase de aplicación del ECA para suelo, definida en el D.S. N° 002-2014-MINAM, que aprueba las disposiciones complementarias al D.S. N° 002-2013-MINAM.

Con la información recopilada en la Fase de Identificación, y habiendo realizado el modelo conceptual inicial del sitio, teniendo en cuenta que la Fase de Caracterización tiene por objeto determinar la extensión y profundidad de la contaminación del sitio mediante el muestreo de detalle, así como recabar detalles que permitan definir las posibles rutas de exposición relevantes para la protección de la salud y el ambiente, se proponen la siguientes acciones:

- Acometer el Muestreo de Detalle para determinar la profundad y extensión de la contaminación detectada.
- Investigar la calidad del acuífero mediante el muestreo de agua subterránea y ensayos hidráulicos.

Los resultados de esta caracterización permitirán realizar un ERSA y con el definir las acciones necesarias para la remediación de sitios contaminados en el predio y planificar el proceso de intervención, los cuales conformarán el Plan de Descontaminación de Suelos (PDS), que será presentado a la autoridad competente para su evaluación y aprobación.

10.2. MUESTREO DE DETALLE

El emplazamiento presenta 33 puntos que superan los valores del ECA suelo para Uso Industrial y de acuerdo a los lineamientos de la Guía de Muestreo de Suelo, deberían realizarse como mínimo 55 puntos de muestreo en la Etapa de Caracterización. Se propone que los puntos de muestreo a detalle comprendan la instalación de piezómetro de control en la mayoría de los puntos.

Los puntos de muestreo se perforarán, siempre que sea posible, a rotación, en seco y con extracción de testigo continuo, con un diámetro nominal no inferior a 143 mm para permitir la instalación de piezómetros de 4" o 6", los cuales, en caso necesario, podrían servir como pozos de actuación en caso de remediación del subsuelo.

En el Plano N° 8, se presenta la ubicación de cincuenta y cinco (55) puntos de muestreo propuestos y en el siguiente cuadro se detallan las características de los mismos.

Cuadro N° 39.- Cuadro de Propuesta de Puntos de Muestreo de Caracterización

Propuesta de Puntos de Muestreo	Justificación	Profundidad propuesta de investigación (m)	Instalación de piezómetro
C01	Al Oeste de la Estación de bombeo, no fue evaluada durante el muestreo de identificación.	5	Si
C02	Rack de tuberías al Noreste del tanque 520. Delimita al Norte la afectación encontrada en S06.	5	Si
C03	Rack de tuberías al Este del tanque 522. Delimita al Sur la afectación encontrada en S06.	5	Si
C04	Rack de tuberías al Noroeste del tanque 521. Delimita al sur y al Norte la afectación encontrada en los puntos S08 y S05 respectivamente.	5	Si
C05	Al sur del tanque 552. Delimita al Sureste y al Suroeste la afectación encontrada en los puntos S07 y S04 respectivamente.	5	Si
C06	Al Norte del tanque 552. Delimita al Oeste la afectación encontrada en S04.	5	Si
C07	Rack de tuberías al Norte del tanque 556. Delimita al Oeste la afectación encontrada en S05.	5	Si
C08	Rack de tuberías al Norte del tanque 296. Delimita al Este y al Oeste la afectación encontrada en S03 y S08 respectivamente.	5	Si
C09	Al Este de la zona de despacho por el tanque 550. No fue evaluada durante el muestreo de identificación.	5	Si
C10	Al Noroeste de la zona de despacho por el tanque 550. No fue evaluada durante el muestreo de identificación.	5	Si
C11	Al Norte del tanque 205. Delimita al Noreste la afectación encontrada en S17.	5	Si
C12	Al Sur del tanque 205. Delimita al Oeste la afectación encontrada en S10.	5	Si
C13	Rack de tuberías al Oeste del tanque 299. Delimita al Sur la afectación encontrada en S10.	5	Si
C14	Rack de tuberías al Noroeste del tanque 553. Delimita al Oeste y al Sur la afectación encontrada en S07 y S12 respectivamente.	5	Si

Cuadro N° 39.- Cuadro de Propuesta de Puntos de Muestreo de Caracterización

Propuesta de Puntos de Muestreo	Justificación	Profundidad propuesta de investigación (m)	Instalación de piezómetro
C15	Rack de tuberías al Norte del tanque 549. Delimita al Oeste la afectación encontrada en S24 y S12.	5	Si
C16	Rack de tuberías al Norte del tanque 379. Delimita al Oeste la afectación encontrada en S11.	5	Si
C17	Al Sur del tanque 254. Delimitar al Oeste la afectación encontrada en la napa freática en S13.	5	Si
C18	Rack de tuberías al Noroeste del tanque 557. Delimitar al Noroeste la afectación encontrada en S14.	5	Si
C19	Rack de tuberías al Noroeste del tanque 377. Delimita al Oeste la afectación encontrada en S47.	5	Si
C20	Rack de tuberías al Suroeste del tanque 204. Delimita al Norte la afectación encontrada en S19.	5	Si
C21	Al Norte del tanque 204. Delimita al Noroeste la afectación encontrada en S17.	5	Si
C22	Sector Suroeste del Área de Tratamiento con Soda Caustica. Delimita la afectación encontrada en S27	5	Si
C23	Al Noreste de la planta de tratamiento con soda caustica. Delimita la afectación encontrada S27.	5	Si
C24	Al Noroeste de las bombas de Soda Caustica. Delimita la afectación encontrada en S27.	5	Si
C25	Al Norte del Área de Procesos. Delimita la afectación encontrada dentro del área en los puntos de muestreo S25 y S26.	5	Si
C26	Al Oeste del Área de Procesos. Delimita la afectación encontrada dentro del área en los puntos de muestreo S25 y S26.	5	Si
C27	Al sur de las bombas del Sistema de Refinación. Área que no fue evaluada durante el muestreo de identificación.	5	Si
C28	Al Sureste del Área de Procesos. Delimita la afectación encontrada dentro del área en los puntos de muestreo S25 y S26.	5	Si
C29	Al Este de la casa de bombas del sistema de tratamiento de efluentes industriales (API y CPI Sur). Delimita la afectación encontrada en S32.	5	Si
C30	Al Norte de la nueva planta de tratamiento de efluentes. Delimita la afectación encontrada en S32.	5	Si
C31	Al Este del tanque sumidero de slop. Área que no fue evaluada y se observó afectación durante el muestreo de identificación.	5	Si
C32	Al Este de las electrobombas F-P13. Delimita la afectación encontrada en S30.	5	Si
C33	Rack de tuberías al Sur del tanque 257. Delimita la afectación de los puntos S23 y S20.	5	Si
C34	Al Sureste del Área de Servicios Industriales. Delimita la afectación encontrada en S50.	5	Si
C35	Al Noreste del Área de Servicios Industriales. Delimita la afectación encontrada en S50.	5	Si
C36	Al Noroeste del Área de Servicios Industriales. Delimita la afectación encontrada en S50.	5	Si
C37	Al Suroeste del Área de Servicios Industriales. Delimita la afectación encontrada en S50.	5	Si
C38	Al Oeste de la casa de bombas N° 7. Delimita la afectación encontrada en S52	5	Si es que se llegase a la napa freática
C39	Al sur del tanque 91. Delimita la afectación encontrada en S36.	5	Si es que se llegase a la napa freática

Cuadro N° 39.- Cuadro de Propuesta de Puntos de Muestreo de Caracterización

Propuesta de Puntos de Muestreo	Justificación	Profundidad propuesta de investigación (m)	Instalación de piezómetro
C40	Al Norte del tanque 90. Delimita la afectación encontrada en S36.	5	Si es que se llegase a la napa freática
C41	Al Oeste del punto S36, al margen del camino de tuberías de la antorcha o flare.	5	Si es que se llegase a la napa freática
C42	Al Este del tanque 468 (área de asfalto). Delimita la afectación encontrada en S52.	5	Si es que se llegase a la napa freática
C43	Al Norte del tanque 468 (área de asfalto). Delimita la afectación encontrada en S52.	5	Si es que se llegase a la napa freática
C44	Al Noreste del Área del API Norte. Delimita la afectación encontrada en S59.	5	Si
C45	Al Sureste del Área del API Norte. Delimita la afectación encontrada en S59.	5	Si
C46	Al Suroeste del Área del API Norte. Delimita la afectación encontrada en S59.	5	Si
C47	Al Este de la nueva Área de Destilación de Vacío III. Delimita la afectación encontrada en el punto S19.	5	Si
C48	Al Sur de la tina de depuración de aceite (planta de lastre). Delimita la afectación encontrada en S42.	5	Si
C49	Sector Sureste de la planta de lastre. Delimita la afectación encontrada en S42.	5	Si
C50	Al Suroeste del tanque 900 (planta de lastre). Delimita la afectación encontrada en S42.	5	Si
C51	Al Noroeste del tanque 902 (planta de lastre). Delimita la afectación encontrada en S42.	5	Si
C52	Al Norte de la zona de rompientes con tablestacas temporales. Delimita la afectación encontrada en S56, S40, S57.	5	Si
C53	Al Sur de la zona de rompientes con tablestacas temporales. Delimita la afectación encontrada en S56, S40, S57.	5	Si
C54	Al Sur del pozo 294 de recuperación de la napa freática. Este pozo presenta una fase libre de aproximadamente 2 metros de espesor aparente.	5	Si
C55	Al Noroeste del pozo 294 de recuperación de la napa freática. Este pozo presenta una fase libre de aproximadamente 2 metros de espesor aparente.	5	Si

Elaboración: TEMA, 2016

Se propone la selección de dos (2) muestras de suelo por punto de muestreo. La selección de las muestras tendrá en cuenta la diferenciación litológica y el grado de afectación observado organolépticamente y por medio de PID, y servirá para delimitar la afectación detectada en profundidad así como en superficie. Las determinaciones analíticas propuestas serían las siguientes: TPH (F1, F2 y F3) y BTEX. Se procederá a la separación de cadenas alifáticas y aromáticas (fracciones alifáticas EC5-6, EC>6-8, EC>8-10, EC>10-12, EC>12-16, EC>16-21, EC>21-34 y fracciones aromáticas EC>8-10, EC>10-12, EC>12-16, EC>16-21 y EC>21-34) en determinadas muestras para el correcto desarrollo de la Evaluación de Riesgos a la Salud y el Ambiente.

10.3. INVESTIGACIÓN DEL ACUIFERO

Adicionalmente, se propone investigar la calidad del acuífero mediante las siguientes acciones:

1. Realizar la nivelación topográfica de los piezómetros instalados en la fase de caracterización y de los piezómetros existentes[26] tomando como referencia el borde superior del piezómetro.

2. Revisar la profundidad de la napa freática en los pozos y piezómetros existentes y la determinación de la dirección de flujo del agua subterránea.

3. Realizar ensayos hidráulicos que incluyan la realización de Ensayos "Bail-down" para la caracterización del medio subterráneo y determinación de espesor de producto libre sobrenadando la napa freática.

4. Tomar muestras de agua de los piezómetros instalados en fase de identificación y caracterización, y realizar determinaciones analíticas en laboratorio para los siguientes parámetros TPH con discriminación de cadenas alifáticas y aromáticas[27] y BTEX. En caso de detectarse producto sobrenadante, se procedería a la toma de muestra del producto sobrenadante y su caracterización.

Adicionalmente, se recomienda mantener la red piezométrica para poder realizar un monitoreo periódico, como medida de control de posibles afectaciones del subsuelo/agua subterránea en el futuro.

10.4. CRONOGRAMA

Las labores anteriores mencionadas se ejecutarían en el plazo de dos años luego de recibir la aprobación de la autoridad competente del presente informe.

---

[26] *Aunque en Fase de Identificación se ha procedido a realizar la nivelación topográfica relativa, la misma no ha permitido determinar una dirección clara del flujo de agua subterránea, por lo que se considera necesario revisarla.*

[27] *La discriminación o separación de cadenas alifáticas y aromáticas (fracciones alifáticas EC5-6, EC>6-8, EC>8-10, EC>10-12, EC>12-16, EC>16-21, EC>21-34 y fracciones aromáticas EC>8-10, EC>10-12, EC>12-16, EC>16-21 y EC>21-34) es necesaria para el correcto desarrollo de la Evaluación de Riesgos a la Salud y el Ambiente.*

CAPÍTULO 11.
ANEXOS

Anexo I Evaluación Preliminar.

Anexo II: Planos y Mapa:

- Mapa 1: Ubicación de la Refinería Talara.
- Plano 1: Instalaciones en la Refinería Talara.
- Plano 2: Ubicación de los focos potenciales y Áreas de Potencial Interés en la Refinería Talara.
- Plano 3: Imagen satelital de la Refinería Talara y su entorno inmediato.
- Plano 4: Vías de acceso a la Refinería Talara.
- Plano 5: Propuesta de puntos de muestreo en la Refinería Talara.
- Plano 6: Ubicación de los puntos de muestro y dispositivos de control instalados en la Refinería Talara.
- Plano 7: Resultados. Puntos de muestreo que superan los ECA para suelo en la Refinería Talara.
- Plano 8: Propuesta de puntos de muestreo en Fase de Caracterización en la Refinería Talara.

Anexo II: Registro de propiedad o del contrato de Acceso.

Anexo IV: Memoria Fotográfica.

Anexo V: Registros de campo:

Visita Preliminar: REG09, REG10. REG11

Muestreo de Identificación: Columnas litológicas y Registros de campo escaneados: REG01, REG02, REG04, REG05,

Anexo VI: Boletines de Laboratorio.

Anexo VII: Copia acreditación y la aprobación del laboratorio vigente, con el listado de signatarios autorizados.

Anexo VIII: IPER Refinería Talara.

Anexo IX: Inscripción de la empresa Territorio y Medio Ambiente SAC en el Registro Único de Entidades Autorizadas para Realizar Evaluaciones Ambientales Estratégicas y Estudios Ambientales del Ministerio de Energía y Minas.

ANEXOS

ANEXO I

EVALUACIÓN PRELIMINAR

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

PETROPERU

EVALUACIÓN PRELIMINAR DE SITIOS POTENCIALMENTE CONTAMINADOS EN EL MARCO DEL ECA SUELO

REFINERÍA TALARA

Preparado por:
Consorcio TEMA
Ref.: 6598-110
Noviembre 2016
Rev. 0

Av. J. Gálvez Barrenechea 566
Oficina 401 – San Isidro - Lima
Tel. (511) 223 1122

info@tema.com.pe
www.tema.es

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 4
1.1 OBJETIVOS....4
1.1.1 Objetivo principal del informe....4
1.1.2 Objetivos específicos 4
1.2 METODOLOGÍA....4
1.2.1 Trabajos de Gabinete....5
1.2.2 Trabajos de Campo....6
2 LEVANTAMIENTO TÉCNICO E INVESTIGACIÓN HISTÓRICA....8
2.1 UBICACIÓN DEL SITIO 8
2.2 USOS DEL SUELO ACTUAL E HISTÓRICO 8
2.2.1 Uso del Suelo Actual....8
2.2.2 Uso del Suelo Histórico....8
2.3 MEDIO NATURAL Y ENTORNO DE RIESGO 16
2.3.1 Geología....16
2.3.2 Geomorfología....18
2.3.3 Hidrología e Hidrogeología 18
2.3.4 Climatología 22
2.3.5 Cobertura vegetal....22
2.3.6 Características del Entorno....22
2.4 ACTIVIDADES PRINCIPALES....23
2.4.1 Operación Actual De La Refinería 23
2.4.1.1 Materia Prima....23
2.4.1.2 Descripción de los Procesos de Refinación....23
2.4.1.3 Unidad de Recuperación de Gases (URG)....24
2.4.1.4 Unidad Merox....25
2.4.1.5 Bombeo de crudo y productos 25
2.4.1.6 Producción de Asfalto 26
2.4.1.7 Planta de Agitadores de Ácido Nafténico....26
2.4.2 Servicios Auxiliares 27
2.4.2.1 Agua dulce para uso industrial....27
2.4.2.2 Agua de mar para enfriamiento....28
2.4.2.3 Sistemas de generación de vapor....28
2.4.2.4 Sistema de aire comprimido....28
2.4.3 Sistema de Gestión de Residuos....28
2.4.3.1 Residuos Industriales Peligrosos:....29
2.4.3.2 Residuos Industriales No Peligrosos 31
2.4.3.3 Residuos No Industriales No Peligrosos....32
2.4.4 Facilidades Generales....32
2.4.4.1 Tanques de almacenamiento....32
2.4.4.2 Muelle de Carga Líquida (MCL)....33
2.4.4.3 Terminal Multiboyas 33
2.4.4.4 Disposición de efluentes líquidos....33
2.4.5 Síntesis de materias primas, productos y subproductos y residuos....35
2.5 FOCOS POTENCIALES....40
2.5.1 Áreas observadas en la visita preliminar 51
3 MODELO CONCEPTUAL INICIAL 53

3.1 CONTAMINANTES CRÍTICOS 55
3.2 RUTAS DE MIGRACIÓN Y RECEPTORES POTENCIALES 55
3.3 RECEPTORES POTENCIALES 59

4 ALCANCE DEL MUESTREO DE IDENTIFICACIÓN 60

4.1 DELIMITACIÓN DE ÁREAS DE POTENCIAL INTERÉS 60
4.2 PROPUESTA DE ACTIVIDADES EN MUESTREO DE IDENTIFICACIÓN 61
4.2.1 Técnica de reconocimiento del terreno 61
4.2.2 Profundidad de investigación e Instalación de piezómetros 63
4.2.3 Propuesta de puntos de muestreo 64
4.2.4 Muestreo para niveles de fondo y control de calidad (duplicados) 72
4.2.5 Toma de muestras de suelo. Determinaciones analíticas 72

LISTA DE CUADROS

Cuadro Nº 1: Eventos importantes históricos (E01, Anexo 3- Guía PDS) 11
Cuadro Nº 2: Cuadro de Materia Prima, Productos, Subproductos y Residuos (E02, Anexo 3 Guía PDS) 36
Cuadro Nº 3: Escala de Clasificación según Evidencia 40
Cuadro Nº 4: Escala de Clasificación según evidencia (E04, Anexo 3 Guía PDS) 41
Cuadro Nº 5: Vías de Propagación de Potenciales Sustancias de Contaminación. (EO7 modificado, Guía PDS) 57
Cuadro Nº 6: Áreas de Potencial Interés 60
Cuadro Nº 7: Propuesta de Puntos de Muestreo 65

LISTA DE FIGURAS

Figura Nº 1: Estudio fotogramétrico Refinería Talara (EO3, Guía PDS) 9
Figura Nº 2: Piezometría (julio 2011) 20
Figura Nº 3: Área poca permeable dentro de la Refinería Talara 21
Figura Nº 4: Diagrama de Procesos de la Refinería Talara 25
Figura Nº 5: Áreas observadas con afectación durante la visita técnica 52
Figura Nº 6: Interacciones en el Modelo conceptual 53
Figura Nº 7: Ejemplo de Modelo conceptual 54
Figura Nº 8: Instalación de piezómetro 63

1 INTRODUCCIÓN

Petróleos del Perú - PETROPERÚ S.A., en adelante PETROPERÚ, ha contratado a Consorcio TEMA (TEMA en adelante), para que realice el “Servicio de Identificación de Sitios posiblemente Contaminados (muestreo de identificación) que superen los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para suelos en las operaciones de PETROPERÚ”, en los términos y condiciones que se detallan en las Bases del concurso.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo principal del informe

La Evaluación Preliminar tiene como objetivo principal sistematizar, complementar y validar información requerida para determinar las Áreas de Potencial Interés (en adelante API), puntos de muestreo, parámetros a ser analizados y los esfuerzos de muestreo requeridos.

1.1.2 Objetivos específicos

La Evaluación Preliminar, persigue los siguientes objetivos específicos para el emplazamiento objeto de estudio:

a) Obtener evidencias e indicios de posible contaminación del suelo a través de la investigación histórica de los sucesos ocurridos en el emplazamiento, y del reconocimiento de sus actividades operativas y conocimiento del medio (físico, biológico y socioeconómico).

b) Elaborar un Modelo Conceptual Preliminar y determinar las Áreas de Potencial Interés (API) correspondientes a cada instalación.

c) Elaborar y optimizar el Plan de Muestreo de Identificación.

d) Definir las vías de acceso para los equipos de muestreos, sean: mecánicos, semi-mecánicos y/o manuales.

e) Definir las partidas unitarias necesarias para desarrollar las labores de muestreo.

1.2 METODOLOGÍA

Para alcanzar los objetivos de la Evaluación Preliminar de Sitios Contaminados, es necesario llevar a cabo trabajos de campo y gabinete, los cuales se resumen a continuación.

1.2.1 Trabajos de Gabinete

Los trabajos de gabinete se basan en la recopilación de información existente de la Refinería Talara así como de la zona a estudiar y su entorno. A continuación se indican todas las labores realizadas en esta fase:

1) Recopilación de la información proporcionada por PETROPERÚ en medio físico y de las instalaciones y actividades desarrolladas en las mismas:

- Plan de Manejo de Residuos Sólidos – Refinería Talara, Petróleos del Perú, 2016.
- Informe de Identificación de Sitios Potencialmente Contaminados – Refinería Talara. PETROPERÚ, 2015.
- Informe Preliminar de Supervisión Directa N° 796-2015-OEFA/DS-HID; resultado preliminar de las acciones de supervisión del Plan de Abandono Parcial para el Desmontaje de Cuatro (4) Tanques de la Refinería Talara. 2015.
- Informe Técnico N° PMRT-257-2015. Subsanación de presunto hallazgo detectado durante la supervisión Directa del Plan de abandono Parcial para Desmontaje de cuatro (4) Tanques de la Refinería Talara. 2015
- Informe Preliminar de Supervisión Directa N° 795-2015-OEFA/DS-HID; corresponde al Plan de Abandono Parcial para el Desmontaje de Trece (13) Tanques de la Refinería Talara. 2015.
- Informe Técnico N° PMRT-258-2015. Subsanación de presuntos hallazgos detectados durante la supervisión directa del plan de abandono parcial para el desmontaje de trece tanques de la Refinería Talara, realizada por OEFA (Informe Preliminar de Supervisión Directa N° 795-2015-OEFA/DS-HID). 2015.
- Plan de Abandono Parcial para el Desmontaje de Trece (13) Tanque de Refinería Talara, 2013.
- Resolución Directoral N° 252-2013-MEM/AAE. Aprobación del Plan de Abandono Parcial para el Desmontaje de Trece (13) Tanques de la Refinería Talara, 2013.
- Plan de Abandono para el Desmontaje de Cuatro (4) Tanques de Refinería Talara, 2012.

- Resolución Directoral N° 209-2012-MEM/AAE. Aprobación del Plan de Abandono Parcial de Desmontaje de Cuatro (4) Tanques en la Refinería Talara, 2012.

- Estudio de Investigación Exploratoria y Estudio sobre la Calidad de Suelo y Aguas subterráneas. Proyecto Modernización Refinería de Talara (TÉCNICAS REUNIDAS). LITOCLEAN, 2011.

- Estudio de Impacto Ambiental, Modernización de Refinería Talara, 2009.

- Estudio Hidrogeológico de Refinería talara. Consorcio INDECONSULT-SERCONSUL, 2008.

- Plan Ambiental Complementario (PAC) – Área Industrial, 2004.

- Programa de Adecuación y Manejo Ambiental de la Refinería Talara, 1994.

2) Estudio de fotografías aéreas de los años: 2003, 2007, 2009, 2011 (Google Earth).

1.2.2 Trabajos de Campo

Los trabajos de campo han consistido en una inspección de las instalaciones, en aras de validar y/o completar información para determinar las Áreas de Potencial Interés (API) y planificar el Muestreo de Identificación. En tal sentido, se ha procedido de la siguiente manera:

- Previo a la visita, se remitió al responsable de la instalación el cuestionario “REG-09”, diseñado para el levantamiento de información básica y administrativa de la actividad, así como para la absolución de consultas específicas formuladas para el emplazamiento a estudiar.

  En el Anexo V del Informe de Identificación de Sitios Posiblemente Contaminados se incluye el cuestionario (REG-09), confirmado durante la visita técnica realizada los días 20, 21 y 24 de junio del 2016.

- Durante la visita de reconocimiento a las instalaciones, realizada entre el 20, 21 y 24 de junio del 2016, se procedió a inspeccionar:

  - Área de Procesos que comprende: Unidad de Destilación Primaria, Complejo de Craqueo Catalítico, Unidad de Destilación de Vacío.

  - Planta de Agitadores.

- Planta de tratamiento de gasolina y turbo con soda caustica.
- Área de Tanques.
- Área de electrobombas FP-13.
- Áreas de Tratamiento de Efluentes Industriales: API/CPI Sur y API Norte.
- Área de almacenamiento y bombeo de asfalto.
- Pozos de recuperación de la napa freática.
- Áreas en proceso de modernización en la refinería.
- Sub estaciones eléctricas.
- Puntos de vertimiento de los efluentes industriales.
- Instalaciones Portuarias.
- Planta de Lastre.

- En el Anexo V del Informe de Identificación de Sitios Posiblemente Contaminados, se incluye el registro del levantamiento técnico realizado durante la visita preliminar (REG-11).
- Durante la visita también se entrevistó al personal del emplazamiento. En el Anexo V se incluye el registro de la entrevista realizada (REG-10). Al inicio de las labores de muestreo de identificación y durante las mismas, se realizarán más entrevistas a personal clave (Supervisores de planta, personal de mantenimiento y operaciones, entre otros).

2 LEVANTAMIENTO TÉCNICO E INVESTIGACIÓN HISTÓRICA

2.1 UBICACIÓN DEL SITIO

Refinería Talara está ubicada en la Provincia de Talara, Dpto. de Piura, a 1 185 km al Norte de Lima, ocupando su zona industrial un área de 128,9 ha, sin embargo con el Proyecto de Modernización la superficie se extiende a 132,32 ha, con límites, al Sur con el Condominio Punta Arenas; al Oeste y Norte con el Océano Pacífico y la Bahía Talara; y por el Este con la Av. “G” de la Ciudad de Talara.

2.2 USOS DEL SUELO ACTUAL E HISTÓRICO

2.2.1 Uso del Suelo Actual

La Refinería Talara comprende un área total de 132,32 ha (de acuerdo al EIA del Proyecto de Modernización de la Refinería Talara). Actualmente desarrolla actividades de refinación y comercialización de hidrocarburos en el mercado nacional e internacional. Elabora gas doméstico GLP, gasolina para motores, solventes, turbo A-1, diésel 2, petróleos industriales y asfaltos de calidad de exportación.

2.2.2 Uso del Suelo Histórico

A continuación se muestra un registro de las fotografías aéreas históricas consultadas (Google Earth), que corresponden al período 2003-2016 (Elemento Orientativo 3 (EO3) de la Guía para elaboración de PDS publicada por el MINAM):

Figura Nº 1: Estudio fotogramétrico Refinería Talara (EO3, Guía PDS)

La fotografía del año 2007, muestra la impermeabilización de cubetos de tanques que en 2003 no estaban impermeabilizados.

Figura Nº 1: Estudio fotogramétrico Refinería Talara (EO3, Guía PDS)

En la fotografía del año 2009, se aprecia que se impermeabilizan más cubetos de tanques y al oeste se aprecia la instalación de tanques nuevos de gasóleo (marcados con una flecha amarilla en la imagen).

En la imagen del año 2011 se puede apreciar la instalación de un nuevo tanque (TK 909).

Figura Nº 1: Estudio fotogramétrico Refinería Talara (EO3, Guía PDS)

En la imagen del año 2016 se puede observar la instalación de los tanques de Turbo, Diesel, Biodiesel y Nafta en el sector sureste de Refinería.

Fuente: Google Earth
Elaboración: Consorcio TEMA, 2016

En las fotografías desde el 2003 al 2016 se aprecia que la Refinería ha sufrido modificaciones (instalación de tanques, proceso de impermeabilización de cubetos de tanques, etc); a la fecha se viene desarrollando el Proyecto de Modernización de la Refinería Talara, con el que también se ampliará la capacidad de producción.

En el cuadro N° 1 se presenta el listado de los eventos históricos más destacables dentro del periodo de funcionamiento de la Refinería Talara, es importante resaltar que este listado se ha elaborado teniendo en cuenta los lineamientos expuestos en la Guía para Planes de Descontaminación de Suelos del MINAM – Anexo 3 (Elemento Orientativo Nº1, EO1).

Cuadro Nº 1: Eventos importantes históricos (E01, Anexo 3- Guía PDS)

Año	Evento	Doc. Referencia
1914	La compañía inglesa “London Pacific Petroleum” transfiere el contrato de arrendamiento a la empresa canadiense “International Petroleum Company”	EIA Proyecto de Modernización de la Refinería de Talara.
1917	Se instaló la Refinería Talara con una capacidad de producción de 3400 bbl.	EIA Proyecto de Modernización de la Refinería de Talara.

Cuadro Nº 1: Eventos importantes históricos (E01, Anexo 3- Guía PDS)

Año	Evento	Doc. Referencia
1954	La Standard Oil Company (antes ESSO), anterior propietaria de la refinería, puso en marcha la Unidad de Destilación Primaria (UDP), cuya instalación y diseño mecánico estuvo en manos de la contratista Arthur McKee Co.	Web PETROPERÚ
1965	Al crecer la demanda nacional e internacional de los derivados del crudo, la capacidad de la UDP fue ampliada de 45.000 a 65.000 barriles por día	Web PETROPERÚ
1968	Mediante Decreto Ley 17066 se expropia el Complejo Industrial de Talara y se encarga su administración a la Empresa Petrolera Fiscal.	Web PETROPERÚ
1969	Mediante Decreto Ley 17753 se cambia el nombre de Empresa Petrolera Fiscal por el de Petróleos del Perú y se le adjudica el Complejo Industrial de Talara y anexos.	Web PETROPERÚ
1974	Se instala el Complejo de Craqueo Catalítico (CCC) bajo el diseño mecánico y construcción de la firma Japan Gasolina Co. (JGC), utilizando la tecnología Universal Oil Products (UOP). Los productos principales son: GLP, nafta craqueada y material de corte.	Web PETROPERÚ
1995	Cosapi construye el amarradero del nuevo Muelle de Carga Líquida, para el embarque de productos blancos y negros con capacidad de atender buques tanque de hasta 35 MDWT	Web PETROPERÚ
1995	Estudio hidrogeológico en la Refinería Talara, (Hidroconsul Ingenieros Consultores S.R.L.)	Mencionado en el Estudio de Investigación Exploratoria y Estudio sobre la calidad del Suelo y Aguas Subterráneas. Proyecto Modernización de la Refinería Talara (PETROPERÚ)-2011
2001	Evaluación del Sistema de Recuperación de Hidrocarburos de la Napa Freática. (Servicios y Ventas Mogollón E.I.R.L)	Mencionado en el Estudio de Investigación Exploratoria y Estudio sobre la calidad del Suelo y Aguas Subterráneas. Proyecto Modernización de la Refinería Talara (PETROPERÚ)-2011
2002	Informe final, Estudio Mecánica de Suelos CE-039-001 Refinería Talara, (Universidad de Piura)	Mencionado en el Estudio de Investigación Exploratoria y Estudio sobre la calidad del Suelo y Aguas Subterráneas. Proyecto Modernización de la Refinería Talara (PETROPERÚ)-2011
	Estudio de suelos con fines de Cimentación (Sencico)	

Cuadro Nº 1: Eventos importantes históricos (E01, Anexo 3- Guía PDS)

Año	Evento	Doc. Referencia
2003	Diseño de las cimentaciones profundas para las estructuras de la refinería de Talara (Seintec SAC)	Mencionado en el Estudio de Investigación Exploratoria y Estudio sobre la calidad del Suelo y Aguas Subterráneas. Proyecto Modernización de la Refinería Talara (PETROPERÚ)-2011
	Informe Técnico de Sondeos, Reemplazo de Equipos y Mejoras en la UDP y UDV Refinería de Talara. (Universidad de Piura)	Mencionado en el Estudio de Investigación Exploratoria y Estudio sobre la calidad del Suelo y Aguas Subterráneas. Proyecto Modernización de la Refinería Talara (PETROPERÚ)-2011
2007	Se ejecutó la impermeabilización de áreas estancas (Etapa I) de los tanques NL 250, 257, 253, 550, 553, 180. Fecha de inicio: 20.07.2007 Fecha de término: 14.04.2008	API N°05-105.
2008	Recolección de la napa freática afectada con hidrocarburo mediante la ubicación de 04 tanques enterrados ubicados estratégicamente dentro del área de tanques de almacenamiento (Tanques 180, 294, 554, 557).	Estudio Hidrogeológico de la Refinería de Talara. Consorcio INDECONSULT-SERCONSUL.
	Estudio hidrogeológico de la Refinería de Talara (Indeconsult-Serconsult) fase I 2007, Fase II 2008.	Mencionado en el Estudio de Investigación Exploratoria y Estudio sobre la calidad del Suelo y Aguas Subterráneas. Proyecto Modernización de la Refinería Talara (PETROPERÚ)-2011
2009	Se ejecutó la impermeabilización de áreas estancas (Etapa II) de los tanques NL 522, 521, 520, 556, 296, 376, 523, 552, 545. Fecha de inicio: 24.02.2009. Fecha de término: 06.03.2010.	API N°07-001.
	Estudio de Impacto Ambiental Modernización de Refinería Talara, (Walsh Perú S.A.)	Estudio de Impacto Ambiental Modernización de Refinería Talara, (Walsh Perú S.A.) - 2009.
2011	Investigación exploratoria y estudio sobre la calidad del suelo y agua subterráneas: Proyecto de Modernización de la Refinería de Talara (PETROPERÚ).	Investigación exploratoria y estudio sobre la calidad del suelo y agua subterráneas: Proyecto de Modernización de la Refinería de Talara (PETROPERÚ) - 2011
	Fuga de Emulsión (agua aceite), 0.8 bbl, al lado norte del área estanca del Tanque 40, por rebose de escuadra.	Informe Ambiental 2011.
	Fuga de Residual Primario, 0.9 bbl, en Rack de Tuberías de la UDV, falla de brida en línea de 6", por arranque después de Parada de Planta.	

Cuadro Nº 1: Eventos importantes históricos (E01, Anexo 3- Guía PDS)

Año	Evento	Doc. Referencia
	Fuga de PI-6, 0.8 barriles, en Rack de Tuberías, falla de brida, al lado norte del Tanque 254	
	Impermeabilización de áreas estancas (Etapa III) de los tanques NL 254, 377, 379, 174, 203, 205, 204/94.	API N°10-018.
2012	16 de Febrero, al realizar el pase de SLOP en las bahías del seprador API norte se produjo un derrame de 2bbl, se afectó 2750m^2 de superficie del mar.	Informe Ambiental 2012.
	14 de Julio se produjo un derrame de 0,5bbl de SLOP en la planta de lastra por sobrepresión en descarga de la bomba P-299.	
	28 de Noviembre se produjo un derrame de 0,9 galones de ácido sulfúrico en maniobras de inyección al agitador N°2 del tren de intercambio iónico.	
2013	31 de Enero, se derramó 0,4bbl de SLOP del tanque NL 248 por sobrellenado, se afectó 10m^2 de superficie de suelo.	Informe Ambiental 2013
	20 de Mayo se derramó 0,3bbl de residual primario del tanque NL182 por sobrellenado, afectandose 4m^2 de superficie de suelo.	
	05 de Junio, se derramó 0,9 barriles de cemento asfáltico del tanque NL 80 por sobrellenado,	
	27 de Junio se derramó 0,9 barriles de cemento asfáltico del tanque NL 80 por sobrellenado.	
	17 de Setiembre se derramó 0,9 barriles de petróleo crudo en área estanca del tanque NL 294 por rebose de escuadra de drenaje.	
	28 de Noviembre se derramó 05 barriles de crudo Vasconia por falla del tercer paño de manguera de Línea Submarina Norte.	
	Derrame del MF-180 en el Tanque NL 176 del Patio de Tanques de Refinería Talara.	Informe de Identificación de Sitios Potencialmente Contaminados – Refinería Talara (se hace mención del documento: Resolución GFHL-OSINERGMIN N° 18944).
	Culminación de la impermeabilización de las áreas estancas de los tanques NL 554 y 557. Fecha de inicio: 16.07.2013. Fecha de término: 16.01.2014.	API N° 10-018.

Cuadro Nº 1: Eventos importantes históricos (E01, Anexo 3- Guía PDS)

Año	Evento	Doc. Referencia
	Impermeabilización de áreas estancas (Etapa IV) que incluye 14 tanques del patio de tanques de refinería (NL 255, 181, 555, 551, 2002, 299, 20, 177, 504, 506, 40, 41, 43, 42).	API N° 13-011.
2014	09 de Marzo, se derramó 0,9bbl de base asfáltica por rebose del tanque NL 99.	Informe Ambiental 2014.
	29 de Julio se derramó producto negro (API 35) del lado este del Tanque N.L 50, debido a una rotura de empaque en línea de recircular.	
	03 de Agosto, se derramó producto RC-250 del Tanque NL 482, por rotura de niple de drenaje de Bomba P-302, de recirculado.	
	03 de Octubre, se derramó 0,85 bls. de Cemento Asfaltico, por rebose de tanque N.L.99.	
	05 de Noviembre, se derramó Crudo COE (0,8 bls.) en área estanca del Tanque N.L. 254, por rebose por alto nivel.	
	29 de Noviembre, se derramó Base Asfáltica (0.5 Bls.) en área estanca del Tanque N.L. 468. Rebose por alto nivel.	
	No presentar informe Preliminar e Informe final del derrame de dos barriles de Slop ocurrido el 16 de febrero de 2012, al OSINERGMIN. Si se reportó al OEFA en los plazos de ley.	Informe de Identificación de Sitios Potencialmente Contaminados – Refinería Talara (Se hace mención del documento: Oficio Nº 1707-2014-OS-GFHL/UPPD e Informe de Inicio de Procedimiento Administrativo Sancionador Nº 872-2014-OS-GFHL/UPPD (24-11-14)
2015	02 de Enero, rebose de base asfáltica del tanque N.L. 392, volumen derramado de 0,8bbl y el área involucrada fue de 10m^2, no hubo recuperación del producto.	Informe Ambiental 2015.
	14 de Marzo, rotura del brazo K-104 durante maniobras de carga al B/G Santa Clara, el producto derramado fue 3,16 bbl de IFO-380 y el volumen recuperado fue de 3,04 bbl, el área involucrada fue de 300m^2.	
	30 de Junio, drenaje de la línea submarina norte ligeramente abierto, volumen derramado de SLOP de 0,98bbl y volumen recuperado de 0,3bbl, el área involucrada fue de 200m^2.	

Cuadro Nº 1: Eventos importantes históricos (E01, Anexo 3- Guía PDS)

Año	Evento	Doc. Referencia
	27 de Setiembre, falla del empaque de 12" en la línea submarina sur, se derramó 0,24bbl de IFO-380 involucrando un área de 20m^2, no hubo recuperación.	
	27 de Setiembre, falla de válvula motorizada, de ingreso al tanque NL 500, al momento de reestablecer la energía eléctrica, se derramó 0,48bbl de nafta liviana y se recuperó 0,36bbl, involucrando un área de 20m^2.	
	Inspección de OEFA realizada del 14 al 16 de Junio: Hallazgo 1: La empresa PETROPERÚ no ha cumplido con el Estándar de Calidad Ambiental para Suelo Industrial, establecido en el D.S. N°002-2013-MINAM. Hallazgo 2: La empresa PETROPERÚ no ha realizado el desmantelamiento de los equipos y accesorios de los tanques 99, FT-1 y 256, es decir no fueron retirados del lugar, encontrándose estos en operación.	Carta N° 101-2015-OEFA/DS-SD. Informe Técnico N° PMRT-258-2015.
	Inspección de OEFA realizada el 17 y 18 de Junio, hallazgo: La empresa PETROPERÚ ha incumplido el Estándar de Calidad Ambiental para Suelo Industrial, establecido en el D.S. N° 002-2013-MINAM. Como resultado de la Supervisión Ambiental Regular, efectuada al Plan de Abandono Parcial para el desmontaje de 4 tanques de la Refinería Talara.	Carta N° 79-2015-OEFA/DS-SD. Informe Técnico N° PMRT-257-2015.

Fuente: PETROPERÚ
Elaboración: Consorcio TEMA 2016

2.3 MEDIO NATURAL Y ENTORNO DE RIESGO

2.3.1 Geología[1]

En la zona de estudio de la Refinería Talara, se pueden diferenciar tres Sectores geológicamente diferenciados:

Cuaternario reciente: Integrado por arenas de playa grises con baja cohesión, de tamaño de grano medio a grueso; se ubican en la zona de las playas del Norte y del Oeste. La mayor

[1] Investigación Exploratoria y Estudio sobre la Calidad del Suelo y Aguas Subterráneas. Proyecto Modernización Refinería De Talara (Petroperú). Litoclean, 2011.

potencia se observa en la zona de playa y se acuñan abruptamente hacia el interior de los terrenos de la refinería. La conductividad hidráulica visual estimada es alta.

Cuaternario antiguo: Materiales que conforman el interior de la bahía de Talara y la mayor parte de la Refinería Talara. Se trata de materiales sedimentarios marinos antiguos, integrados por tres unidades, ordenadas de más superficial a mayor profundidad que a continuación se describen:

- **Rellenos Antrópicos**; está compuesta por un nivel de relleno antrópico granular, de arenas de grano medio a fino con presencia de gravas centimétricas a decimétricas. Alcanza una profundidad de 0,4 a 2,5 metros en algunos sectores, con una media de 1,00 metro de potencia. La coloración varía de marrón amarillento a marrón. La unidad se ubica en la zona no saturada del terreno, por lo tanto no se detecta nivel freático. La conductividad hidráulica visual estimada es media a alta.

- **Arenas limosas, limos arenosos, lutitas marrones**: Está compuesta por limos arenosos marrones a arenas limosas marrón. En algunos casos la compacidad aumenta a lutitas marrones, con niveles arcillosos verdes. La potencia es variable desde 0.2 a 2,00 metros, siendo el espesor más frecuente un metro. Esta unidad se encuentra parcialmente saturada en función de la profundidad a la que se detecta. La conductividad hidráulica visual estimada es media a baja.

- **Arenas de grano medio grises**: Se detecta hasta una profundidad media de 3,00 metros. Se compone de dos partes: arenas de grano medio con limos a pocos limos grises y con presencia de materia orgánica (al Este de la refinería) y arenas de grano medio con poca presencia de limos de color gris con bivalvos, preferencialmente en el centro y Oeste de la refinería. Se encuentra completamente saturada y la conductividad hidráulica visual estimada es media.

Eoceno*:* Materiales que integran la zona topográficamente más elevada de la refinería, al Oeste de la misma, donde se sitúan el faro y la antorcha. Conformada por areniscas de grano medio a fino, poco cementadas, con niveles de limonitas y lutitas, de tonalidad gris a amarillenta. Se desconoce su potencia. La conductividad hidráulica visual de este material se considera baja a muy baja y no se ha observado la presencia de nivel freático. En el sector donde se ubican estos materiales, se presenta un relleno superficial de espesor variable, de pocos decímetros a varios metros, conformados por material granular, arenas de grano medio a grueso, grises, con gravas y restos de material de construcción en algunos puntos.

2.3.2 Geomorfología[2]

En el área que limita a la Refinería Talara y alrededores son notorios los siguientes rasgos geomorfológicos:

- **Zona de Playa:** Caracterizada por la acumulación de arenas que cubren el actual litoral y están sometida a la acción de las mareas. Las playas se extienden tanto al Norte como al Sur de la ciudad de Talara.

- **Zona de Costa:** De relieve suave, un poco ondulante, con depósitos de arenas generalmente de origen marino, que tuvieron lugar en una época reciente de transgresión y regresión marina. El límite de esta zona se considera hasta el pie o base de los acantilados.

- **Zona de Acantilados:** Caracterizado por un relieve con pendientes moderadas a altas que destacan en toda el área que limita a la ciudad de Talara. Los acantilados están constituidos principalmente por areniscas de Grupo Talara.

- **Zona de Terrazas:** Se encuentran en la parte superior de los acantilados conformando una superficie de relieve suave, ondulante, disectada por varias quebradas. Las terrazas son de origen marino y comúnmente se les denomina tablazos.

2.3.3 Hidrología[3] e Hidrogeología

La zona circundante a la ciudad de Talara está caracterizada por la presencia de varias quebradas que descienden hacia la ciudad y que normalmente están secas activándose sólo en épocas húmedas extraordinarias, como durante la ocurrencia de eventos El Niño. En resumen, la condición “normal” de los cursos de agua o quebradas en la zona es de ausencia de flujos hídricos.

En general, la zona se caracteriza por ser muy seca, con precipitación media anual de alrededor de los 124mm y cálido, con una temperatura promedio anual de 24°C, sin cambio térmico invernal definido. Los suelos son arenosos, muy permeables lo que influirá en los rendimientos hídricos en ellas.

[2] Informe de Identificación de Sitios Potencialmente Contaminados – Refinería Talara. Abril, 2015.
[3] Estudio de Impacto Ambiental de la Modernización de Refinería Talara. Diciembre, 2009.

Hidrogeológicamente[4], la Bahía de Talara presenta un acuífero de características pobres, influenciado por la cuña salina del mar y, por lo tanto, de agua salobre. La dirección general de flujo de Sur a Norte hacia el mar.

Al tratarse de aguas salobres, no se han detectado captaciones de agua para el consumo y riego en un radio de 500 metros alrededor de la zona de estudio.

En el estudio realizado el año 2011, para el reconocimiento del terreno en el marco del Proyecto de Modernización de Refinería Talara (PMRT en adelante), *Investigación Exploratoria y Estudio sobre la Calidad del Suelo y Aguas Subterráneas. Proyecto Modernización Refinería De Talara (LITOCLEAN),* se realizaron ciento tres (103) prospecciones (calicatas) y se procedió a la instalación de tubería piezométrica en noventa y tres (93) de las excavaciones.

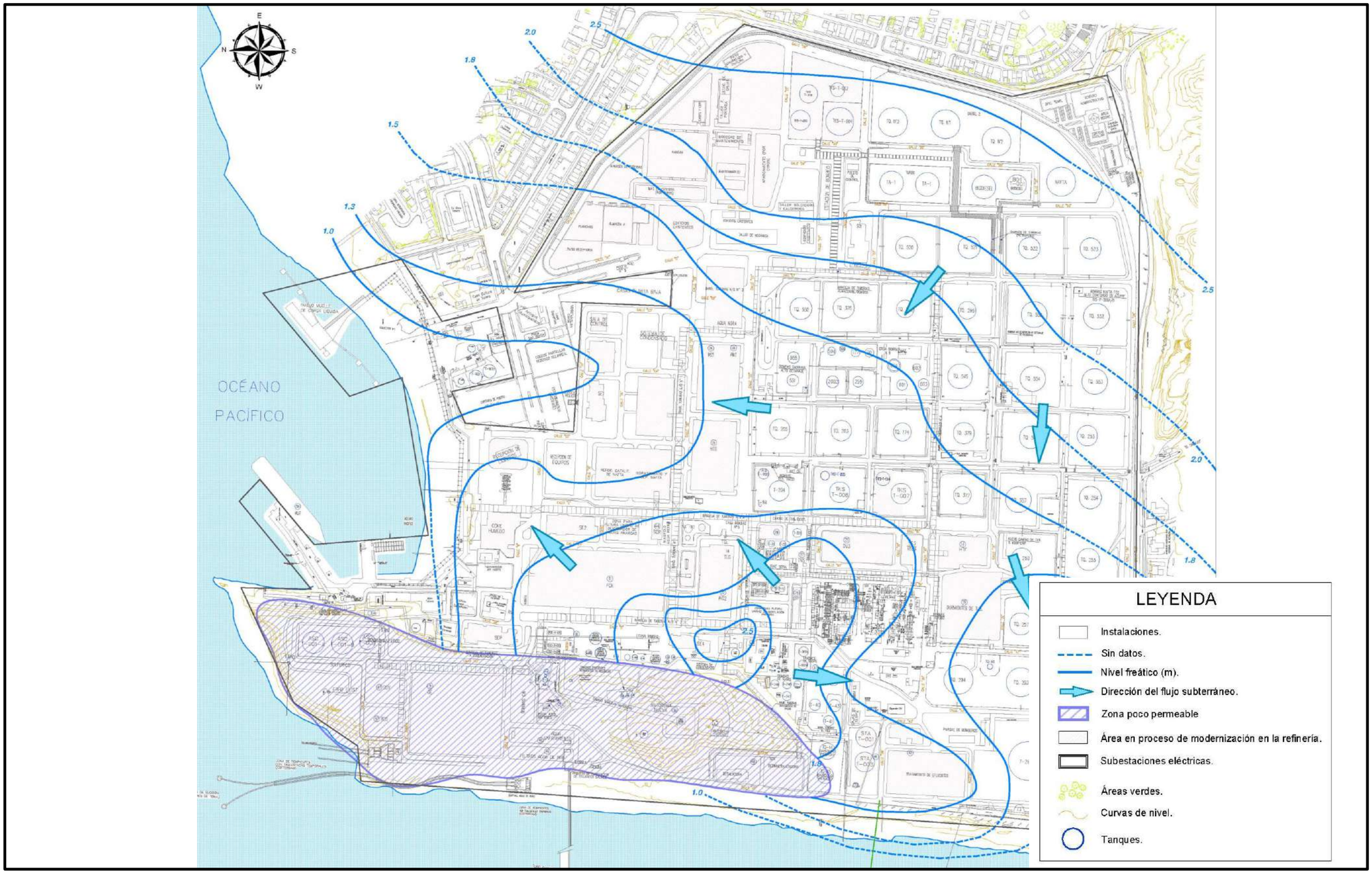
Los trabajos se centraron en aquellos sectores en los que estaban previstas obras en el marco del PMRT por lo que existen sectores con mayor disponibilidad de información y otros con poca información o nula, como ocurre con una parte de la zona de tanques y Sur de la planta hacia Punta Arenas.

En la página siguiente se incluye la piezometría obtenida en esos trabajos, que corresponde a junio-julio de 2011.

Refinería Talara dispone de varios pozos de recuperación de la napa freática que han estado extrayendo agua para deprimir el nivel durante las labores de excavación asociadas al PMRT, los cuales se han ubicado en el plano 1 del Anexo II del Informe de Identificación de Sitios Contaminados en el marco del ECA Suelo – Refinería Talara. Durante los trabajos de muestreo de identificación se recabará más información sobre el tratamiento que se le da al agua y/o producto extraído en estos pozos.

[4] *Investigación Exploratoria y Estudio sobre la Calidad del Suelo y Aguas Subterráneas. Proyecto Modernización Refinería de Talara (PETROPERÚ). LITOCLEAN, 2011*

Figura Nº 2: Piezometría (julio 2011)



Fuente: Adaptado de Estudio "Investigación Exploratoria y Estudio sobre la Calidad del Suelo y Aguas Subterráneas. Proyecto Modernización Refinería de Talara (TÉCNICAS REUNIDAS). LITOCLEAN, 2011."

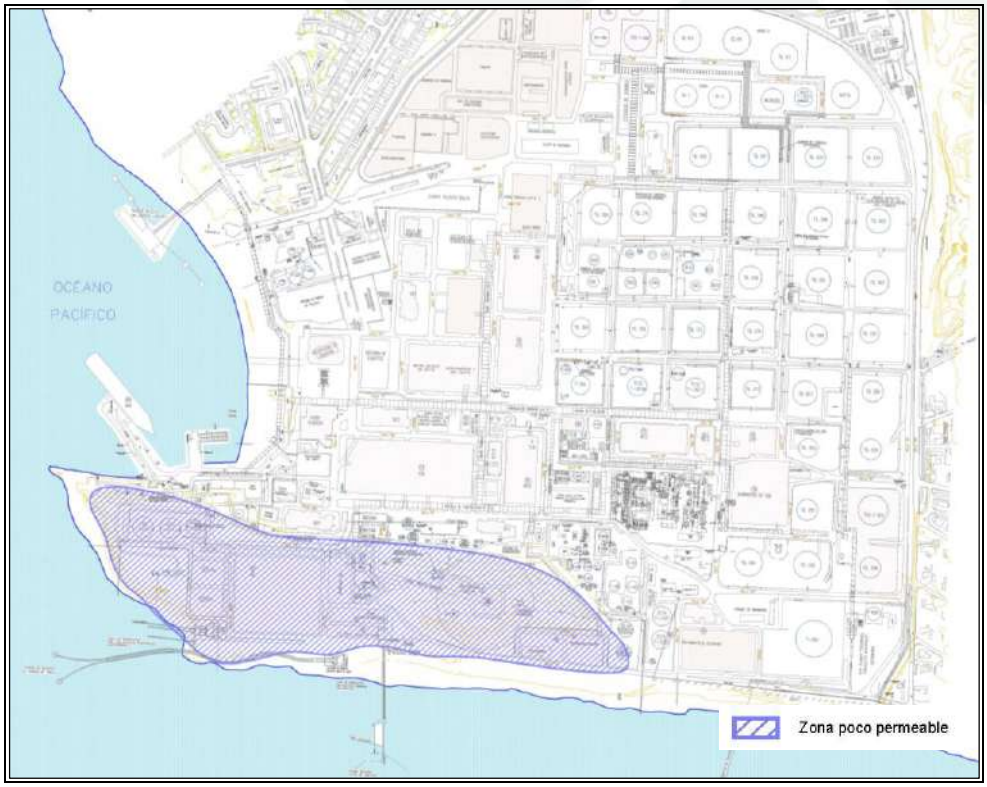
De acuerdo a la piezometría que se realizó, se puede observar lo siguiente:

- La dirección general de flujo del agua subterránea era Sureste-Noroeste hacia el mar (Bahía de Talara), bifurcándose en dirección Este-Oeste hacia el mar en la playa del Oeste.

- Las aguas subterráneas tienden a bordear el límite poco permeable que hay en el sector Oeste de la planta, marcado por el alto de areniscas donde se ubica el faro y la antorcha. Ésta área genera una anomalía en un área en la que el nivel se encuentra más elevado por el efecto barrera de las areniscas y por posibles aportes procedentes de agua de riego (jardines del entorno) y posibles pérdidas de agua de refrigeración de la zona de producción.

  En la Figura siguiente se observa la zona poca permeable dentro del área de estudio.

Figura Nº 3: Área poca permeable dentro de la Refinería Talara



Fuente: Investigación Exploratoria y Estudio sobre la Calidad del Suelo y Aguas Subterráneas. Proyecto Modernización Refinería de Talara (PETROPERÚ). LITOCLEAN, 2011.
Elaboración: Consorcio TEMA, 2016

- En la piezometría se observan dos “vaguadas” cóncavas hacia el mar en las dos playas con las que limita la Refinería Talara, al Norte y Oeste, que señalan dos sectores de mayor conductividad hidráulica.

- Los ensayos hidráulicos realizados indicaron que la transmisividad del terreno es media, de unos 40m^2/día.

2.3.4 Climatología[5]

En la costa Norte del Perú, donde se ubica la Refinería Talara, usualmente no llueve debido a la gran estabilidad de la atmósfera, en zona de influencia de Alta Presión del Océano Pacífico, y a la Corriente Fría Peruana, que dan lugar a la llamada “capa de inversión térmica” de la atmósfera, que impide que los fenómenos convectivos lleguen a la altura necesaria para producir lluvia. Sin embargo en esta zona, en forma estacional llueve entre los meses de enero y mayo.

Es importante señalar que el comportamiento del clima en esta región depende en gran medida de las variaciones que experimenta la Corriente Fría Peruana que se desplaza de Sur a Norte, y la presencia del Fenómeno El Niño, que se desplaza de Norte a Sur, ocasionando ambos un movimiento mar adentro en dirección oeste. En el Fenómeno de El Niño, las temperaturas ambientales y del océano aumentan, generando aumento en la evaporación, lo que trae consigo cambios importantes en los ecosistemas marinos y terrestres con la consiguiente ocurrencia de precipitaciones en la región.

Otra causa de las lluvias en el verano en la costa Norte del Perú es la llegada a esta región, de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), que es un cinturón de baja presión en la región ecuatorial del globo terrestre, donde confluyen los vientos Alisios del Sureste y del Noreste. En esta ZCIT la atmósfera es más inestable, y los aires húmedos ascienden con más facilidad produciendo nubes y lluvias.

Por otro lado, la Circulación de la Brisa Marítima (CBM) puede generar precipitación en cualquier estación del año. La CBM es de tipo local y se produce por el diferencial térmico que se establece entre la superficie continental y la superficie marítima, lo cual determina un gradiente bárico (de presión) que origina viento desde las zonas más frías a las más cálidas. La brisa marítima suele ser más intensa, cuando el calor del sol calienta de forma apreciable la tierra y la temperatura del agua del mar es todavía fría, como ocurre, por ejemplo a principios del verano.

2.3.5 Cobertura vegetal

La vegetación existente a los alrededores es escasa y es producto de la intervención del hombre. Está caracterizada por ser vegetación arbustiva y arbórea puntual.

2.3.6 Características del Entorno

Los límites de la Refinería Talara son:

[5] Informe de Identificación de Sitios Potencialmente Contaminados – Refinería Talara

- Por el Norte y Oeste con el Océano Pacífico.
- Por el Sur con el Condominio Punta Arenas.
- Por el Este con la Av. G de la Ciudad Talara.

La refinería se ubica dentro de la zona urbana, alrededor de la cual en la visita preliminar no se observaron focos potenciales de afección al subsuelo.

2.4 ACTIVIDADES PRINCIPALES

2.4.1 Operación Actual De La Refinería

La refinería cuenta con las siguientes instalaciones:

- Unidad de Destilación Primaria
- Unidad de Destilación al Vacío I y II
- Complejo de Craqueo Catalítico
- Terminal Multiproductos y amarradero
- Otras plantas y sistemas

2.4.1.1 Materia Prima

Actualmente, la Refinería Talara utiliza como insumo los crudos producidos por las operaciones de las empresas privadas de extracción petrolera en la zona de Talara, los cuales son bombeados hasta el patio de tanques localizado en El Tablazo de Talara Alta y en la propia Refinería.

La carga es completada con crudos foráneos provenientes de la selva e internacionales. Estos crudos son recibidos en el Terminal Multiboyas en Punta Arenas y son descargados del Buque Tanque mediante líneas submarinas y bombeo hasta el patio de Tanques de la Refinería y el Tablazo.

2.4.1.2 Descripción de los Procesos de Refinación

Los crudos que se reciben de los campos de producción del Noroeste o de la selva, así como los de importación, son procesados inicialmente en la Unidad de Destilación Primaria (UDP) de 65,0 MBPD. El crudo cargado a la unidad es precalentado hasta 445°F y luego pasa al horno hasta

alcanzar 630-650°F de temperatura, con la cual entra en la torre de destilación. La presión se controla en 3 psi en el acumulador de tope en el cual se obtiene la nafta liviana y luego en tres cortes laterales, nafta pesada, kerosene y diesel. En corridas especiales se producen solventes industriales y turbo A-1. El crudo reducido pasa como carga a la Unidad de Destilación al Vacío. La nafta, el kerosene y el diesel pasan por la planta de tratamiento de gasolina y turbo con soda cáustica donde reciben un lavado cáustico para remover los mercaptanos y los ácidos nafténicos antes de pasar a los tanques de almacenamiento.

El crudo reducido que alimenta a la Unidad de Destilación al Vacío (UDV 1) de 26.0 MBPD, se calienta en el horno hasta 720°F para pasar a la Torre de Destilación, en la cual mediante un conjunto de eyectores de tres etapas, se reduce la presión hasta 29" de Hg de vacío. En esta torre se obtienen tres cortes laterales, gasóleo liviano (que va al pool de diesel), gasóleo pesado (carga a craqueo catalítico), slop wax y fondos (residuos), los cuales se derivan normalmente hacia los tanques de combustibles industriales, sin embargo en ciertos períodos las condiciones de operación se hacen más severas para así obtener como fondos a las bases asfálticas, que se comercializan como cementos asfálticos.

En la Unidad de Craqueo Catalítico (UCC) de 19.0 MBPD, generalmente se trabaja con temperatura del reactor de 970°F. Los productos del reactor son alimentados a la fraccionadora principal de donde se obtiene como producto de tope nafta craqueada (de alto octanaje), propano y butano (que conforman el gas licuado de petróleo, GLP), LCO mezclado en parte al diésel y en parte a residuales, y residuos como el aceite clarificado que se mezcla a residuales.

Adicionalmente en la Unidad de Destilación al Vacío 2 (UDV2, Ex Planta de Lubricantes) se procesa parte del crudo reducido de la UDP en dos torres de fraccionamiento que trabajan en serie, en las cuales, por medio de un sistema multietapa se reduce la presión a 29" de Hg de vacío y a una temperatura de destilación de 780° F se obtiene en tres cortes, gasóleo liviano, gasóleo pesado y residual.

2.4.1.3 Unidad de Recuperación de Gases (URG)

El sistema actual de gas combustible tiene dos componentes: el gas natural y el gas ácido o gas seco, producido en Refinería Talara.

El “gas ácido” ó “gas seco”, es producido en la Unidad de Recuperación de Gases URG) y se caracteriza por su alto contenido de azufre, por lo cual es altamente corrosivo, esta producción es variable y depende del tipo y nivel de carga procesada.

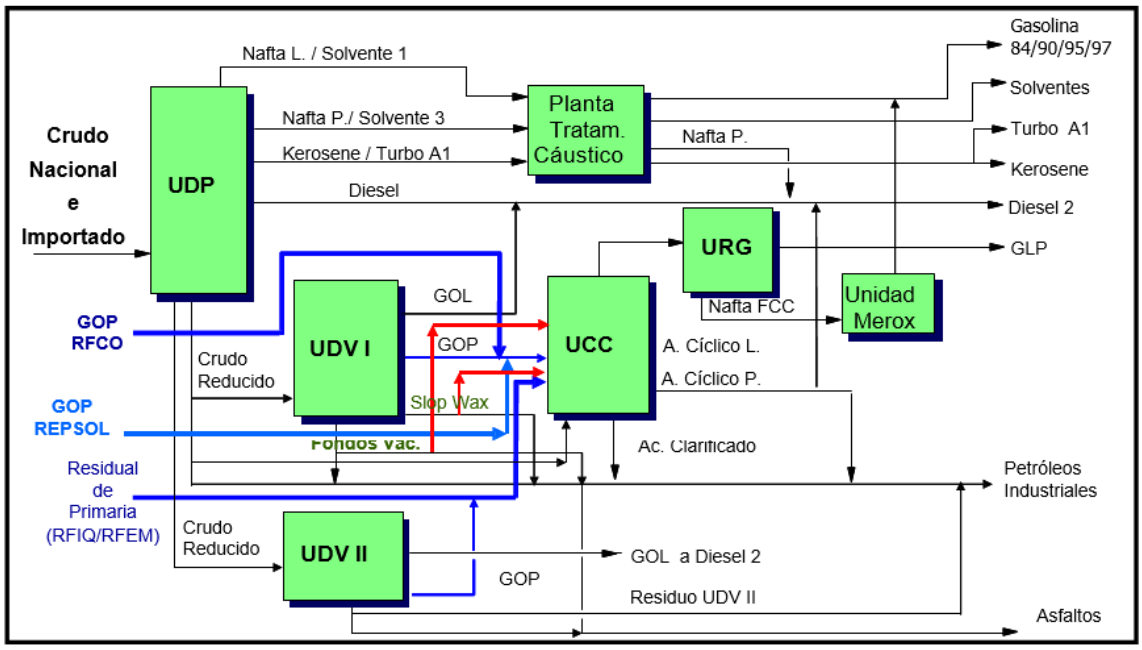
A una mayor temperatura del reactor se tiene una mayor conversión y por ende, una mayor producción de gasolina y gas licuado de petróleo (GLP); así como una mayor producción de "gas ácido"; la menor temperatura del reactor, permite maximizar la producción de destilados medios.

2.4.1.4 Unidad Merox

La gasolina proveniente de la URG es tratada con soda y otros aditivos para depurarla de sus contaminantes azufrados previos a su envío a tanques.

La Figura 6 muestra el diagrama de procesos actual de Refinería Talara.

Figura Nº 4: Diagrama de Procesos de la Refinería Talara



Fuente: PETROPERÚ

2.4.1.5 Bombeo de crudo y productos

En la Refinería Talara se recepciona el petróleo que es bombeado desde el Patio de Tanques Tablazo para que sea procesado en las diferentes unidades con las que cuenta la refinería.

Internamente se bombea el petróleo y/o los productos intermedios y finales para su respectivo almacenamiento o despacho hacia la Planta de Ventas.

Durante la ejecución del muestreo de identificación se solicitará información sobre el funcionamiento del área de la trampa de scrapper, que no pudo ser inspeccionada durante la visita técnica.

2.4.1.6 *Producción de Asfalto*[6]

Los asfaltos PETROPERÚ, se elaboran usando modernas tecnologías y rigurosa selección de petróleos de óptima composición química, ofreciendo al país diversos grados de asfaltos de acuerdo a las condiciones climáticas de cada región.

Las características de los asfaltos que se produce en la refinería son:

- Excelente adherencia
- Óptima ductibilidad, plasticidad y elasticidad que le otorgan gran manejabilidad, eliminando así la fragilización.
- Adecuada dureza y viscosidad, lo cual permite su uso específico para cada condición de clima.
- Presentan bajo índice de susceptibilidad térmica, permitiendo un comportamiento estable frente a las variaciones de temperatura del ambiente.
- Excelente estabilidad a la oxidación.
- Muy resistente al agua y a la mayoría de ácidos y álcalis.

En la Refinería Talara se cuenta con un área de tanques para el almacenamiento de asfaltos, dentro de la cual se tiene una zona de despacho de cemento asfáltico.

2.4.1.7 *Planta de Agitadores de Ácido Nafténico*

El Ácido Nafténico se obtiene por extracción cáustica de los destilados de petróleo, principalmente de las fracciones de querosene y diésel. Este producto es sometido a un estricto control de calidad mediante la ejecución de ensayos ASTM, a fin de garantizar la calidad de los productos. Sus características técnicas son:

- Líquido viscoso, de color ámbar a marrón.
- Alto punto de inflamación.
- Solubles en solventes orgánicos y aceites, insoluble en agua.

[6] Web de PETROPERÚ

2.4.2 Servicios Auxiliares

Los servicios auxiliares que se describen en este apartado, son suministrados por la propia Refinería, en algunos casos, y adquiridos a terceros, en otros; comprenden una serie de sistemas interconectados a las unidades de procesos y son necesarios para garantizar su funcionamiento seguro y confiable.

2.4.2.1 Agua dulce para uso industrial

El agua para uso industrial en Refinería Talara, proviene de dos fuentes:

- ✓ Agua de mar desalinizada producida, por el proceso de ósmosis inversa y cuyo uso es destinado, principalmente, para la producción de vapor:
  - Seguido de un proceso de desmineralización, para la producción de vapor de 600 psi de presión.
  - Directamente y sin ningún tratamiento adicional, para la producción de vapor de 150 psi de presión.
  - El exceso de agua, con respecto a la producción de la planta, es enviado a la red general de agua de la Refinería o directamente a los tanques de almacenamiento de agua, ubicados, en el "Tablazo".
- ✓ Agua potable de la red pública, comprada a la Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento EPS Grau S.A., es mezclada con los excedentes de agua desalinizada, y es utilizada para el enfriamiento de los equipos rotativos utilizados en los diferentes procesos y para limpieza y otros usos.

La planta de Osmosis Inversa, es de propiedad de la Cía. PRIDESA, que mediante un contrato de servicio, suministra los dos tipos de agua requeridos por Refinería Talara. El agua de mar es filtrada en cuatro etapas antes de ingresar a las membranas de Osmosis Inversa. La planta actualmente produce 2,200 m^3/día de agua desalinizada, de los cuales 1,500 m^3/día son de agua industrial con 5ppm de Sólidos Totales Disueltos (TDS), y 700 m^3/día de agua con 200 – 300 ppm TDS. La salmuera generada es descargada al mar en la Bahía Talara.

La planta de Osmosis Inversa, en actual operación, tiene la capacidad para duplicar el volumen de agua a desalinizar. La instalación tiene turbinas de recuperación de energía para el mejoramiento de la eficiencia de la energía interna de la planta.

2.4.2.2 Agua de mar para enfriamiento

El sistema de agua de enfriamiento actualmente utiliza el agua de la Bahía Talara, bombeando una cantidad de 22 500 gpm. La succión está ubicada al sur del Muelle de Carga Líquida de productos.

2.4.2.3 Sistemas de generación de vapor

El vapor de agua es uno de los sistemas de generación de energía más utilizados, para el calentamiento de los procesos y como elemento motriz ó "driver" de equipos rotativos críticos para las operaciones de Refinería Talara.

La actual configuración de los sistemas de generación de vapor, consta de dos niveles: alta y baja presión, efectuándose la operación de las redes de alta y baja presión, a 600 y 150 y 10 psi, respectivamente.

2.4.2.4 Sistema de aire comprimido

Actualmente los requerimientos de aire comprimido utilizado para la instrumentación y para uso general, son abastecidos por un sistema de compresión, enfriamiento, secado, distribución y suministro, que está ubicado en el área de servicios industriales.

La filosofía concebida para el suministro de aire comprimido, para atender los consumos para la instrumentación y uso general o de "Planta", está basada en la diferencia de prioridades y calidades requeridas para ambos sistemas.

El flujo total de aire comprimido requerido por Refinería Talara, es suministrado actualmente por un compresor centrífugo de 1500 SCFM de capacidad.

Aproximadamente el 60% del volumen total de aire suministrado, es utilizado, actualmente, para el control neumático de los instrumentos de las unidades de procesos. El 40% restante, es para uso general ó de "planta".

2.4.3 Sistema de Gestión de Residuos[7]

Actualmente las Instalaciones de Refinería Talara generan los siguientes tipos de residuos sólidos que se pueden clasificar como peligrosos y no peligrosos.

[7] Plan de Manejo de Residuos Sólidos. Año 2016. Refinería Talara – PETROPERÚ.

2.4.3.1 Residuos Industriales Peligrosos:

- **Borra Oleaginosa**. Es un residuo que se obtiene de la limpieza de tanques, separadores o recipientes que hayan contenido o tratado petróleo crudo o algún derivado de éste. Tiene consistencia semilíquida con la presencia de hidrocarburos en concentraciones variables, de color negro o verde oscuro.

  Según análisis del laboratorio de la Refinería su composición típica es:

  - Hidrocarburos 15 al 30 %
  - Asfaltenos 10 al 15 %
  - Sedimento 20 al 30 %
  - Agua 25 al 55 %
  - Densidad 0,987 gr/cm^3

- **Tierra con Hidrocarburo.** Es la tierra o suelos manchados o contaminados con hidrocarburos, por efecto de antiguos derrames (pasivos ambientales) o por recientes derrames, fugas y trabajos de mantenimiento, generalmente con una concentración total de hidrocarburos (TPH) superior al 0,5%, con una densidad aproximada de 1,470 gr/ cm^3.

  La disposición final de estos residuos se realiza, confinándolos en trincheras o pozas recubiertas con geomembrana, ubicadas en el Relleno de Seguridad de Milla 6.

  En el año 2015 se ha generado un total de 44 505,1 m^3 de tierras contaminadas con hidrocarburo proveniente en su mayor parte por excavación de suelos para la construcción de las nuevas plantas, por los trabajos de limpieza del rack de tuberías, impermeabilización de áreas estanca de tanques de almacenamiento y trabajos de limpieza para el levantamiento de observaciones de OEFA.

- **Fibras, Aislantes y Fibras Minerales.** Este tipo de fibras se utiliza generalmente en trabajos de aislamiento térmico, estos residuos se presentan en forma de bloques compactos (cañas, ladrillos), planchas (eternit, empaquetaduras, enmallados) o fibras sueltas, que son potencialmente las más peligrosas por su fácil dispersión y absorción por las vías respiratorias.

- **Resinas iónicas.** Los residuos de resinas iónicas, se generan por el recambio de estas resinas (tipo zeolitas) en las torres de ablandamiento de agua para calderos, de la Planta de

Servicios Industriales, normalmente se presentan en forma granulada, de un color marrón claro.

- **Hidrocarburos pesados fuera de especificación (Borra asfáltica)**. Estos residuos se generan por las labores de despacho de asfaltos y residuales en cisternas, durante el proceso de escurrimiento de las "cachimbas" de carga, así como por la limpieza de los sistemas de despacho y almacenamiento de estos productos pesados (tanques, tuberías, bombas, canaletas, etc.). Generalmente se recolectan en cilindros que al enfriarse se tornan duros y se almacenan temporalmente para posterior reciclado en las Unidades de Proceso o a través de alguna empresa EC-RS.

  La disposición final de los residuos que no pueden ser reciclados o comercializados, se realiza en el Relleno de Seguridad Milla 6 dentro de las trincheras o pozas impermeabilizadas.

- **Pilas, Toners, cartuchos, fluorescentes.** Considerando que las pilas y baterías, (de diferente tipo), en desuso y generadas fuera del proceso directo de refinación, se han constituido en un problema ambiental debido a la presencia de elementos contaminantes en su composición (plomo, mercurio, litio, etc.), también se vienen confinando en el Relleno de Seguridad Milla 6.

  Tomando en cuenta que en el Perú actualmente no existen métodos totalmente seguros de confinamiento para estos residuos, en la Refinería Talara se vio conveniente poder acopiarlos y posteriormente disponerlos en el Relleno de Seguridad Milla 6.

  Se ha reducido la generación de pilas al haberse implementado el uso de pilas recargables, así mismo los “toners” y cartuchos de tinta son devueltos al proveedor y se está implementando el uso de los fluorescentes y focos ahorradores de larga duración.

- **Borra de Soda Gastada.** Residuo producido en la Planta de Tratamientos (tanques y canaletas) tiene una consistencia blanda, untuosa (tipo grasa) de color gris oscuro, generalmente presenta dos estados cuando se encuentra en depósitos, una fase sólida (lodo) y otra acuosa (líquido amarillento), con un pH entre 9.5 y 10. Su disposición final se realiza en el Relleno de Seguridad Milla 6 en trincheras o pozas cubiertas con geomembrana. En el año 2015 no se generaron residuos de este tipo.

- **Sedimentos de Tanques de Ácido Sulfúrico.** Obtenida de los tanques de almacenamiento de ácido sulfúrico (H_2SO_4), tiene una consistencia blanda, semisólida, de color plomo claro,

olor ácido. Según datos analíticos del laboratorio de la Refinería, la borra procedente de los tanques presenta en promedio las siguientes características:

- Concentración de ácido sulfúrico (residual): 68,6%
- Gravedad específica: 1,757
- pH, entre 2 y 3,5

La generación de este tipo de residuos es mínima ya que la limpieza de estos tanques se realiza aproximadamente cada dos años. La disposición final de estos residuos se realiza, confinándolos en trincheras o pozas recubiertas con geomembrana, ubicadas en el Relleno de Seguridad Milla 6. En el año 2015 no se generaron residuos de este tipo.

2.4.3.2 Residuos Industriales No Peligrosos

- **Catalizador Gastado del Proceso de Craqueo Catalítico.** Tiene consistencia de un polvo fino de una densidad aproximada de 0,84 gr/cm^3. Según análisis de laboratorio de la Refinería, es un compuesto de 34,2% de alúmina y 61,7% de sílice, conteniendo también sodio, hierro y carbono en menores porcentajes y presencia en ppm de algunos metales pesados, como vanadio y níquel.

  Este residuo se genera por residuos que caen al piso en el proceso de recambio del catalizador (inyección de catalizador fresco) o por labores de mantenimiento o limpieza de las unidades del Craqueo Catalítico (catalogado como residuo no peligroso de acuerdo al Anexo 5 Lista “B”, del D.S. Nº 057-2004-PCM “Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos”). En el año 2015 no se generó catalizador sucio. El catalizador gastado "limpio" se comercializa como un sub producto para las fábricas cementaras y es retirado por el mismo proveedor del catalizador de procesos, de acuerdo a un contrato.

- **Chatarra.** Durante el año 2015 se generó 1 734,332 TM de chatarra proveniente del desmantelamiento de tanques de almacenamiento de productos y del desmantelamiento de edificios como parte de las actividades realizadas por el Proyecto de Modernización. Para este residuo, Refinería Talara cuenta con un patio de acopio temporal en el cual se acumula toda la chatarra generada para luego ser comercializada por el Departamento Logística de acuerdo a procedimientos internos de la Empresa.

- **Escombros.** Durante el 2015 se generaron 69 198,59 m^3 de escombros provenientes de excavaciones, cimentaciones y edificaciones demolidas como parte de las actividades del Proyecto de Modernización de Refinería (PMRT). Este residuo se usó como material de

relleno de las zonas indicadas en las Autorizaciones proporcionadas por la Municipalidad Provincial de Talara (Autorización de Gerencia 21-07-2015).

2.4.3.3 Residuos No Industriales No Peligrosos

Residuos generados por las labores de limpieza de áreas no industriales, talleres, oficinas, generalmente conformado por papeles, trapos, lozas de concreto, desmonte agrícola (residuos de jardín), son confinados generalmente en el Relleno Sanitario (en adecuación) de la Municipalidad de Talara. En la Refinería Talara se ha implementado contenedores o cilindros de colores para asegurar una buena segregación de los diferentes tipos de residuos (papeles, cartones, plásticos, vidrios, materia orgánica, etc.). Estos residuos posteriormente son clasificados por personal contratista de limpieza de Refinería Talara. En el año 2015 se generó 13 039,81 m^3 de este tipo de residuos.

2.4.4 Facilidades Generales

2.4.4.1 Tanques de almacenamiento

La Refinería Talara tiene dos grandes patios de tanques: uno en Talara Alta, elevación denominada “El Tablazo” y el otro en el patio de tanques contiguo al área de procesos de la Refinería.

En el patio de tanques El Tablazo se recibe el crudo de la zona de Talara, comprado a los diferentes contratistas, para luego ser alimentado al área de procesos por una red de oleoductos. El crudo es comprado (fiscalizado) en las estaciones de bombeo y transportado a este patio a través de diferentes oleoductos. Algunas de estas estaciones o puntos de fiscalización se encuentran fuera de Talara, por el norte a 35 km y por el sur a 15 km, con oleoductos de 10”, 8” y 6” de diámetro. Cabe destacar que la Evaluación Preliminar del Patio de Tanques Tablazo, no ha sido objeto de este documento y que la estrategia de muestreo de identificación en el mismo se define en otro estudio, paralelo a este, que también forma parte del contrato que engloba el Servicio de Identificación de Sitios Posiblemente Contaminados (Muestreo de Identificación).

El patio de tanques de Refinería está en la parte baja industrial, tiene 30 tanques (20 de productos y 10 de crudo). Actualmente (previo a la Modernización), se está ampliando la capacidad de tancaje para almacenar mayores volúmenes tanto de petróleo crudo como de productos.

Todos los productos en especificación pasan a sus respectivos tanques de almacenamiento en el Área de Movimiento de Productos y Almacenaje que cuenta con tanques de almacenamiento destinados al manejo de la materia prima (crudo), productos terminados y productos intermedios.

2.4.4.2 Muelle de Carga Líquida (MCL)

Para el despacho de los diferentes productos, la Refinería cuenta con un Muelle de Carga Líquida (MCL), ubicado en la Bahía de Talara. En el MCL se realiza la carga y descarga de multiproductos desde GLP hasta residuales. El MCL cuenta con un movimiento promedio de atención de 8 buques tanques para carga de diferentes productos y 4 para carga de GLP, con un tiempo neto de 20 y 10 horas respectivamente, y un promedio de 4 buques tanques para descargar con un tiempo neto de 20 horas.

Todos los productos en este muelle se cargan y, eventualmente, descargan, utilizando brazos de carga que están equipados con válvulas y sistemas de control de derrames para reducir el riesgo de derrame de hidrocarburos en la Bahía.

Durante los trabajos del muestreo de identificación se consultará al personal de PETROPERÚ si el antiguo muelle funcionará en paralelo con el nuevo muelle.

2.4.4.3 Terminal Multiboyas

Frente al Condominio de Punta Arenas se encuentra el Terminal Multiboyas, el cual consta de un sistema de líneas submarinas para la carga y descarga (exportación de residuales e importación de crudos).

El movimiento promedio es de 3 buques tanques de descarga con un tiempo neto de 36 horas y un buque tanque de carga con un tiempo neto de 20 horas.

2.4.4.4 Disposición de efluentes líquidos

- **Desechos líquidos y aguas residuales**

Los desechos líquidos con presencia de hidrocarburos son tratados en los separadores agua-aceite API/CPI, en los que el aceite o hidrocarburo recuperado es transferido al Sistema de “Slop", para posteriormente ser reprocesado, y el agua separada pasa a ser efluente tratado.

Los efluentes tratados son descargados al mar con un contenido promedio de 8 a 10 ppm de aceites y grasas (hidrocarburos), cumpliendo con lo establecido a partir del 14.05.2008 en el D.S. N°037-2008-PCM “Establecen Límites Máximos Permisibles de Efluentes Líquidos para el Subsector Hidrocarburos”.

En el caso de la Planta Balasto (Planta de Lastre) en la cual se recupera el aceite del agua con hidrocarburos descargada por los buques tanque (lastre aceitoso), en el año 2008 se transfirieron

desde buques un total de 283 575 barriles de lastre, habiéndose recuperado 21 892 barriles de aceite, el cual fue transferido al sistema general de recuperación de “Slop”.

Las aguas servidas producto de los desagües sanitarios del área industrial de Refinería Talara se continúan tratando en los pozos sépticos ubicados en diferentes áreas de Refinería Talara. Durante la ejecución del muestreo de identificación se identificará la ubicación de los pozos sépticos que, de acuerdo a las Resoluciones Directoriales del Ministerio de Salud son pozos de infiltración.

Separadores de Aceite

- Separador API Norte, el cual luego de su rehabilitación, se encuentra en servicio desde julio del 2005. Está diseñado para operar a un caudal de 825 a 1 000 gpm, para remover gotas de aceite de 0,82 de gravedad específica y 120 micras de diámetro. Es utilizado para el tratamiento de los efluentes de la “Planta de Tratamientos de la UDP”. Durante el año 2008 se logró un promedio de 5,0 mg/l (ppm) de contenido de aceites y grasas en este efluente.

- Separadores API Sur y CPI, por donde fluyen aproximadamente 9 600 gpm de agua de las áreas de UDP, UDV, FCC y Servicios Industriales, que luego de un suficiente tiempo de decantación se logra la separación del aceite, el cual es recuperado (sistema de “Slop”) y retornado al proceso de refinación. El agua tratada se envía directamente al mar a través del desagüe de salida de estos separadores (“Desagüe Aceitoso”).

Tanto el Separador API-Sur como el CPI, están diseñados para remover gotas de aceite de 0,82 de gravedad específica y 60 micras de diámetro y operar a flujos máximos de 6 000 y 13 800 gpm, respectivamente.

Durante el año 2008 en la salida de los separadores API Sur y CPI, se alcanzaron valores promedio de aceites y grasas de 7.1 mg/l y 8.2 mg/l respectivamente, muy por debajo del máximo permisible de 20 mg/l (ppm).

Por otro lado el contenido promedio anual de aceites y grasas en el efluente del “Desagüe Aceitoso” (que vierte directamente al mar) fue de 7.4 mg/l (ppm), lo que indica un buen control en la operación y una buena performance de este sistema de tratamiento.

Los otros parámetros de control para los efluentes que se descargan al mar tales como: temperatura, pH, DQO (Demanda Química de Oxígeno), sólidos en suspensión y sustancias

específicas peligrosas como fenoles, sulfuros, cloruros, metales pesados (cromo, plomo, cadmio y mercurio), cumplen en su mayoría con los LMP establecidos en el D.S. N° 037-2008-PCM.

Se dispone de un programa de limpieza de los separadores, implementación de mejoras para optimizar el funcionamiento de los mismos y un monitoreo periódico de calidad de los efluentes y del cuerpo receptor (mar), que permiten un control del correcto funcionamiento para evitar eventos no deseados de contaminación en el mar.

Para reducir los contaminantes ácidos (fenoles, sulfuros etc.), provenientes del condensado de Unidad de Vacío y del tope de la fraccionadora de FCC, se cuenta con la Planta de Tratamiento de Aguas Ácidas, la cual fue rehabilitada y ha continuado operando normalmente desde el año 2008.

Efluente químico

Los drenajes provenientes de la regeneración de las resinas de la planta desmineralizadora son neutralizados en una poza antes de su descarga al mar, controlando que el pH se encuentre en valores de entre 6 y 8.

2.4.5 Síntesis de materias primas, productos y subproductos y residuos

En el Cuadro N°5 se muestran las **materias primas, productos, subproductos y residuos** que se disponen en la Refinería Talara.

Cuadro Nº 2: Cuadro de Materia Prima, Productos, Subproductos y Residuos (E02, Anexo 3 Guía PDS)

Operación / Proceso	Unidad de Proceso/Operación	Materia prima	Productos y subproductos	Insumos combustibles	Residuos
Planta de Procesos	Unidad de Destilación Primaria (UDP)	Crudo nacional e importado	• Nafta Liviana • Nafta Pesada • Destilado para mezcla (DPM) • Turbo A-1 • Solvente 1 • Solvente 3 • Diesel • Residual Primario • Gas residual (para GLP)	• Gas natural y gas de proceso.	• Emisiones y Vapores de Combustión. • Efluentes líquidos.
	Unidad de Destilación al Vacío (UDV)	Residual Primario	• Gasóleo Liviano (GOL) • Gasóleo Pesado (GOP) • Slop Wax • Fondos de Vacío	Gas natural y gas de proceso.	• Emisiones y Vapores de Combustión • Efluentes líquidos.
	Unidad de Craqueo Catalítico (UCC)	• Gasóleo Pesado (GOP) • Residual de Selva (RPS) • Slop (residuo de UDP) • Slop Wax (SW de UDV)	• Nafta Craqueada • Gas producido (GLP) • Fondos	No aplica	• Emisiones y Vapores de Combustión • Efluentes líquidos
	Unidad de Recuperación de Gases (URG)	• Gas producido (proveniente de UCC)	GLP	No aplica	Gas de Proceso
	Bombeo de crudo	Crudo	No se produce	Gas natural	Residuos oleosos
Almacenamiento de petróleo y productos.	Patio de tanques contiguo al área de procesos de la refinería.	Crudo. Productos terminados. Productos intermedios.	No se produce	No aplica	Trapos contaminados con hidrocarburo. Restos de tuberías o accesorios metálicos producto de las reparaciones.
Bombeo de productos	Rack de tuberías	Crudo. Productos terminados. Productos intermedios.	No se produce	No aplica	Trapos contaminados con hidrocarburo. Restos de tuberías o accesorios metálicos producto de las reparaciones.

Cuadro Nº 2: Cuadro de Materia Prima, Productos, Subproductos y Residuos (E02, Anexo 3 Guía PDS)

Operación / Proceso	Unidad de Proceso/Operación	Materia prima	Productos y subproductos	Insumos combustibles	Residuos
	Bombeo de productos y petróleo.	Crudo. Productos terminados. Productos intermedios.	No se produce	No aplica	Trapos contaminados con hidrocarburo. Restos de tuberías o accesorios metálicos producto de las reparaciones.
	Trampa de lanzamiento para chanchos de 30"	Crudo	No se produce	No aplica	Trapos contaminados con hidrocarburo. Borra o lodos con hidrocarburo.
Almacenamiento y bombeo de asfalto	Patio de tanques de almacenamiento de asfalto	Base Asfáltica Asfalto solido 60/70 Asfalto RC 250	No se produce	No aplica	Trapos contaminados con hidrocarburo. Restos de tuberías o accesorios metálicos producto de las reparaciones.
	Plataforma de despacho de asfalto	Base Asfáltica Asfalto solido 60/70 Asfalto RC 250	No se produce	No aplica	Trapos contaminados con hidrocarburo. Restos de tuberías o accesorios metálicos producto de las reparaciones.
Disposición de efluentes líquidos.	Separadores Agua-Aceite, API/CPI Sur y Norte.	Efluentes con hidrocarburos, drenajes oleosos o químicos.	Efluentes tratados descargados al mar. Aceite recuperado transferido al sistema SLOP.	No aplica	Borra o lodos con hidrocarburo.
	Planta de Lastre	Lastre aceitoso.	Efluentes tratados descargados al mar. Aceite recuperado transferido al sistema SLOP.	No aplica	Borra o lodos con hidrocarburo.
	Tratamiento de aguas servidas en pozas sépticas.	Efluentes domésticos.	No se produce	No aplica	No aplica

Cuadro Nº 2: Cuadro de Materia Prima, Productos, Subproductos y Residuos (E02, Anexo 3 Guía PDS)

Operación / Proceso	Unidad de Proceso/Operación	Materia prima	Productos y subproductos	Insumos combustibles	Residuos
Tratamiento de gasolina y turbo con soda caústica	Planta de tratamiento de gasolina y turbo con soda caústica	Soda Gasta Turbo Gasolina	Turbo Gasolina	Gas Natural	Residuos oleosos
Producción de Ácido Nafténico	Planta de agitadores	Gasoleo	Ácido Nafténico	No aplica	No aplica
Carga y descarga de multiproductos.	Muelle de carga líquida	Desde GLP hasta residuales.	No se produce	No aplica	No aplica
Almacenamiento de residuos peligrosos	Almacén de Residuos Peligrosos	Residuos peligrosos	No se produce	No aplica	Residuos peligrosos
Servicios Industriales	Sala de Compresores	Aire	No se produce	No aplica	No aplica
	Calderas	Agua	No se produce		
Proyecto de Modernización de la Refinería Talara	Nueva área de oficinas.	Aún no está operativa	No aplica	No aplica	No aplica
	Nueva área de Flexicoquer y Recuperación de Gases III.	Aún no está operativa	No aplica	No aplica	No aplica
	Nueva área de GLP y Bombas	Aún no está operativa	No aplica	No aplica	No aplica
	Nueva área de antorcha.	Aún no está operativa	No aplica	No aplica	No aplica
	Nueva Área de Recuperación de Gases II	Aún no está operativa	No aplica	No aplica	No aplica
	Nueva área de almacenamiento de tuberías.	Aún no está operativa	No aplica	No aplica	No aplica
Tanques en espera de reubicación	Ex - almacenamiento de nafta liviana y gasolina.	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

Cuadro Nº 2: Cuadro de Materia Prima, Productos, Subproductos y Residuos (E02, Anexo 3 Guía PDS)

Operación / Proceso	Unidad de Proceso/Operación	Materia prima	Productos y subproductos	Insumos combustibles	Residuos
Transformación de energía.	Sub - Estaciones eléctricas	-	Energía	Aceites	Trapos. EPP`s usados (guantes, mascarillas, lentes de seguridad), filtros.

Elaborado por: Consorcio TEMA, 2016

En el Plano 2 que se presenta en el Anexo II del Informe de Identificación de Sitios Contaminados en el marco del ECA Suelo – Refinería Talara, se identifican las áreas de los procesos más relevantes identificados en el estudio histórico y visita de reconocimiento.

2.5 FOCOS POTENCIALES

Teniendo en cuenta la información histórica y del medio físico analizada, así como el levantamiento técnico realizado en el emplazamiento, se ha procedido a realizar una priorización de los focos potenciales en función del nivel de evidencia, siguiendo la escala de priorización que se presenta en el Cuadro N° 3.

Cuadro Nº 3: Escala de Clasificación según Evidencia

Nivel evidencia	Descripción
Confirmado +++	El foco está probado en campo y su incidencia se infiere del análisis de procesos industriales (diagrama de flujos + planta baja) Ejemplo: se pueden observar manchas en el piso y el local aparece en la planta baja, como un área de desengrase de metales.
Probable ++	El foco sólo se menciona en el diagrama de flujo o plano, no hay indicios en campo.
Posible +/-	El foco se cita a menudo, sin mención específica. Ejemplo: la existencia de un local de desengrase se menciona en algunos documentos o en la entrevista, pero no aparece en el diagrama de flujo o de planta en la industria.
Sin evidencias (no confirmado)	La evidencia es débil, sólo una mención o sugerencia.

Fuente: Guía para la elaboración de los Planes de Descontaminación de Suelos, MINAM, 2013.

Considerando la clasificación según evidencia, se plantea estudiar aquellos focos potenciales que presenten alguna evidencia, es decir las clasificadas como +++, ++ o +/-. Sin embargo, previo a la realización del muestreo, se validará/revisará esta clasificación in-situ.

La priorización de focos potenciales según evidencia de los mismos se presenta en el Cuadro N° 4. Estos han sido determinados teniendo en cuenta los elementos orientativos 2 y 3 del Anexo de la Guía para la elaboración de PDS.

Cuadro Nº 4: Escala de Clasificación según evidencia (E04, Anexo 3 Guía PDS)

Operación / Proceso	Unidad de Proceso/Operación	Foco potencial	Criterio Adoptado	Nivel evidencia del foco potencial	Sustancia de interés + relevante
Planta de procesos	Unidad de Destilación Primaria (UDP)	Conjunto de equipos utilizados en el proceso de transformación del petróleo en sus diferentes derivados.	Durante la visita se evidenció presencia de hidrocarburo en el suelo alrededor de las UDP y UCC. El 2011 hubo una fuga de residual primario de 0.9 bbl, en el rack de tuberías de la UDV, falla de brida en línea de 6", por arranque después de Parada de Planta.	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales Pesados (As, Ba, Cd, Cr VI, Hg y Pb), otras sustancias potencialmente contaminantes.
	Unidad de Destilación al Vacío (UDV)				
	Unidad de Craqueo Catalítico (UCC)				
	Bombeo de crudo	Bombas, válvulas, tuberías.	En el área trasera se observó una excavación con afloramiento de agua con hidrocarburo.	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno y Metales Pesados.
	Unidad de Recuperación de Gases (URG)	No aplica para el proyecto.	No produce alguna sustancia que pueda contaminar el suelo, únicamente hay emanaciones de gases.	Sin evidencia	--
Almacenamiento de petróleo y productos.	Patio de tanques contiguo al área de procesos de la refinería.	Cubetos de los tanques 40, 42, 41, 43.	Los 3 tanques almacenan gasóleo pesado. Durante la visita técnica se observó presencia de hidrocarburo cerca a los tanques 40 y 43. La escuadra del tanque 40 tiene antecedentes de rebose de 0.8bbl de agua con aceite el 2011. Los cubetos actualmente se encuentran impermeabilizados con geomembrana.	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno
		Tanque 520.	Almacena nafta craqueada, su construcción data de 1954. El cubeto se encuentra impermeabilizado.	+/-	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno
		Tanque 521.	Almacena gasolina 90, su construcción data de 1954. El cubeto se encuentra impermeabilizado.	++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno,

Cuadro Nº 4: Escala de Clasificación según evidencia (E04, Anexo 3 Guía PDS)

Operación / Proceso	Unidad de Proceso/Operación	Foco potencial	Criterio Adoptado	Nivel evidencia del foco potencial	Sustancia de interés + relevante
		Tanque 522	Almacena diesel 2, su construcción data de 1954. El cubeto se encuentra impermeabilizado.		Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno
		Tanque 523.	Almacena Diesel ONO, su construcción data de 1954. El cubeto se encuentra impermeabilizado.		
		Tanque 552.	Almacena Nafta Virgen, su construcción data de 1957. El cubeto se encuentra impermeabilizado.		
		Tanque 556.	Almacena gasolina 97, su construcción data de 1957. El cubeto se encuentra impermeabilizado.		
		Tanque 295	Almacena Diesel B 5, su construcción data de 1934. Durante la visita se observó que había personal retirando suelo afectado al Oeste fuera del cubeto.	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
		Tanque 296.	Almacena diesel 2, su construcción data de 1934. El cubeto se encuentra impermeabilizado. Se observó afectación al oeste fuera del cubeto. El cubeto se encuentra impermeabilizado.	++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno
		Tanque 376.	Almacena Biodiesel B100, su construcción data de 1939. el cubeto se encuentra impermeabilizado. Se observó afectación al oeste fuera del cubeto. El cubeto se encuentra impermeabilizado.		
		Tanque 550	Almacena nafta virgen, su construcción data de 1957. El cubeto se encuentra impermeabilizado. Se observó afectación al oeste fuera del cubeto. El cubeto se encuentra impermeabilizado.	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno

Cuadro Nº 4: Escala de Clasificación según evidencia (E04, Anexo 3 Guía PDS)

Operación / Proceso	Unidad de Proceso/Operación	Foco potencial	Criterio Adoptado	Nivel evidencia del foco potencial	Sustancia de interés + relevante
		Tanques: 20, 177, 504, 506.	Almacenan diferentes productos y tienen diferentes fechas de construcción: Tk 20 Solvente 3 (disolvente alifático) su construcción data de 1946; Tk 177 Turbo A-1, su construcción data de 1946; Tk 504 Gasolina 84,su construcción data de 1974; Tk-506: Solvente 1 (disolvente alifático), su construcción data 1948.	++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno
		Tanques 551 y 555	Ambos tanques almacenan gasolina, su construcción data de 1957. El cubeto se encuentra impermeabilizado.		
		Tanque 2002	Almacena gasolina 90, su construcción data de 1996. El cubeto se encuentra impermeabilizado.		
		Tanque 299	Almacena Diesel marino, su construcción data de 1936. el cubeto se encuentra impermeabilizado.		
		Tanque 545.	Almacena Diesel B5, su construcción data de 1956. Al lado norte del cubeto se observó una excavación de 2m de profundidad con afloramiento de agua con hidrocarburo. LA excavación observada es fuera del cubeto. El cubeto se encuentra impermeabilizado.	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno
		Tanque 553	Almacena gasolina 84, su construcción data de 1957. El cubeto se encuentra impermeabilizado.	++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno
		Tanque 253.	Almacena crudo, su construcción data de 1923. Se observó afectación al norte fuera del cubeto. El cubeto se encuentra impermeabilizado.	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno

Cuadro Nº 4: Escala de Clasificación según evidencia (E04, Anexo 3 Guía PDS)

Operación / Proceso	Unidad de Proceso/Operación	Foco potencial	Criterio Adoptado	Nivel evidencia del foco potencial	Sustancia de interés + relevante
		Tanque 549	Almacena Nafta Virgen, su construcción data de 1956. El cubeto se encuentra impermeabilizado.	++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno
		Tanque 379.	Almacena petróleo industrial, su construcción data de 1946. el cubeto se encuentra impermeabilizado.		
		Tanque 174.	Almacena Turbo A-1, su construcción data de 1916. Al lado Sur del cubeto se observó una excavación de 2m de profundidad con afloramiento de agua e hidrocarburo. El cubeto se encuentra impermeabilizado.	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno
		Tanque 203	Almacena Turbo A-1, su construcción data de 1916. Se observó afectación al lado Oeste fuera del cubeto. El cubeto se encuentra impermeabilizado.		
		Tanque 205	Almacena Diesel ONO, su construcción data de 1916. Se observó afectación al lado Oeste fuera del cubeto. El cubeto se encuentra impermeabilizado.		
		Tanque 254.	Almacena crudo, su construcción data de 1923. El cubeto se encuentra impermeabilizado.	++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno
		Tanque 377	Almacena petróleo industrial, su construcción data de 1944. El cubeto se encuentra impermeabilizado.	+/-	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno
		Tanque 180	Almacena petróleo industrial, su construcción data del 1916. El cubeto se encuentra impermeabilizado.	++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno

Cuadro Nº 4: Escala de Clasificación según evidencia (E04, Anexo 3 Guía PDS)

Operación / Proceso	Unidad de Proceso/Operación	Foco potencial	Criterio Adoptado	Nivel evidencia del foco potencial	Sustancia de interés + relevante
		Tanque 181	Almacena petróleo industrial, su construcción data de 1916. Se observó afectación al lado Este fuera del cubeto. El cubeto se encuentra impermeabilizado.	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno
		Tanque 204	Almacena petróleo industrial, su construcción data de 1916.Se observó afectación al lado Este fuera del cubeto. El cubeto se encuentra impermeabilizado.		
		Tanque 255	Almacena crudo, su construcción data de 1923. El cubeto se encuentra impermeabilizado.	++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
		Tanque 250.	Almacena petróleo industrial, su construcción data del 1923. El cubeto se encuentra impermeabilizado.		
		Tanque 257.	Almacena crudo, su construcción data de 1923.		
		Tanques 247, 248, 249.	Los tanques almacenan SLOP, su construcción data de 1920. Se observó que los tanques se encuentran sobre suelo natural, sin embargo están dentro del proyecto de modernización de la refinería para que sean retirados.	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
		Tanques 44, 45.	Los 2 tanques almacenan Residual Primario, su construcción data del 2011, por lo que son relativamente nuevos, el cubeto se encuentra impermeabilizado.	++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
		Tanques 50, 293 y 294.	Los 3 tanques almacenan crudo, la construcción del tanque 50 data de 1950, sin embargo los tanques 293 y 294 son del 2008.		
		Tanques 115 y 176.	El tanque 115 almacena petróleo industrial fue construido en 1919; el tanque 176 MF-80 fue construido en 1950.		TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno

Cuadro Nº 4: Escala de Clasificación según evidencia (E04, Anexo 3 Guía PDS)

Operación / Proceso	Unidad de Proceso/Operación	Foco potencial	Criterio Adoptado	Nivel evidencia del foco potencial	Sustancia de interés + relevante
Bombeo de productos	Tuberías de flujo de petróleo o producto.	Rack de tuberías en paralelo a los cubetos de los tanques 550, 376, 296, 295.	Durante la visita técnica se evidenció afectación en el suelo debajo del rack de tuberías. PETROPERÚ tenía personal trabajando en el retiro del suelo afectado.	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
		Rack de tuberías al oeste del tanque 545	La supervisión de PETROPERÚ nos mencionó que era un área observada por OEFA.	+++	
		Rack de tuberías al norte de los tanques 554 y 549	Flujo de diferentes productos que se bombean de la casa de bomba 6.	++	
		Rack de tuberías entre los cubetos de los tanques 174 y 379	Se vio personal trabajando en la instalación de pilotes, observándose afloramiento de agua con hidrocarburo a 3 metros de profundidad aproximadamente.	+++	
		Rack de tuberías al norte de los tanques 253 y 254	La supervisión de PETROPERÚ nos mencionó que era un área observada por OEFA.		
		Rack de tuberías entre los cubetos de los tanques: 205, 203, 181, 204.	Se observó afectación en el suelo debajo de las tuberías.		
	Bombeo de productos y petróleo.	Casa de bomba 6	Área de bombeo.	++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
		Electrobombas F-P13	En el área de bombeo se observó afectación del suelo, fugas en las válvulas.	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno,

Cuadro Nº 4: Escala de Clasificación según evidencia (E04, Anexo 3 Guía PDS)

Operación / Proceso	Unidad de Proceso/Operación	Foco potencial	Criterio Adoptado	Nivel evidencia del foco potencial	Sustancia de interés + relevante
		Bombas al Suroeste del Área de Procesos	A espaldas del área de bombas se observó una excavación con afloramiento de agua con hidrocarburo.		Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
	Trampa de lanzamiento para chanchos de 30"	Lanzamiento y recepción del chancho.	Área de donde se procede a lanzar el chancho para las inspecciones de las tuberías.	++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno y Metales Pesados.
Almacenamiento y bombeo de asfalto	Patio de tanques de almacenamiento de asfalto	Tanques 80, 83, 99, 208, 392, 393, 468, 482, 483,	Almacenamiento de productos asfálticos. Su construcción data desde 1915 a 1945. Se observó suelo afectado dentro del cubeto cerca al tanque 392. El cubeto no se encuentra impermeabilizado.	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno
	Plataforma de despacho de asfalto	Bombas, válvulas, tuberías.	El área se encuentra encementada sin embargo se observó afectación por aparentemente mala disposición de residuos asfálticos y fugas en el proceso de despacho.	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno
Disposición de efluentes líquidos.	Separadores Agua-Aceite, API/CPI Sur.	Tratamiento de efluentes industriales (API/CPI Sur)	El Separador CPI será modificado en el Proyecto de Modernización de la Rafinería de Talara, sin embargo es importante evaluar en qué condiciones queda el suelo y la napa freática, considerando su tiempo de antigüedad (principios de operación de la refinería). El Separador API no será modificado.	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
		Cámara de bombeo.	Se observó afectación dentro de la caseta de bombeo.		
	Separadores Agua-Aceite, API Norte.	Tratamiento de efluentes industriales (API Norte)	Durante la visita se evidenció que se encontraba inoperativo, personal de PETROPERÚ mencionó que sería modificado. Es importante evaluar en qué condiciones está el suelo y la napa freática considerando su tiempo de antigüedad (principios de operación de la refinería)	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.

Cuadro Nº 4: Escala de Clasificación según evidencia (E04, Anexo 3 Guía PDS)

Operación / Proceso	Unidad de Proceso/Operación	Foco potencial	Criterio Adoptado	Nivel evidencia del foco potencial	Sustancia de interés + relevante
	Planta de Lastre	Tanques de almacenamiento de agua de lastre (900, 901, 905) y almacenamiento de SLOP (903).	Se almacena y trata el agua de lastre proveniente de los buques. Las áreas de los tanques no se encuentran impermeabilizadas.	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
	Tratamiento de aguas servidas en pozas sépticas.	Pozas sépticas.	Disposición de los efluentes domésticos.	Sin evidencias	-
Tratamiento de gasolina y turbo con soda caústica	Planta de tratamiento de gasolina y turbo con soda caústica	Tratamiento de gasolina y turbo.	Uso de soda cáustica para reducir la acidez del combustible.	++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno y metales pesados (As, Ba, Cd, Cr VI, Hg y Pb), y Otras Sustancias.
Producción de Ácido Nafténico	Planta de agitadores	Elaboración de ácido nafténico.	Se observó afectación del suelo alrededor de los agitadores, como también mala disposición de residuos.	+++	
Carga y descarga de multiproductos.	Muelle de carga líquida	Movimiento de productos.	Se realiza la carga y descarga de productos. Se observó en excavaciones afloramiento de agua e hidrocarburo en el proceso de la construcción del nuevo muelle.	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
Almacenamiento de residuos peligrosos	Almacén de Residuos Peligrosos	Almacenamiento de residuos peligrosos	Almacenamiento de residuos peligrosos.	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno y Metales Pesados (As, Ba, Cd, Cr VI, Hg y Pb), y Otras Sustancias.
Servicios Industriales	Sala de Compresores	Compresores	Proceso operativo.	Sin evidencia	-

Cuadro Nº 4: Escala de Clasificación según evidencia (E04, Anexo 3 Guía PDS)

Operación / Proceso	Unidad de Proceso/Operación	Foco potencial	Criterio Adoptado	Nivel evidencia del foco potencial	Sustancia de interés + relevante
	Calderas	Calderas	Proceso operativo.	Sin evidencia	-
Proyecto de Modernización de la Refinería Talara	Nueva área de oficinas.	Se tiene referencia de un leve afectación.	Referencia del Estudio de Investigación Exploratoria y Estudio sobre la calidad del Suelo y Aguas Subterráneas. Proyecto Modernización de la Refinería Talara (PETROPERÚ)-2011	++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno y Metales Pesados (As, Ba, Cd, Cr VI, Hg y Pb).
	Nueva área de Flexicoquer y Recuperación de Gases III.	Suelo afectado de acuerdo a estudios anteriores.	Referencia del Estudio de Investigación Exploratoria y Estudio sobre la calidad del Suelo y Aguas Subterráneas. Proyecto Modernización de la Refinería Talara (PETROPERÚ)-2011	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno..
	Nueva área de GLP y Bombas	Suelo afectado de acuerdo a estudios anteriores.	Referencia del Estudio de Investigación Exploratoria y Estudio sobre la calidad del Suelo y Aguas Subterráneas. Proyecto Modernización de la Refinería Talara (PETROPERÚ)-2011		
	Nueva área de antorcha.	Suelo afectado de acuerdo a estudios anteriores.	Referencia del Estudio de Investigación Exploratoria y Estudio sobre la calidad del Suelo y Aguas Subterráneas. Proyecto Modernización de la Refinería Talara (PETROPERÚ)-2011		
	Nueva Área de Recuperación de Gases II	Suelo afectado de acuerdo a estudios anteriores.	Referencia del Estudio de Investigación Exploratoria y Estudio sobre la calidad del Suelo y Aguas Subterráneas. Proyecto Modernización de la Refinería Talara (PETROPERÚ)-2011	+++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno
	Área de mantenimiento	Napa freática afectada de acuerdo		++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno,

Cuadro Nº 4: Escala de Clasificación según evidencia (E04, Anexo 3 Guía PDS)

Operación / Proceso	Unidad de Proceso/Operación	Foco potencial	Criterio Adoptado	Nivel evidencia del foco potencial	Sustancia de interés + relevante
	Área de Talleres	a estudios anteriores			Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno y Metales Pesados (As, Ba, Cd, Cr VI, Hg y Pb), y Otras Sustancias.
	Nueva área de almacenamiento de tuberías.	Se tiene referencia de una leve afectación.	Referencia del Estudio de Investigación Exploratoria y Estudio sobre la calidad del Suelo y Aguas Subterráneas. Proyecto Modernización de la Refinería Talara (PETROPERÚ)-2011	++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
Tanques en espera de reubicación	Ex - almacenamiento de nafta liviana y gasolina.	Antiguos tanques que almacenaban nafta y gasolina (Tk-90, 91 y 480).	Tanques que serán reubicados (Tk-90, 91 y 480)	++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
Transformación de energía.	Sub - Estaciones eléctricas	Transformadores	Descartar la afectación por PCB.	++	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno y PCB.

TPH: *Total Petroleum Hydrocarbons, Hidrocarburos Totales de Petróleo*, BTEX: Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xilenos, HAP: Naftaleno, Benzo(a)pireno, PCB: Bifenilos Policlorados,
Elaboración: Consorcio TEMA, 2016.

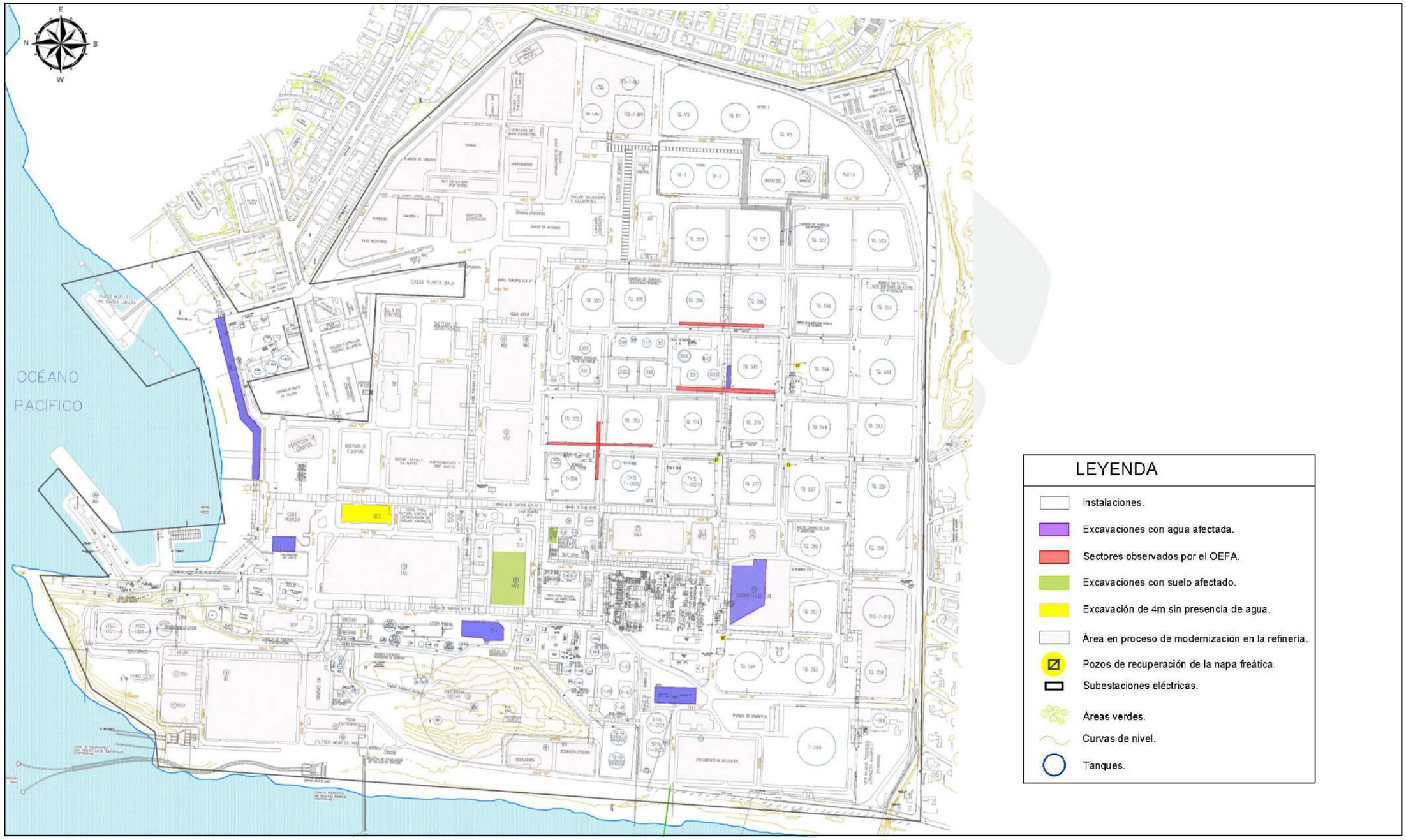
La ubicación de los focos potenciales se puede consultar en el plano del Anexo II del Informe de Identificación de Sitios Contaminados en el marco del ECA Suelo – Refinería Talara.

2.5.1 Áreas observadas en la visita preliminar

Durante la visita técnica se pudo realizar una observación directa del terreno en excavaciones realizadas por el proceso de construcción del PMRT, las cuales alcanzaban una profundidad de entre 2 y 3 metros.

En la Figura de la página siguiente se señalan las áreas en las cuales se observó presencia de la napa freática afectada con hidrocarburo. En la misma figura se señalan las áreas que, según información recabada durante la visita (mencionado por la Supervisión de PETROPERÚ), fueron observadas por OEFA por posible afectación.

Figura Nº 5: Áreas observadas con afectación durante la visita técnica



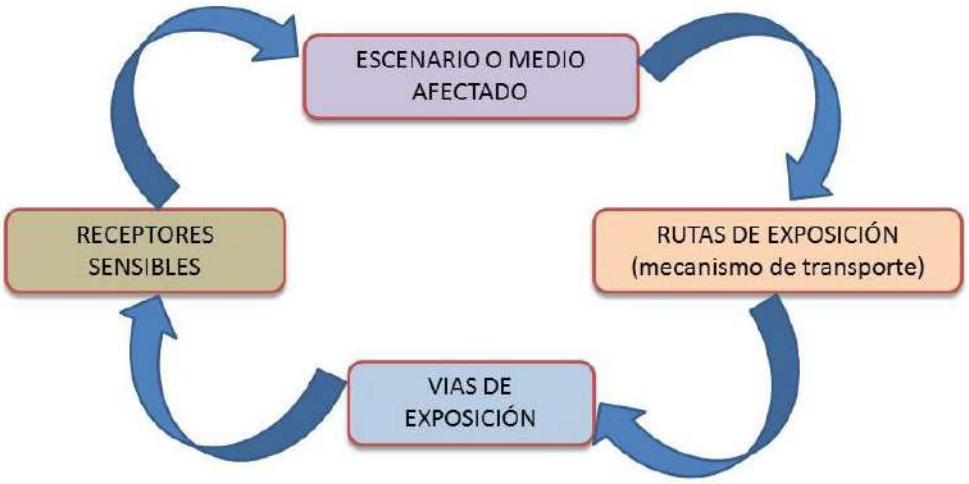
Elaboración: TEMA, 2016

3 MODELO CONCEPTUAL INICIAL

El modelo conceptual del emplazamiento define la interacción con el medio y con los receptores, de los compuestos nocivos detectados en el emplazamiento. Para ello, es necesaria la caracterización de cada vector de forma individual para, posteriormente, evaluar su efecto en conjunto, y finalmente definir el problema.

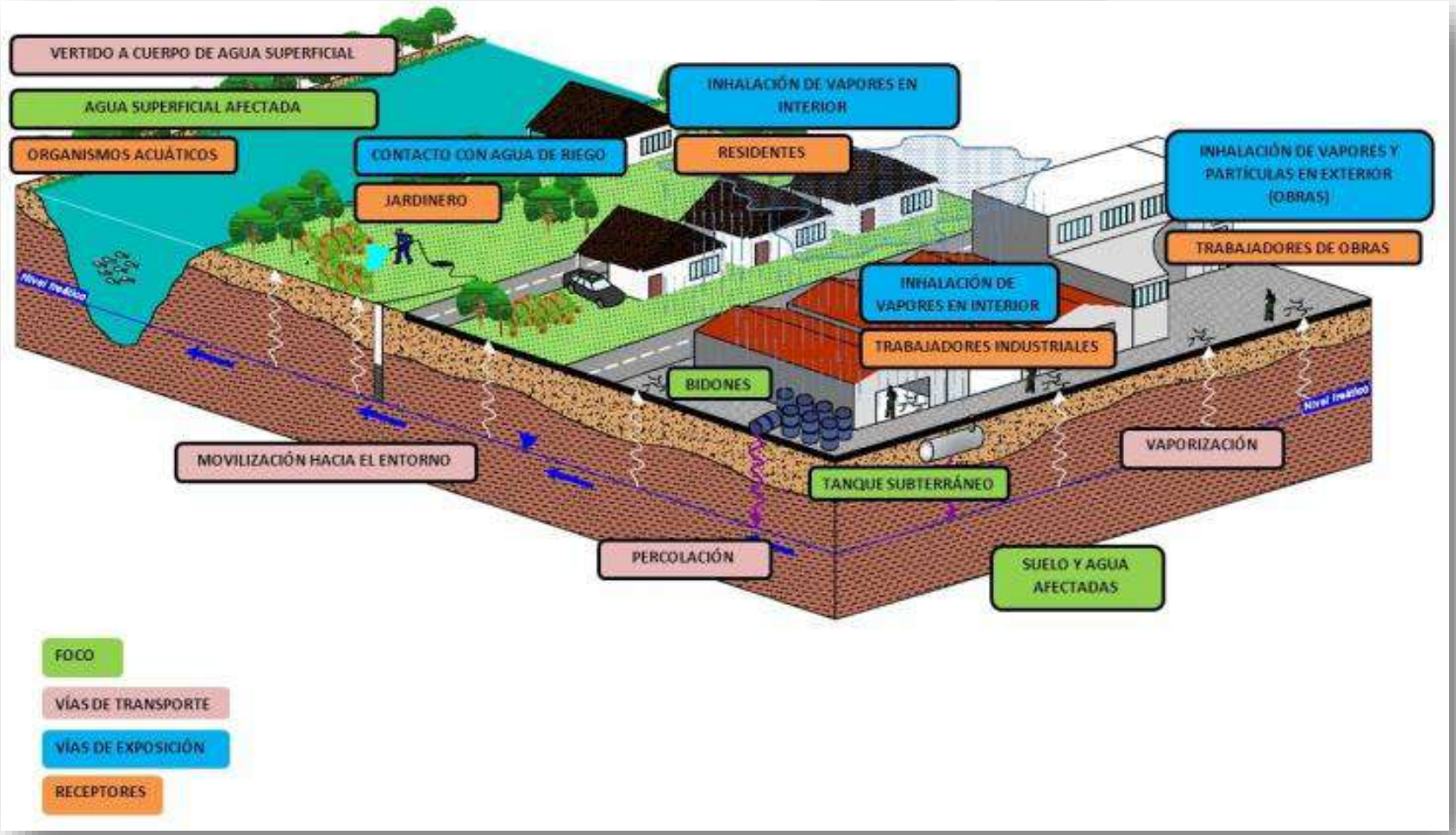
El siguiente esquema resume las interacciones que se contemplan en el desarrollo del modelo conceptual:

Figura Nº 6: Interacciones en el Modelo conceptual



A continuación se muestra un ejemplo de modelo conceptual del emplazamiento.

Figura Nº 7: Ejemplo de Modelo conceptual



3.1 CONTAMINANTES CRÍTICOS

Los contaminantes críticos se derivan de los hidrocarburos que se manejan durante las actividades de recepción, proceso, almacenamiento y despacho en la Refinería Talara y otras sustancias que se utilizan en la refinación del petróleo. Los compuestos de interés desde el punto de vista de potencial contaminación del subsuelo son los siguientes:

- Hidrocarburos: fracción F1, F2 y F3.
- Compuestos mono-aromáticos o BTEX
- Compuestos poli-aromáticos: Naftaleno y Benzo(a)pireno
- PCB en áreas con transformadores antiguos, en talleres o en áreas donde se puedan haber almacenado aceites dieléctricos de transformadores.
- Metales incluidos en el D.S. Nº002-2013-MINAM.

Aunque previo a la actividad no se conoce ningún otro uso en el terreno ni se dispone de información que indique que el suelo, de forma natural, contenga concentraciones elevadas de metales, no se descarta que pudieran existir valores de fondo de metales en el emplazamiento, por lo que se plantea incluir el análisis de todos los metales que disponen de valores regulados en el D.S. Nº002-2013-MINAM. A priori por la actividad realizada en el emplazamiento solo se esperaría poder encontrar metales asociados al crudo o a los combustibles, como el plomo.

3.2 RUTAS DE MIGRACIÓN Y RECEPTORES POTENCIALES

En el caso de un evento que pueda generar contaminación en el subsuelo, la migración del hidrocarburo seguiría los siguientes pasos:

1. Desplazamiento vertical del contaminante por gravedad en la zona no saturada, donde una parte quedará retenida en los poros del suelo por capilaridad.
2. Una vez alcance el nivel freático (o bien una barrera física como un estrato de baja permeabilidad), el desplazamiento tiene lugar lateralmente, de forma que constituye una capa continua de fase libre sobre la parte superior de la zona saturada.

3. La volatilización, desde el agua subterránea, fase libre sobrenadante (LNAPL) o bien desde la fracción adsorbida en el suelo, móvil o residual, también sería una vía de migración que podría exponer los hidrocarburos al receptor sensible.

Se espera detectar los PCB de forma superficial (dado que son muy persistentes y poco degradables) en aquellas áreas donde se encontraban transformadores y/o capacitores, almacenes y áreas de disposición de chatarra.

Los metales asociados al crudo se movilizarían junto al hidrocarburo, aunque se cree que la posible afección por metales sería muy limitada.

Las vías de migración potenciales se dan a través del suelo, aguas subterráneas, aguas superficiales, aire; y las vías de exposición que se han identificado en la Refinería Talara se presentan en el Cuadro siguiente. Las vías de exposición se han descrito en función del tipo de sustancia involucrada o relevante, de la zona en la que se ubican los focos en la Refinería.

Cuadro Nº 5: Vías de Propagación de Potenciales Sustancias de Contaminación. (EO7 modificado, Guía PDS)

API	Focos	Vías de propagación	Vías de exposición relevantes	Receptores	Sustancias relevantes
API 1 Refinería Talara	Planta de procesos (UDP, UDV, UCC, Bombeo de crudo). Planta de tratamiento de gasolina y turbo con soda cáustica. Planta de agitadores (elaboración de ácido nafténico) Áreas de almacenamiento de residuos peligrosos Unidades de tratamiento de efluentes: Separadores agua-aceite, API/CPI Sur, Separadores Agua-Aceite, API Norte.	Suelos superficial (con propagación)	Contacto dérmico/Inhalación de partículas/Ingestión ocasional de partículas de suelos afectados	Trabajadores de la Refinería (operativos y administrativos) y residentes del entorno próximo.	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
		Suelo superficial (sin propagación)	Contacto dérmico / Ingestión ocasional de partículas de suelos afectados.	Trabajadores de la Refinería (operativos).	
		Volatilización desde el suelo superficial	Inhalación de vapores	Trabajadores de la Refinería (operativos) expuestos a áreas sin pavimentar potencialmente afectadas.	
		Percolación, movilización con el flujo subterráneo y volatilización desde el subsuelo.	Inhalación de vapores	Trabajadores de la Refinería (operativos y administrativos) y residentes del entorno.	
			Posible ingestión de agua de pozos.		
	Patio de tanques contiguos al área de procesos de refinería (cubetos de TK 40,42,41,43; TK 520; TK 521; TK 522; TK 523; TK 552; TK 556; TK 295; TK 296, TK 376: TK 550; TK 20, 177, 504 y 506; TK 551 y 555; TK 2002 y TK 299;TK 545, TK 553; TK 253, TK 549; TK 379; TK 174; TK 203; TK 205; TK 254; TK 377; TK 180, TK 181, TK 204, TK 255; TK 250; TK 257; TK 247; 248 y 249; TK 44 y 45; TK 50, 293 y 294, TK 115 y 176) Patio de tanques de almacenamiento de asfalto, plataforma de despacho de asfalto Racks de tuberías de flujo de petróleo o producto.	Suelos superficial (con propagación)	Contacto dérmico/Inhalación de partículas/Ingestión ocasional de partículas de suelos afectados	Trabajadores de la Refinería (operativos y administrativos) y residentes del entorno próximo.	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
		Volatilización desde el suelo superficial	Inhalación de vapores.	Trabajadores de la Refinería (operativos) expuestos a áreas sin pavimentar potencialmente afectadas.	
		Suelo superficial (sin propagación)	Contacto dérmico / Inhalación de partículas/Ingestión ocasional de partículas de suelos afectados.	Trabajadores de la Refinería (operativos).	
		Percolación, movilización con el flujo subterráneo y volatilización desde el subsuelo.	Inhalación de vapores	Trabajadores de la Refinería (operativos y administrativos) y	
			Posible ingestión de agua de pozos.		

Cuadro Nº 5: Vías de Propagación de Potenciales Sustancias de Contaminación. (EO7 modificado, Guía PDS)

API	Focos	Vías de propagación	Vías de exposición relevantes	Receptores	Sustancias relevantes
	Bombeo de productos y petróleo, lanzamiento y recepción del chancho. Tanques de almacenamiento agua de lastre y almacenamiento de SLOP Antiguos tanques que almacenaban nafta y gasolina (TK 90, 91 y 480). Nuevas áreas proyecto de modernización			residentes del entorno próximo.	
	Transformadores existentes en las Subestaciones eléctricas	Suelo superficial (sin propagación)	Contacto dérmico / Inhalación de partículas/Ingestión ocasional de partículas de suelos afectados.	Trabajadores de la Refinería (operativos).	PCB
		Volatilización desde el suelo superficial	Inhalación de vapores.	Trabajadores de la Refinería (operativos) expuestos a áreas sin pavimentar potencialmente afectadas.	
		Percolación (muy limitada)	Inhalación de vapores	Trabajadores de la Refinería (operativos).	
			Contacto dérmico / ingestión ocasional de suelo afectado	Trabajadores de la Refinería (operativos).	

Elaboración: Consorcio TEMA 2016

3.3 RECEPTORES POTENCIALES

- **En el emplazamiento:**

Los receptores potenciales considerados en el emplazamiento y entorno próximo son los siguientes:

- **Trabajador Operativo:** Se podría estudiar a un trabajador que realiza tareas a lo largo de su jornada laboral en espacios abiertos, exteriores, pudiendo estar expuesto a la inhalación de vapores en áreas abiertas y al contacto dérmico, ingestión ocasional e inhalación de partículas procedentes de suelo superficial en áreas no pavimentadas.

  Durante la fase de muestreo de identificación se recabará mayor detalle de información acerca del personal que trabaja en el emplazamiento (horarios, turnos, como realizan su jornada laboral, entre otros) para poder ajustar el modelo conceptual ON-SITE.

- **Trabajador Administrativo:** Se podría estudiar a un trabajador del área administrativa que ocasionalmente se desplaza durante su jornada laboral en espacios abiertos, exteriores, pudiendo estar expuesto a la inhalación de vapores en áreas abiertas y al contacto dérmico, ingestión ocasional e inhalación de partículas procedentes de suelo superficial en áreas no pavimentadas

- **En el entorno:**

Teniendo en cuenta las características del entorno del emplazamiento, se consideran los siguientes receptores sensibles en el entorno próximo:

- **Residente de urbanizaciones aledañas, trabajadores y alumnos del colegio particular Federico Villarreal:** Se podría estudiar un residente en edificaciones ubicadas en el perímetro del emplazamiento, el cual puede verse afectado por:

  - Emisión de partículas: inhalación e ingestión ocasional, si se confirmara esta vía de exposición.

  - Inhalación de vapores procedentes de agua subterránea afectada.

No se ha detectado la presencia de sótanos en el emplazamiento ni en el entorno próximo. Durante las labores de muestreo de identificación, se procederá a indagar más sobre la posible presencia de espacios que puedan tener acumulación de vapores.

El ecosistema de mayor sensibilidad en el entorno es el Océano Pacífico.

4 ALCANCE DEL MUESTREO DE IDENTIFICACIÓN

Teniendo en cuenta el Modelo Conceptual Inicial definido tras le Investigación histórica y el Levantamiento Técnico, en este apartado se plantea el alcance del muestreo de identificación. En el capítulo 7 del Informe de Identificación de Sitios posiblemente Contaminados (IISC en adelante), se detalla el Plan de Muestreo resultante.

4.1 DELIMITACIÓN DE ÁREAS DE POTENCIAL INTERÉS

El emplazamiento, considerando el Proyecto de Modernización de la Refinería Talara presenta una extensión de 132,32 ha. Para los fines de investigación se considera una (01) Área de Potencial Interés (API) que abarca la superficie total, cuyos focos potenciales y sustancias de interés se indican en el Cuadro N° 6, así mismo se tomó como referencia la información de estudios anteriores.

Cuadro Nº 6: Áreas de Potencial Interés

API	Área (ha)	Focos Potenciales	Sustancias de interés
API 1 Refinería Talara	132.32	Planta de procesos (UDP, UDV, UCC, Bombeo de crudo). Planta de tratamiento de gasolina y turbo con soda cáustica. Planta de agitadores (elaboración de ácido nafténico) Áreas de almacenamiento de residuos peligrosos Unidades de tratamiento de efluentes: Separadores agua-aceite, API/CPI Sur, Separadores Agua-Aceite, API Norte.	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, metales pesados (As, Ba, Cd, Pb, Cr VI, Hg)., otras sustancias potencialmente contaminantes (fenoles, disolventes, etc)
		Patio de tanques contiguos al área de procesos de refinería (cubetos de TK 40,42,41,43; TK 520; TK 521; TK 522; TK 523; TK 552; TK 556; TK 295; TK 296, TK 376: TK 550; TK 20, 177, 504 y 506; TK 551 y 555; TK 2002 y TK 299;TK 545, TK 553; TK 253, TK 549; TK 379; TK 174; TK 203; TK 205; TK 254; TK 377; TK 180, TK 181, TK 204, TK 255; TK 250; TK 257; TK 247; 248 y 249; TK 44 y	TPH (F1, F2, F3), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, metales pesados (As, Ba, Cd, Pb, Cr VI, Hg).

Cuadro Nº 6: Áreas de Potencial Interés

API	Área (ha)	Focos Potenciales	Sustancias de interés
		45; TK 50, 293 y 294, TK 115 y 176) Patio de tanques de almacenamiento de asfalto, plataforma de despacho de asfalto Racks de tuberías de flujo de petróleo o producto. Bombeo de productos y petróleo, lanzamiento y recepción del chancho. Tanques de almacenamiento agua de lastre y almacenamiento de SLOP. Antiguos tanques que almacenaban nafta y gasolina (TK 90, 91 y 480) Nuevas áreas proyecto de modernización.	
		Transformadores existentes en las Subestaciones eléctricas.	PCB

Elaboración: Consorcio TEMA 2016.

El API definido tiene una superficie total de 132,32 ha. De acuerdo a los lineamientos de la Guía de Muestreo de Suelo, y aplicando la fórmula para áreas superiores a las 100 ha, se determina que deben realizarse 53 puntos de muestreo. En este caso, se ha propuesto evaluar 55 puntos de muestreo de identificación lo cual, junto la información histórica, permitirá una óptima evaluación de los focos potenciales identificados.

4.2 PROPUESTA DE ACTIVIDADES EN MUESTREO DE IDENTIFICACIÓN

4.2.1 Técnica de reconocimiento del terreno

La selección de la técnica de reconocimiento del terreno se ha realizado atendiendo a las características del mismo, la situación de cada punto de muestreo propuesto y la profundidad que se desea alcanzar en cada punto, así como a los medios disponibles en el emplazamiento. La situación de cada punto incluye la evaluación de las limitaciones de acceso y/o maniobra para cada técnica de reconocimiento.

A grandes rasgos, se han considerado las siguientes técnicas:

Sondeo/calicata con equipo:

Se propone realizar las perforaciones mediante un **equipo de perforación ligero**, compuesto por un helicoide con tubo para extracción de testigo en su interior. Este

tipo de perforación permite el reconocimiento directo del subsuelo con la observación en continuo de sus características.

Si los puntos de muestreo se ubican en zona pavimentada, será necesario demoler el pavimento y posteriormente volver a reponerlo y la superficie afectada será mínima.

Sondeo/calicata con barreno:

En aquellos casos en los que el acceso con equipo de perforación no sea posible o sea riesgoso desde un punto de vista de la seguridad, si las características del terreno son favorables, se procederá a realizar los puntos de muestreos mediante barreno, o *hand auger*.

Si los puntos de muestreo se ubican en zona pavimentada, será necesario demoler el pavimento y posteriormente volver a reponerlo.

Durante las labores de reconocimiento, se medirán los Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs) con un detector por fotoionización portátil (PID), previamente calibrada con isobutileno, mediante la tecnología *Head Space*. Se realizará como mínimo una medida Head-Space por metro de avance de perforación, siempre en la zona no saturada.

Las lecturas de *Head Space* realizadas mediante PID son registros cualitativos que dan indicios de la presencia de contaminación en el suelo. No existe una normativa específica de referencia dado que pueden detectar multitud de sustancias volátiles y la respuesta o señal del PID dependerá de la sustancia que esté detectando. Las mediciones *Head Space* mediante PID son prácticas habituales reconocidas en estándares internacionales, como las guías ASTM E2600-10 y ASTM D5314, para detectar la contaminación química a modo extensión de nuestros sentidos humanos. Los valores detectados mediante estos ensayos pueden correlacionarse con concentraciones reales dada la linealidad de la respuesta del equipo. Sin embargo, dado que las mediciones dan respuesta a todos los compuestos detectables, es difícil una correlación directa con concentraciones reales de mezclas de compuestos, y por ello se tratan los resultados de manera cualitativa y no cuantitativa[8].

Las características litológicas y organolépticas de cada punto de muestreo serán registradas en los partes de reconocimiento de sondeo (REG-04), en las que también se anotarán los resultados de los ensayos Head-Space realizados.

[8] The PID HANDBOOK, Theory and Applications of Direct-Reading Photoionization Detectors, 2013, RAE Systems Inc.

4.2.2 Profundidad de investigación e Instalación de piezómetros

Teniendo en cuenta que las sustancias potencialmente contaminantes del sitio, hidrocarburos y sus derivados, tienen el potencial de filtrarse al subsuelo por sus características físico – químicas, y que en algunos casos se trata de contaminantes volátiles que por su fugacidad no permanecen en la capa más superficial del suelo, se plantea proceder a realizar un muestreo hasta aproximadamente 31 metros de profundidad. En aquellos casos que, durante la perforación de los puntos de muestreos, se pueda constatar que no hay indicios de afección superficial o indicios de afección en cota inferior al foco potencial (si se encuentra enterrado), ni mecanismos de movilización horizontal de la afección, podría reducirse la profundidad del muestreo a criterio del técnico responsable.

Aunque en fase de muestreo de identificación no se prevé estudiar la calidad del acuífero, se ha planteado la instalación de 3 piezómetros de control para mejor entendimiento del Modelo Conceptual.

Figura Nº 8: Instalación de piezómetro

Fuente: Consorcio TEMA 2016

La instalación de piezómetros consiste en introducir una tubería de PVC de 2” ranurada y rodeada por material filtrante (grava de cuarzo calibrada), acabada con una tapa de acero que la proteja y al mismo tiempo permita el acceso para hacer lecturas y mediciones.

Una vez instalados los piezómetros, se procederá a desarrollar el piezómetro bombeando el agua que almacena en su interior y generando renovación de agua hasta eliminar los finos y obtener agua clara.

4.2.3 Propuesta de puntos de muestreo

A continuación se resume la propuesta de puntos de muestreo propuestos, que se han definido con base a la información de los antecedentes, información de las instalaciones, levantamiento técnico y las entrevistas realizadas:

Cuadro Nº 7: Propuesta de Puntos de Muestreo

Foco Potencial	Punto de Muestreo	Situación y características del suelo y/o pavimento	Profundidad prevista (m)	Técnica de reconocimiento	¿Instalación piezómetro?	Sustancias relevantes (ver NOTA3)
Almacenamiento de residuos peligrosos	S-01	Material de relleno afirmado.	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo	No	TPH de F1, F2, F3, Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales Pesados y otras sustancias potencialmente contaminantes..
Nueva área de oficinas. Punto para control exposición a receptores potenciales	S-02	Concreto	5VER NOTA 2	Equipo de Sondeo	Si	TPH de F1, F2, F3, Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno
Tanque 296. Tanques 550 y 376 / Tanques: 20, 177, 504, 506.	S-03	Arena	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	
Tanque 523 y 552	S-04	Arena	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	
Tanques 522, 521, 295 y 556	S-05	Arena	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	
Tanques 520 y 521 y Tanques de Turbo TA-1.	S-06	Arena	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	
Tanques 552, 556, 553 y 554	S-07	Arena	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	
Tanques 520, 296 y 376.	S-08	Arena	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	
Rack de tuberías en paralelo a los cubetos de los tanques 550, 376.	S-09	Arena	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	TPH de F1, F2, F3, Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno y Metales Pesados.
Tanques 551 y 555/ Tanques 2002 y 299.	S-10	Arena	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo	No	TPH de F1, F2, F3, Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno

Cuadro Nº 7: Propuesta de Puntos de Muestreo

Foco Potencial	Punto de Muestreo	Situación y características del suelo y/o pavimento	Profundidad prevista (m)	Técnica de reconocimiento	¿Instalación piezómetro?	Sustancias relevantes (ver NOTA3)
Tanque 545. Rack de tuberías al oeste del tanque 545.	S-11	Arena	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	TPH de F1, F2, F3, Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
Casa de bomba 6	S-12	Arena	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	TPH de F1, F2, F3, Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno y Metales Pesados.
Tanques 553 y 253. Control calidad agua subterránea en el límite Sur de Refinería.	S-13	Arena	5VER NOTA 2	Equipo de Sondeo	Si	TPH de F1, F2, F3, Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno
Tanque 253. Rack de tuberías al norte de los tanques 253 y 254.	S-14	Arena	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	
Tanques de Diesel 2 (TQ1, TQ2 TQ3) y Turbo (TA-1) al Este de Refinería	S-15	Arena	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	
Tanques 174 y 203	S-16	Arena	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	
Tanque 205. Rack de tuberías entre los cubetos de los tanques: 205, 203, 181, 204.	S-17	Arena	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo	No	TPH de F1, F2, F3, Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno y Metales Pesados (As, Ba, Cd, Cr VI, Hg y Pb),.
Entre área de recepción de equipos y Cataliz de Nafta	S-18	Arena	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	TPH de F1, F2, F3, Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno
Tanques 008 y 009, junto Caja de Bomba Nº7.	S-19	Arena	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	
Tanques 254 y 255.	S-20	Arena	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo	No	
Tanque 257.	S-21	Arena	5VER NOTA 2	Equipo de Sondeo Ligero	Si	

Cuadro Nº 7: Propuesta de Puntos de Muestreo

Foco Potencial	Punto de Muestreo	Situación y características del suelo y/o pavimento	Profundidad prevista (m)	Técnica de reconocimiento	¿Instalación piezómetro?	Sustancias relevantes (ver NOTA3)
Lanzamiento y recepción del chancho.	S-22	Arena	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo	No	TPH de F1, F2, F3, Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno y Metales Pesados (As, Ba, Cd, Cr VI, Hg y Pb).
Tanque 250. Área Durmientes de Turbo.	S-23	Arena	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo	No	TPH de F1, F2, F3, Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno
Límite Norte de Refinería. Monitoreo calidad cerca de posibles receptores externos (colegio)	S-24	Arena	5VER NOTA 2	Equipo de Sondeo	Si	
Conjunto de equipos utilizados en el proceso de transformación del petróleo en sus diferentes derivados.	S-25	Material de relleno afirmado.	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	TPH de F1, F2, F3, Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, metales pesados (As, Ba, Cd, Cr VI, Hg y Pb), y otras sustancias potencialmente contaminantes.
Bombas, válvulas, tuberías.	S-26	Material de relleno afirmado.	5VER NOTA 2	Equipo de Sondeo Ligero	Si	TPH de F1, F2, F3, Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno y Metales Pesados (As, Ba, Cd, Cr VI, Hg y Pb).
Tratamiento de gasolina y turbo.	S-27	Material de relleno afirmado.	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	TPH de F1, F2, F3, Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales Pesados (As, Ba, Cd, Cr VI, Hg y Pb), otras sustancias potencialmente contaminantes.

Cuadro Nº 7: Propuesta de Puntos de Muestreo

Foco Potencial	Punto de Muestreo	Situación y características del suelo y/o pavimento	Profundidad prevista (m)	Técnica de reconocimiento	¿Instalación piezómetro?	Sustancias relevantes (ver NOTA3)
Tanques 115 y 176 (con el PMRT pasará a ser "Hidrotratamiento de Diesel")	S-28	Arena	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo	No	TPH de F1, F2, F3, Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno
Nueva Área de Recuperación de Gases II (Suelo afectado de acuerdo a estudios anteriores).	S-29	Material de relleno afirmado.	5VER NOTA 2	Equipo de Sondeo Ligero	Si	
Cubetos de los tanques 40, 42, 41, 43. Electrobombas F-P13.	S-30	Material de relleno afirmado.	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	
Área de mantenimiento	S-31	Arena	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo	No	TPH de F1, F2, F3, Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno y Metales Pesados (As, Ba, Cd, Cr VI, Hg y Pb), otras sustancias potencialmente contaminantes.
Tratamiento de efluentes industriales (API/CPI Sur)	S-32	Arena	5VER NOTA 2	Equipo de Sondeo	Si	TPH de F1, F2, F3, Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
Tanques 44, 45.	S-33	Arena	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo	No	
Tanques 247, 248, 249.	S-34	Arena	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo	No	
Junto futura área de enfriamiento, bajo la zona de antorcha nueva.	S-35	Material de relleno afirmado.	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	
Antiguos tanques que almacenaban nafta y gasolina (Tk-90, 91 y 480).	S-36	Arena	2VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	

Cuadro Nº 7: Propuesta de Puntos de Muestreo

Foco Potencial	Punto de Muestreo	Situación y características del suelo y/o pavimento	Profundidad prevista (m)	Técnica de reconocimiento	¿Instalación piezómetro?	Sustancias relevantes (ver NOTA3)
Junto subestación eléctrica, bajo el área de tanques y bombas de sulfúrico.	S-37	Arena	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo	No	TPH de F1, F2, F3, Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, PCB y Metales Pesados(As, Ba, Cd, Cr VI, Hg y Pb).
Nueva área de Flexicoquer y Recuperación de Gases III (Suelo afectado de acuerdo a estudios anteriores).	S-38	Material de relleno afirmado.	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	TPH de F1, F2, F3, Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
Elaboración de ácido nafténico.	S-39	Material de relleno afirmado.	3VER NOTA 1	Equipo de Sondeo	No	TPH de F1, F2, F3, Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno, Metales Pesados (As, Ba, Cd, Cr VI, Hg y Pb), otras sustancias potencialmente contaminantes.
Nueva área de GLP y Bombas (Suelo afectado de acuerdo a estudios anteriores).	S-40	Material de relleno afirmado.	5VER NOTA 2	Equipo de Sondeo Ligero	Si (solo si se detecta la napa)	TPH de F1, F2, F3, Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno y Metales Pesados (As, Ba, Cd, Cr VI, Hg y Pb).
Tratamiento de efluentes industriales (API Norte)	S-41	Material de relleno afirmado.	5VER NOTA 2	Equipo de Sondeo Ligero	Si	TPH de F1, F2, F3, Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno.
Tanques de almacenamiento de agua de lastre (900, 901, 905) y almacenamiento de SLOP (903).	S-42	Material de relleno afirmado.	5VER NOTA 2	Equipo de Sondeo	Si	

Cuadro Nº 7: Propuesta de Puntos de Muestreo

Foco Potencial	Punto de Muestreo	Situación y características del suelo y/o pavimento	Profundidad prevista (m)	Técnica de reconocimiento	¿Instalación piezómetro?	Sustancias relevantes (ver NOTA3)
Área de talleres	S-43	Por confirmar	3 VER NOTA 1	Equipo de Sondeo	No	TPH de F1, F2, F3, Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno y Metales Pesados (As, Ba, Cd, Cr VI, Hg y Pb), otras sustancias potencialmente contaminantes.
Nueva área de almacenamiento de tuberías	S-44	Material de relleno afirmado.	5 VER NOTA 2	Equipo de Sondeo	Si	TPH de F1, F2, F3, Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a).
Movimiento de productos.	S-45	Arena	3 VER NOTA 1	Equipo de Sondeo	No	
Subestación eléctrica que hay junto el Tanque 295 y el Tanque 545 VER NOTA 4	S-46	Arena	1 VER NOTA 4	Equipo de Sondeo	No	TPH de F1, F2, F3, Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno y PCB
Subestación eléctrica que hay junto el Tanque 379 y Rack de tuberías entre los cubetos de los tanques 174 y 379. VER NOTA 4	S-47	Arena	1 VER NOTA 4	Equipo de Sondeo Ligero	No	
Sub- Estación Eléctrica (Transformadores) VER NOTA 4	S-48	Material de relleno afirmado.	1 VER NOTA 4	Equipo de Sondeo Ligero	No	
Subestación eléctrica que hay junto los Tanques 50, 293 y 294.	S-49	Arena	0,2	Barreno manual	No	PCB
Sub- Estación Eléctrica (Transformadores) VER NOTA 4	S-50	Material de relleno afirmado.	1 VER NOTA 4	Barreno Manual	No	TPH de F1, F2, F3, Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno y PCB.
Sub- Estación Eléctrica (Transformadores) VER NOTA 4	S-51	Material de relleno afirmado.	3 VER NOTA 4	Barreno Manual	No	

Cuadro Nº 7: Propuesta de Puntos de Muestreo

Foco Potencial	Punto de Muestreo	Situación y características del suelo y/o pavimento	Profundidad prevista (m)	Técnica de reconocimiento	¿Instalación piezómetro?	Sustancias relevantes (ver NOTA3)
Tanques 80, 83, 99, 208, 392, 393, 468, 482, 483. Bombas, válvulas, tuberías. Sub- Estación Eléctrica (Transformadores)	S-52	Material de relleno afirmado.	3 VER NOTA 1	Equipo de Sondeo Ligero	No	TPH de F1, F2, F3, Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno y PCB.
Sub- Estación Eléctrica (Transformadores)	S-53	Material de relleno afirmado.	0,2	Equipo de Sondeo Ligero	No	PCB
Sub- Estación Eléctrica (Transformadores) junto el patio de antenas VER NOTA 4	S-54	Material de relleno afirmado.	3 VER NOTA 4	Barreno Manual	No	TPH de F1, F2, F3, Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a) pireno y PCB.
Sub- Estación Eléctrica (Transformadores) VER NOTA 4	S-55	Material de relleno afirmado.	3 VER NOTA 4	Barreno Manual	No	

NOTA 1: Si al momento de la perforación se encontrase presencia de hidrocarburo en el suelo, se profundizará el punto de muestreo en la medida de lo posible, mientras que si no hay indicios de afección o se detecta presencia de la napa subterránea el líder de campo podrá determinar finalizar el punto de muestreo antes.

NOTA 2: La profundidad propuesta para el piezómetro será tal que permita penetrar como mínimo 1m bajo la napa freática, idealmente 2 o 3m.

NOTA 3: Metales pesados: metales incluidos en el D.S. Nº002-2013-MINAM, As, Ba, Cd, CrVI, Hg, Pb.

NOTA 4: En los puntos que corresponde a las Sub Estaciones eléctricas se evaluará en campo si amerita realizar la toma de muestras a diferentes profundidades o de lo contrario únicamente se analizará PCB a la muestra superficial.

Elaboración: Consorcio TEMA, 2016.

4.2.4 Muestreo para niveles de fondo y control de calidad (duplicados)

En el momento de proceder con la Evaluación Preliminar, no se dispone de información que permita indicar que en el emplazamiento objeto de estudio puedan existir valores de fondo por presencia de metales de forma natural o antrópica superiores a los valores definidos por el ECA suelo (D.S. 002-2013-MINAM), por lo que no se considera necesario proceder a la toma de muestras de suelo para determinación de valores de fondo de metales. Sin embargo, si tras el muestreo de identificación hay indicios de que puedan existir valores de fondo de metales superiores al ECA, se procedería a estudiar si durante la fase de caracterización es necesario realizar el muestreo de niveles de fondo para su evaluación.

Tal y como se indica en la Guía de Muestreo de suelo publicada por el MINAM, se considera necesario proceder a la toma de muestras duplicadas para el contraste de resultados. En tal sentido se tomaran el 10% de muestras por duplicado.

Las muestras de suelo serán enviadas al laboratorio CORPLAB, el cual mandará las muestras duplicadas al laboratorio SGS para su control de calidad o contraste.

4.2.5 Toma de muestras de suelo. Determinaciones analíticas

Por defecto, se procederá a la toma de una muestra de suelo por metro de avance de perforación, con un máximo de tres muestras por punto de muestreo.

Las muestras de suelo se seleccionarán de la zona no saturada atendiendo a las características organolépticas y resultados de los ensayos *Head-Space*. Por lo general, se tomará una muestra del primer metro de perforación, y otra del punto más profundo, en zona no saturada, siendo el tercer punto seleccionado (si es necesario) de la zona con mayores indicios de afección. De esta manera se podrá proceder a realizar un modelo conceptual de la posible distribución de la contaminación en el subsuelo. Sin embargo, en aquellos casos que se alcance la zona saturada, existan indicios de afección y no esté previsto proceder a instalar piezómetro de control, puede ser relevante la toma de muestra de la zona de oscilación, o del techo de la zona saturada, pues suele ser un área de movilización preferencial de sustancias.

Los recipientes a ser utilizados para el muestreo y determinación analítica en laboratorio serán los indicados por el laboratorio.

Además, se registrará toda la información observada durante la toma de muestra (color, olor, entorno, etc.), en el REG-02, toma de muestras de suelo.

Las determinaciones analíticas a realizar en cada muestra de suelo, será la de las sustancias relevantes indicadas en los cuadros del apartado 4.2.3, es decir, se analizarán en todas las muestras de suelo los siguientes parámetros:

- TPH (F1, F2, F3)
- BTEX
- HPA (Benzo(a)pireno y Naftaleno)
- Metales (As, Ba, Cd, Cr VI, Hg y Pb)

Se considera la necesidad de evaluar la toma de muestras superficiales en aquellas zonas no pavimentadas que se ubiquen juntos a áreas de generación de energía eléctrica o transformadores, donde pudiera detectarse presencia de PCB.

En aquellos puntos en los que se indican “otras sustancias” de interés (S01, S25, S27, S31, S39, S43, S56) se propondrá realizar un barrido más extenso de determinaciones analíticas, entendiéndose que se trata de zonas donde puede haber diversos compuestos.

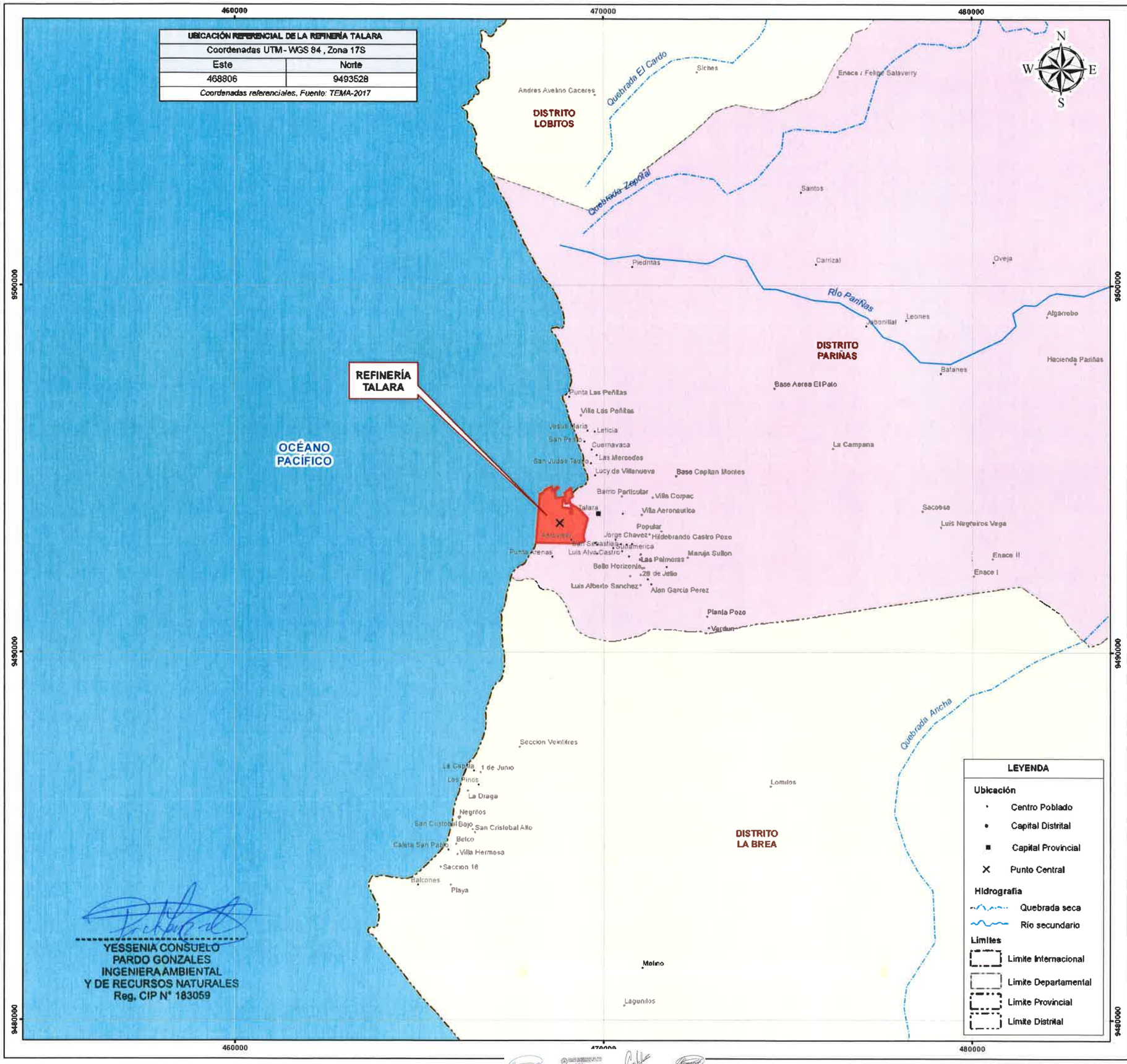
ANEXOS II

MAPAS Y PLANOS

MAPA 1

UBICACIÓN DE LA REFINERÍA TALARA

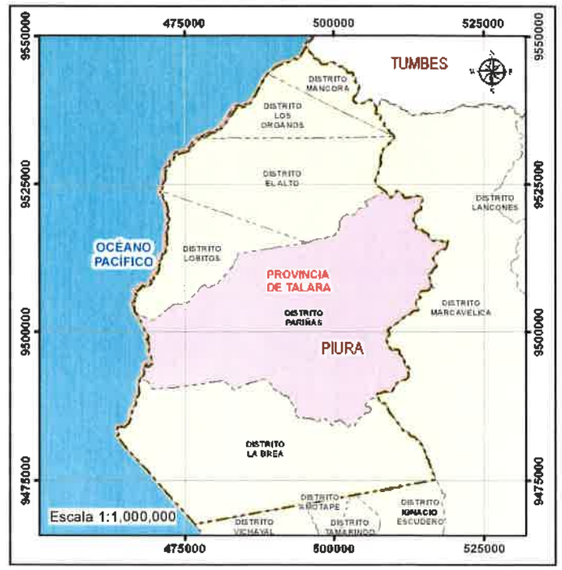
UBICACIÓN REFERENCIAL DE LA REFINERÍA TALARA	
Coordenadas UTM - WGS 84 , Zona 17S	
Este	Norte
468806	9493528
Coordenadas referenciales, Fuente: TEMA-2017	



YESSENIA CONSUELO
PARDO GONZALES
INGENIERA AMBIENTAL
Y DE RECURSOS NATURALES
Reg. CIP N° 183059

VISTA DEPARTAMENTAL

VISTA PROVINCIAL



ESCALA: 1:100,000

0 1 2 3 4 8 Km.

Sistema de Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM)
Datum WGS 84. Zona UTM 17 Sur

PETROPERU

INFORME DE IDENTIFICACIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS EN EL MARCO DEL ECA SUELO - REFINERÍA TALARA

Mapa N° 1

Ubicación de la Refinería Talara

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

Referencia N° 6598 - 110	Realizado por:	M. Cusi
Fecha: Noviembre 2017	Aprobado por:	J. Nilsson
Rev: 0	Formato:	A3

PLANO 1

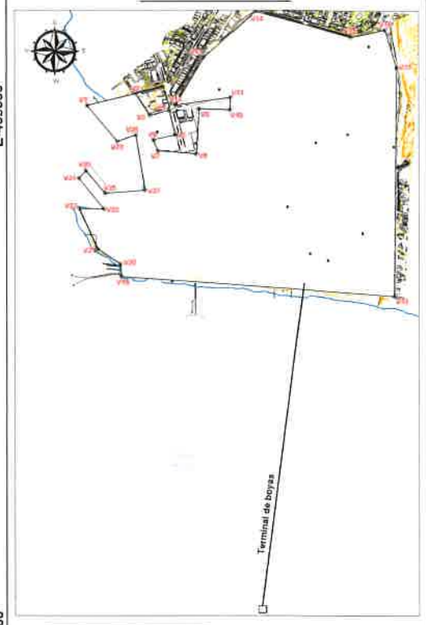
INSTALACIONES EN LA REFINERÍA TALARA

N-9494500 N-9494000 N-9493500 N-9493000

E-469500 E-469000 E-468500

OCÉANO PACÍFICO

VISTA GENERAL



Perimetro de la Refinería Talara		
Vértice	Coordenadas UTM (WGS84) Zona 17 Sur	
	Este	Norte
V1	469105	9494489
V2	469164	9494249
V3	469056	9494179
V4	469081	9494084
V5	468959	9494055
V6	468935	9494162
V7	468880	9494139
V8	468865	9493951
V9	469089	9493937
V10	469083	9493784
V11	469145	9493780
V12	469106	9494054
V13	469341	9493913
V14	469571	9493656
V15	469446	9493192
V16	469483	9493027

Perimetro de la Refinería Talara		
Vértice	Coordenadas UTM (WGS84) Zona 17 Sur	
	Este	Norte
V17	469294	9492970
V18	468165	9492982
V19	468261	9494320
V20	468322	9494325
V21	468397	9494436
V22	468596	9494527
V23	468593	9494405
V24	468745	9494530
V25	468783	9494495
V26	468671	9494400
V27	468687	9494203
V28	468959	9494248
V29	468927	9494339

Coordenadas referenciales. Fuente. TEMA - 2017

LEYENDA

- Perímetro Refinería Talara
- Instalaciones
- Áreas verdes
- Curvas de nivel
- Terminal de Boyas
- Tanques
- Área de procesos
- Planta de agitadores
- Planta de tratamiento de gasolina y turbo
- Área de tanques
- Área de tratamiento de efluentes industriales
- Área de almacenamiento y bombeo de asfalto
- Pozos de recuperación de la napa freática
- Área en proceso de modernización en la refinería
- Subestaciones eléctricas
- Puntos de vertimiento de los efluentes industriales
- Instalaciones Portuarias
- Planta de lastre

ESCALA GRÁFICA

0 30 60 90 120 150 250 metros

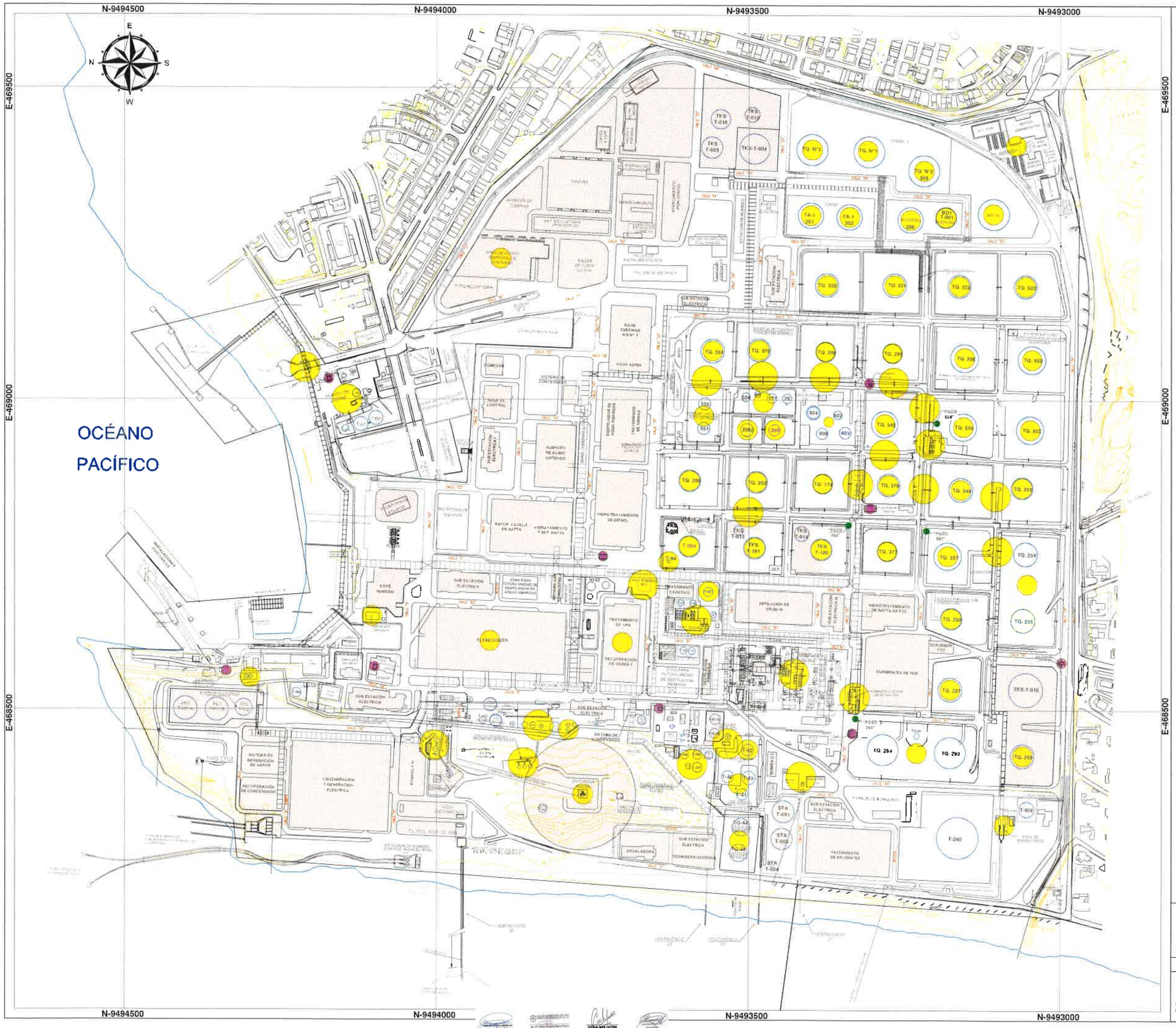
Sistema de Proyeccion Universal Transversal de Mercator (UTM).
Datum WGS 84 Zona UTM 17 Sur

YESSENIA CONSUELO PARDO GONZALES
INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
Reg. CIP N° 183059

PETROPERU	INFORME DE IDENTIFICACIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS EN EL MARCO DEL ECA SUELO - REFINERÍA TALARA		
Plano N° 1	Instalaciones en la Refinería Talara		
INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	Referencia N°: 6598 - 110	Realizado por:	M.Cursi
	Fecha: Noviembre 2017	Aprobado por:	J.Nilsson
	Rev: 0	Escala:	Gráfica

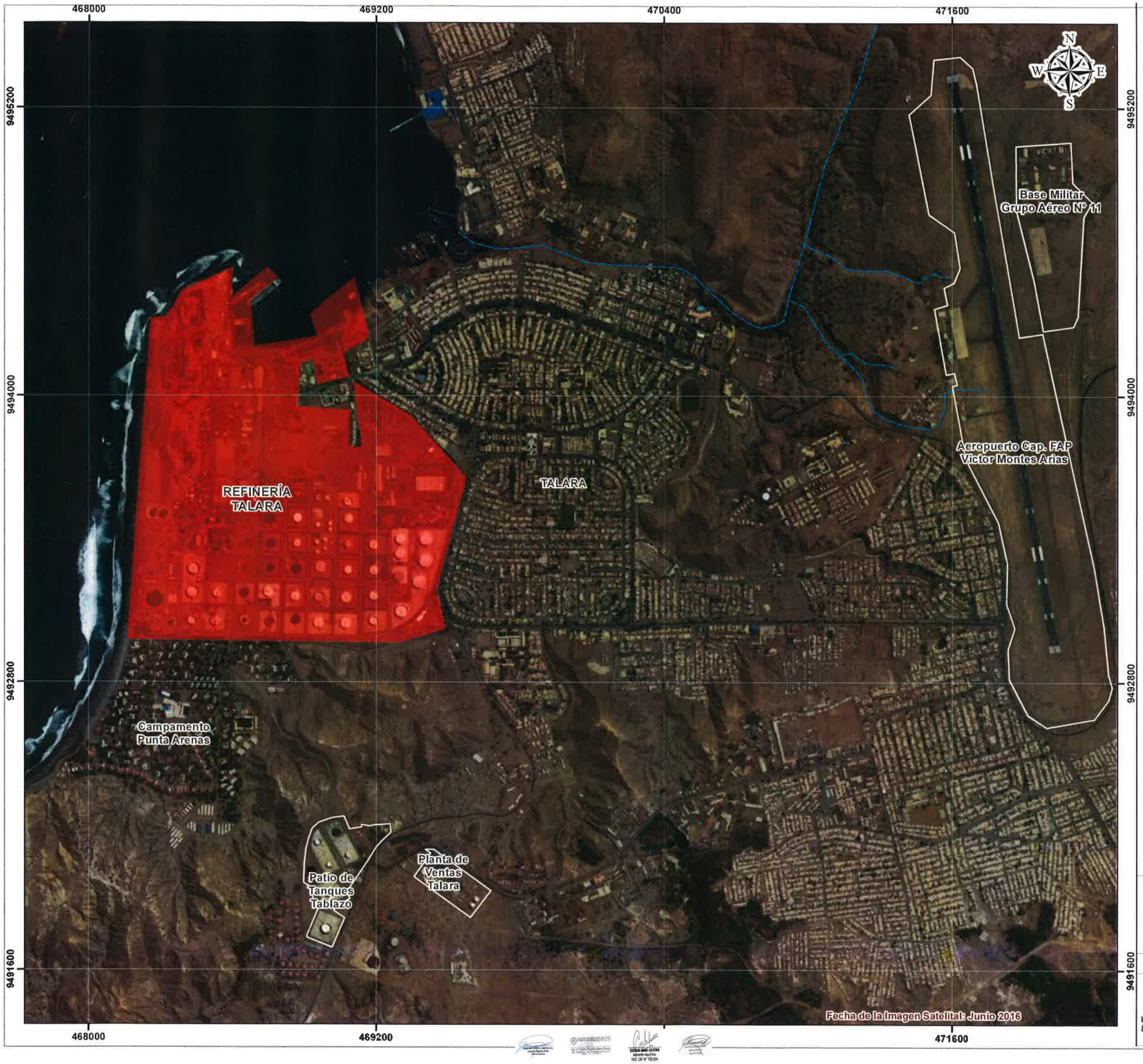
PLANO 2

UBICACIÓN DE LOS FOCOS POTENCIALES Y ÁREAS DE POTENCIAL INTERÉS EN LA REFINERÍA TALARA


N-9494500
N-9494000
N-9493500
N-9493000
E-469500
E-469000
E-468500
E
N
S
W
OCÉANO
PACÍFICO
TQ. N°3
TQ. N°1
TQ. N°2
TQ. 520
TQ. 521
TQ. 522
TQ. 523
TQ. 550
TQ. 551
TQ. 552
TQ. 553
TQ. 548
TQ. 549
TQ. 253
TQ. 254
TQ. 255
TQ. 257
TQ. 259
TQ. 260
TQ. 261
TQ. 262
TQ. 263
TKS-T-010
T-260
POZO 554
POZO 557
POZO 294
POZO 297
COMEDOR
FLEXICOKER
COGENERACIÓN Y GENERACIÓN ELÉCTRICA
SISTEMA DE GENERACIÓN DE VAPOR
RECUPERACIÓN DE CONDENSADO
SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA
TRATAMIENTO DE EFLUENTES
DESALADORA
DESMINERALIZADORA
STA T-001
STA T-002
STA T-004
TRATAMIENTO CAUSTICO
TRATAMIENTO DE LIPO
RECUPERACIÓN DE GASES
DESTILACIÓN DE VACÍO III
HIDROTRATAMIENTO DE NAFTA DIESEL
DIESEL
HIDROTRATAMIENTO DE DIESEL
REFOR. CATALÍ DE NAFTA
HIDROTRATAMIENTO DE NAFTA
ALMACÉN DE ACEITE SUPERIOR
TRATAMIENTO DE AGUAS
DESPACHADOR DE AGUA AGRIAS
AGUA AGRIA
TALLER DE CONTROL
TALLER DE FLOTA LIVIANA
TALLER DE INSTRUMENTACIÓN
TALLER DE MOTORES
TALLER DE MOTOBOMBAS
TALLER DE MANTENIMIENTO
MANTENIMIENTO POR CONTRATO
ESTACIÓN ELÉCTRICA
SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA
SISTEMA DE CONTENEDORES
ALMACÉN DE ACEITES
ALMACÉN DE ACEITES
ALMACÉN DE ACEIT

PLANO 3

IMAGEN SATELITAL DE LA REFINERÍA TALARA Y SU ENTORNO INMEDIATO



YESSENIA CONSUELO
PARDO GONZALES
INGENIERA AMBIENTAL
Y DE RECURSOS NATURALES
Reg. CIP N° 183059

LEYENDA

- Refinería Talara
- Quebrada seca

ESCALA 1:15,000

0 150 300 450 600 1,200 m.

Proyección UTM - Datum WGS 84, Zona 17S

PETROPERU

INFORME DE IDENTIFICACIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS EN EL MARCO DEL ECA SUELO - REFINERÍA TALARA

Plano N° 3

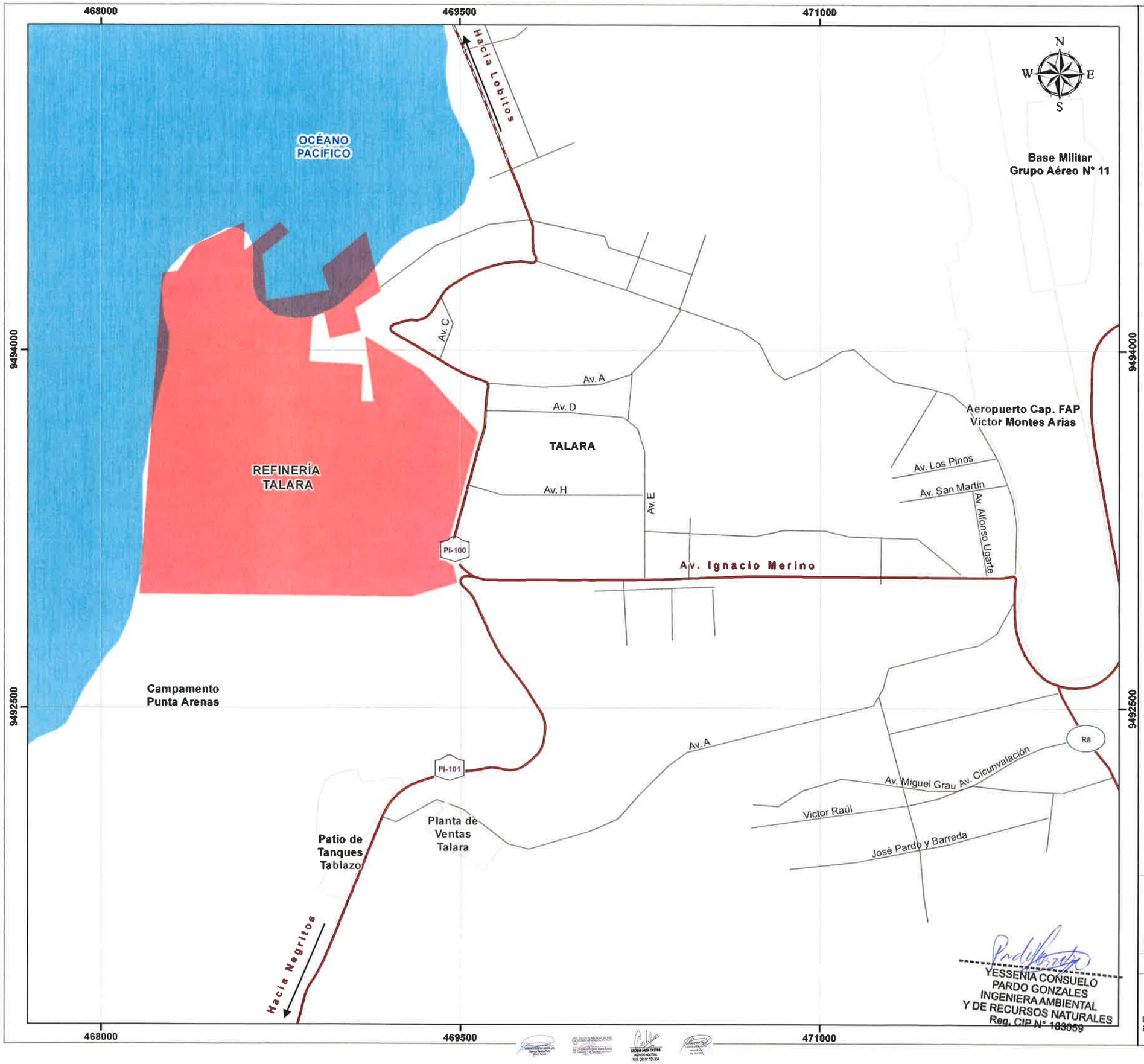
Imagen Satelital de la Refinería Talara y su Entorno Inmediato

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

Referencia N°	6598 - 110	Realizado por:	M. Cusi
Fecha:	Noviembre 2017	Aprobado por:	J. Nilsson
Rev:	0	Formato:	A3

PLANO 4

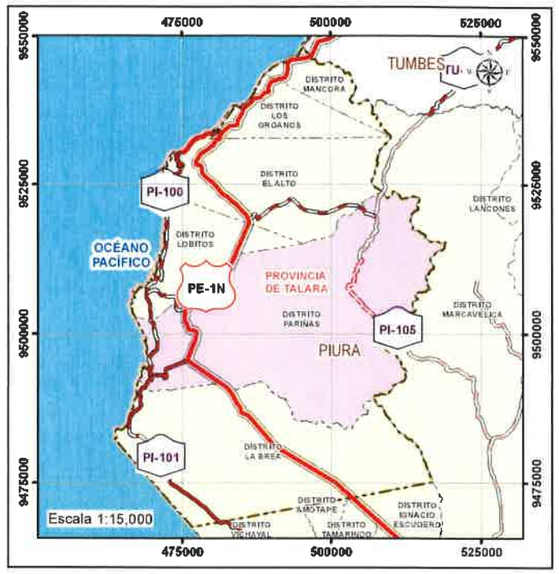
VÍAS DE ACCESO A LA REFINERÍA TALARA



YESSENIA CONSUELO
PARDO GONZALES
INGENIERA AMBIENTAL
Y DE RECURSOS NATURALES
Reg. CIP N° 183059

282

VISTA PROVINCIAL



LEYENDA

Infraestructura Vial
- Red Vial Nacional
- Tipo de Vía:
  - Existente
- Red Vial Departamental
- Red Vial Vecinal
- Tipo de Vía:
  - Asfaltado
  - Proyectado
  - Afirmado
  - Sin Afirmar
  - Trocha
  - Calles

Limites
- Limite Internacional
- Limite Departamental
- Limite Provincial
- Limite Distrital

ESCALA 1:15,000

0 125 250 375 500 1,000 m.

Proyección UTM - Datum WGS 84, Zona 17S

PETROPERU

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

INFORME DE IDENTIFICACIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS EN EL MARCO DEL ECA SUELO - REFINERÍA TALARA

Plano N° 4	Vías de Acceso a la Refinería Talara		
	Referencia N° 6598 - 110	Realizado por:	M. Cusi
	Fecha: Noviembre 2017	Aprobado por:	J. Nilsson
	Rev: 0	Formato:	A3

PLANO 5

PROPUESTA DE PUNTOS DE MUESTREO Y ÁREAS DE POTENCIAL INTERÉS EN LA REFINERÍA TALARA

UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO		
PUNTOS	ESTE	NORTE
S-01	469298	9493000
S-03	469021	9493379
S-04	469118	9493074
S-05	469130	9493216
S-06	469241	9493320
S-07	469015	9493094
S-08	469140	9493422
S-09	469025	9493529
S-10	468927	9493552
S-11	468936	9493322
S-12	468926	9493198
S-14	468817	9493099
S-15	469358	9493370
S-16	468838	9493432
S-17	468822	9493604
S-18	468757	9493926
S-19	468749	9493443
S-20	468677	9493105
S-22	468314	9493080
S-23	468590	9493246
S-25	468544	9493409
S-27	468647	9493602
S-28	468894	9493701
S-30	468447	9493529
S-31	469349	9493668
S-33	468306	9493548
S-34	468421	9493592
S-35	468352	9493952
S-36	468407	9493854
S-38	468552	9493849
S-39	468435	9493983
S-43	469213	9493589
S-45	469122	9494238

UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO PARA PCB		
PUNTOS	ESTE	NORTE
S-37	468548	9494333
S-46	469023	9493303
S-47	468818	9493304
S-48	468576	9492992
S-49	468470	9493330
S-50	468496	9493641
S-51	468748	9493728
S-52	468501	9493867
S-53	468429	9493955
S-54	468562	9494103
S-55	469027	9494172

UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO Y PIEZÓMETROS		
PUNTOS	ESTE	NORTE
S-02	469407	9493080
S-13	468902	9492985
S-21	468511	9493115
S-24	468962	9493208
S-26	468600	9493498
S-29	468541	9493711
S-32	468373	9493392
S-40	468265	9494106
S-41	468643	9494091
S-42	468967	9494147
S-44	469219	9493827

YESSENIA CONSUELO
PARDO GONZALES
INGENIERA AMBIENTAL
Y DE RECURSOS NATURALES
Reg. CIP N° 183059

LEYENDA

- Perímetro Refinería Talara.
- Instalaciones.
- Área de Potencial Interés
- Ubicación de puntos de muestreo 2011
- Ubicación de puntos de muestreo para PCB.
- Ubicación de puntos de muestreo.
- Ubicación de puntos de muestreo y piezómetro.
- Áreas verdes.
- Curvas de nivel.
- Tanques.
- Área en proceso de modernización en la refinería.
- Subestaciones eléctricas.
- Pozos de recuperación de la napa freática.

ESCALA GRAFICA

0 30 60 90 120 150 200 metros

Sistema de Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM).
Datum WGS 84. Zona UTM 17 Sur.

PETROPERU

INFORME DE IDENTIFICACIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS EN EL MARCO DEL ECA SUELO - REFINERÍA TALARA

Plano N° 5

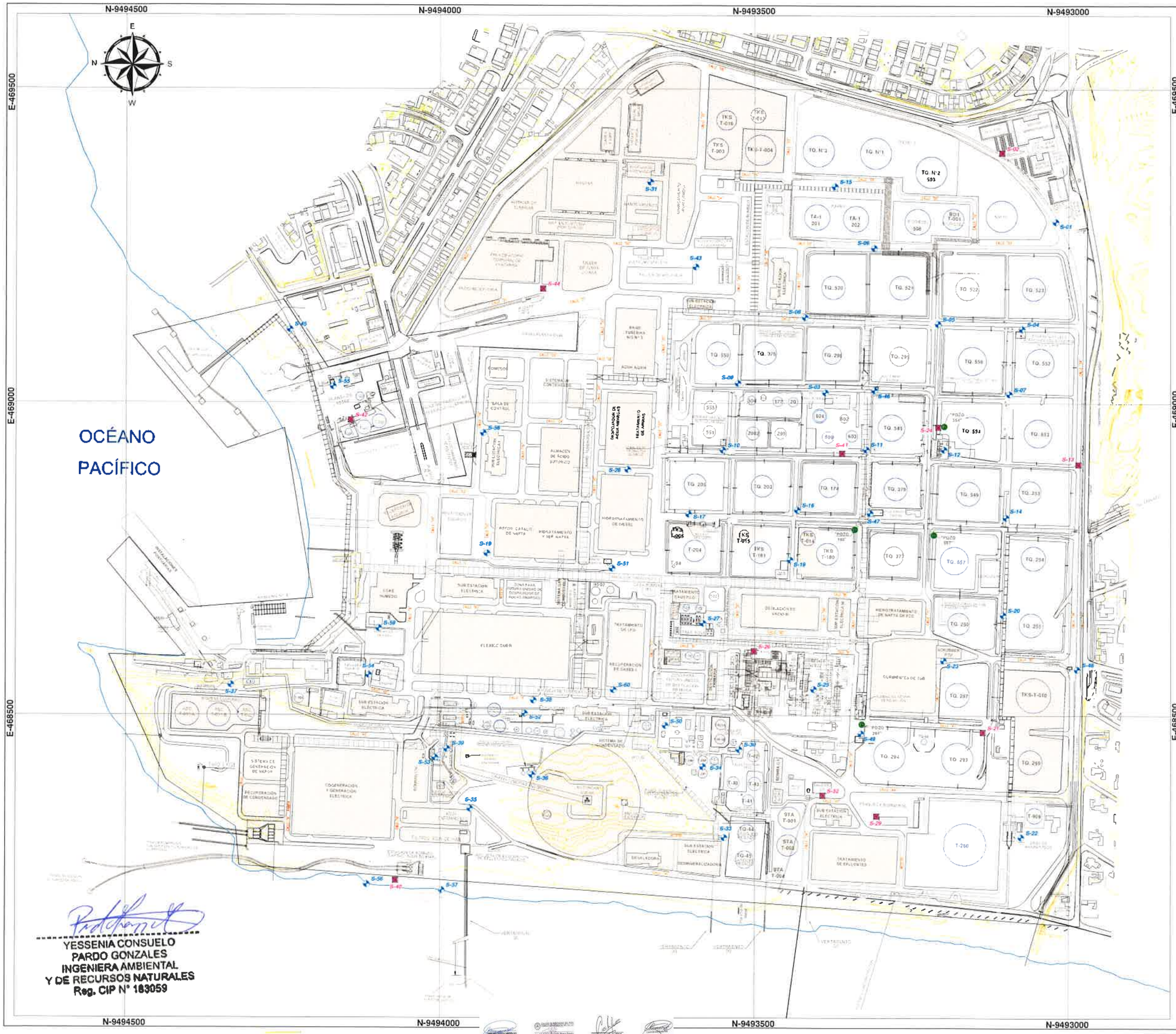
Propuesta de Puntos de Muestreo y Área de Potencial Interés en la Refinería Talara

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

Referencia N°: 8596 - 110	Realizado por:	M.Cusi	
Fecha: Noviembre 2017	Aprobado por:	J.Nilsson	
Rev: 0	Escala:	Gráfica	

PLANO 6

UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO Y DISPOSITIVOS DE CONTROL INSTALADOS EN LA REFINERÍA TALARA



UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO REALIZADOS		
PUNTOS	ESTE	NORTE
S01	469288	9493020
S03	469017	9493387
S04	469119	9493074
S05	469127	9493208
S06	468254	9493315
S07	469013	9493093
S08	469136	9493416
S09	469032	9493528
S10	468925	9493550
S11	468926	9493316
S12	468926	9493183
S14	468798	9493101
S15	469345	9493372
S16	468829	9493432
S17	468826	9493603
S18	468750	9493625
S19	468750	9493435
S20	468561	9493104
S22	468307	9493075
S23	468595	9493199
S25	468542	9493408
S27	468653	9493603
S28	468690	9493699
S30	468448	9493524
S31	469352	9493685
S33	468316	9493535
S34	468413	9493563
S35	468347	9493649
S36	468405	9493650
S37	468585	9494335
S38	468524	9493851
S39	468447	9493668
S43	469217	9493593
S45	469117	9494230
S46	469021	9493309
S47	468824	9493318
S48	468574	9492998
S49	468471	9493330
S50	468404	9493639
S51	469736	9493729
S52	468503	9493685
S53	468436	9494011
S54	468564	9494113
S55	469026	9494170
S56	468231	9494116
S57	468222	9493997
S58	468952	9493931
S59	468639	9494097
S60	468541	9493724

UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO Y PIEZÓMETROS INSTALADOS		
PUNTOS	ESTE	NORTE
S02	469398	9493106
S13	468910	9492998
S21	468473	9493137
S24	468982	9493108
S26	468602	9493501
S29	468340	9493306
S32	468378	9493369
S40	468237	9494071
S41	468928	9493218
S42	468972	9494142
S44	469180	9493839

UBICACIÓN DE LOS POZOS DE RECUPERACIÓN DE LA NAPA FREÁTICA		
PUNTOS	ESTE	NORTE
POZO 180	463799	9493339
POZO 294	468483	9493328
POZO 554	468964	9493298
POZO 557	468792	9493212

LEYENDA

- Perímetro Refinería Talara.
- Instalaciones.
- Puntos de Muestreo Realizados
- Piezómetros Instalados
- Áreas verdes.
- Curvas de nivel.
- Tanques.
- Área en proceso de modernización en la refinería.
- Subestaciones eléctricas.
- Pozos de recuperación de la napa freática.

ESCALA GRÁFICA

0 30 60 90 120 150 300 metros

Sistema de Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM).
Datum WGS 84 Zona UTM 17 Sur.

YESSENIA CONSUELO
PARDO GONZALES
INGENIERA AMBIENTAL
Y DE RECURSOS NATURALES
Reg. CIP N° 183059

PETROPERU

INFORME DE IDENTIFICACIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS EN EL MARCO DEL ECA SUELO - REFINERÍA TALARA

Plano N° 6

Ubicación de los Puntos de Muestreo y Dispositivos de Control Instalados en la Refinería Talara

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

Referencia N°: 6598 - 110	Realizado por:	M.Cusi	
Fecha: Noviembre 2017	Aprobado por:	J.Nilsson	
Rev: 0	Escala:	Gráfica	

PLANO 7

PUNTOS DE MUESTREO QUE SUPERAN LOS ECA SUELO EN LA REFINERÍA TALARA

Punto de muestreo	Profundidad	Nombre de la muestra	RESULTADOS ANALÍTICOS DE LAS MUESTRAS DE SUELO — Concentración en (mg/kg) MS							
			F1	F2	F3	Benceno	Tolueno	Etilbenceno	Xilenos	Metil tert butil éter	Naftaleno
800	1.00 - 1.20	6598-110-503-1.20	20.9	4,430	435	< 0.004	0.166	**0.398**	1.158	< 0.002	3.477
	2.40 - 2.60	6598-110-503-2.60	**5181**	**35,177**	2,123	**41.85**	**196.9**	**120.6**	**642.5**	**< 0.002**	**41.33**
504	0.60 - 0.80	6598-110-504-0.80	12.6	**25,481**	1,693	< 0.004	0.022	0.007	0.202	**< 0.002**	2.318
	1.50 - 1.70	6598-110-504-1.70	96	**28,986**	1,808	**0.763**	**3.242**	**1.931**	**11.75**	**< 0.002**	5.946
505	0.80 - 1.00	6598-110-505-1.00	14.2	**6,111**	714	**0.073**	< 0.012	**0.171**	0.487	**< 0.002**	< 0.002
506	1.00 - 1.20	6598-110-506-1.20	81	**11,178**	2,080	< 0.004	< 0.012	**0.093**	0.419	**< 0.002**	12.14
	1.60 - 1.80	6598-110-506-1.80	3.1	350	33	0.029	0.069	**0.088**	0.353	**< 0.002**	0.176
507	1.00 - 1.20	6598-110-507-1.20	**5330**	3,616	2,178	**1.00**	**2.973**	**1.075**	7.001	**< 0.002**	**24.98**
	1.80 - 2.00	6598-110-507-2.00	**596.7**	1,067	278	**0.793**	**2.732**	**0.969**	5.434	**< 0.002**	2.005
508	1.00 - 1.20	6598-110-508-1.20	160.8	1,231	227	**0.518**	**4.599**	**1.852**	**14.38**	**< 0.002**	**47.47**
	1.80 - 2.00	6598-110-508-2.00	40.5	367	50	**0.256**	**1.91**	**0.712**	4.417	< 0.002	2.307
509	0.80 - 1.00	6598-110-509-1.00	25.9	**9,328**	981	**0.086**	**0.315**	**0.279**	1.846	< 0.002	15.63
	1.80 - 2.00	6598-110-509-2.00	145.1	**14,174**	1,799	**0.889**	**2.999**	**0.857**	5.936	< 0.002	< 0.002
	2.40 - 2.60	6598-110-509-2.60	25.6	**21,831**	1,823	**0.508**	**1.583**	**0.487**	4.825	< 0.002	9.818
510	0.00 - 0.10	6598-110-510-0.10	13.3	**16,527**	1,733	< 0.004	0.106	**0.108**	0.722	< 0.002	< 0.002
	0.80 - 1.00	6598-110-510-1.00	**1400**	**13,621**	245	< 0.004	0.234	**0.234**	2.936	< 0.002	< 0.002
	1.50 - 1.70	6598-110-510-1.70	**1287**	**8,566**	225	< 0.004	< 0.012	**0.111**	1.151	< 0.002	< 0.002
511	0.80 - 1.00	6598-110-511-1.00	**1230**	**9,652**	291	**0.57**	**1.582**	**0.948**	6.882	< 0.002	20.12
	1.70 - 1.90	6598-110-511-1.90	**1434**	**24,895**	622	**7.248**	**94.23**	**23.82**	**374.5**	< 0.002	**61.47**
512	0.80 - 1.00	6598-110-512-1.00	83.9	4,724	228	**0.339**	< 0.012	**0.798**	1.452	< 0.002	3.066
	1.80 - 2.00	6598-110-512-2.00	177.5	3,083	308	**0.211**	< 0.012	**0.65**	0.607	< 0.002	7.967
	2.40 - 2.60	6598-110-512-2.60	**2601**	**12,291**	940	**14.85**	**88.31**	**51.98**	**180.7**	< 0.002	**32.7**
514	0.80 - 1.00	6598-110-514-1.00	15.8	**7,736**	**6,116**	< 0.004	< 0.012	0.087	0.046	< 0.002	2.589
	1.80 - 2.00	6598-110-514-2.00	46.7	**14,704**	**5,727**	**0.049**	< 0.012	**0.123**	< 0.016	< 0.002	12.32
	2.30 - 2.70	6598-110-514-2.70	226.8	3,106	2,751	**0.051**	< 0.012	**0.177**	0.076	< 0.002	2.971
516	0.80 - 1.00	6598-110-516-1.00	1.3	**6,446**	**7,743**	0.023	0.047	0.07	0.211	< 0.002	< 0.002
	1.40 - 1.60	6598-110-516-1.60	**3938**	**15,881**	1,822	**0.168**	**0.883**	**0.734**	4.954	< 0.002	< 0.002
517	0.00 - 0.10	6598-110-517-0.10	< 0.6	302	899	< 0.004	< 0.012	< 0.008	< 0.016	< 0.002	< 0.002
	0.80 - 1.00	6598-110-517-1.00	16	2,843	80	< 0.004	< 0.012	0.008	0.18	< 0.002	< 0.002
	1.50 - 1.70	6598-110-517-1.70	**1412**	**16,852**	1,739	0.025	0.078	**0.132**	0.859	< 0.002	< 0.002
519	0.80 - 1.00	6598-110-519-1.00	28.4	**11,105**	4,902	**0.045**	0.068	**0.113**	0.296	< 0.002	< 0.002
	2.00 - 2.20	6598-110-519-2.20	**753.8**	**39,152**	**9,057**	**14.87**	**91.77**	**33.21**	**235.4**	< 0.002	< 0.002
520	0.80 - 1.00	6598-110-520-1.00	4.9	**9,452**	**12,521**	< 0.004	< 0.012	0.086	< 0.016	< 0.002	< 0.002
	1.80 - 2.00	6598-110-520-2.00	10.4	938	552	< 0.004	< 0.012	**0.241**	0.12	< 0.002	< 0.002
	2.80 - 2.90	6598-110-520-2.90	**324**	**9,419**	**6,829**	**0.384**	< 0.012	**0.898**	4.021	< 0.002	6.962
523	0.00 - 0.10	6598-110-523-0.10	< 0.6	184	959	< 0.004	< 0.012	< 0.008	< 0.016	< 0.002	< 0.002
	0.80 - 1.00	6598-110-523-1.00	< 0.6	3,191	**13,303**	< 0.004	< 0.012	< 0.008	< 0.016	< 0.002	< 0.002
	2.30 - 2.40	6598-110-523-2.40	1183	2,957	1,686	< 0.004	< 0.012	**0.25**	0.2	< 0.002	< 0.002
524	0.00 - 0.10	6598-110-524-0.10	< 0.6	**7,334**	2,843	< 0.004	< 0.012	< 0.008	< 0.016	< 0.002	< 0.002
	0.60 - 0.80	6598-110-524-0.80	< 0.6	**6,559**	2,365	< 0.004	0.021	**0.064**	0.16	< 0.002	< 0.002
	1.00 - 1.30	6598-110-524-1.30	15.3	**22,337**	2,968	**0.598**	**4.173**	**1.025**	6.223	< 0.002	3.845
525	0.00 - 0.10	6598-110-525-0.10	1.3	**5,895**	**19,065**	< 0.004	< 0.012	< 0.008	< 0.016	< 0.002	< 0.002
	0.80 - 1.00	6598-110-525-1.00	241.1	188	148	**1.507**	< 0.012	**0.211**	2.076	< 0.002	2.704
526	0.00 - 0.10	6598-110-526-0.10	3.6	**6,279**	1,472	< 0.004	< 0.012	< 0.008	< 0.016	< 0.002	< 0.002
	0.80 - 1.00	6598-110-526-1.00	13.9	**5,343**	2,395	< 0.004	< 0.012	**0.119**	0.636	< 0.002	**52.91**
527	0.00 - 0.10	6598-110-527-0.10	2.2	4,087	2,535	< 0.004	< 0.012	< 0.008	< 0.016	< 0.002	< 0.002
	0.80 - 1.00	6598-110-527-1.00	30.5	**17,884**	2,113	< 0.004	< 0.012	0.089	0.387	< 0.002	< 0.002
530	0.00 - 0.10	6598-110-530-0.10	< 0.6	**7,324**	**12,520**	< 0.004	< 0.012	< 0.008	< 0.016	< 0.002	< 0.002
	0.80 - 1.00	6598-110-530-1.00	23.7	**6,834**	**6,337**	< 0.004	< 0.012	**0.15**	< 0.016	< 0.002	21.8
	1.50 - 1.70	6598-110-530-1.70	**1438**	**20,037**	**15,868**	< 0.004	< 0.012	**0.327**	< 0.016	< 0.002	< 0.002
532	0.80 - 1.00	6598-110-532-1.00	6.7	1,046	1,093	**0.042**	0.021	**0.106**	0.401	< 0.002	18
	1.80 - 2.00	6598-110-532-2.00	138.1	**34,966**	**13,609**	**0.249**	0.372	**0.816**	2.883	< 0.002	**66.84**
536	0.00 - 0.10	6598-110-536-0.10	< 0.6	**5,713**	**14,813**	< 0.004	< 0.012	< 0.008	< 0.016	< 0.002	< 0.002
540	0.00 - 0.10	6598-110-540-0.10	< 0.6	**20,896**	**201,524**	< 0.004	< 0.012	< 0.008	0.024	< 0.002	< 0.002
	0.70 - 0.90	6598-110-540-0.90	< 0.6	**22,979**	**129,220**	< 0.004	< 0.012	< 0.008	< 0.016	< 0.002	< 0.002
541	0.00 - 0.10	6598-110-541-0.10	11.1	**25,091**	2,113	< 0.004	0.043	**0.109**	0.71	< 0.002	10.66
	0.80 - 1.00	6598-110-541-1.00	**548.1**	**21,859**	948	**20.02**	**295.3**	**107.8**	**755.9**	< 0.002	33
542	0.00 - 0.10	6598-110-542-0.10	< 0.6	76	79	< 0.004	< 0.012	< 0.008	< 0.016	< 0.002	< 0.002
	0.80 - 1.00	6598-110-542-1.00	< 0.6	4,592	**13,715**	< 0.004	< 0.012	< 0.008	< 0.016	< 0.002	3.21
	1.80 - 2.00	6598-110-542-2.00	< 0.6	21	157	< 0.004	< 0.012	< 0.008	< 0.016	< 0.002	< 0.002
546	0.00 - 1.00	6598-110-546-1.00	2.1	138	28	< 0.004	< 0.012	0.071	0.086	< 0.002	< 0.002
	2.40 - 2.60	6598-110-546-2.60	18.5	2,882	190	**0.215**	0.147	**0.284**	0.559	< 0.002	2.466
547	0.00 - 1.00	6598-110-547-1.00	2.4	4,144	1,696	**0.042**	0.063	0.063	0.106	< 0.002	0.495
550	0.00 - 0.20	6598-110-550-0.20	< 0.6	**5,895**	**6,928**	< 0.004	< 0.012	< 0.008	< 0.016	< 0.002	< 0.002
	0.80 - 1.00	6598-110-550-1.00	< 0.6	844	2,357	< 0.004	< 0.012	< 0.008	< 0.016	< 0.002	< 0.002
552	0.00 - 0.20	6598-110-552-0.20	< 0.6	112	977	< 0.004	< 0.012	< 0.008	< 0.016	< 0.002	< 0.002
	0.80 - 1.00	6598-110-552-1.00	< 0.6	41	326	< 0.004	< 0.012	< 0.008	< 0.016	< 0.002	< 0.002
	1.80 - 2.00	6598-110-552-2.00	4.7	1,841	1,336	< 0.004	< 0.012	**0.085**	< 0.016	< 0.002	< 0.002
556	0.00 - 0.10	6598-110-556-0.10	< 0.6	**19,837**	**215,989**	< 0.004	< 0.012	< 0.008	0.024	< 0.002	< 0.002
	1.00 - 1.20	6598-110-556-1.20	< 0.6	**12,469**	**123,002**	< 0.004	< 0.012	< 0.008	< 0.016	< 0.002	< 0.002
557	0.00 - 0.10	6598-110-557-0.10	< 0.6	**17,947**	**241,584**	< 0.004	< 0.012	< 0.008	< 0.016	< 0.002	< 0.002
	0.40 - 0.60	6598-110-557-0.60	< 0.6	**20,685**	**193,757**	< 0.004	< 0.012	< 0.008	< 0.016	< 0.002	< 0.002
559	0.00 - 0.10	6598-110-559-0.10	< 0.6	1,412	5,916	< 0.004	< 0.012	< 0.008	< 0.016	< 0.002	< 0.002
	0.60 - 0.80	6598-110-559-0.80	4.7	3,397	**10,861**	< 0.004	< 0.012	< 0.008	< 0.016	< 0.002	0.73

LEYENDA

- Perímetro Refinería Talara.
- Instalaciones.
- Puntos de muestreo que no superan los ECA para suelo
- Puntos de muestreo que superan los ECA para suelo
- Puntos de muestreo y piezómetro que no superan los ECA para suelo
- Puntos de muestreo y piezómetro que superan los ECA para suelo
- Areas verdes.
- Curvas de nivel.
- Tanques
- Area en proceso de modernización en la refinería.
- Subestaciones eléctricas.
- Pozos de recuperación de la napa freática.

YESSENIA CONSUELO
PARDO GONZALES
INGENIERA AMBIENTAL
Y DE RECURSOS NATURALES
Reg. CIP N° 183059

ESCALA GRÁFICA

0 22 45 90 180 270 metros

Sistema de Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM)
Datum: WGS 84 Zona UTM 17 Sur

PETROPERU	INFORME DE IDENTIFICACIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS EN EL MARCO DEL ECA SUELO - REFINERÍA TALARA
Plano N° 7	Puntos de Muestreo Realizados que superan los ECA para suelo en la Refinería Talara
INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	Referencia N°: 6598 - 110 · Realizado por: M Cum
	Fecha: Noviembre 2017 · Aprobado por: J Nilsson
	Rev: 0 · Escala: Gráfica

PLANO 8

PROPUESTA DE PUNTOS DE MUESTREO EN FASE DE CARACTERIZACIÓN EN LA REFINERÍA TALARA

N-9494500
N-9494000
N-9493500
N-9493000
E-469500
E-469000
E-468500
E
N
S
W
OCÉANO
PACÍFICO
FLEXICOQUER
COGENERACIÓN Y GENERACIÓN ELÉCTRICA
SISTEMA DE GENERACIÓN DE VAPOR
RECUPERACIÓN DE CONDENSADO
SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA
TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS
TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE CRUDO
TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE NAFTA
TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE DIESEL
TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE GLP
TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE FUEL
TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE ASFALTO
TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE ACEITES
TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA
TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE ACIDO SULFURICO
TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE ACIDO FOSFORICO
TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE ACIDO NAFTENICO
TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE ACIDO ALQUILBENCENO
TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE ACIDO DODECILBENCENO
TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE ACIDO ALQUILBENCENO LINEAL
TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE ACIDO ALQUILBENCENO RAMIFICADO
TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE ACIDO ALQUILBENCENO LINEAL

ANEXO III

REGISTRO DE CONTRATO DE ACCESO

MEMORANDO **JASS-SGE-0096-2017**

A: Unidad, Comunicaciones y Gestión Social	**Lugar y fecha:** Talara, 10 de abril de 2017
De: Unidad Servicios Generales	**Asunto:** Copia de partida registral de las instalaciones de PETROPERÚ S.A.

En atención a vuestro Memorando JASS-CGS-054-2017, adjuntamos copia de partida registral de los siguientes inmuebles:

- Refinería Talara
- Patio de Tanques Tablazo I, II y III
- Sistema de Oleoductos y Estaciones de bombeo (Estación N° 59 – Overales y Servidumbre Oleoducto Folche)
- Relleno de Seguridad Milla Seis
- Planta de Ventas Talara
- Planta de Ventas Aeropuerto
- Planta de Ventas Piura

Quedamos a vuestra disposición ante cualquier consulta adicional.

Luis M. Díaz Agarini
Jefe

REFINERÍA TALARA

SUNARP

ZONA REGISTRAL Nº I SEDE PIURA
OFICINA REGISTRAL PIURA
Nº Partida: 11013945

INSCRIPCION DE REGISTRO DE PREDIOS
ZONA
REFINERIA DE TALARA - CONDOMINIO PUNTA ARENAS
TALARA

REGISTRO DE PROPIEDAD INMUEBLE
RUBRO : PARTIDA DE ACUMULACION
G 00001

RUBRO: ANTECEDENTE DOMINAL
A00001: Ficha 9489 y Tomo 291 folio 169

RUBRO: DESCRIPCIÓN DEL INMUEBLE
B00001

ACUMULACION DE AREAS:

Se han acumulado un área de 1.353.239.99 m2 correspondiente a la Refinería de Talara, con un área de 60.520,05 m2, correspondiente al Condominio Punta Arenas (inscrito en tomo 291 folio 169 P.E. 07044873), *contando esta última* con los siguientes límites y linderos:

Por el norte: con área de Refinería Talara con una longitud de 106.67 ml.
Por el este: con un área de Refinería Talara con una longitud de 480.96 ml, formando un línea quebrada de tres (03) segmentos (202.9 ml., 39.56 ml. y 238.50 ml. respectivamente).
Por el oeste: con el Océano Pacífico en una longitud de 383.105 ml.
Por el sur: con área del Condominio Punta Arenas con una longitud de 185.35 ml. formando una línea quebrada de dos (02) segmentos (106.55 ml. y 78.80 ml. respectivamente).
Perímetro: 1.156.083 ml.

CUADRO DE COORDENADAS DE LA NUEVA AREA DE REFINERIA

VERTICE	LADO	NORTE	ESTE	DISTANCIA
FARO		9,494,748.9700	468,666.9700	
1	FARO-1	9,494,850.7900	468,837.3900	198.52
2	1-2	9,494,706.5600	468,833.0200	144.30
3	2-3	9,494,677.1300	468,844.0200	31.71
4	3-4	9,494,542.1900	468,848.7600	135.00
5	4-5	9,494,514.0300	468,860.4800	30.50
6	5-6	9,494,509.6400	468,934.2500	73.90
7	6-7	9,494,505.2400	469,008.0200	73.90
8	7-8	9,494,524.3000	469,169.4300	162.53
9	8-9	9,494,579.8200	469,311.5300	152.56
10	9-10	9,494,648.8200	469,394.7500	108.10
11	10-11	9,494,727.5300	469,462.9100	104.12
12	11-12	9,494,755.5500	469,473.6300	30.00

Copia Informativa
El Reverso se encuentra en blanco
No tiene Validez para Ningún Trámite
Administrativo, Judicial y otros

ATENCION Nº 00125495 FICHA:001013945 PARTIDA:11013945 Fecha : 12/09/2013 Recibo Nº 2013-51-00022761 Pagina 1 de 8

Resolución del Superintendente Nacional de los Registros Públicos Nº 096-2001-SUNARP/SN

SUNARP

ZONA REGISTRAL N° I SEDE PIURA
OFICINA REGISTRAL PIURA
N° Partida: 11013945

INSCRIPCION DE REGISTRO DE PREDIOS
ZONA
REFINERIA DE TALARA - CONDOMINIO PUNTA ARENAS
TALARA

13	12-13	9,494,693.8200	469,512.5900	73.00
14	13-14	9,494,628.9000	469,417.6600	115.01
15	14-15	9,494,604.8100	469,378.0400	48.00
16	15-16	9,494,574.[illegible]100	469,338.4100	48.01
17	16-17	9,494,54[illegible]400	469,296.3400	50.97
18	17-18	9,494,[illegible]3100	469,302.8000	20.67
19	18-19	9,494,520.9[illegible]00	469,284.2100	19.35
20	19-20	9,494,49[illegible]700	469,294.7400	31.02
21	20-21	9,494,4[illegible]6.5800	469,312.5100	18.41
22	21-22	9,49[illegible]445.4600	469,328.7100	53.63
23	22-23	9,494,416.0800	469,223.6000	109.14
24	23-24	9,494,509.9[illegible]	469,223.6000	93.91
25	24-25	9,494,494.[illegible]800	469,130.3100	94.57
26	25-26	9,494,454.1[illegible]00	469,135.2700	40.68
27	26-27	9,494,454.1000	469,118.1400	17.13
28	27-28	9,494,[illegible]6.6800	469,119.8400	97.43
29	28-[illegible]	9,494,879.7700	469,212.9600	95.94
30	[illegible]-30	9,494,378.3400	469,215.7000	4.00
31	30-31	9,494,309.0300	469,236.5700	72.10
32	31-32	9,494,3[illegible]6.8600	469,340.4100	107.50
33	[illegible]-33	9,494,334.9000	469,343.3100	3.50
34	3[illegible]-34	9,494,147.1100	469,346.5800	187.82
35	34-35	9,494,140.5300	469,396.4800	50.33
36	35-36	9,494,230.0400	469,384.3000	90.33
37	36-37	9,494,230.0400	469,417.8800	33.58
38	37-38	9,494,375.5800	469,381.2000	150.09
39	38-39	9,494,384.9200	469,368.4700	15.79
40	39-40	9,494,416.2100	469,359.2100	32.63
41	40-41	9,494,418.6500	469,358.7900	2.48
42	41-42	9,494,430.4100	469,365.3800	13.48
43	42-43	9,494,431.6500	469,366.9500	2.00
44	43-44	9,494,435.1400	469,376.3900	10.06
45	44-45	9,494,403.8200	469,415.2200	49.89
46	45-46	9,494,251.8300	469,679.9300	305.24
47	46-47	9,494,238.0800	469,683.7600	14.27
48	47-48	9,494,208.2900	469,685.6800	29.85
49	48-49	9,494,097.5600	469,792.6400	153.95
50	49-50	9,494,119.3300	469,837.5000	49.86
51	50-51	9,494,119.1900	469,846.2600	8.76

Copia informativa
El Registro se encuentra en trámite
No tiene Valor Registral
Administrado Juicio de Terceros

Resolución del Superintendente Nacional de los Registros Públicos N° 096-2001-SUNARP/SN

ATENCION N° 00125-95 FICHA:0011013945 PARTIDA:11013945 ___ Fecha : 12/09/2013 Recibo N° 2013-51-00022761 Pagina 2 de 8

SUNARP

ZONA REGISTRAL Nº I SEDE PIURA
OFICINA REGISTRAL PIURA
Nº Partida: 11013945

INSCRIPCION DE REGISTRO DE PREDIOS
ZONA
REFINERIA DE TALARA - CONDOMINIO PUNTA ARENAS
TALARA

52	51-52	9,494,055.3300	469,842.4100	63.98
53	52-53	9,494,034.3200	469,835.8700	22.00
54	53-54	9,494,031.1600	469,831.1900	5.65
55	54-55	9,494,027.4500	469,817.3300	14.35
56	55-56	9,494,01[illegible].8800	469,819.6400	11.70
57	56-57	9,493,[illegible].6000	469,819.6700	16.38
58	57-58	9,493,98[illegible].9700	469,819.1200	11.70
59	58-59	9,493,57[illegible].0300	469,702.6100	432.28
60	59-60	9,493,5[illegible]0.4600	469,697.5900	12.25
61	60-61	9,493,412.8600	469,736.5700	152.66
62	61-62	9,493,392.1600	469,724.2600	24.08
63	62-63	9,493,387.0300	469,709.5900	15.54
64	63-64	9,493,373.7400	469,698.4300	17.35
65	64-65	9,493,361.6500	469,654.4900	45.57
66	65-66	9,493,341.8900	469,460.8000	194.70
67	66-67	9,493,341.8900	468,585.6500	879.15
68	67-68	9,493,891.4500	468,487.3300	106.55
69	68-69	9,493,777.4900	468,518.5500	383.105
70	69-70	9,493,960.2200	468,535.8200	183.54
71	70-71	9,494,239.7600	468,579.8000	283.00
72	71-72	9,494,369.6800	468,579.9100	129.90
73	72-73	9,494,650.6200	468,574.4400	280.99
74	73-FARO	9,494,748.9700	468,666.97	135.04

Encerrando dentro de estos linderos un área total de **1'383.760,04 m2.**, que se obtiene al sumar el área original de 1'323,239.99 m2 al área de 60,520.05 acumuladas, y un **perímetro total de 7.054,275 m.**

B00002

DESCRIPCION DE LA FABRICA PREVIAMENTE INSCRITA EN FICHA 9489:

B-2). DECLARATORIA DE FABRICA: El constatador Ing. César Gonzáles Montoya Con Reg. Cip. 43515 declara que sobre el terreno descrito se han construido edificaciones de una planta y dos plantas para el funcionamiento de la refinería de Talara, según consta inscrita en la ficha 8464 y 8462 del presente registro, con la acumulación de las secciones I y II amplía la fábrica, se trata de una edificación industrial. Tiene un área construida de 57,888.23 m2. de los cuales los 53,688.26 m2. corresponden al área inscrita en la ficha 8464 y 8462 del reg. de

Copia Informativa
El Reverso se encuentra en blanco
No tiene Validez Para Ningún Trámite
Administrativo, Judicial y Otros

ATENCION Nº 00125495 FICHA:0011013945 PARTIDA:11013945 Fecha : 12/09/2013 Recibo Nº 2013-51-00022761 Pagina 3 de 8

propiedad inmuebles de Piura, deducida el área de la planta eléctrica de Talara (56,525.50 m2. 2837.24 m2=53,688.26 m2) y 4,199.97m2. del área techada de la sección I, no se incluye las instalaciones que son desarmables y no son fijas y de carácter permanente que corresponden a las obras electromecánicas. La distribución de las áreas construidas son: se encuentran las instalaciones siguientes: 1) unidad de destilación primaria, 2) complejo craqueo catalítico, 3) unidad de vacii, 4) unidad de craqueo catalitico, 5) unidad de recuperaciooó de gases, 6) unidad de merox, 7) planta de lubricantes, 8) planta de agitadores y filtros, 9) planta de grasas, 10) planta de destilación de agua de mar, 11) sistema de servicios industriales, 12) sistema de tratamiento de efluentes, 13) recepción de crudos y transferencias de productos, 14) área de tanques (en refineria y en el tablazo), 15) planta elétrica Talara, 16) muelle uno y muelle dos, 17) planta de balasto, 18) sistema de recibos de tez, 19) linea sub marina, 20) linea de abastecimiento de campo y otras plantas, 21) edificios, 22) hospital de Petroperu S.A. Valor de la construcción S/. 6'749,151.17. Así consta en la solicitud de mayo de 1996, firmada por el Dr. Roger Lujan Ripoll y leg. por el Not. Lucio Flores Barr. El tit. fue pres. el 6-6-96 as. 7965-129. Piura, 12-7-96 fdo. Carolina Núñez. Reg. Púb.

B-3). AMPLIACION DE FABRICA: El constatador Ing. Civil César N. Gonzáles Montoya, con Reg. Cip 43515 declara que sobre el inmueble descrito se ha construido edificación de una planta y de dos plantas para el funcionamiento de la refineria de Talara en la sgte. forma, distribución: Se trata de edificación industrial, tiene en su conjunto un área construida de 59,991.48 m2. de los cuales 2,103.25 m2. corresponden al área de la planta elétrica de Talara (57,888.26m2 + 2,103.25 m2.- 59,991.48 m2) no se incluye las instalaciones que son desarmables y que no son fijas y de carácter permanente que corresponden a las obras electromecánicas. La distribución de las áreas construidas se indican a continuación: instalaciones existentes: dentro de esta área se encuentran las instalaciones siguientes: 1. unidad de destilación primaria, 2. planta de tratamientos, 3. unidad de vacío, 4. unidad de craqueo catalitico, 5. unidad de recuperación de gases, 6. unidad de merox de merox nafta pcc., 7. planta de tratamiento de aguas contaminadas, 8. planta de lubricantes, 9. oxidador de asfaltas, 10. planta de agitadores y filtros, 11. planta de grasas, 12. sistemas de servicios industriales, 13. sist. de tratamiento de efluentes líquidos, 14. sistemas de recepción de crudos y sistemas de recibos tel. 2. lineas de suministros de gas combustibles, nafta y glp, 21. edificios, 22. ex. hospitales de Petroperu S.A. El valor de la obra es de S/ 7'541,528.90. Así consta de la solicitud del 4-11-96 leg. por el Not. Lucio Flores Barr. prs. horas 28-1-97 as. 9334-130. Piura, 6-2-97. Fdo. Carolina Núñez. Reg. Púb.

B-4). SERVIDUMBRE DE PASO: Servidumbre de paso para las secciones I, II, y III, a) Petroperu S.A. otorga servidumbre de paso sin restricción alguna para el ingreso a las sección I, II y III a través de las calles internas de la refinería calle, calle 2, calle 3 y calle 4 y calle 5, el área es de 11,006.36 m2. y son: calle n 1. se inicia en el portón no 1. de la Av. B y termina a la altura del lindero izquierdo de la sección II, y tiene un área superficial plana de 6,924.28 m2., calle no 2. tiene un área superficial plana de 1,383.66m2., calle no 3. tiene un área superficial

ATENCION Nº 00125495 FICHA:0011013945 PARTIDA:11013945 Fecha : 12/09/2013 Recibo Nº 2013-51-00022761 Pagina 4 de 8

Copia informativa
El presente documento es un extracto de la partida registral
No tiene valor para fines administrativos

plana de 1,645.51 m2., calle no 4. tiene un área supeficial plana de 517.70 m2., calle no 5. con un área superficial plana de 535.21 m2. b) servidumbre de paso entre la planta eléctrica y las torres de enfriamiento: se otorga servidumbre de paso irrestricto ante la planta electrica y la torre de enfriamiento a los siguientes elementos que están tendidas en terrenos de la refinería Talara y el área es de 3,156.50 m2. c) servidumbre de paso de desagüe limpio: sin restricción alguna de la línea de desagüe limpio que sale de la torre de enfriamiento y cruza terrenos de la refinería Talara hasta desembocar en el océano pacífico, con 2,210.80 m2. d) servidumbre de paso de desagüe sucio, el desagüe de la planta eléctrica subterráneas con una longitud de 4.50 m2 y empalma con una tubería existentes de propiedad de Petroperú S.A. Se otorga servidumbre de uso, sin restricción alguna de la red de desagüe para evacuar el desagüe sucio de la planta eléctrica. e) servidumbre de paso a las líneas eléctricas y subterráneas: se otorga servidumbre de paso a las líneas eléctricas subterráneas con una longitud total de 3,691.38 m2. correspondientes a los circuitos a3, b3, b4 y a la línea que va al campamento de Punta Arenas. El área de derecho de paso es de 5.00 m2., a cada lado del eje de la línea abarca 13,580 m2. para las líneas a3, b3, y b4. y para la línea a Punta Arenas es de 11,063.30 m2. cabe afrontar que en algunos tramos, las líneas a3, b3, y b4 por una parte, y b3, y b4 por otra, corren juntas a diferencia de la línea a Punta Arenas que siempre corre sola. Así consta del recurso del 4-11-96 leg. por el Not. Lucio Flores Barr. pres. hrs. 28-1-97 bajo el as. 3334-130. piura, 6-2-97 fdo. Carolina Núñez. Reg. Pub. Piura. 22-6-98.

LOTIZACION COMPRENDIDA EN LOS 60,520,05 M2 (TOMO 291 FOLIO 169) - DESCRIPCION DE INMUEBLES

El área menor del terreno acumulada comprende:
Área de lotes parques "O", "Y" y "Z": 49,113,70 m2.
Área de pistas, veredas y jardines: 11,406,35 m2.
Área total: 60,520,05 m2.
El áea techada es de 7,000.37 m2.

MANZANA "O":
- Vivienda Condominio Punta Arenas O-1 cuya partida se encuentra inscrita en la ficha 7550 (actualmente cerrada) de los Registros Públicos de Piura con un área techada de 303.10 m2 y un área de terreno de 1,607,63 m2.
- Vivienda Condominio Punta Arenas O-2 cuya partida se encuentra inscrita en la ficha 7551 (actualmente cerrada) de los Registros Públicos de Piura con un área techada de 304.90 m2 y un área de terreno de 1,616,91 m2.
- Vivienda Condominio Punta Arenas O-3 cuya partida se encuentra inscrita en la ficha 7552 (actualmente cerrada) de los Registros Públicos de Piura con un área techada de 347.60 m2. y un área de terreno de 2,101,44 m2.

ATENCION Nº 00125495 FICHA:001101394 5 PARTIDA:11013945 Fecha : 12/09/2013 Recibo Nº 2013-51-00022761 Pagina 5 de 8

Copia informativa
El Revelo encuentra en blanco
Miriam Valdez Para Mi Gran Amigo
Administrativo, Judicial y otro

- Vivienda Condominio Punta Arenas O-4 cuya partida se encuentra inscrita en la ficha 7553 (actualmente cerrada) de los Registros Públicos de Piura con un área techada de 266.65 m2 y un área de terreno de 1.723,10 m2.
- Vivienda Condominio Punta Arenas O-5 cuya partida se encuentra inscrita en la ficha 7535 (actualmente cerrada) de los Registros Públicos de Piura con un área techada de 271.20m2 y un área de terreno de 1.642,20 m2.
- Vivienda Condominio Punta Arenas O-6 cuya partida se encuentra inscrita en la ficha 7543 (actualmente cerrada) de los Registros Públicos de Piura con un área techada de 271.20 m2 y un área de terreno de 1.912,24 m2.
- Vivienda Condominio Punta Arenas O-7 cuya partida se encuentra inscrita en la ficha 7542 (actualmente cerrada) de los Registros Públicos de Piura con un área techada de 245.95 m2 y un área de terreno de 1.592,98 m2.
- Vivienda Condominio Punta Arenas O-8 cuya partida se encuentra inscrita en la ficha 7541 (actualmente cerrada) de los Registros Públicos de Piura con un área techada de 245.95 m2 y un área de terreno de 1.501,05 m2.
- Vivienda Condominio Punta Arenas O-9 cuya partida se encuentra inscrita en la ficha 7540 (actualmente cerrada) de los Registros Públicos de Piura con un área techada de 341.55 m2 y un área de terreno de 1.690,60 m2.
- Vivienda Condominio Punta Arenas O - 10 cuya partida se encuentra inscrita en a ficha 7539 (actualmente cerrada) de los Registros Públicos de Piura con un área techada de 273.40 m2 y un área de terreno de 1.747,12 m2.
- Vivienda Condominio Punta Arenas O-11 cuya partida se encuentra inscrita en la ficha 7538 (actualmente cerrada) de los Registros Públicos de Piura con un área techada de 245.94 m2 y un área de terreno de 1.954,91 m2.

MANZANA "Y":

- Vivienda Condominio Punta Arenas Y - 1 cuya partida se encuentra inscrita en la ficha 7575 (actualmente cerrada) de los Registros Públicos de Piura con un área techada de 299.75 m2 y un área de terreno de 2.479,05 m2.
- Vivienda Condominio Punta Arenas Y - 2 cuya partida se encuentra inscrita en la ficha 7576 (actualmente cerrada) de los Registros Públicos de Piura con un área techada de 305.53 m2 y un área de terreno de 2.141,05 m2.
- Vivienda Condominio Punta Arenas Y - 3 cuya partida se encuentra inscrita en la ficha 7577 (actualmente cerrada) de los Registros Públicos de Piura con un área techada de 245.95 m2 y un área de terreno de 2.162,60 m2.
- Vivienda Condominio Punta Arenas Y - 4 cuya partida se encuentra inscrita en la ficha 7578 (actualmente cerrada) de los Registros Públicos de Piura con un área techada de 245.95 m2 y un área de terreno de 2.190,52 m2.
- Área de terreno libre de 1.125,00 m2 correspondiente al inmueble demolido signado como Y-5 cuya partida se encuentra inscrita en la\ ficha 7579 (actualmente cerrada) de los Registros Públicos de Piura y un área de terreno/ de 943.93 m2.

Copia Informativa
El reverso se encuentra en blanco
No tiene validez para ningún trámite Administrativo, Judicial y otros

ATENCION N° 00125495 FICHA:00110139 45 PARTIDA:11013945 Fecha : 12/09/2013 Recibo N° 2013-51-00022761 Pagina 6 de 8

- Área de terreno libre de 418,00 m2 correspondiente al inmueble demolido signado como Y-6 cuya partida se encuentra inscrita en la ficha 7571 (actualmente cerrada) de los Registros Públicos de Piura.
- Área de terreno libre de 660,00 m2 correspondiente al inmueble demolido signado como Y-7 cuya partida se encuentra inscrita en la ficha 7570 (actualmente cerrada) de los Registros Públicos de Piura.
- Área de terreno libre de 976,50 m2 correspondiente al inmueble demolido signado como Y-8 cuya partida se encuentra inscrita en la ficha 7569 (actualmente cerrada) de los Registros Públicos de Piura.
- Vivienda Condominio Punta Arenas Y-9 cuya partida se encuentra inscrita en la ficha 7563 (actualmente cerrada) de los Registros Públicos de Piura con un área techada de 149.40 m2 y un área de terreno de 1.351,33 m2.

MANZANA "Z":

- Vivienda Condominio Punta Arenas Z-1 cuya partida se encuentra inscrita en la ficha 7562 (actualmente cerrada) de los Registros Públicos de Piura con un área techada de 325.80 m2 y un área de terreno de 1.738,39 m2.
- Vivienda Condominio Punta Arenas Z-2 cuya partida se encuentra inscrita en la ficha 7568 (actualmente cerrada) de los Registros Públicos de Piura con un área techada de 245.95 m2 y un área de terreno de 1.762,62 m2.
- Vivienda Condominio Punta Arenas Z-3 cuya partida se encuentra inscrita en la ficha 7567 (actualmente cerrada) de los Registros Públicos de Piura con un área techada de 312.80 m2 y un área de terreno de 1.777,07 m2.
- Vivienda Condominio Punta Arenas Z-4 cuya partida se encuentra inscrita en la ficha 8115 (actualmente cerrada) de los Registros Públicos de Piura con un área techada de 245.95 m2 y un área de terreno de 1.778,24 m2.
- Vivienda Condominio Punta Arenas Z-5 cuya partida se encuentra inscrita en la ficha 7566 (actualmente cerrada) de los Registros Públicos de Piura con un área techada de 245.95 m2 y un área de terreno de 2.412,30 m2.
- Vivienda Condominio Punta Arenas Z-6 cuya partida se encuentra inscrita en la ficha 7565 (actualmente cerrada) de los Registros Públicos de Piura con un área techada de 256.00 m2 y un área de terreno de 1.622,22 m2.
- Vivienda Condominio Punta Arenas Z-7 cuya partida se encuentra inscrita en la ficha 7564 (actualmente cerrada) de los Registros Públicos de Piura con un área techada de 245.95 m2 y un área de terreno de 1.603,96 m2.
- Vivienda Condominio Punta Arenas Z-8 cuya partida se encuentra inscrita en la ficha 7572 (actualmente cerrada) de los Registros Públicos de Piura con un área techada de 256.00 m2 y un área de terreno de 1.733,76 m2.
- Vivienda Condominio Punta Arenas Z-9 cuya partida se encuentra inscrita en la ficha 7574 (actualmente cerrada) de los Registros Públicos de Piura con un área techada de 256.OOm2 y un área de terreno de 1.838,55 m2.

Copia Informativa
El Reverso se encuentra en blanco
No tiene Validez para Ningún trámite Administrativo Judicial y Otros

ATENCION Nº 00125493 FICHA:00011013945 PARTIDA:11013945 Fecha : 12/09/2013 Recibo Nº 2013-51-00022761 Pagina 7 de 8

SUNARP

ZONA REGISTRAL N° I SEDE PIURA
OFICINA REGISTRAL PIURA
N° Partida: 11013945

INSCRIPCION DE REGISTRO DE PREDIOS
ZONA
REFINERIA DE TALARA - CONDOMINIO PUNTA ARENAS
TALARA

- Vivienda Condominio Punta Arenas Z-10 cuya partida se encuentra inscrita en la ficha 7573 (actualmente cerrada) de los Registros Públicos de Piura con un área techada de 245.95 m2 y un área de terreno de 1.972,42 m2.

CONCLUSIÓN

Como consecuencia de la acumulación de la fábrica de las Mz. "O", "Y", "Z" (Condominio Talara - Tomo 291 folio 169) cuya área techada es de 7,000.37 m2 a la fábrica de Refinería Talara (asiento 3b de la ficha 9489 actualmente cerrada) de 59,991.48 m2, se obtiene como resultado un **área techada total de 66,991.85 m2**.

RUBRO: TÍTULOS DE DOMINIO
C00001
Acumulado en favor de **PETROLEOS DEL PERU S.A. - PETROPERU**, según solicitud del usuario de fecha 27.05.2003. Piura, 27.06.2003.

RUBRO: CARGAS Y GRAVAMENES
D00001
Ninguno. Piura, 27.06.2003.

RUBRO: PERSONAL
D00001
Ninguno. Piura, 27.06.2003.

El titulo fue presentado el 27/05/03 a las 10:22:03 AM horas, bajo el N° 2003-00004969 del Tomo Diario 0160. Derechos: S/. 940.00 con recibo N° 00005473 y con recibo N° 00006509. PIURA, 27.06.2003. sag

Abog. Luis Alberto Florián Cáceres
REGISTRADOR PUBLICO
Zona Registral N° I - Sede Piura

Copia Informativa
El Reverso se encuentra en blanco
No tiene Validez Para Ningún Tramite Administrativo Judicial y Otros

ATENCION N° 00125485 FICHA:00110139 45 PARTIDA:11013945 Fecha : 12/09/2013 Recibo N° 2013-51-00022761 Pagina 8 de 8

ANEXO IV

MEMORIA FOTOGRÁFICA

ANEXO

MEMORIA FOTOGRÁFICA

Evaluación Preliminar

(Junio, 2016)

REFINERÍA TALARA

Foto N° 1. Vista panorámica de la Refinería Talara.

PLANTA DE PROCESOS

Foto N° 2. Vista del área de la Unidad de Destilación Primaria.

Foto N° 3. Vista de la Unidad de Vacío

Foto N° 4. Vista del área de Craqueo Catalítico.

Foto N° 5. Almacén de insumos químicos del área de Craqueo Catalítico.

Foto N° 6. Vista de la Planta de tratamiento de gasolina y turbo con SODA.

Foto N° 7. Vista de la Planta de agitadores.

Foto N° 8. Vista del área de almacenamiento de Ácido Sulfúrico.

Foto N° 9. Vista del Separador API Norte (Fuera de uso).

Foto N° 10. Vista del Separador API Sur.

Foto N° 11. Vista del sistema de bombeo del Separador API Sur.

Foto N° 12. Vista del Separador CPI Sur.

DESCARGA DE EFLUENTES DE LA REFINERÍA TALARA

Foto N° 13. Vista de los puntos de descarga de los efluentes industriales.

Foto N° 14. Vista de la antigua zona de descarga de efluente industrial.

ÁREA DE TANQUES DE LA REFINERÍA TALARA

Foto N° 15. Vista de los Tanques 44 y 45.

Foto N° 16. Vista de los Tanques 247, 248, 249 y el Tanque FT-1.

Foto N° 17. Vista del área de bombas de los Tanques 247, 248 y 249.

Foto N° 18. Vista de los Tanques 40, 41, 42 y 43.

Foto N° 19. Área de bombas de los Tanques 40, 41, 42 y 43.

Foto N° 20. Vista del Tanque 94

Foto N° 21. Vista del Tanque 500.

Foto N° 22. Vista del Tanque 523

Foto N° 23. Vista del Tanque 552

Foto N° 24. Vista del Tanque 556

Foto N° 25. Vista del rack de tuberías de los Tanques 181, 203, 204 y 205.

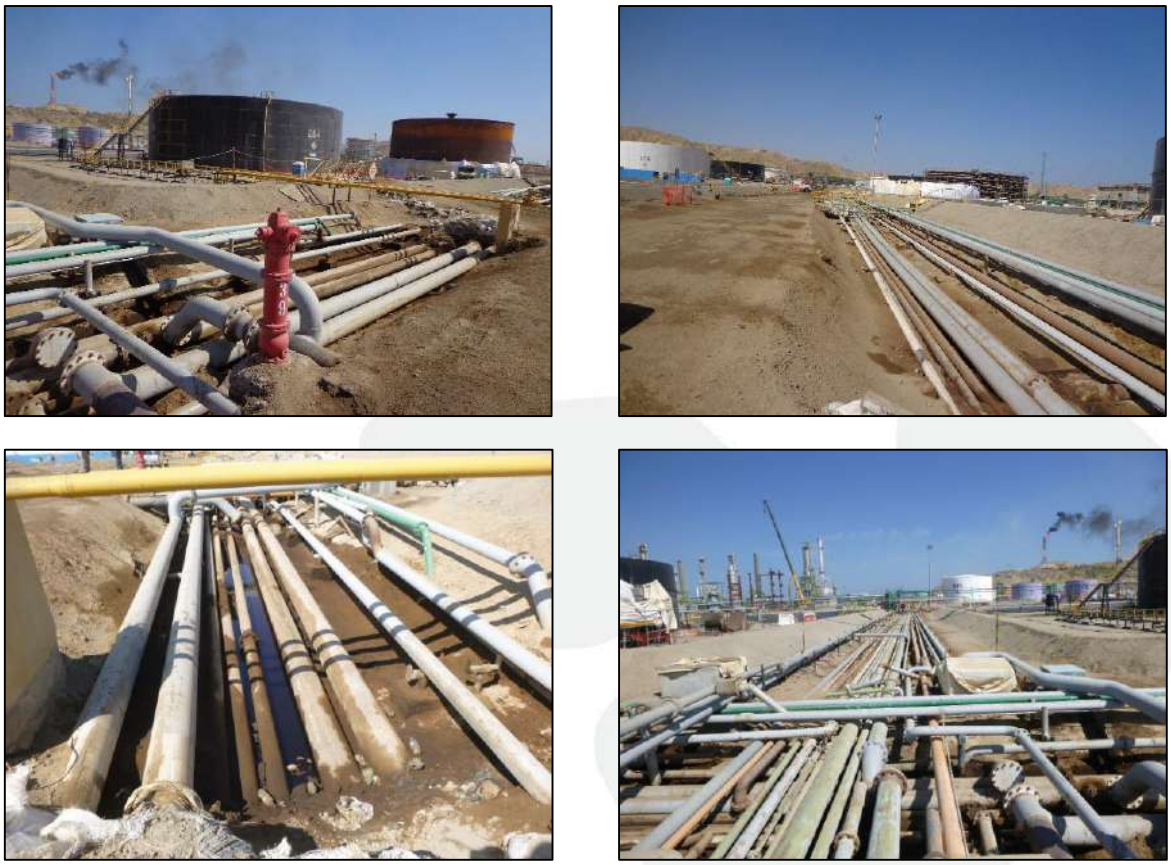


Foto N° 26. Vista del rack de tuberías de los Tanques 253, 254, 549 y 557.

Foto N° 27. Vista del rack de tuberías de los Tanques 295, 296, 376 y 550.

Foto N° 28. Vista del rack de tuberías de los Tanques 174 y 379.

Foto N° 29. Vista del rack de tuberías del Tanque 545.

Foto N° 30. Afloramiento del Nivel Freático adyacente al Tanque 545.

Foto N° 31. Vista del rack de tuberías del Tanque 554.

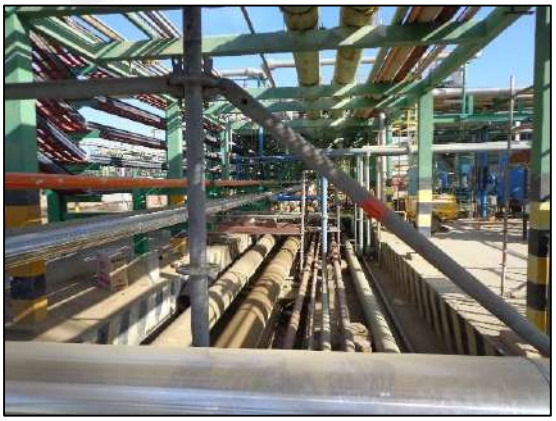
Foto N° 32. Vista de la Casa de Bombas N° 6.

Foto N° 33. Vista del área de tanques de asfalto.

Foto N° 34. Vista del área de despacho de cemento asfaltico.

SERVICIOS INDUSTRIALES

Foto N° 35. Vista del área de servicios industriales de la Refinería Talara.



SUBESTACIÓN ELÉCTRICA

Foto N° 36. Vista de la subestación eléctrica.

INSTALACIONES PORTUARIAS

Foto N° 37. Vista de las instalaciones portuarias de la Refinería Talara.

Foto N° 38. Rack de tuberías de las instalaciones portuarias.

Foto N° 39. Vista de la Planta de Lastre de la Refinería Talara.

906

903

901
903

SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE LA NAPA FREÁTICA

Foto N° 40. Sistema de recuperación de la Napa Freática adyacente al Tanque 180.

Foto N° 41. Sistema de recuperación de la Napa Freática adyacente al Tanque 294.

Foto N° 42. Sistema de recuperación de la Napa Freática adyacente al Tanque 554.

Foto N° 43. Sistema de recuperación de la Napa Freática adyacente al Tanque 557.

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA REFINERÍA TALARA

Foto N° 44. Vista panorámica del Proyecto de Modernización de la Refinería Talara.

Foto N° 45. Ejecución de movimiento de tierras en la Subestación Eléctrica 4.

Foto N° 46. Afloramiento de la Napa Freática adyacente a la Casa de Bombas N° 5.

Foto N° 47. Afloramiento de la Napa Freática en el área de Recuperación de Gases II.

Foto N° 48. Ejecución de labores en el área de tratamiento con soda cáustica.

Muestreo de Identificación

(Noviembre-Diciembre, 2016)

Foto N° 1. Ejecución del sondeo P1 y recuperación de muestra, ubicado al lado norte del Ambiente de Residuos peligrosos .

Foto N° 2. Ejecución del sondeo P2 y recuperación de muestra, ubicado al lado oeste del Edificio administrativo .

Foto N° 3. Ejecución del sondeo P3 y recuperación de muestra, ubicado al lado este de la Casa de bombas .

Foto N° 4. Ejecución del sondeo P4 y recuperación de muestra, ubicado al lado este de Bombas Nafta FCC .

Foto N° 5. Ejecución del sondeo P5 y recuperación de muestra, ubicado al lado norte del TQ 295.

Foto N° 6. Ejecución del sondeo P6 y recuperación de muestra, ubicado al lado este del TQ-520 .

Foto N° 7. Ejecución del sondeo P7 y recuperación de muestra, ubicado al lado oeste del TQ-522 .

Foto N° 8. Ejecución del sondeo P8 y recuperación de muestra, ubicado al lado oeste del TQ-520.

Foto N° 9. Ejecución del sondeo P9 y recuperación de muestra, ubicado al lado oeste del TQ-550 .

Foto N° 10. Ejecución del sondeo P10 y recuperación de muestra, ubicado al lado oeste del TQ-550 .

Foto N° 11. Ejecución del sondeo P11 y recuperación de muestra , ubicado al lado norte del TQ-545 .

Foto N° 12. Ejecución del sondeo P12 y recuperación de muestra, ubicado al lado norte del TQ-554 .

Foto N° 13. Ejecución del sondeo P13 y recuperación de muestra, ubicado al lado sur del TQ-553 .

Foto N° 14. Ejecución del sondeo P14 y recuperación de muestra, ubicado al lado norte del TQ-253.

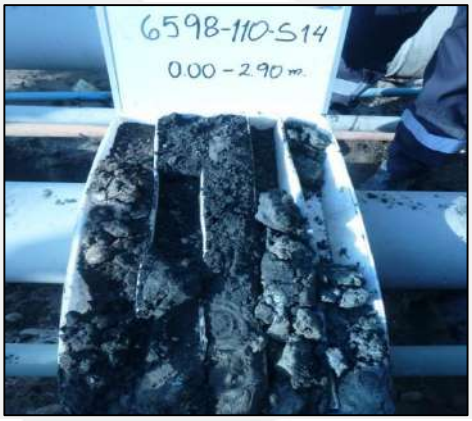


Foto N° 15. Ejecución del sondeo P15 y recuperación de muestra, ubicado al lado oeste del TQ-Diesel 03 .

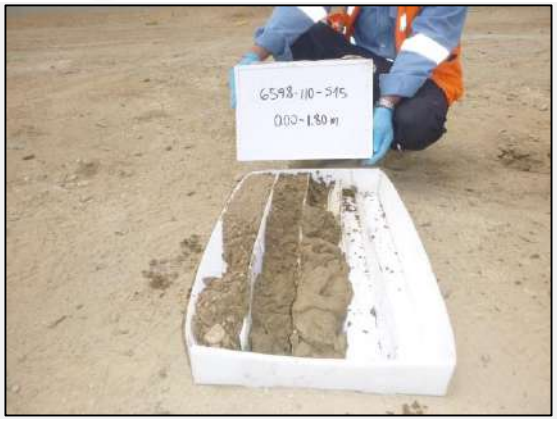


Foto N° 16. Ejecución del sondeo P16 y recuperación de muestra, ubicado al lado norte del TQ-174.

Foto N° 17. Ejecución del sondeo P17 y recuperación de muestra, ubicado al lado oeste del TQ-205.

Foto N° 18. Ejecución del sondeo P18 y recuperación de muestra, ubicado al lado sur de la Recepción de Equipos .

Foto N° 19. Ejecución del sondeo P19 y recuperación de muestra, ubicado al lado sur del TKS T-008 .

Foto N° 20. Ejecución del sondeo P20 y recuperación de muestra, ubicado al lado norte del TQ 255.

Foto N° 21. Ejecución del sondeo P21 y recuperación de muestra, ubicado al lado sur del TQ 257.

Foto N° 22. Ejecución del sondeo P22 y recuperación de muestra, ubicado al lado sur del TQ 260 .

Foto N° 23. Ejecución del sondeo P23 y recuperación de muestra , ubicado al lado sur del Scruber PTU .

Foto N° 24. Ejecución del sondeo P24 y recuperación de muestra, ubicado al lado sur del Servicio Médico .

Foto N° 25. Ejecución del sondeo P25 y recuperación de muestra, ubicado al lado norte de maquinaria .

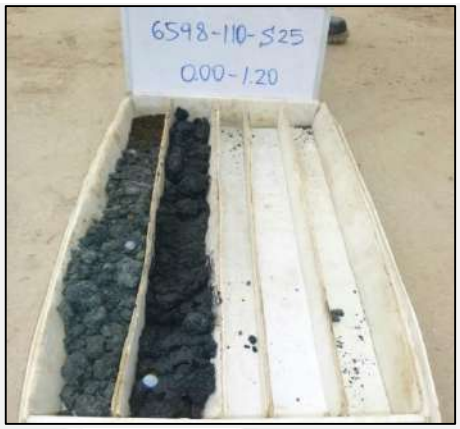


Foto N° 26. Ejecución del sondeo P26 y recuperación de muestra, ubicado al lado norte de maquinaria .

Foto N° 27. Ejecución del sondeo P27 y recuperación de muestra, ubicado al lado oeste de Trat. SOSA .

Foto N° 28. Ejecución del sondeo P28 y recuperación de muestra, ubicado al lado este del HID-15 .

Foto N° 29. Ejecución del sondeo P29 y recuperación de muestra, ubicado al lado este de la Bandeja de tubería .

Foto N° 30. Ejecución del sondeo P30 y recuperación de muestra, ubicado al lado norte del T-42 .

Foto N° 31. Ejecución del sondeo P31 y recuperación de muestra, ubicado al lado oeste de la Bodega de mantenimiento.

Foto N° 32. Ejecución del sondeo P32 y recuperación de muestra, ubicado al lado oeste del Separador CPI .

Foto N° 33. Ejecución del sondeo P33 y recuperación de muestra, ubicado al lado norte del TQ-44 Gasoleo pesado .

Foto N° 34. Ejecución del sondeo P34 y recuperación de muestra, ubicado al lado norte de T-248 .

Foto N° 35. Ejecución del sondeo P35 y recuperación de muestra, ubicado al lado este del Agua de enfriamiento .

Foto N° 36. Ejecución del sondeo P36 y recuperación de muestra, ubicado al lado norte de Tanques existentes .

Foto N° 37. Ejecución del sondeo P37 y recuperación de muestra, ubicado al lado oeste de la Sub estación Electrica de bombas .

Foto N° 38. Ejecución del sondeo P38 y recuperación de muestra, ubicado al lado norte del FCK-11 .

Foto N° 39. Ejecución del sondeo P39 y recuperación de muestra, ubicado al lado sur del T-4 .

Foto N° 40. Ejecución del sondeo P40 y recuperación de muestra, ubicado al lado norte de la Estación de bombeo .

Foto N° 41. Ejecución del sondeo P41 y recuperación de muestra, ubicado al lado sur del Separador API Norte .

Foto N° 42. Ejecución del sondeo P42 y recuperación de muestra, ubicado al lado este del T-902 .

Foto N° 43. Ejecución del sondeo P43 y recuperación de muestra, ubicado al lado sur del Taller de mecánica .

Foto N° 44. Ejecución del sondeo P44 y recuperación de muestra, ubicado al lado sur del Álmacen A .

Foto N° 45. Ejecución del sondeo P45 y recuperación de muestra, ubicado en la Zona de desmonte.

Foto N° 46. Ejecución del sondeo P46 y recuperación de muestra, ubicado en la Sub estación Eléctrica .

Foto N° 47. Ejecución del sondeo P47 y recuperación de muestra, ubicado en el lado oeste de la Sub estación Eléctrica .

Foto N° 48. Ejecución del sondeo P48 y recuperación de muestra, ubicado en el lado sur de la Sub estación Eléctrica .

Foto N° 49. Ejecución del sondeo P49 y recuperación de muestra, ubicado en el lado este de la Sub estación Eléctrica .

Foto N° 50. Ejecución del sondeo P50 y recuperación de muestra, ubicado en el lado oeste de la Sub estación Eléctrica .

Foto N° 51. Ejecución del sondeo P51 y recuperación de muestra, ubicado en el lado sur de la Sub estación Eléctrica .

Foto N° 52. Ejecución del sondeo P52 y recuperación de muestra, ubicado en la Sub estación Eléctrica.

Foto N° 53. Ejecución del sondeo P53 y recuperación de muestra , ubicado en la Sub estación Eléctrica .

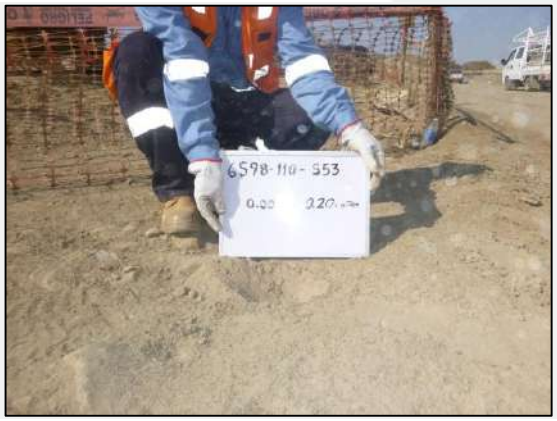


Foto N° 54. Ejecución del sondeo P54 y recuperación de muestra, ubicado en la Patio de antenas.

Foto N° 55. Ejecución del sondeo P55 y recuperación de muestra, ubicado en la Sub estación eléctrica .

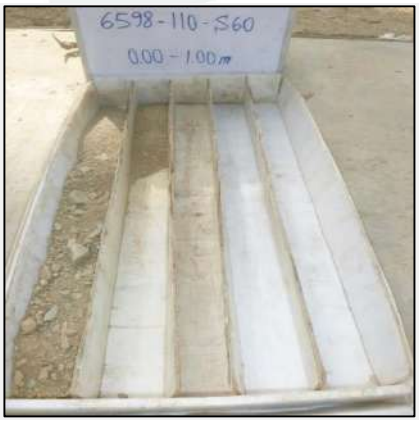
Foto N° 56. Ejecución del sondeo P56 y recuperación de muestra, ubicado en la zona de playa .

Foto N° 57. Ejecución del sondeo P57 y recuperación de muestra, ubicado en la zona de playa .

Foto N° 58. Ejecución del sondeo P58 y recuperación de muestra .

Foto N° 59. Ejecución del sondeo P59 y recuperación de muestra .

Foto N° 60. Ejecución del sondeo P60 y recuperación de muestra .



ANEXO V

REGISTROS DE CAMPO

EVALUACIÓN PRELIMINAR

REG-09

INFORMACIÓN DE LA ACTIVIDAD

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	INFORMACIÓN de la ACTIVIDAD	REG-09

REGISTROS APLICABLES	Nº Rev.1	Fecha: 03/16 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 8

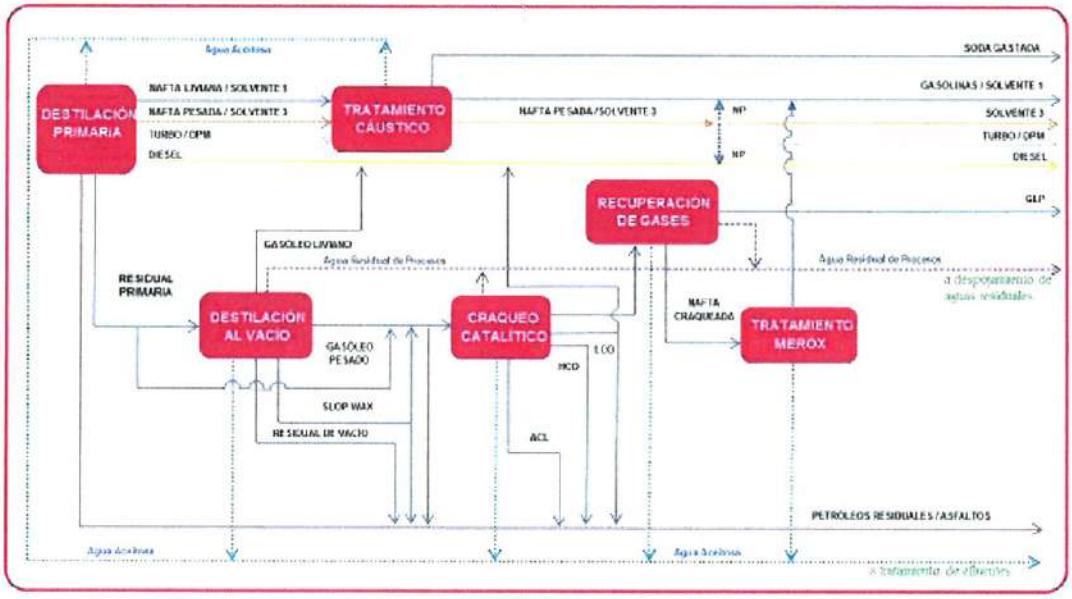
Referencia: 6598 - 110, Refinería Talara	Fecha: 24-Jun-2016
EMPLAZAMIENTO: Refinería Talara	
Cumplimentado por: Henry Pariguana Guerrero	Cargo / relación con la actividad: Supervisor S/G
Teléfono: 073-284200	E-mail: Hpariguana@petroperu.com.pe

INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA	
Titular de la actividad: Petróleos del Perú - Petroperú	
Dirección: Calle S/N Talara	Código Postal:
Teléfono:	Fax: 073-284221
Persona de contacto: Ing. Henry Pariguana Guerrero	Cargo: Supervisor
E- mail de la persona de contacto: hpariguana@petroperu.com.pe	Teléfono:

HISTÓRICO DE OCUPACIÓN Y USO. Contratos de arrendamiento, concesiones, u otros		
PROPIETARIOS CONOCIDOS de la actividad (indicar fechas):		
EIA PROYECTO MODERNIZACIÓN REFINACIÓN TALARA PUNTO 4.3.3.2 HISTORIA LOCAL (pág. 473)		
RAMO PRODUCTIVO ACTUAL Y PASADO (indicando el uso principal de periodo más largo) EIA PROYECTO MODERNIZACIÓN REFINACIÓN TALARA PUNTO 4.3.3.2 HISTORIA LOCAL (pág. 473)		
Actividad Actual:.....a partir.....		
Uso/actividad anterior:	desde	hasta
Uso/actividad anterior:	desde	hasta
Propiedad del predio: EIA PROYECTO MODERNIZACIÓN REFINACIÓN TALARA PUNTO 4.3.3.2 HISTORIA LOCAL (pág. 473)		

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	INFORMACIÓN de la ACTIVIDAD		REG-09
REGISTROS APLICABLES	Nº Rev.1	Fecha: 03/16 adaptado para proyecto 6598	Pág. 2 / 8

DESPLIEGUE DEL PROCESO DE REFINACIÓN



La instalación cuenta con un área de 128,9 hectáreas. Sus límites son los siguientes:

Por el sur con el área residencial de Punta Arenas.

Por el oeste y el norte con la bahía de Talara.

Por el este con la avenida G de la ciudad.

Los tanques de almacenamiento están en la zona sureste, y en la franja occidental, distribuidas en dirección sur-norte, se encuentran las principales unidades de procesos.

En la bahía de Talara funciona el Muelle de Carga Líquida, donde se carga y descarga multi productos, desde GLP hasta petróleos industriales.

Refinería Talara cuenta con una capacidad de procesamiento de 65.000 barriles por día.

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	INFORMACIÓN de la ACTIVIDAD	REG-09

REGISTROS APLICABLES	Nº Rev.1	Fecha: 03/16 adaptado para proyecto 6598	Pág. 3 / 8

DESCRIPCIÓN GENERAL
EIA PROYECTO DE MODERNIZACIÓN
3.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Año de construcción:	**Año inicio actividad:** 02-Julio-1917	**Está en funcionamiento:** Si	
		Licencia de funcionamiento:	
Superficie total (m^2):	Superficie edificada (m^2):	Superficie ocupada por la actividad(m^2):	**Cobertura vegetal:**

Zona donde se desarrolla la actividad	Urbana	X	Rural		Carretera		Autopista	

Empleados por área

Sup. / Dpto.	Total
AUDITORIA REFINERIA TALARA	2
DPTO. COMERCIAL	57
DPTO. LEGAL	5
DPTO. RECURSOS HUMANOS	23
GERENCIA PROYECTO MODERN. REFIN. TALARA	71
GERENCIA REFINERIA TALARA	4
SUB GERENCIA REFINACION TALARA	1
SUPERINTENDENCIA ADMINISTRACION	162
SUPERINTENDENCIA MANTENIMIENTO	193
SUPERINTENDENCIA REFINACION	185
SUPERINTENDENCIA TECNICA	73
UNIDAD AUDITORIA PMRT - NUEVOS PROYECTOS	3
UNIDAD AUDITORIA REF. TALARA Y OLEODUCTO	3
Total	***782***

Sótanos, y zonas exteriores techadas o con cobertizo

(NO APLICA)

Sótanos: Si NO			**Altura marquesina:**	
Sótanos	Usos	Prof. (m)	Superf (m^2)	Observaciones (ventilación, etc)

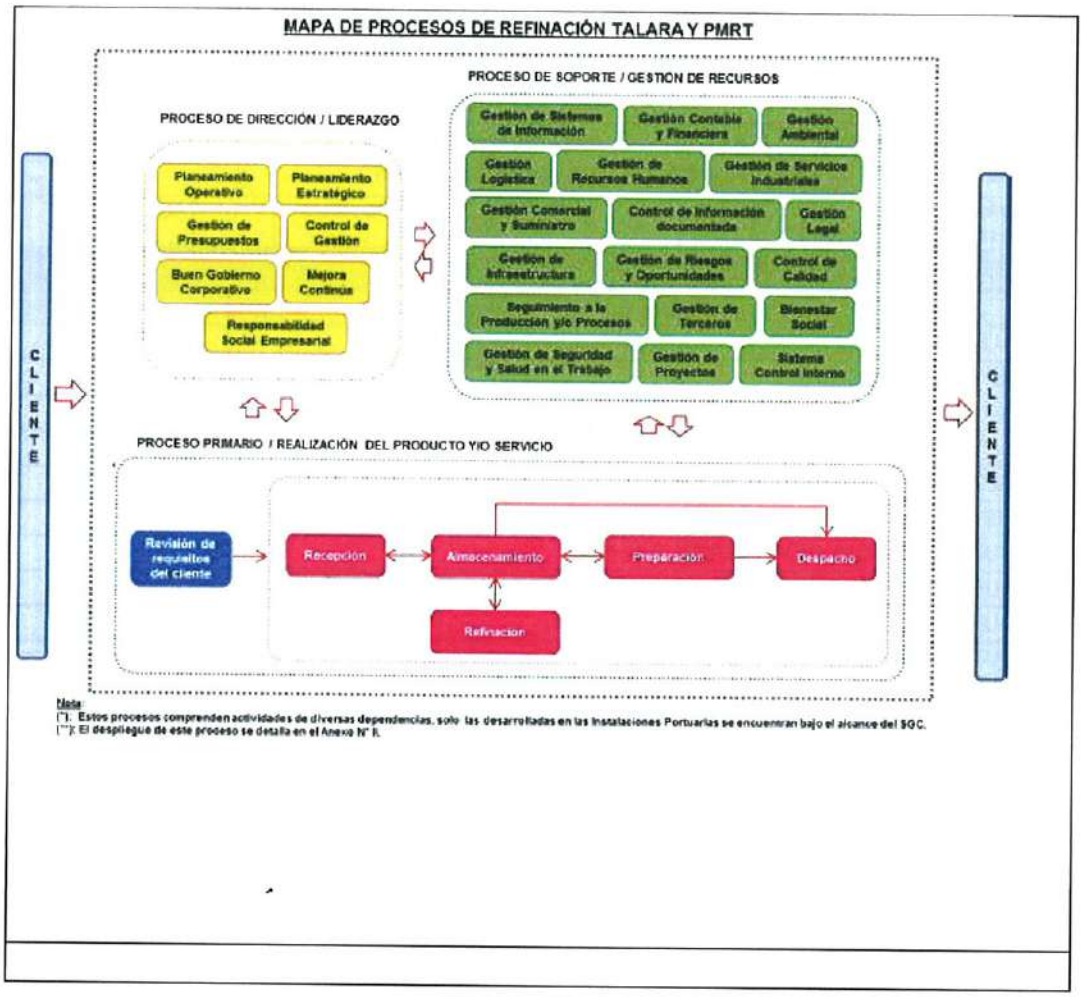
Áreas de almacenamiento de sustancias
EIA PROYECTO DE MODERNIZACIÓN
3.4.4.1 TANQUES DE ALMACENAMIENTO

Área y sustancias[1]	Exterior	Zona techada	Pavimento	Drenajes perimetrales
Se ajunta archivo: Productos Quimicos en Patio de Tuberías				

[1] Adjuntar PLANO O FOTO AÉREA del emplazamiento en la que se identifiquen las zonas de almacenamiento de combustible, sustancias / insumos químicos

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	INFORMACIÓN de la ACTIVIDAD		REG-09
REGISTROS APLICABLES	Nº Rev.1	Fecha: 03/16 adaptado para proyecto 6598	Pág. 4 / 8

MAPA DE PROCESOS[2]:



[2] Si es posible, adjuntar flujo grama del proceso industrial que se realice.

Adjuntar PLANO O FOTO AÉREA del emplazamiento en la que se identifique: locales de disposición de materias primas, insumos, instalaciones de tratamiento de efluentes, de abastecimiento de energía (generadores, transformadores), calderas y unidades de producción, etc.

Adjuntar listado de insumos en cada unidad de proceso.

Adjuntar listado de tanques y contenido de los mismos.

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	INFORMACIÓN de la ACTIVIDAD	REG-09

REGISTROS APLICABLES	Nº Rev.1	Fecha: 03/16 adaptado para proyecto 6598	Pág. 5 / 8

REFORMAS EFECTUADAS, AMPLIACIONES, ETC
EIA PROYECTO DE MODERNIZACIÓN
3.5 PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE REFINERÍA TALARA

Área	Antigua ubicación del área	Ubicación actual	Uso actual de la antigua área	Año	Motivo	Observaciones[3]

ABASTECIMIENTO DE AGUA

CONSUMO DE AGUA USO INDUSTRAIL, USO GENERAL Y AGUA POTABLE 2015				
MES	AGUA POTABLE EPS GRAU, m3	AGUA USO GENERAL ACCIONA AGUA, m3	UGUA INDUSTRIAL ACCIONA AGUA, m3	TOTAL AGUA m3
ENERO	23.090	14.002	36.611	73.703
FEBRERO	15.800	16.913	40.629	73.342
MARZO	23.980	15.317	39.222	78.519
ABRIL	25.290	13.719	37.865	76.874
MAYO	28.580	16.019	42.663	87.262
JUNIO	22.170	16.005	38.126	76.301
JULIO	24.720	12.83	39.292	76.842
AGOSTO	39.660	11.303	31.01	81.973
SEPTIEMBRE	41.440	10.734	27.086	79.26
OCTUBRE	35.890	13.682	37.309	86.882
NOVIEMBRE	40.170	12.046	34.661	86.877
DICIEMBRE	22.170	16.319	42.604	81.093
TOTAL	***342.960***	***168.889***	***447.078***	***958.928***

VERTIDOS Y EMISIONES
EIA PROYECTO DE MODERNIZACIÓN
3.4.4.5 DISPOSICIÓN DE EFLUENTES LÍQUIDOS

Redes de drenaje

PLUVIALES	SI	**RED SEPARATIVA**	SI	**Tipo De Drenaje:**	Rejillas		Vertido Final:
					Canaletas		
	NO		NO		Sumideros		
HIDROCARBURADAS	SI	**SEPARADOR DE HIDROCARBUROS**	SI	**Tipo De Drenaje:**	Rejillas		Vertido Final:
					Canaletas		**MAR**
					Sumideros		

[3] EIA asociado, ITS, etc

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	INFORMACIÓN de la ACTIVIDAD	REG-09

REGISTROS APLICABLES	Nº Rev.1	Fecha: 03/16 adaptado para proyecto 6598	Pág. 6 / 8

Otras	SI	QUÍMICOS Y AGUA	SI				

Observaciones sobre el drenaje:

Área y/o actividad	Descargas			Puntos de vertidos	Tratamiento, disposición final, zona de almacenamiento
	Emisiones atmosféricas[4]	Efluentes líquidos	Residuos sólidos		
	EIA PROYECTO DE MODERNIZACIÓN 3.4.4.6 CONTROL Y REGISTRO DE EMISIONES	EIA PROYECTO DE MODERNIZACIÓN 3.4.4.5.7 PUNTOS DESCARGA DE EFLUENTES AL MAR	PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS 2016		

RESIDUOS

- Plan de Manejo de Residuos Sólidos 2016.
- Adjunto archivo Confina Relleno Industrial Milla Seis.

Tipo	Cantidad y periodicidad (anual, mensual, trimestral… lo que corresponda)	Líquido / Sólido / Pastoso / Gas	Zona de almacenaje	Observaciones[5]

INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL

PAMA?	SI	Fecha:	Detalles: RTAL, Planta Ventas Talara, Planta Ventas Piura, Planta Ventas Aeropuerto.
EIA?	SI		Detalles: Proyecto de Modernización Refinería Talara, Relleno industrial Milla Seis.
PMA?			Detalles:
DIA?			Detalles:

Los IGA's contienen medidas especificas para el control de la calidad del suelo / aguas subterráneas?	
Existen procedimientos específicos para la manipulación de sustancias potencialmente contaminantes? (procedimientos específicos para actividades corrientes que puedan producir por ejemplo pequeños derrames etc)	SI
Existen procedimientos específicos de actuación en caso de vertido o derrame accidental de sustancias?	SI
Existen procedimientos específicos para el control de emisiones programadas, por ejemplo vertido de aguas residuales al terreno o por infiltración al acuífero?	

[4] había chimenea? exhausto? Salía humo de la fábrica?
[5] Indicar si la zonas de almacenaje es en el exterior, en zona pavimentada, cercada, techada, con red de recogida perimetral, etc…

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	INFORMACIÓN de la ACTIVIDAD	REG-09	
REGISTROS APLICABLES	Nº Rev.1	Fecha: 03/16 adaptado para proyecto 6598	Pág. 7 / 8

GESTIÓN DE HALLAZGOS y CONTINGENCIAS	
Inspección OEFA 29.01.2016	
¿Han sufrido pérdidas accidentales de líquidos o explosiones?	NO
¿Se han observado enfermedades ocupacionales durante el funcionamiento de la actividad?	NO
¿El sitio ha sufrido/ sufre inundaciones?	NO
Especificar época de lluvias. Limitaciones para trabajo.	La última lluvia torrencial fue en diciembre del 1997 a abril del 1998
Comentarios, relatos sobre advertencias, infracciones y multas o accidentes.	

MONITOREOS AMBIENTALES[6]

-EIA PROYECTO DE MODERNIZACIÓN.
4.1.2 EMISIONES, CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO.
-INFORME AMBIENTAL ANUAL 2013, 2014 y 2015

Medio	Nº de Puntos de Monitoreo	Parámetros de monitoreo	Frecuencia	Último monitoreo realizado	Último Cargo entrega

INFORMACIÓN SOBRE EL ENTORNO

EIA PROYECTO DE MODERNIZACIÓN
4.3 LINEA BASE SOCIAL

Usos del suelo:

Industrial		**Urbano**		**Sierra**	
Selva		**Otros usos (detallar):**			

NÚCLEO POBLADO O VIVIENDA MÁS CERCANA (describir y distancia):

Nº de familias	Distribución por edades	Situación socio-económica	Actividades laborales

Densidad Poblacional:

[6] Adjuntar plano con ubicación de los puntos de monitoreo y área de influencia de la actividad

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	INFORMACIÓN de la ACTIVIDAD	REG-09

REGISTROS APLICABLES	Nº Rev.1	Fecha: 03/16 adaptado para proyecto 6598	Pág. 8 / 8

Focos potenciales del entorno[7]:
Abastecimiento de agua en el entorno:

CUESTIONARIO	SI	NO	OBSERVACIONESA
¿Conoce en la localidad alguna filial, sucursal o área de operaciones de estas actividades fuera del sitio?		X	
¿Conoce alguna actividad similar que se desarrolle o se haya desarrollado en la localidad?		X	Actividad / Lugar
¿Los vecinos del sitio se han visto afectados y han presentado quejas por las actividades?	X		Febrero 2016 – Fuga de ácido nafténico. Informe Nº DSHL-AT-63-2016
¿Se ha detectado alguna pérdida de algún producto en algún tanque?	X		Relación de incidentes 2015.
¿Se ha producido algún derrame superficial accidental de importancia?	X		Relación de incidentes 2013, 2014 y 2015.
¿Se ha detectado Combustible / aceite en los alrededores?	X		Orillas del mar en los desagües, cuando ocurrieron incidentes ambientales.
¿Se ha producido problemas de olores en los alrededores?	X		Febrero 2016 – Fuga de ácido nafténico. Informe Nº DSHL-AT-63-2016

[7] Grifos, Almacenes de combustible, zonas con chatarra, industrias con tanques, rellenos y botaderos de residuos. Bodegas e industrias cerradas, lavanderías en seco, tanques enterrados, etc...

REG-11

LEVANTAMIENTO TÉCNICO

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	LEVANTAMIENTO TÉCNICO		REG-11
REGISTROS APLICABLES	Nº Rev.3	Fecha: 06/16 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 8

Realizado por: Leslie Leiva Díaz Hansel Cordova Bravo	**Acompañado por:** Jorge Pezo Linares Henry Pariguana
Fecha: 20/06/2016 21/06/2016	**Ref.:** 6598-110; Refinería Talara

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La refinería tiene 97 años de operación. El área industrial comprende: Unidad de destilación primaria (UDP), unidad de destilación al vacío (UDV), Unidad de craqueo catalítico (UCC); Planta de agitadores de ácido nafténico, Planta de asfaltos.
La capacidad nominal de la UDP es 65MBD actualmente procesa 58MBD.

Como se ingresa al sitio	Por la Av. Saluverry.
El acceso es controlado o limitado	Es controlado
Es un área de paso para vecinos	No

Abastecimiento eléctrico?[1]	Ajeno, proviene del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN)
Abastecimiento de agua?[2]	Red externa, la empresa que brinda servicio de abastecimiento de agua potable es EPS GRAU.

ALMACENAMIENTO (revisar detalles REG-09 y aquí completar con la información más relevante)

SUPERFICIAL

Breve descripción[3]:
Los Tanques de almacenamiento de producto intermedio son superficiales y cuentan con cubetos impermeabilizados con geomembrana.

SUBTERRÁNEO

Breve descripción (producto, simple o doble pared, detector de fugas, revestimiento, pruebas estanqueidad, reparaciones, etc...):
En la planta Lastre hay un tanque subterráneo que almacena slop proveniente del lavado de los tanques de los buques.

Tanques fuera de uso	SI	X	NO	

Observaciones:
Está pendiente que Petroperú nos envíe la relación de tanques fuera de uso, en campo se observó un tanque en el área de tanques de asfaltos.

[1] Propio o ajeno. Detallar.
[2] Pozo, río, o red externa (especificar)
[3] Producto almacenado, a granel en depósitos superficiales móviles o fijos, si tiene dispositivos de contención: cubeto de retención, red de drenaje perimetral, etc.... si está bajo marquesina o en el interior de alguna nave, transporte y manipulación de las sustancias, reparaciones, etc..

INVESTIGACIÓN tema & REMEDIACIÓN DE SUELOS	LEVANTAMIENTO TÉCNICO	REG-11

REGISTROS APLICABLES	Nº Rev.3	Fecha: 06/16 adaptado para proyecto 6598	Pág. 2 / 8

RESIDUOS

ZONAS DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS (Descripción[4], y modo de gestión)

* **PELIGROSOS** En cada área de proceso almacenan sus residuos en cilindros, sus puntos de segregación en un 75% aprox. no se encuentran bien implementados de acuerdo a la NTP 900-058.

NO **PELIGROSOS**: Su disposición final se encarga el servicio municipal.

REDES DE RECOGIDA DE AGUA Y EFLUENTES

TIPO	Sí	No	Tipo de recogida[5] y tratamiento[6]	Punto de vertido final[7]	Estado, PID / LEL[8]
Aguas hc[9]	X		Bombeo del agua con hidrocarburo que *	El agua es tratada con los**	—
Aguas domésticas	X		Los efluentes domesticos van a pozas septicas.		—
Aguas pluviales		X			—
Efluente industrial, de proceso	X		A través de tuberías llega a las pozas separadoras API y CPI Sur	Se vierte al mar	—

Indicar si antiguamente las prácticas eran iguales o si existían otras disposiciones de residuos y efluentes

PAVIMENTACIÓN (marcar zonas en plano o esquema)

Zona	Tipo	Estado	Juntas selladas	Charcos o manchas	Espesor
Casa fuerza	No se tiene				
Generador electricidad	El PHRT está contemplando la implementación.				
Almacenamiento combustible	/				
Sólo se tiene sub estaciones electricas.					

[4] Listar el tipo de residuo y ubicar sobre plano donde se almacena (y como: a granel, en bidones, etc), como se encuentra la zona-: pavimentada, techada, espacio cerrado / abierto, ventilado o no... → INDICAR COMO SE HA ENCONTRADO IN-SITU.

[5] Canaletas, sumideros, rejillas?

[6] Para HC: Separador coalescente, o de gravedad. Resto: decantador? Desarenador? Depuradora?

[7] Si se vierte a colector o saneamiento exterior, especificar quien lo gestiona. Si se vierte a río especificar.

[8] Detallar donde se realiza la medición

[9] Zona de almacenamiento de combustibles, o de suministro de combustible, por ejemplo.

* proviene del lavado de los tanques de los buques ingresa a la planta de lastre.

** efluentes industriales.

** los residuos peligrosos son dispuestos en el relleno industrial Milla 6.

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	LEVANTAMIENTO TÉCNICO		REG-11
REGISTROS APLICABLES	Nº Rev.3	Fecha: 06/16 adaptado para proyecto 6598	Pág. 3 / 8

INDICIOS DE AFECCIÓN – HALLAZGOS EN LA INSPECCIÓN[10]

	SI	NO	Observaciones
¿Existen evidencias de deposición de sustancias nocivas en el subsuelo?		X	
¿Se ha detectado Combustible / aceite en el emplazamiento durante la visita / inspección?	X o		- En el área del separador CPI Sur se observó presencia de hidrocarburo en el suelo, dentro de la zona estanca. - El suelo del perímetro del Separador API Sur tiene olor a HC.
¿Existen tuberías, fosas u otras estructuras subterráneas que pudieran contener aceites o productos químicos? Detallar	X		En el proceso constructivo del PMRT se viene realizando remoción de suelos y se viene desenterrando tuberías en desuso.

OTROS:
Los suelos contaminados que están siendo retirados del PMRT están siendo dispuestos en Milla 6 y posteriormente se rellena y compacta con material de préstamo

POZOS Y/O PIEZOMETROS existentes en el emplazamiento

~~Uso~~ Referencia	Cota (m.s.n.m.)	Diám (m)	Prof (m)	Nivel agua (m)	Nivel Hidrocarburo (m)	PID (ppm)	% LEL
TK-180		4x4 m	3.0	1.0m	0.10	–	–
TK-557		4x4 m	4.0	1.38 m	0.55	–	–
TK-554		4x4 m	3.0	1.85 m	0.08		

Observaciones[11]:
Son Pozos del sistema de recuperación de la Napa Freática afectada con HC.

TK-294		4x4m	4.30m	0.76m	1.56m	–	–

o. UCC: Se observó HC en la plataforma de concreto, se deduce por una mala práctica de muestreo del producto.
- En el perímetro de la UCC el suelo presenta afectación por HC.
- Fuga de asfalto aparentemente proviene del TK-392
- Fuga de HC (productos intermedios de la UDP) dentro del cubeto TK-40 - TK-43.

[10] Tomar fotos de los hallazgos y ubicar los hallazgos sobre el plano o croquis.

[11] Indicar si se trata de tubos buzo o piezómetros de control (y qué monitorean) o pozos de abastecimiento, especificando el uso (industrial, consumo humano, etc... -y si dispone de tratamiento potabilizador previo uso)

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	LEVANTAMIENTO TÉCNICO	REG-11
REGISTROS APLICABLES	Nº Rev.3	Fecha: 06/16 adaptado para proyecto 6598	Pág. 4 / 8

PRIORIZACIÓN FOCOS				
Fuente potencial		Observaciones	Nivel evidencia del foco potencial[12]	Sustancia de interés + relevante
ÁREA	Proceso / Fuente			
Separador CPI Sur	Separar agua e hidrocarburo	El agua es vertida al mar.	++	F1, F2, F3 BTEX, PAH
separador API Sur	Separa el agua e HC.	El agua se vierte al mar	+++	F1, F2, F3 BTEX, PAH
UDP, UDV UCC	Área de destilación y craqueo	Dentro del área que se encuentra pavimentada se observó el suelo impactado	++	F1, F2, F3 BTEX, PAH
Planta de tratamiento de gasolina y Turbo	Proceso de Tratam. gasolina y Turbo	El suelo del perímetro presenta afectación por HC	+++	F1, F2, F3 BTEX, PAH
separador API Norte	Inoperativo	Las pozas contienen sedimentos y agua contaminada.	+++	F1, F2, F3 BTEX, PAH
Planta de Ac. Nafténico	Proceso de ac. nafténico	El proceso no es continuo	++	Productos químicos.
Zona de Tanques Asfalto	Almacenamiento Asfalto	En el sector del TK-392 se observó una fuga	+++	F1, F2, F3
Caseta de bombas en el área de asfalto	Procesamiento de asfalto	El perímetro se encuentra contaminado	+++	F1, F2, F3 BTEX, PAH
Área de tanques de productos intermedios TK40 al TK-43	Almacenamiento de prod. intermedios	El área se encuentra impermeabilizada con geomembrana	+++	F1, F2, F3 BTEX, PAH
Área de electrobombas TK-40, TK-43	bombeo a los tanques.	Se observó fugas y manchas de HC en el suelo	+++	F1, F2, F3 BTEX, PAH
Planta Lastre	Recepción del agua con HC que proviene de la limpieza de los tanques de los buques.	El TK-902 se encuentra enterrado. La planta de tratamiento de efluentes se encuentra inoperativa hace aprox. 3 años	+++	F1, F2, F3
			+++	F1, F2, F3

12 **+++ (Confirmado)** El foco está probado en campo y su incidencia se infiere del análisis de procesos industriales (diagrama de flujos + planta baja) Ejemplo: se pueden observar manchas en el piso y el local aparece en la planta baja, como un área de desengrase de metales.

++ (Probable) El foco sólo se menciona en el diagrama de flujo o plano, no hay indicios en campo.

+/- (Posible) El foco se cita a menudo, sin mención específica Ejemplo: la existencia de un local de desengrase se menciona en algunos documentos o en la entrevista, pero no aparece en el diagrama de flujo o de planta en la industria.

Sin evidencias (no confirmado) La evidencia es débil, sólo una mención o sugerencia.

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	LEVANTAMIENTO TÉCNICO		REG-11
REGISTROS APLICABLES	Nº Rev.2	Fecha: 03/16 adaptado para proyecto 6598	Pág. 4 / 11

PRIORIZACIÓN FOCOS				
Fuente potencial		Observaciones	Nivel evidencia del foco potencial[12]	Sustancia de interés + relevante
ÁREA	Proceso / Fuente			
Perímetro del cubeto del TK-545	Almacenamiento	Se evidenció la afectación del suelo además que llega a la napa freática.	+++	F1, F2, F3 BTEX, PAH
Casa de Bombas 6	Bombeo para recepción y despacho de productos blancos	La plataforma donde se encuentra las bombas es concreto ~~6~~ el perímetro se encuentra afectado y se observa afloramiento de agua subt.	+++	F1, F2, F3 BTEX, PAH
			+++	F1, F2, F3 BTEX, PAH
Área por debajo del rack de tuberías TK 204 - 181	Circulación de combustibles.	El suelo presenta una evidente contaminación.	+++	F1, F2, F3 BTEX, PAH.
Área del rack de tuberías que se ubica entre los TK 253 - 549/553 554	Circulación de hidrocarburo	Por referencia de Petroperú el área está observada OEFA	+++	F1, F2, F3 BTEX, PAH

12 **+++ (Confirmado)** El foco está probado en campo y su incidencia se infiere del análisis de procesos industriales (diagrama de flujos + planta baja) Ejemplo: se pueden observar manchas en el piso y el local aparece en la planta baja, como un área de desengrase de metales.

++ (Probable) El foco sólo se menciona en el diagrama de flujo o plano, no hay indicios en campo.

+/- (Posible) El foco se cita a menudo, sin mención específica Ejemplo: la existencia de un local de desengrase se menciona en algunos documentos o en la entrevista, pero no aparece en el diagrama de flujo o de planta en la industria.

Sin evidencias (no confirmado) La evidencia es débil, sólo una mención o sugerencia.

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	LEVANTAMIENTO TÉCNICO		REG-11
REGISTROS APLICABLES	Nº Rev.3	Fecha: 06/16 adaptado para proyecto 6598	Pág. 5 / 8

CROQUIS DEL EMPLAZAMIENTO[13] (sustituir por plano con anotaciones de campo si se dispone de ello, y aclarar aquí detalles que sean necesarios):

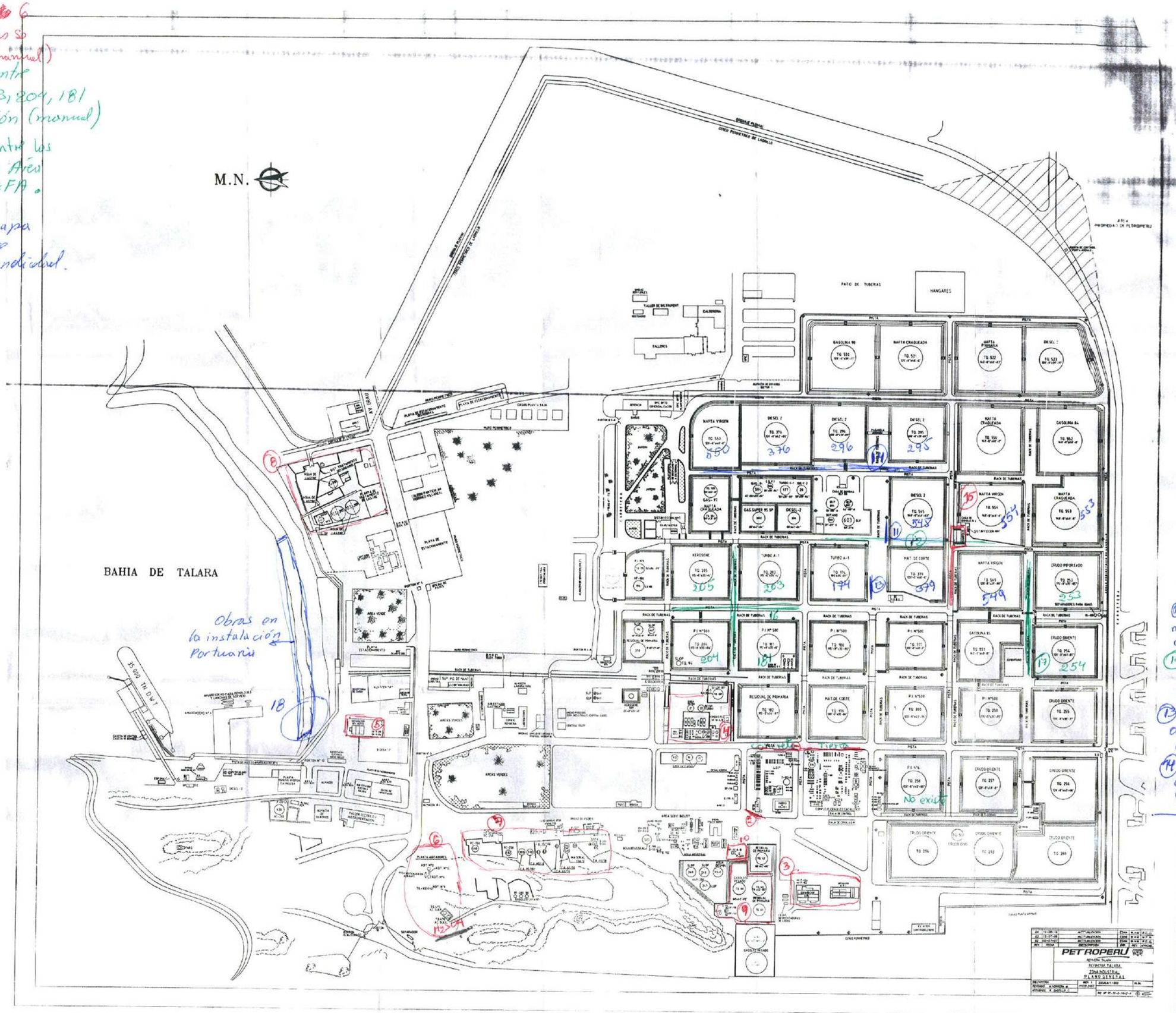
[13] Sustituir esta página por plano de emplazamiento, siempre que sea posible. Si no se dispone de plano, incluir ir a campo con fotografía aérea para marcar áreas.

(15) Casa de Bomba 6 en el rack de tuberías se observó afectación (manual)

(16) Rack de tuberías entre los tanques 205, 203, 204, 181 presencia de afectación (manual)

(17) Rack de tuberías entre los tanques 253 y 254. Área observada por OEFA.

(18) Se observó la napa contaminada no se distinguía la profundidad.


M.N.
BAHIA DE TALARA
Obras en la instalación Portuaria
35 000 TN D.W.T
PATIO DE TUBERIAS
HANGARES
TALLER DE MANTENIMIENTO
GALERONA
FALLERES
GASOLINA 90
NAFTA CRAQUEADA
NAFTA PRIMARIA
DIESEL 2
NAFTA VIRGEN
GASOLINA 84
KEROSENE
TURBO A-1
MAT. DE CORTE
CRUDO IMPORTADO
CRUDO ORIENTE
RESIDUAL DE PRIMARIA
RACK DE TUBERIAS
PISTA
AREAS VERDES
PLANTA ASFALTOS
PLANTA DE ESTACIONAMIENTO
CASAS PLANTA BAJA
ALMACEN
TALLER ELECTRICO E INSTRUMENTACION
PLANTA TRATAMIENTO DE GASOLINA
PLANTA DE TRATAMIENTO DE DIESEL
PLANTA DE TRATAMIENTO DE NAFTA
PLANTA DE ACEITES
PLANTA DE ACEITES NAFTENICOS
PLANTA DE ASFALTO
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA DE CALDERAS
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA DE PROCESO
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA DE CONSUMO
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA DE LAVADO
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA DE RIEGO
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA DE INCENDIO
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA DE ALCANTARILLADO
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA DE LAVADO DE ACEITES
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA DE LAVADO DE ACEITES NAFTENICOS

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	LEVANTAMIENTO TÉCNICO	REG-11
REGISTROS APLICABLES	Nº Rev.3	Fecha: 06/16 adaptado para proyecto 6598	Pág. 6 / 8

ENTORNO[14]

INSPECCIÓN DEL ENTORNO					
Entorno:					
Industrial		**Urbano**	X	**Sierra**	
Selva		**Otros usos (detallar)**			

NÚCLEO POBLADO O VIVIENDA MÁS CERCANA (describir y distancia-):

Punta Arenas que es la villa del personal de Petroperú está en el perímetro de la refinería, a menos de 100m de distancia.
Las viviendas de Talara están a menos de 200m de distancia

Focos potenciales del entorno[15]

Foco potencial	Sustancia de interés más relevante	Distancia al límite del sitio (m)	Posición topográfica / hidrogeológica de la fuente externa (arriba/abajo del sitio)	Clasificación según evidencia
No hay.				

Existen áreas de cultivo (ubicar en planos)	No
Se crían animales para consumo humano	No

Pavimentación en el entorno? Si

Tipo	Pavimento	**Estado**	Regular

Abastecimiento de agua en el entorno

Red municipal	X	**Pozo**		**Otros**	

Existen pozos en el entorno?	**SI**		**NO**	X

(si existen indicar distancia al emplazamiento y uso)

[14] El área de reconocimiento del entorno dependerá de los focos detectados y las vías de transporte y exposición. Si se asume posibilidad de afección del agua subterránea, el reconocimiento debería incluir entre 200 y 500m de radio entorno las instalaciones. Sino, debería incluir al menos 50m.

[15] Grifos, Almacenes de combustible, zonas con chatarra, industrias con tanques, rellenos y botaderos de residuos. Bodegas e industrias cerradas, lavanderías en seco, tanques enterrados, etc...

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	LEVANTAMIENTO TÉCNICO		REG-11
REGISTROS APLICABLES	Nº Rev.3	Fecha: 06/16 adaptado para proyecto 6598	Pág. 7 / 8

INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA (pozos, arroyos)								
Tipo	Situación	Uso	Dist. (m)	Prof. (m)	Nivel agua (m)	PID (ppm)	% LEI	Observaciones
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/

INSPECCIÓN DE ANTECEDENTES AMBIENTALES - entorno			
	SI	NO	Observaciones
¿Existen evidencias de deposición de sustancias nocivas en el subsuelo?		X	
¿Se ha detectado Combustible / aceite en los alrededores?		X	
¿Se observan residuos sólidos en áreas exteriores del sitio?	X		En el 90% de las calles es muy notorio la mala disposición de los residuos sólidos domésticos, siendo el de mayor cantidad plásticos.
Topografía: zona de llanura?[16]			
Hidrología: existen cursos de agua cercanos? [17]	X		Hay varias quebradas cercanas que desciende a la ciudad y que normalmente están secas (A)
OTROS:			

OTROS DETALLES

MEDIO SUBTERRÁNEO Y SUPERFICIE			
Profundidad napa freática	< 10m	10-25m	>25m
	X		
Geología local. Particularidades para la toma de muestra	Arena con gravilla en la superficie con presencia de arcilla. El área que limita a la RT son notorios los sgtes rasgos geomorfológicos: zona de playa, zona de costa, zona de acantilados y zona terrazas.		

[16] Si se trata de zona accidentada geográficamente, especificar si está en zona topográficamente más elevada o menos elevada.
[17] Especificar distancia, tipo y nombre.

(A) Activándose en épocas húmedas extraordinarias como ~~en ocas~~ durante el evento de El Niño. En general, la condición normal del flujo de agua en la zona es la ausencia de flujos hídricos. Se caracteriza x ser muy seca con precipitación media anual alrededor de 124 mm.

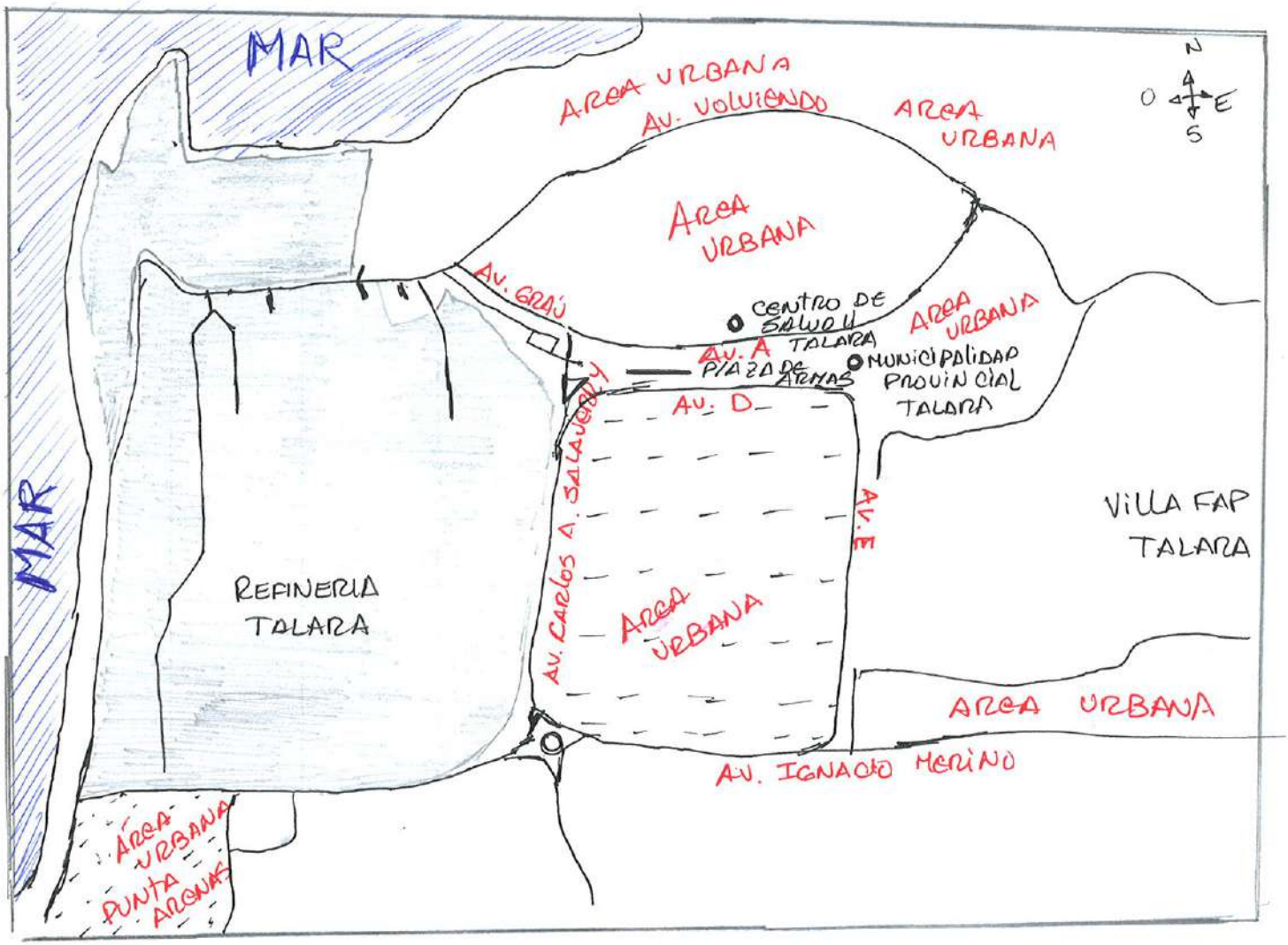
INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	LEVANTAMIENTO TÉCNICO		REG-11
REGISTROS APLICABLES	Nº Rev.3	Fecha: 06/16 adaptado para proyecto 6598	Pág. 8 / 8

CROQUIS DEL ENTORNO[18]

[18] Incluir fotografía aérea antes de salir a campo, o plano de entorno.

CROQUIS DEL ENTORNO

REFINERIA TALARA



INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	LEVANTAMIENTO TÉCNICO		REG-11
REGISTROS APLICABLES	Nº Rev.3	Fecha: 06/16 adaptado para proyecto 6598	Pág. 9 / 8

PARTICULARIDADES EN CADA API QUE PUEDAN CONDICIONAR LA METODOLOGÍA PARA TOMA DE MUESTRAS

	API	Profundidad prevista en muestreo (m)	Pavimentación	Terminación piezómetros (ras/elevado)	Otras particularidades
Muestreo Mecánico	Separador CPI Sur	5.0	El perímetro no se encuentra pavimentado.	Elevado.	Zona en la cual se tratan los efluentes industriales
Muestreo mecánico	Separador API Sur	5	El perímetro no se encuentra pavimentado	elevado	El suelo tiene olor a HC.
	UDP, UDV, UCC	3	Sí, se colocará puntos de muestreo en el perímetro	ras	El muestreo puede ser mecánico y semi-mecánico porque hay sectores con tuberías, hay la opción de romper concreto.
	Planta de tratamiento de gasolina y turbo	5	El área de proceso si se encuentra pavimentada	ras	El perímetro presenta un suelo afectado con HC.
	Separador API Norte	5	El perímetro no.	elevado	El PMRT tiene planeado usar el área. No se cuenta con un plan de abandono.
	Planta de Acido Nafténico	3	con concreto	–	Se deberá romper el concreto. Es una planta que funciona 3-4 veces al año.
	Patio de tanques del área de asfalto	3	No, la zona ostanca es suelo natural	=	Se observó una fuga a la altura del TK-392. El suelo del perímetro se encuentra contaminado.
	Caseta de bombas del área de asfalto	3	Sí	–	El perímetro se encuentra afectado. Se percibe el olor a HC.
	Área de Tanques intermedios de productos TK-40 - TK-43	3	No, pero la zona ostanca está impermeabilizada.	elevado	Se deberá colocar el punto de muestreo en el perímetro; se observó presencia de fugas.
	Área de electro bombas de TK-40 TK-43	3	Sí	ras	Se observó fugas. En el perímetro se puede ubicar puntos de muestreo.
	Planta Lastre	5	No	elevado	El area no se encuentra impermeabilizado.

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	LEVANTAMIENTO TÉCNICO	REG-11

REGISTROS APLICABLES	Nº Rev.2	Fecha: 03/16 adaptado para proyecto 6598	Pág. 9 / 11

PARTICULARIDADES EN CADA API QUE PUEDAN CONDICIONAR LA METODOLOGÍA PARA TOMA DE MUESTRAS

	API	Profundidad prevista en muestreo (m)	Pavimentación	Terminación piezómetros (ras/elevado)	Otras particularidades
(a)	Perímetro del cubeto del TK 545	3	El perímetro no se encuentra pavimentado, el cubeto si lo está	elevado	Aproximadamente entre 2.0-3.0 m se encuentra la napa freática la cual se encuentra contaminada.
(b)	Casa de Bombas 6	3	Si, donde se encuentra las bombas. El perímetro no lo está	elevado	Debajo del rack de tuberías el suelo se encuentra contaminado
(c)	Área por debajo del rack de tuberías del TK-204	3	No	elevado	El suelo se encuentra contaminado.

(a) El muestreo debe ser manual porque el rack de tuberías dificulta el ingreso de maquinaria

(b) El muestreo debe ser manual.

(c) El muestreo debe ser manual.

INVESTIGACIÓN tema & REMEDIACIÓN DE SUELOS	LEVANTAMIENTO TÉCNICO		REG-11
REGISTROS APLICABLES	Nº Rev.3	Fecha: 06/16 adaptado para proyecto 6598	Pág. 10 / 8

CONDICIONANTES METEREOLÓGICOS PARA LA LOGÍSTICA (épocas de lluvia, etc.)

El mes de Diciembre es la época de lluvias.

CENTROS DE ATENCIÓN MÉDICA PRÓXIMOS

Clinica Tresa (382213), Clinica Santa Beatriz (382418) centro de Salud II (Av. Grau s/n, Telf: 382561)

Señal móvil	Con restricción	Sin restricción	Compañía / operador
Si	Dentro de la planta	En oficinas y fuera de planta	Movistar Claro

ÁREA PARA RECEPCIÓN DE MATERIALES EN PLANTA

No se cuenta con un área para materiales de contratistas, lo que sugiere el supervisor de SIG es gestionar un área donde TEMA podría colocar un contenedor almacén.

POSIBILIDAD DE ESCANEO / ENVÍO DE DOCUMENTOS POR E-MAIL DESDE LAS OFICINAS DE LA PLANTA

No porque las PCs son de uso exclusivo del personal de Petroperú y el internet es restringido. Sin embargo el hotel cuenta con internet y la planta se encuentra en la zona urbana

HOTELES / HOSPEDAJES CERCANOS (nombre y teléfono si es posible)

Si

TRANSPORTE LOCAL – COURIER (nombre y teléfono si es posible)

Hay oficina de OLVA para el envío de materiales y muestras.
Dirección: Av. H-108
Telf: 517496

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	LEVANTAMIENTO TÉCNICO		REG-11
REGISTROS APLICABLES	Nº Rev.3	Fecha: 06/16 adaptado para proyecto 6598	Pág. 11 / 8

- CONTACTOS LOCALES PARA CONTRATACIÓN DE MAQUINARIA Y PERSONAL DE APOYO (nombre y teléfono si es posible)

La empresa Joscana SAC y la empresa San José brindan servicio a Tecnicas Reunidas en el PMRT con equipos de la línea amarilla

REG-10

ENTREVISTAS

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	ENTREVISTAS	REG-10
REGISTROS APLICABLES	Nº Rev1	Fecha: 03/16	Pág. 1 / 1

Referencia: PMRT	**Fecha:** 21/06/2016
Nombre del entrevistado: Ing Gustavo Rafael	**Nombre del entrevistador:** Hansel Cordova Bravo.
Teléfono del entrevistado: 949412020/	**E-mail:** grafael@petroperu.com.pe
Relación con el sitio y las actividades: Jefe de Asuntos Ambientales del PMRT	

CUESTIONARIO	SI	NO	OBSERVACIONESA
¿Conoce en la localidad alguna filial, sucursal o área de operaciones de estas actividades fuera del sitio?		X	
¿Conoce alguna actividad similar que se desarrolle o se haya desarrollado en la localidad?		X	Actividad / Lugar
¿Los vecinos del sitio se han visto afectados y han presentado quejas por las actividades?	X		- Trafico de vehiculos - Ruido - Protestas para solicitar trabajo. (eventualmente).
¿Se ha detectado alguna pérdida de algún producto en algún tanque?		X	
¿Se ha producido algún derrame superficial accidental de importancia?		X	
¿Se ha detectado Combustible / aceite en los alrededores?	X		→ Como pasivo; por el mismo movimiento de tierras.
¿Se ha producido problemas de olores en los alrededores?	X		Neto de la refineria.
¿Existen advertencias, infracciones o multas?		X	En tema de PMRT no.

Otras observaciones:

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	ENTREVISTAS	REG-10

REGISTROS APLICABLES	Nº Rev1	Fecha: 03/16	Pág. 1 / 1

Referencia: "CASA DE BOMBAS 6"	**Fecha:** 21/06/2016.
Nombre del entrevistado: Alberto Lezo (Ruiz Diaz) RUIDIAZ	**Nombre del entrevistador:** Hensel Córdova Bravo.
Teléfono del entrevistado: 936920992	**E-mail:** —
Relación con el sitio y las actividades: CASA DE BOMBAS 6 / OPERADOR	

CUESTIONARIO	SI	NO	OBSERVACIONESA
¿Conoce en la localidad alguna filial, sucursal o área de operaciones de estas actividades fuera del sitio?			
¿Conoce alguna actividad similar que se desarrolle o se haya desarrollado en la localidad?	X		Actividad / Lugar
¿Los vecinos del sitio se han visto afectados y han presentado quejas por las actividades?			
¿Se ha detectado alguna pérdida de algún producto en algún tanque?	X		Por la Pursa de combustible, turbo combustibles (livianos).
¿Se ha producido algún derrame superficial accidental de importancia?	X		El calor inflama la linea y empieza a posterior de forma constante. "Dilatación de las tuberia"
¿Se ha detectado Combustible / aceite en los alrededores?	X		
¿Se ha producido problemas de olores en los alrededores?	X		
¿Existen advertencias, infracciones o multas?		X	OEFA NO HA LLEGADO, ellos MAS visitan Tanq"
Otras observaciones:			

MUESTREO DE IDENTIFICACIÓN

REG-01

PUNTOS DE MUESTREO

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PUNTOS DE MUESTREO (PDM)	REG-01

REGISTROS APLICABLES	Nº Rev. 1	Fecha: 08/16 Adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 2

Nº Ref / Proyecto: 6598 - 110

DATOS GENERALES EMPLAZAMIENTO

Operación[1]: PETROREGIN TALARA	**Instalación:** Refinería Talara
Líder de trabajos de campo CONSORCIO TEMA: Ofelia Wong	**Supervisor de OFP - PETROPERÚ:** Fabiola Larios
Técnico de muestreo consorcio TEMA: Saul Torres	**Responsable EHSSR Consorcio TEMA** Luis Herrera

DATOS GENERALES DEL MUESTREO

Fechas: 25 nov - 19 dic	**Temperatura (ºC) :** ºC	**Precipitación(si/no, intensidad):** No
Operador de campo (Empresa): VLV EXPLORACIONES SAC, JUAN DAVID	**Operador de campo (persona):**	

Técnicas de reconocimiento terreno:

SM: sondeo o cata manual, según descripción de partidas unitarias.

BM: barreno manual, según descripción de partidas unitarias.

Eq: equipo ligero o máquina de sondeos, según descripción de partidas unitarias.

Pz: perforación con medios disponibles (SM, BM, E, ...) con instalación de piezómetro, según descripción de partidas unitarias.

OTRAS OBSERVACIONES:

Los mapas proporcionados deberían tener grillas para facilitar cálculos.
Se recomendaría que se hagan en escalas de fácil trabajo (1/100 ; 1/200 ; 1/250, etc)

[1] Subgerencias que agrupan varias instalaciones

NOTA: Adjuntar el plano del emplazamiento con la situación de los PDM

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PUNTOS DE MUESTREO (PDM)	REG-01

REGISTROS APLICABLES	Nº Rev. 1	Fecha: 08/16 Adaptado para proyecto 6598	Pág. 2 / 2

FECHA	NOMBRE PDM	Coordenadas UTM WGS84		Técnica de reconocimiento terreno (SM, BM, Eq, Pz)	Profundidad alcanzada (m)	Profundidad napa freática (m)	Descripción de la superficie (asfalto, cemento, vegetación)	Superficie de demolición de concreto (m^2)	Relleno de agujero después del muestreo (si/no, descripción)
		X	Y						
25/11/16	S 22	0468307	9493075	Eq. perf. diamantina	3.00	2.00	Arena	–	Si, con el mismo material
25/11/16	S 48	0468574	9492986	Eq perf. diamantina	1.00	–	Arena	–	"
25/11/16	S 20	0468661	9493104	Barreno manual	2.80	2.50	Arena	–	"
25/11/16	S 14	0468799	9493101	Barreno manual	2.90	2.70	Arena	–	Si, con el mismo material
28/11/16	S 04	0469119	9493074	Barreno manual	1.30	1.30	Arena	–	"
28/11/16	S 07	0469013	9493093	Barreno manual	2.40	1.80	Arena	–	"
28/11/16	S 12	0468926	9493193	Eq. perf. diamantina	2.60	1.70	Arena	–	Si, con el mismo material
28/11/16	S 11	0468926	9493318	Barreno manual.	2.00	2.40	Arena	–	"
28/11/16	S 47	0468824	9493316	Barreno manual	1.30	–	Arena	–	"
28/11/16	S 46	0469021	9493309	Barreno manual	2.70	–	Arena	–	Se, con el mismo material
28/11/16	S 03	0469017	9493367	Eq. perf. diamantina	2.60	2.40	Arena	–	Si, con el mismo material
29/11/16	S 21	0468473	9493137	Eq. perf. diamantina	6.30	4.70	Arena	–	No, se instaló piezometro
30/11/16	S 13	0468910	9492998	Eq. perf. diamantina	3.50	3.20	Arena	–	No, se instaló piezometro

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PUNTOS DE MUESTREO (PDM)	REG-01
REGISTROS APLICABLES	Nº Rev. 1	Fecha: 08/16 Adaptado para proyecto 6598	Pág. 2 / 2 5

FECHA	NOMBRE PDM	Coordenadas UTM WGS84		Técnica de reconocimiento terreno (SM, BM, Eq, Pz)	Profundidad alcanzada (m)	Profundidad napa freática (m)	Descripción de la superficie (asfalto, cemento, vegetación)	Superficie de demolición de concreto (m^2)	Relleno de agujero después del muestreo (si/no, descripción)
		X	Y						
15/12/16	S58	0468952	9493931	Eq. helicoidal	1.40	1.00	Arena	–	Si, con el mismo material
15/12/16	S60	0468541	9493724	Eq. helicoidal	1.00	–	Arena	–	Si, con el mismo material
15/12/16	S36	0468405	9493859	Eq helicoidal	0.60	–	Arena	–	Si, con el mismo material
15/12/16	S29	0463340	9493306	Eq. helicoidal	3.50	1.40	Arena	–	No, se instaló piezometro
15/12/16	S37	0468565	9494335	Eq. helicoidal	1.00	–	Arena	–	Si, son el mismo material
15/12/16	S59	0468639	9494097	Eq. helicoidal	1.20	0.60	Arena	–	Si, con el mismo material
16/12/16	S25	0468542	9493406	Eq. helicoidal	1.20	0.80	Arena	–	Si, con el mismo material
16/12/16	S42	0468972	9494142	Eq perf. diamantina	4.50	2.00	Arena	–	No, se instaló piezometro
16/12/16	POZO 554	0468764	9493193	Muestreo de agua					
16/12/16	POZO 557	0468792	9493212	Muestreo de agua					
16/12/16	POZO 180	0463799	9493339	Muestreo de agua					
16/12/16	POZO 294	0468483	9493328	Muestreo de agua					

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PUNTOS DE MUESTREO (PDM)	REG-01

REGISTROS APLICABLES	Nº Rev. 1	Fecha: 08/16 Adaptado para proyecto 6598	Pág. 2 / 2 4

FECHA	NOMBRE PDM	Coordenadas UTM WGS84		Técnica de reconocimiento terreno (SM, BM, Eq, Pz)	Profundidad alcanzada (m)	Profundidad napa freática (m)	Descripción de la superficie (asfalto, cemento, vegetación)	Superficie de demolición de concreto (m^2)	Relleno de agujero después del muestreo (si/no, descripción)
		X	Y						
13/12/16	S50	0468434	9493639	Eq. Helicoidal	1.20	0.80	Arena	–	Si, con el mismo material
13/12/16	S34	0468413	9493583	Eq. Helicoidal	1.00	0.60	Arena	–	Si, con el mismo material
13/12/16	S27	0468653	9493603	Eq. Helicoidal	1.20	–	Arena	–	Si, con el mismo material
13/12/16	S35	0468347	9493949	Eq. Helicoidal	2.50	–	Arcilla	–	Si, con el mismo material
13/12/16	S26	0468602	9493501	Eq. Helicoidal	4.00	1.50	Asfalto	–	No se instaló piezómetro
14/12/16	S23	0468595	9493199	Eq. Helicoidal	2.50	2.20	Arena	–	Si, con el mismo material
14/12/16	S18	0468759	9493925	Eq. Helicoidal	1.20	1.00	Arena	–	Si, con el mismo material
14/12/16	S52	0468503	9493365	Eq. Helicoidal	2.20	–	Arena	–	Si, con el mismo material
14/12/16	S38	0468524	9493851	Eq. Helicoidal	1.00	–	Arena	–	Si, con el mismo material
14/12/16	S54	0468564	9494113	Eq. Helicoidal	0.80	–	Arena	–	Si, con el mismo material
14/12/16	S39	0468447	9493988	Eq. Helicoidal	1.00	–	Arena	–	Si, con el mismo material
15/12/16	S28	0468890	9493699	Eq. Helicoidal	1.00	–	Arena	–	Si, con el mismo material
15/12/16	S51	0468735	9493726	Eq. Helicoidal	0.80	0.30	Arena	–	Si, con el mismo material

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PUNTOS DE MUESTREO (PDM)	REG-01

REGISTROS APLICABLES	Nº Rev. 1	Fecha: 08/16 Adaptado para proyecto 6598	Pág. 2 / 2

3

FECHA	NOMBRE PDM	Coordenadas UTM WGS84		Técnica de reconocimiento terreno (SM, BM, Eq, Pz)	Profundidad alcanzada (m)	Profundidad napa freática (m)	Descripción de la superficie (asfalto, cemento, vegetación)	Superficie de demolición de concreto (m^2)	Relleno de agujero después del muestreo (si/no, descripción)
		X	Y						
06/12/16	S16	0468829	9493432	Eq. Helicoidal	1.60	1.40	Arena	—	Si, con el mismo material
06/12/16	S17	0468826	9493603	Eq. perf. diamantina	2.00	1.50	Arena	—	Si, con el mismo material
06/12/16	S10	0468925	9493550	Eq. perf. diamantina	1.80	1.50	Arena	—	Si, con el mismo material
06/12/16	S53	0468438	9494011	Sondeo manual	0.20	--	Arena	—	Si, con el mismo material
06/12/16	S33	0468316	9493535	Eq. perf. diamantina	1.80	—	Arena	—	Si, con el mismo material
07/12/16	S30	0468446	9493524	Eq. Helicoidal	1.80	1.50	Arena	—	Si, con el mismo material
07/12/16	S40	0468237	9494071	Eq. Helicoidal	3.10	0.90	Grava intemperizada	—	No, se instaló piezómetro
07/12/16	S56	0468231	9494116	Barreno manual	1.40	1.00	Grava intemperizada	—	Si, con el mismo material
07/12/16	S57	0468222	9493997	Barreno manual	0.70	0.40	Grava intemperizada	—	Si, con el mismo material
09/12/16	S55	0469026	9494170	Eq. Helicoidal	1.00	—	Arena con cantos	—	Si, con el mismo material
09/12/16	S45	0469117	9494239	Barreno manual	1.80	1.40	Arena	—	Si, con el mismo material
12/12/16	S24	0468982	9493198	Eq. perf. diamantina	4.50	1.50	Arena	—	No, se instaló piezómetro
12/12/16	S41	0468928	9493216	Eq. Helicoidal	3.50	1.40	Arena	—	No, se instaló piezómetro

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

PUNTOS DE MUESTREO (PDM)

REG-01

REGISTROS APLICABLES	Nº Rev. 1	Fecha: 08/16 Adaptado para proyecto 6598	Pág. 2 / 2

2

FECHA	NOMBRE PDM	Coordenadas UTM WGS84		Técnica de reconocimiento terreno (SM, BM, Eq, Pz)	Profundidad alcanzada (m)	Profundidad napa freática (m)	Descripción de la superficie (asfalto, cemento, vegetación)	Superficie de demolición de concreto (m^2)	Relleno de agujero después del muestreo (si/no, descripción)
		X	Y						
01/12/16	S32	0468378	9493389	Eq perf. diamantina	6.00	2.80	Arena	–	No, se instaló piezómetro
01/12/16	S05	0469127	9493208	Eq helicoidal	1.20	0.80	Arena	–	Si, con el mismo material
01/12/16	S06	0469254	9493315	Eq helicoidal	1.80	1.50	Arena	–	Si, con el mismo material
01/12/16	S19	0468759	9493435	Eq helicoidal	2.40	2.00	Arena	–	Si, con el mismo material
02/12/16	S02	0469398	9493106	Eq. perf. diamantina	6.00	2.50	Arena	–	No, se instaló piezómetro
02/12/16	S15	0469345	9493372	Eq. Helicoidal	1.80	1.20	Arena	–	Si, con el mismo material
02/12/16	S03	0469136	9493418	Eq. Helicoidal	3.20	1.80	Arena	–	Si, con el mismo material
02/12/16	S09	0469032	9493526	Eq. Helicoidal	3.00	2.40	Arena	–	Si, con el mismo material
02/12/16	S49	0469471	9493330	Barreno manual	0.20	–	Arena	–	Si, con el mismo material
05/12/16	S44	0469189	9493839	Eq. perf diamantina	4.50	1.80	Arena	–	No, se instaló piezómetro
05/12/16	S31	0469352	9493665	Eq. perf diamantina	2.00	1.50	Arena	–	Si, con el mismo material
05/12/16	S43	0469217	9493593	Eq. perf. diamantina	2.00	1.60	Asfalto	–	Si, con el mismo material
06/12/16	S01	0469289	9493020	Eq. perf. diamantina	1.80	1.50	Asfalto	–	Si, con el mismo material

REG-02

TOMA DE MUESTRAS DE SUELO

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	TOMA DE MUESTRAS DE SUELO	REG-02
REGISTROS APLICABLES	Nº Rev. 1 / Fecha: 02/16	Pág. 1 / 2

Nº Ref. / Proyecto: 6598-110	**Director de proyecto:** Albert Tapias	**Supervisor TEMA:** Ofelia Wong
Fechas: 25 nov - 16 dic	Técnica de muestreo: Sondeo	Herramientas usadas: perf. diamantina, corey helicoidal
Operador de campo (Empresa): VLV EXPLORACIONES SAC, JUAN DAVID	Operador de campo (persona):	

CARACTERÍSTICAS DE LAS MUESTRAS

Medidas de conservación de las muestras: (Temperatura de conservación muestras en las neveras hasta envío a laboratorio):

Las muestras se conservan con icepack congelados
Las muestras son embaladas para el envío, pero el traslado como encomienda puede afectar el contenido.

NOTA:

En caso de tomar muestras y realizar análisis con Tecnología Pretroflag, se deberán registrar las características de la calibración y el factor de respuesta en la columna de observaciones.

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	TOMA DE MUESTRAS DE SUELO	REG-02

REGISTROS APLICABLES	Nº Rev. 1	Fecha: 02/16	Pág. 2 / 2 1

BARRIDO

Código muestra	PDM	Profundidad (desde-hasta)	Fecha	Hora	Litología o textura / Compactación - consistencia	Lectura PID (ppm) / XRF / Petroflag	Humedad	Características organolépticas			Cantidad de muestra	Área muestreo (m^2) y número de submuestras*
								Color	Olor	Saturación		
6598-110-S31-0.60	S31	0.40 - 0.60	05/12/16	11:15	Arena suelta	7.1	Nula	Marrón oscuro	Nula	Nula	150gr	—
6598-110-S43-1.00	S43	0.80 - 1.00	05/12/16	14:45	Arena suelta	2271	Nula	Marrón oscuro	Leve a Hc	No observable	150gr	—
6598-110-S01-1.00	S01	0.80 - 1.00	06/12/16	10:15	Arena suelta	9.1	Nula	Marrón	Leve a Hc	No observable	150gr	—
6598-110-S56-1.00	S56	0.80 - 1.00	07/12/16	13:45	Arena suelta	4.8	Nula	Gris oscuro	Fuerte desconocido	Moderado	150gr	—
6598-110-S27-1.20	S27	1.00 - 1.20	13/12/16	12:15	Arena suelta	1313	Nula	Gris oscuro	Fuerte a Hc	Moderado	150gr	—
6598-110-S39-1.00	S39	0.80 - 1.00	14/12/16	17:30	Arena suelta	0.0	Nula	Marrón	Nula	Nula	150gr	—
6598-110-S25-0.80	S25	0.60 - 0.80	16/12/16	11:45	Arena suelta	2174	Nula	Gris oscuro	Fuerte a Hc	Moderado	150gr	—

NOTA:

* Solo para muestras compuestas.

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

TOMA DE MUESTRAS DE SUELO

REG-02

REGISTROS APLICABLES	Nº Rev. 1	Fecha: 02/16	Pág. 2 / 2 1

Código muestra	PDM	Profundidad (desde-hasta)	Fecha	Hora	Litología o textura / Compactación - consistencia	Lectura PID (ppm) / XRF / Petroflag	Humedad	Características organolépticas			Cantidad de muestra	Área muestreo (m^2) y número de submuestras*
								Color	Olor	Saturación		
6598 - 110 - S22 - 0.10	S22	0.00-0.10	28/11/16	11:00	Arena suelta	–	Nula	Marrón	Nulo	Nula	200gr	–
6598 - 110 - S22 - 1.00	S22	0.80 - 1.00	28/11/16	11:45	Arena suelta	2.5	Nula	Gris claro	Nulo	Nulo	930gr	–
6598 - 110 - S22 - 2.00	S22	1.80 - 2.00	28/11/16	12:15	Arena suelta	2.3	Nula	Gris claro	Nulo	Nulo	730gr	–
6598 - 110 - S48 - 0.10	S48	0.00 - 0.10	28/11/16	13:00	Arena suelta	–	Nula	Marrón oscuro	Nulo	Nulo	200gr	–
6598 - 110 - S48 - 0.20	S48	0.00 - 0.20	28/11/16	13:30	Arena suelta	2.2	Nula	Marrón oscuro	Nulo	Nula	600gr	–
6598 - 110 - S20 - 0.10	S20	0.00 - 0.10	28/11/16	14:15	Arena suelta	–	Nula	Marrón oscuro	Leve.	Nula	200gr	–
6598 - 110 - S20 - 1.00	S20	0.80 - 1.00	28/11/16	14:30	Arena suelta	417	Nula	Gris oscuro	Mod	No observable	930 gr	–
6598 - 110 - S20 - 2.00	S20	1.80 - 2.00	25/11/16	15:00	Arena semicompacta	1376	Nula	Marrón oscuro	Bajo	No observable	730gr	–
6598 - 110 - S20 - 2.50	S20	2.30 - 2.50	25/11/16	15:30	Arena semicompacta	556.3	Nula	Marrón oscuro	Bajo	No observable	730gr	–

* 6598 - 110 - S20 - 1.00 se tomó duplicado.

NOTA:

*** Solo para muestras compuestas.**

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	TOMA DE MUESTRAS DE SUELO	REG-02

REGISTROS APLICABLES	Nº Rev. 1	Fecha: 02/16	Pág. 2 / 2 2

Código muestra	PDM	Profundidad (desde-hasta)	Fecha	Hora	Litología o textura / Compactación - consistencia	Lectura PID (ppm) / XRF / Petroflag	Humedad	Características organolépticas			Cantidad de muestra	Área muestreo (m^2) y número de submuestras*
								Color	Olor	Saturación		
6598 -110- S14 - 0.10	S14	0.00 - 0.10	25/11/16	16:15	Arena suelta	—	Nula	Marrón oscuro	Leve a He	Baja	200gr	—
6598 -110- S14 - 1.00	S14	0.80 - 1.00	25/11/16	16:30	Arena suelta	2196	Nula	Gris oscuro	fuerte a He	Baja	730gr	—
6598 -110- S14 - 2.00	S14	1.30 - 2.00	25/11/16	17:00	Arena suelta	3280	Nula	Gris oscuro	fuerte a He	Baja	730gr	—
6598 -110- S14 - 2.70	S14	2.50 - 2.70	25/11/16	17:30	Arena semicompacta	3141	Nula	Marrón oscuro	fuerte a He	Mod.	730gr	—
6598 -110- S07 - 0.10	S07	0.00 - 0.10	28/11/16	11:30	Arena suelta	—	Nula	Marrón	leve a He	No observable	200gr	—
6598 -110- S07 - 1.20	S07	1.00 - 1.20	28/11/16	11:45	Arena y arcilla suelta	1272	Nula	Gris oscuro	Mod. a He	Baja	730gr	—
6598 -110- S07 - 2.00	S07	1.30 - 2.00	28/11/16	12:15	Arena y arcilla semicompacta	738.2	Mod	Gris oscuro	Mod. a He	Baja	730gr	—
6598 -110- S11 - 0.10	S11	0.00 - 0.10	28/11/16	15.00	Arena suelta	—	Nula	Marrón oscuro	fuerte a He	Baja	200gr	—
6598 -110- S11 - 1.00	S11	0.80 - 1.00	28/11/16	15:15	Arena marrón	3283	Nula	Marrón	fuerte a He	Baja	730gr	—

NOTA:

*** Solo para muestras compuestas.**

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	TOMA DE MUESTRAS DE SUELO	REG-02

REGISTROS APLICABLES	Nº Rev. 1	Fecha: 02/16	Pág. 2 / 2 3

Código muestra	PDM	Profundidad (desde-hasta)	Fecha	Hora	Litología o textura / Compactación - consistencia	Lectura PID (ppm) / XRF / Petroflag	Humedad	Características organolépticas			Cantidad de muestra	Área muestreo (m^2) y número de submuestras*
								Color	Olor	Saturación		
6598-110-S11-1.90	S11	1.70 - 1.90	28/11/16	15:45	Arena suelta	1778	Mod	Gris oscuro	fuerte a Hc	Baja	730 gr	—
6598-110-S12-0.10	S12	0.00 - 0.10	28/11/16	13:00	Arena suelta	—	Nula	Marrón	leve a Hc	Nula	200 gr	—
6598-110-S12-1.00	S12	0.80 - 1.00	28/11/16	13:15	Arena y arcilla semicompacta	12334	Nula	Marrón	fuerte a Hc	Baja	930 gr	—
6598-110-S12-2.00	S12	1.80 - 2.00	28/11/16	13:45	Arena y arcilla semicompacta	6846	Nula	Marrón	fuerte a Hc	Baja	730 gr	—
6598-110-S12-2.60	S12	2.40 - 2.60	28/11/16	14:15	Arena y arcilla semicompacta	2490	Mod	Marrón	fuerte a Hc	Baja	730 gr	—
6598-110-S04-0.10	S04	0.00 - 0.10	28/11/16	10:00	Arena suelta	—	Nula	Marrón oscuro	leve a Hc	Baja	200 gr	—
6598-110-S04-0.30	S04	0.60 - 0.80	28/11/16	10:15	Arena suelta	2980	Nula	Gris oscuro	fuerte a Hc	Baja	730 gr	—
6598-110-S04-1.70	S04	1.50 - 1.70	28/11/16	10:45	Arena suelta	4298	Mod	Gris oscuro	fuerte a Hc	Baja	730 gr	—
6598-110-S47-0.10	S47	0.00 - 0.10	28/11/16	16:15	Arena suelta	—	Nula	Marrón	leve a Hc	No observable	200 gr	—

NOTA:

* Solo para muestras compuestas.

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	TOMA DE MUESTRAS DE SUELO	REG-02

REGISTROS APLICABLES	Nº Rev. 1	Fecha: 02/16	Pág. 2 / 2 4

Código muestra	PDM	Profundidad (desde-hasta)	Fecha	Hora	Litología o textura / Compactación - consistencia	Lectura PID (ppm) / XRF / Petroflag	Humedad	Características organolépticas			Cantidad de muestra	Área muestreo (m^2) y número de submuestras*
								Color	Olor	Saturación		
6598 - 110 - S47 - 0.20	S47	0.00 - 0.20	28/11/16	16:30	Arena suelta	—	Nula	Marrón	Leve a Hc	No observable	600gr	—
6598 - 110 - S47 - 1.00	S47	0.80 - 1.00	28/11/16	17:00	Arena suelta	42.1	Nula	Marrón	Leve a Hc	No observable	730gr	—
6598 - 110 - S46 - 0.10	S46	0.00 - 0.10	28/11/16	17:30	Arena suelta	—	Nula	Marrón oscuro	Leve a Hc	No observable	200gr	—
6598 - 110 - S46 - 0.20	S46	0.00 - 0.20	28/11/16	17:45	Arena suelta	—	Nula	Marrón oscuro	Leve a Hc	No observable	600gr	—
6598 - 110 - S46 - 1.00	S46	0.80 - 1.00	28/11/16	18:00	Arena suelta	121.4	Nula	Marrón oscuro	Leve a Hc	No observable	730gr	—
6598 - 110 - S46 - 2.60	S46	2.40 - 2.60	28/11/16	18:15	Arcilla semicompacta	84.5	Nula	Marrón oscuro	Mod. a Hc	No observable	730gr	—
6598 - 110 - S03 - 0.10	S03	0.00 - 0.10	28/11/16	18:45	Arena suelta	—	Nula	Marrón claro	Fuerte a Hc	No observable	200gr	—
6598 - 110 - S03 - 1.20	S03	1.00 - 1.20	28/11/16	19:00	Arena suelta	9746	Nula	Gris oscuro	Fuerte a Hc	No observable	730gr	—
6598 - 110 - S03 - 2.60	S03	2.40 - 2.60	28/11/16	19:15	Arena suelta	3401	Mod	Gris oscuro	Fuerte a Hc	Baja	730 gr	—

NOTA:

* Solo para muestras compuestas.

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

TOMA DE MUESTRAS DE SUELO

REG-02

REGISTROS APLICABLES | Nº Rev. 1 | Fecha: 02/16 | Pág. 2 / 2 5

Código muestra	PDM	Profundidad (desde-hasta)	Fecha	Hora	Litología o textura / Compactación - consistencia	Lectura PID (ppm) / XRF / Petroflag	Humedad	Características organolépticas			Cantidad de muestra	Área muestreo (m^2) y número de submuestras*
								Color	Olor	Saturación		
6598-110-S21-0.10	S21	0.00 - 0.10	29/11/16	10:00	Arena suelta	—	Nula	Marrón claro	Nula	Nula	200gr	—
6598-110-S21-1.00	S21	0.80 - 1.00	29/11/16	10:15	Arena suelta	9.2	Nula	Marrón claro	Nula	Nula	730gr	—
6598-110-S21-2.00	S21	1.80 - 2.00	29/11/16	10:45	Arena suelta	18.1	Nula	Marrón claro	Nula	Nula	730g	—
6598-110-S13-0.10	S13	0.00 - 0.10	30/11/16	11:00	Arena suelta	—	Nula	Marrón claro	Nula	Nula	200gr	—
6598-110-S13-1.00	S13	0.80 - 1.00	30/11/16	11:15	Arena suelta	28.4	Nula	Marrón claro	Leve a Mc	Nula	730gr	—
6598-110-S13-2.00	S13	1.80 - 2.00	30/11/16	11:45	Arena suelta	13.1	Nula	Marrón claro	Leve a Mc	Nula	730gr	—
6598-110-S13-3.00	S13	2.80 - 3.00	30/11/16	12:15	Arena con arcilla semicompacta	11.0	Nula	Marrón claro	Mod a Mc	Nula	730gr	—
6598-110-S32-0.10	S32	0.00 - 0.10	01/12/16	9:00	Arena suelta	—	Nula	Marrón claro	Leve a Mc	Nula	200gr	—
6598-110-S32-1.00	S32	0.80 - 1.00	01/12/16	9:15	Arena suelta	34.28	Nula	Marrón claro	Leve a Mc	Nula	730gr	—

NOTA:

* Solo para muestras compuestas.

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	TOMA DE MUESTRAS DE SUELO	REG-02

REGISTROS APLICABLES	Nº Rev. 1	Fecha: 02/16	Pág. 2 / 2 6

Código muestra	PDM	Profundidad (desde-hasta)	Fecha	Hora	Litología o textura / Compactación - consistencia	Lectura PID (ppm) / XRF / Petroflag	Humedad	Características organolépticas			Cantidad de muestra	Área muestreo (m^2) y número de submuestras*
								Color	Olor	Saturación		
6598-110-S32-2.00	S32	180-2.00	01/12/16	9:45	Arena suelta	1338	Leve	Gris oscuro	Fuerte a Hc	Baja	730gr	—
6598-110-S05-0.10	S05	0.00-0.10	01/12/16	10:30	Arena suelta	—	Nula	Marrón oscuro	Leve a Hc	Nula	200gr	—
6598-110-S05-1.00	S05	0.80-1.00	01/12/16	10:45	Arena suelta	1009	Leve	Marrón	Fuerte a Hc	Mod.	730gr	—
6598-110-S06-0.10	S06	0.00-0.10	01/12/16	11:30	Arena suelta	—	Nula	Marrón	Mod a Hc	Nula	200gr	—
6598-110-S06-1.20	S06	1.00-1.20	01/12/16	11:45	Arena suelta	381	Nula	Marrón oscuro	Mod a Hc	Baja	730gr	—
6598-110-S06-1.80	S06	1.60-1.80	01/12/16	12:15	Arcilla con arena semicompacta	558	Leve	Marrón	Leve a Hc	Baja	730gr	—
6598-110-S19-0.10	S19	0.00-0.10	01/12/16	13:30	Arena suelta	—	Nula	Marrón	Leve a Hc	Nula	200gr	—
6598-110-S19-1.00	S19	0.80-1.00	01/12/16	13:45	Arena suelta	2132	Nula	Gris oscuro	Mod. a Hc	Baja	730gr	—
6598-110-S19-2.20	S19	2.00-2.20	01/12/16	14:15	Arena suelta	1441	Leve	Gris oscuro	Fuerte a Hc	Baja	730gr	—

NOTA:

* Solo para muestras compuestas.

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

TOMA DE MUESTRAS DE SUELO

REG-02

REGISTROS APLICABLES	Nº Rev. 1	Fecha: 02/16	Pág. 2 / 2 7

Código muestra	PDM	Profundidad (desde-hasta)	Fecha	Hora	Litología o textura / Compactación - consistencia	Lectura PID (ppm) / XRF / Petroflag	Humedad	Características organolépticas			Cantidad de muestra	Área muestreo (m^2) y número de submuestras*
								Color	Olor	Saturación		
6598-110-S49-0.10	S49	0.00 - 0.10	02/12/16	08:45	Arena suelta	—	Nula	Marrón	Nula	Nula	200gr	—
6598-110-S49-0.20	S49	0.00 - 0.20	02/12/16	09:00	Arena suelta	—	Nula	Marrón	Nula	Nula	600gr	—
6598-110-S02-0.10	S02	0.00 - 0.10	02/12/16	09:45	Arena suelta	15.2	Nula	Marrón	Leve a Hc	Nula	930gr	—
6598-110-S02-1.00	S02	0.80 - 1.00	02/12/16	10:00	Arena suelta	37.0	Nula	Marrón	Leve a Hc	Nula	730gr	—
6598-110-S02-1.90	S02	1.70 - 1.90	02/12/16	10:30	Arena suelta	13.1	Nula	Marrón	Leve a Hc	Nula	730gr	—
6598-110-S15-0.10	S15	0.00 - 0.10	02/12/16	10:15	Arena suelta	—	Nula	Marrón	Nula	Nula	200gr	—
6598-110-S15-1.40	S15	1.20 - 1.40	02/12/16	10:30	Arena con arcilla suelta	6.8	Leve	Marrón	Nula	Nula	730gr	—
6598-110-S08-0.10	S08	0.00 - 0.10	02/12/16	11:15	Arena suelta	—	Nula	Marrón claro	Leve a Hc	No observable	200gr	—
6598-110-S08-1.20	S08	1.00 - 1.20	02/12/16	11:45	Arena suelta	1280	Nula	Marrón oscuro	Med a Hc	Baja	730gr	—

NOTA:

* Solo para muestras compuestas.

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

TOMA DE MUESTRAS DE SUELO

REG-02

REGISTROS APLICABLES	Nº Rev. 1	Fecha: 02/16	Pág. 2 / 2 8

Código muestra	PDM	Profundidad (desde-hasta)	Fecha	Hora	Litología o textura / Compactación - consistencia	Lectura PID (ppm) / XRF / Petroflag	Humedad	Características organolépticas			Cantidad de muestra	Área muestreo (m^2) y número de submuestras*
								Color	Olor	Saturación		
6598-110-S08-2.00	S08	1.80 - 2.00	02/12/16	12:15	Arcilla con arena semicompacta	1640	Leve	Marrón oscuro	Mod a Hc	Baja	730gr	—
6598-110-S09-0.10	S09	0.00 - 0.10	02/12/16	14:00	Arena suelta	—	Nula	Marrón	Mod a Hc	Nula	200gr	—
6598-110-S09-1.00	S09	0.80 - 1.00	02/12/16	14:15	Arena suelta	1370	Nula	Marrón	Mod a Hc	Nula	930gr	—
6598-110-S09-2.00	S09	1.80 - 2.00	02/12/16	14:45	Arena suelta	1332	Nula	Marrón oscuro	Fuerte a Hc	Baja	730gr	—
6598-110-S09-2.60	S09	2.40 - 2.60	02/12/16	15:15	Arena suelta	1412	Leve	Marrón oscuro	Fuerte a Hc	Baja	730gr	—
6598-110-S44-0.10	S44	0.00 - 0.10	05/12/16	10:30	Arena suelta	2.9	Nula	Marrón claro	Leve a Hc	No observable	930gr	—
6598-110-S44-1.00	S44	0.80 - 1.00	05/12/16	10:45	Arena suelta	0.0	Nula	Marrón claro	Nula	Nula	730gr	—
6598-110-S44-1.70	S44	1.50 - 1.70	05/12/16	11:15	Arena suelta	0.0	Leve	Marrón claro	Nula	Nula	730gr	—
6598-110-S31-0.10	S31	0.00 - 0.10	05/12/16	11:00	Arena suelta	0.2	Nula	Marrón oscuro	Nula	Nula	200gr	—

NOTA:

* Solo para muestras compuestas.

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

TOMA DE MUESTRAS DE SUELO

REG-02

REGISTROS APLICABLES	Nº Rev. 1	Fecha: 02/16	Pág. 2 / 2

Código muestra	PDM	Profundidad (desde-hasta)	Fecha	Hora	Litología o textura / Compactación - consistencia	Lectura PID (ppm) / XRF / Petroflag	Humedad	Características organolépticas			Cantidad de muestra	Área muestreo (m^2) y número de submuestras*
								Color	Olor	Saturación		
6598-110-S31-0.60	S31	0.40 - 0.60	05/12/16	11:15	Arena suelta	7.1	Nula	Marrón oscuro	Nula	Nula	930 gr	–
6598-110-S31-1.70	S31	1.50 - 1.70	05/12/16	11:45	Arena semicompacta	0.3	Leve	Marrón	Nula	Nula	730 gr	–
6598-110-S43-0.20	S43	0.10 - 0.20	05/12/16	14:15	Arena suelta	–	Nula	Marrón oscuro	Nula	Nula	200 gr	–
6598-110-S43-1.00	S43	0.80 - 1.00	05/12/16	14:45	Arena suelta	227.1	Nula	Marrón oscuro	Leve a HC	No observable	930 gr	–
6598-110-S43-1.30	S43	1.60 - 1.80	05/12/16	15:15	Arena semicompacta	27.1	Leve	Marrón	Nula	Nula	730 gr	–
6598-110-S01-0.20	S01	0.10 - 0.20	06/12/16	10:00	Arena suelta	–	Nula	Marrón claro	Nula	Nula	930 gr	–
6598-110-S01-1.00	S01	0.80 - 1.00	06/12/16	10:15	Arena suelta	9.1	Nula	Marrón	Leve a HC	No observable	930 gr	–
6598-110-S01-1.70	S01	1.50 - 1.70	06/12/16	10:45	Arena suelta	–	Leve	Marrón	Nula	Nula	730 gr	–
6598-110-S16-0.10	S16	0.00 - 0.10	06/12/16	11:30	Arena suelta	–	Nula	Marrón	Nula	Nula	200 gr	–

* 6598-110-S31-0.60 se tomó duplicado
* 6598-110-S31-0.60 se tomó bomido
* 6598-110-S43-1.00 se tomó duplicado
* 6598-110-S43-1.00 se tomó bomido
* 6598-110-S01-1.00 se tomó bomido.

NOTA:

* Solo para muestras compuestas.

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

TOMA DE MUESTRAS DE SUELO

REG-02

REGISTROS APLICABLES	Nº Rev. 1	Fecha: 02/16	Pág. 2 / 2 10

Código muestra	PDM	Profundidad (desde-hasta)	Fecha	Hora	Litología o textura / Compactación - consistencia	Lectura PID (ppm) / XRF / Petroflag	Humedad	Características organolépticas			Cantidad de muestra	Área muestreo (m^2) y número de submuestras*
								Color	Olor	Saturación		
6598-110-S16-1.00	S16	0.30-1.00	06/12/16	11:45	Arena suelta	115.3	Nula	Gris oscuro	Mod. a Hc	Baja	730gr	—
6598-110-S16-1.60	S16	1.40-1.60	06/12/16	12:15	Arena suelta	238.2	Leve	Gris oscuro	Mod a Hc	Baja	730gr	—
6598-110-S17-0.10	S17	0.00-0.10	06/12/16	11:45	Arena suelta	103.0	Nula	Marrón	Leve a Hc	No observable	930gr	—
6598-110-S17-1.00	S17	0.80-1.00	06/12/16	12:00	Arena suelta	2087	Nula	Gris oscuro	Mod. a Hc	Baja	930gr	—
6598-110-S17-1.70	S17	1.50-1.70	06/12/16	12:30	Arena suelta	4672	Leve	Gris oscuro	Fuerte a Hc	Baja	730gr	—
6598-110-S10-0.10	S10	0.00-0.10	06/12/16	12:45	Arena suelta	837.1	Nula	Marrón Oscuro	Leve a Hc	No observable	930gr	—
6598-110-S10-1.00	S10	0.80-1.00	06/12/16	13:00	Arena suelta	1463	Nula	Marrón oscuro	Mod a Hc	No observable	730gr	—
6598-110-S10-1.70	S10	1.50-1.70	06/12/16	13:30	Arena suelta	1337	Leve	Marrón oscuro	Fuerte a Hc	No observable	730gr	—
6598-110-S53-0.10	S53	0.00-0.10	06/12/16	14:30	Arena suelta	0.0	Nula	Marrón	Nula	Nula	200gr	—

NOTA:

* Solo para muestras compuestas.

* 6598-110-S16-1.00 se tomó duplicado.
* 6598-110-S17-1.00 se tomó duplicado.
* 6598-110-S10-1.00 se tomó duplicado.

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	TOMA DE MUESTRAS DE SUELO	REG-02

REGISTROS APLICABLES	Nº Rev. 1	Fecha: 02/16	Pág. 2 / 2 11

Código muestra	PDM	Profundidad (desde-hasta)	Fecha	Hora	Litología o textura / Compactación - consistencia	Lectura PID (ppm) / XRF / Petroflag	Humedad	Características organolépticas			Cantidad de muestra	Área muestreo (m^2) y número de submuestras*
								Color	Olor	Saturación		
6598-110-S53-0.20	S53	0.00-0.20	06/12/16	14:45	Arena suelta	0.0	Nula	Marrón	Nula	Nula	600gr	—
6598-110-S33-0.10	S33	0.00-0.10	06/12/16	15:15	Arena suelta	16.1	Nula	Marrón claro	Nula	Nula	930gr	—
6598-110-S33-1.00	S33	0.80-1.00	06/12/16	15:45	Arena suelta	2.1	Nula	Marrón claro	Nula	Nula	730gr	—
6598-110-S33-1.80	S33	1.60-1.80	06/12/16	16:30	Arena suelta	2.4	Nula	Marrón claro	Nula	Nula	730gr	—
6598-110-S30-0.10	S30	0.00-0.10	07/12/16	10:30	Arena suelta	38.	Nula	Marrón	Leve a Hc	Nula	930gr	—
6598-110-S30-1.00	S30	0.80-1.00	07/12/16	10:45	Arena suelta	1079	Nula	Gris oscuro	Fuerte a Hc	Baja	730gr	—
6598-110-S30-1.70	S30	1.50-1.70	07/12/16	11:15	Arena suelta	2105	Nula	Gris oscuro	Fuerte a Hc	Baja	730gr	—
6598-110-S40-0.10	S40	0.00-0.10	07/12/16	12:00	Crudo intemperizado compacto	5.3	Nula	Negro	Nula	Alta	930gr	—
6598-110-S40-0.90	S40	0.70-0.90	07/12/16	12:45	Arena suelta	20.5	Leve	Gris oscuro	Mod a Hc	Moderada	730gr	—

* 6598-110-S30-1.00 se tomó duplicado
* 6598-110-S40-0.90 se tomó duplicado

NOTA:

*** Solo para muestras compuestas.**

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	TOMA DE MUESTRAS DE SUELO	REG-02

REGISTROS APLICABLES	Nº Rev. 1	Fecha: 02/16	Pág. 2 / 2 12

Código muestra	PDM	Profundidad (desde-hasta)	Fecha	Hora	Litología o textura / Compactación - consistencia	Lectura PID (ppm) / XRF / Petroflag	Humedad	Características organolépticas			Cantidad de muestra	Área muestreo (m^2) y número de submuestras*
								Color	Olor	Saturación		
6598-110-S56-0.10	S56	0.00-0.10	07/12/16	13:15	Crudo intemperizado compacto	16.9	Nula	Negro	Moderado desconocido	Alta	930gr	—
6598-110-S56-1.20	S56	1.00-1.20	07/12/16	13:45	Arena suelta	4.8	Leve	Gris oscuro	Fuerte desconocido	Moderado	730gr	—
6598-110-S57-0.10	S57	0.00-0.10	07/12/16	14:15	Crudo intemperizado compacto	14.1	Nula	Negro	Moderado desconocido	Alta	930gr	—
6598-110-S57-0.60	S57	0.40-0.60	07/12/16	14:45	Arena suelta	10.2	Leve	Gris oscuro	Fuerte desconocido	Moderado	730gr	—
6598-110-S55-0.20	S55	0.00-0.20	09/12/16	16:00	Arena con cantos suelta	2.1	Nula	Marrón	Nula	Nula	930gr PCB	—
6598-110-S55-1.00	S55	0.80-1.00	09/12/16	16:30	Arena con cantos suelta	0.1	Nula	Marrón	Nula	Nula	730gr	—
6598-110-S45-0.10	S45	0.00-0.10	09/12/16	15:15	Arena suelta	0.2	Nula	Marrón	Nula	Nula	930gr	—
6598-110-S45-0.90	S45	0.70-0.90	09/12/16	15:45	Arena suelta	0.1	Nula	Marrón	Nula	Nula	730gr	—
6598-110-S45-1.60	S45	1.40-1.60	09/12/16	16:15	Arena suelta	0.0	Leve	Marrón	Nula	Nula	730gr	—

* 6598-110-S56-1.00 se tomó barrido

NOTA:

*** Solo para muestras compuestas.**

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	TOMA DE MUESTRAS DE SUELO	REG-02
REGISTROS APLICABLES	Nº Rev. 1 / Fecha: 02/16	Pág. 2 / 2 13

Código muestra	PDM	Profundidad (desde-hasta)	Fecha	Hora	Litología o textura / Compactación - consistencia	Lectura PID (ppm) / XRF / Petroflag	Humedad	Características organolépticas			Cantidad de muestra	Área muestreo (m^2) y número de submuestras*
								Color	Olor	Saturación		
6598-110-S24-0.10	S24	0.00-0.10	12/12/16	09:15	Arena suelta	31.7	Nula	Marrón	Leve a Hc	Nula	930gr	—
6598-110-S24-0.80	S24	0.60-0.80	12/12/16	09:30	Arena suelta	43.4	Nula	Marrón	Leve a Hc	Nula	730gr	—
6598-110-S24-1.50	S24	1.30-1.50	12/12/16	10:00	Arcilla con arena semicompacta	1729	Nula	Marrón	Med a Hc	Moderada	730gr	—
6598-110-S41-0.10	S41	0.00-0.10	12/12/16	9:45	Arena suelta	323.9	Nula	Marrón	Leve a Hc	Nula	930gr	—
6598-110-S41-1.00	S41	0.80-1.00	12/12/16	10:15	Arena suelta	3050	Nula	Gris	Fuerte a Hc	Moderada	730gr	—
6598-110-S50-0.20	S50	0.00-0.20	13/12/16	9:30	Arena suelta	18.8	Nula	Marrón	Leve a Hc	No observable	930gr RCB	—
6598-110-S50-1.00	S50	0.80-1.20	13/12/16	10:00	Arena suelta	10.1	Leve	Marrón	Nula	Nula	730gr	—
6598-110 S34-0.10	S34	0.00-0.10	13/12/16	10:30	Arena suelta	4.6	Nula	Marrón oscuro	Leve a Hc	No observable	930gr	—
6598-110-S34-0.30	S34	0.60-0.30	13/12/16	11:00	Arena suelta	5.8	Leve	Marrón oscuro	Fuerte a Hc	Baja	730gr	—

NOTA:

* Solo para muestras compuestas.

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

TOMA DE MUESTRAS DE SUELO

REG-02

REGISTROS APLICABLES | Nº Rev. 1 | Fecha: 02/16 | Pág. 2 / 2 14

Código muestra	PDM	Profundidad (desde-hasta)	Fecha	Hora	Litología o textura / Compactación - consistencia	Lectura PID (ppm) / XRF / Petroflag	Humedad	Características organolépticas			Cantidad de muestra	Área muestreo (m^2) y número de submuestras*
								Color	Olor	Saturación		
6598-110-S27-0.10	S27	0.00-0.10	13/12/16	11:30	Arena suelta	99.1	Nula	Marrón claro	Mod a Hc	Baja	930gr	—
6598-110-S27-1.00	S27	0.80-1.00	13/12/16	12:00	Arena suelta	1313	Nula	Marrón	Mod a Hc	Moderada	930gr	—
6598-110-S35-0.10	S35	0.00-0.10	13/12/16	16:00	Arcilla compacta	1.0	Nula	Marrón	Nula	Nula	730gr	—
6598-110-S35-1.00	S35	0.80-1.00	13/12/16	16:30	Arcilla compacta	1.1	Nula	Marrón	Nula	Nula	730gr	—
6598-110-S35-2.50	S35	2.30-2.50	13/12/16	17:00	Arcilla compacta	1.1	Nula	Marrón	Nula	Nula	730gr	—
6598-110-S26-0.10	S26	0.00-0.10	13/12/16	11:45	Arena suelta	1313	Nula	Gris	Fuerte a Hc	Baja	930gr	—
6598-110-S26-1.00	S26	0.80-1.00	13/12/16	12:15	Arena suelta	1561	Nula	Gris oscuro	Fuerte a Hc	Baja	730gr	—
6598-110-S23-0.10	S23	0.00-0.10	14/12/16	9:30	Arena suelta	1.3	Nula	Marrón claro	Leve a Hc	Nula	930gr	—
6598-110-S23-1.20	S23	0.80-1.00	14/12/16	10:00	Arena suelta	8.1	Nula	Marrón	Mod a Hc	No observable	730gr	—

NOTA: 6598-110-S27-1.20 se tomó tomido

* Solo para muestras compuestas.

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	TOMA DE MUESTRAS DE SUELO	REG-02
REGISTROS APLICABLES	Nº Rev. 1 / Fecha: 02/16	Pág. 2 / 2 15

Código muestra	PDM	Profundidad (desde-hasta)	Fecha	Hora	Litología o textura / Compactación - consistencia	Lectura PID (ppm) / XRF / Petroflag	Humedad	Características organolépticas			Cantidad de muestra	Área muestreo (m^2) y número de submuestras*
								Color	Olor	Saturación		
6598-110-S23-2.40	S23	2.20-2.40	14/12/16	10:30	Arena suelta	116.2	Leve	gris	fuerte a He	Baja	730gr	–
6598-110-S18-0.10	S18	0.00-0.10	14/12/16	11:00	Arena suelta	1.6	Nula	Marrón	Nula	Nula	930gr	–
6598-110-S18-0.60	S18	0.40-0.60	14/12/16	11:30	Arena suelta	0.2	Nula	Marrón	Nula	Nula	730gr	–
6598-110-S18-1.20	S18	1.00-1.20	14/12/16	12:00	Arena suelta	0.1	Leve	Gris	Nula	Nula	730gr	–
6598-110-S52-0.20	S52	0.00-0.20	14/12/16	14:00	Arena suelta	1.5	Nula	Marrón	Leve a He	No observable	930gr RG	–
6598-110-S52-1.00	S52	0.80-1.00	14/12/16	14:30	Arena suelta	4411	Nula	Marrón	Fuerte a He	Baja	730gr	–
6598-110-S52-2.00	S52	1.80-2.00	14/12/16	15:00	Arena suelta	4496	Nula	Marrón	Fuerte a He	Moderada	730gr	–
6598-110-S38-0.10	S38	0.00-0.10	14/12/16	15:15	Arena suelta	224.1	Nula	Marrón	Mod a He	No observable	930gr	–
6598-110-S38-1.00	S38	0.80-1.00	14/12/16	15:45	Arena suelta	63.7	Nula	Marrón	Mod a He	Baja	730gr	–

NOTA:

* Solo para muestras compuestas.

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	TOMA DE MUESTRAS DE SUELO	REG-02
REGISTROS APLICABLES	Nº Rev. 1 / Fecha: 02/16	Pág. 2 / 2 16

Código muestra	PDM	Profundidad (desde-hasta)	Fecha	Hora	Litología o textura / Compactación - consistencia	Lectura PID (ppm) / XRF / Petroflag	Humedad	Características organolépticas			Cantidad de muestra	Área muestreo (m^2) y número de submuestras*
								Color	Olor	Saturación		
6598-110-S54-0.20	S54	0.00-0.20	14/12/16	16:15	Arena suelta	1.0	Nula	Marrón	Nula	Nula	930gr PCB	—
6598-110-S54-0.80	S54	0.60-0.80	14/12/16	16:45	Arena suelta	0.4	Nula	Marrón	Nula	Nula	730gr	—
6598-110-S39-0.10	S39	0.00-0.10	14/12/16	16:30	Arena suelta	0.0	Nula	Marrón	Nula	Nula	930gr	—
6598-110-S39-1.00	S39	0.80-1.00	14/12/16	17:00	Arena suelta	0.0	Nula	Marrón	Nula	Nula	930gr	—
6598-110-S28-0.10	S28	0.00-0.10	15/12/16	9:00	Arena suelta	0.2	Nula	Marrón	Nula	Nula	930gr	—
6598-110-S28-1.00	S28	0.80-1.00	15/12/16	9:30	Arena suelta	0.3	Nula	Marrón	Nula	Nula	730gr	—
6598-110-S51-0.20	S51	0.00-0.20	15/12/16	10:00	Arena suelta	0.9	Nula	Marrón	Nula	Nula	930gr PCB	—
6598-110-S58-0.10	S58	0.00-0.10	15/12/16	11:00	Arena suelta	2.3	Nula	Marrón	Leve a Hc	Nula	930gr	—
6598-110-S58-1.20	S58	1.00-1.20	15/12/16	11:30	Arena suelta	38.1	Leve	Marrón	Leve a Hc	No observable	730gr	—

∝ 6598-110-S39-1.00 se tomó borrido

NOTA:

* Solo para muestras compuestas.

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	TOMA DE MUESTRAS DE SUELO	REG-02
REGISTROS APLICABLES	Nº Rev. 1 / Fecha: 02/16	Pág. 2 / 2 12

Código muestra	PDM	Profundidad (desde-hasta)	Fecha	Hora	Litología o textura / Compactación - consistencia	Lectura PID (ppm) / XRF / Petroflag	Humedad	Características organolépticas			Cantidad de muestra	Área muestreo (m^2) y número de submuestras*
								Color	Olor	Saturación		
6598-110-S29-0.10	S29	0.00-0.10	15/12/16	10:00	Arena suelta	0.1	No	Marrón	No	No	930gr	–
6598-110-S29-0.70	S29	0.50-0.70	15/12/16	10:30	Arena suelta	0.0	No	Marrón	No	No	730gr	–
6598-110-S29-1.40	S29	1.20-1.40	15/12/16	11:00	Arena suelta	0.0	Leve	Marrón	No	No	730gr	–
6598-110-S60-0.10	S60	0.00-0.10	15/12/16	14:30	Arena suelta	1.0	No	Marrón	No	No	930gr	–
6598-110-S60-1.00	S60	0.80-1.00	15/12/16	15:00	Arena suelta	0.7	No	Marrón	No	No	730gr	–
6598-110-S36-0.10	S36	0.00-0.10	15/12/16	16:00	Arena suelta	11.2	No	Gris	Leve	Baja	930gr	–
6598-110-S37-0.20	S37	0.00-0.20	15/12/16	14:45	Arena suelta	0.1	No	Marrón	No	No	930gr PCB	–
6598-110-S37-1.00	S37	0.80-1.00	15/12/16	15:15	Arena suelta	0.0	No	Marrón	No	No	930gr	–
6598-110-S59-0.10	S59	0.00-0.10	15/12/16	15:45	Arena suelta	1.5	No	Marrón	No	No	930gr	–

NOTA:

* Solo para muestras compuestas.

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	TOMA DE MUESTRAS DE SUELO	REG-02
REGISTROS APLICABLES	Nº Rev. 1 / Fecha: 02/16	Pág. 2 / 2 13

Código muestra	PDM	Profundidad (desde-hasta)	Fecha	Hora	Litología o textura / Compactación - consistencia	Lectura PID (ppm) / XRF / Petroflag	Humedad	Características organolépticas			Cantidad de muestra	Área muestreo (m^2) y número de submuestras*
								Color	Olor	Saturación		
6598-110-S59-0.80	S59	0.60 - 0.80	13/12/16	16:15	Arena suelta	80.1	Leve	Gris oscuro	Mod a Alto	Baja	730gr	–
6598-110-S25-0.10	S25	0.00 - 0.10	16/12/16	11:00	Arena suelta	55.5	Nula	Marrón	Mod a Alto	Baja	930gr	–
6598-110-S25-1.00	S25	0.80 - 1.00	16/12/16	11:30	Arena suelta	1972	Leve	Gris oscuro	Fuerte a Alto	Moderada	930gr	–
6598-110 S42-0.10	S42	0.00 - 0.10	16/12/16	11:30	Arena suelta	2.1	Nula	Marrón claro	Nula	Nula	930gr	–
6598-110 S42-1.00	S42	0.80 - 1.00	16/12/16	11:45	Arena suelta	9.4	Nula	Marrón oscuro	Nula	Baja	730gr	–
6598-110 S42-2.00	S42	1.80 - 2.00	16/12/16	12:15	Arena suelta	2.5	Nula	Marrón	Nula	Nula	730gr	–

~~06~~ 6598-110-S25-0.80 se tomó borrido

NOTA:

* Solo para muestras compuestas.

REG-04

PARTE SONDEO / PIEZOMETRO

INVESTIGACION tema & REMEDIACION DE SUELOS	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S01

Hoja 26 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Tomes
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: VLV EXPLORACIONES SAC
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ perf. diamantina

Fecha Inicio: 06/12/16
Fecha Fin: 06/12/16
Prof. max. Alcanzada: 1.80 m
Ø Perforación: 101 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.10 - 0.20, 0.50 - 1.00, 1.50 - 1.70.
Sumido 0.50 - 1.00

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Asfalto 0.00 - 0.10											
Arena fina marrón claro, seco K alta, suelto, con cantos redondos, ø1.4cm.	0.50	2.0									
Arena fina marrón, seco, K alta suelto. Olor leve a Hc	0.80	4.1									
Arena fina marrón con arcilla, húmedo, K alta, suelto. Aparición de agua desde 1.50m.	1.40	6.0									
FIN DEL SONDEO	1.80										

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 1.50 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído:____lit

Tiempo desarrollo:____min Depresión Nivel:____m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04
MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1 / Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S02

Hoja 19 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Opelia Wong
Contratista Perforación: VLV Exploraciones
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ perf. diamantina

Fecha Inicio: 02/12/16
Fecha Fin: 02/12/16
Prof. max. Alcanzada: 6.00m
Ø Perforación: 101 mm

Instalación piezómetro? SI ☒ NO ☐
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10, 0.80 - 1.00, 1.70 - 1.90

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena de grano medio marrón seco, K alta, suelto, con cantos redondos ϕ 1-4cm. Olor leve a Hc.	0.10	15.2									
	0.50	18.1									
	1.00	31.0									
	1.70	13.1									
	2.50	8.2									
Arcilla con arena marrón, húmedo, K baja, semicompacto. Agua desde 2.50m.											
	3.50										
Arcilla con arena gris oscuro húmedo, K baja, semicompacto.											
	6.00										
FIN DEL SONDEO											

Tramo ranurado: 0.80 – 5.00
Anular estanco: 5.00 – 5.15

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 2.50 mbst

Modo desarrollo: ☒ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar) ____ Volumen Extraído: 160 lit

Tiempo desarrollo: 120 min Depresión Nivel: 1.312 m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S 03

Hoja 11 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelio Wong
Contratista Perforación: VLV EXPLORACIONES SAC.
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ perf. diamantina

Fecha Inicio: 28/11/16
Fecha Fin: 28/11/16
Prof. max. Alcanzada: 260 m
Ø Perforación: 101 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10, 1.00 - 1.20, 2.40 - 2.60

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina con arcillas, con cantos redondos ϕ 1-4cm. Marrón claro, seco, k alta, suelto. Olor fuerte a Hc	0.50	111									
	1.00	9746									
Arena fina gris oscuro, seco, k alta, suelto. Olor fuerte a Hc. Presencia de crudo puntual. Agua a 2.40m											
	2.60	3401									
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 2.40 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído: ____ lit

Tiempo desarrollo: ____ min Depresión Nivel: ____ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S01

Hoja 26 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Tomes
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: VLV EXPLORACIONES SAC
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ perf. diamantina

Fecha Inicio: 06/12/16
Fecha Fin: 06/12/16
Prof. max. Alcanzada: 1.80 m
Ø Perforación: 101 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.10 - 0.20, 0.50 - 1.00, 1.50 - 1.70.
Sumido 0.50 - 1.00

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Asfalto 0.00 - 0.10											
Arena fina marrón claro, seco, K alta, suelto, con cantos redondos, ø 1.4 cm.	0.50	2.0									
Arena fina marrón, seco, K alta, suelto, olor leve a Hc	0.80	4.1									
Arena fina marrón con arcilla, húmedo, K alta, suelto. Aparición de agua desde 1.50m.	1.40	6.0									
FIN DEL SONDEO	1.80										

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 1.50 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído:____lit

Tiempo desarrollo:____min Depresión Nivel:____m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04
MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1 / Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S02

Hoja 19 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Opelia Wong
Contratista Perforación: VLV Exploraciones
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ perf. diamantina

Fecha Inicio: 02/12/16
Fecha Fin: 02/12/16
Prof. max. Alcanzada: 6.00m
Ø Perforación: 101 mm

Instalación piezómetro? SI ☒ NO ☐
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10, 0.80 - 1.00, 1.70 - 1.90

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena de grano medio marrón seco, K alta, suelto, con cantos redondos ϕ 1-4cm. Olor leve a Hc.	0.10	15.2									
	0.50	18.1									
	1.00	31.0									
	1.70	13.1									
	2.50	8.2									
Arcilla con arena marrón, húmedo, K baja, semicompacto. Agua desde 2.50m.											
	3.50										
Arcilla con arena gris oscuro húmedo, K baja, semicompacto.											
	6.00										
FIN DEL SONDEO											

Tramo ranurado: 0.80 – 5.00
Anular estanco: 5.00 – 5.15

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 2.50 mbst

Modo desarrollo: ☒ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar) ____ Volumen Extraído: 160 lit

Tiempo desarrollo: 120 min Depresión Nivel: 1.312 m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S 03

Hoja 11 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelio Wong
Contratista Perforación: VLV EXPLORACIONES SAC.
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ perf. diamantina

Fecha Inicio: 28/11/16
Fecha Fin: 28/11/16
Prof. max. Alcanzada: 260 m
Ø Perforación: 101 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10, 1.00 - 1.20, 2.40 - 2.60

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina con arcillas, con cantos redondeados ϕ 1-4cm. Marrón claro, seco, k alta, suelto. Olor fuerte a Hc	0.50	111									
	1.00	9746									
Arena fina gris oscuro, seco, k alta, suelto. Olor fuerte a Hc. Presencia de crudo puntual. Agua a 2.40m											
	2.60	3401									
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 2.40 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído:____lit

Tiempo desarrollo:____min Depresión Nivel:____m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04
MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1 / Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S04

Hoja 5 de ___

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: VLV EXPLORACIONES
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☒ / Equipo ☐

Fecha Inicio: 28/11/16
Fecha Fin: 28/11/16
Prof. max. Alcanzada: 1.80 m
ø Perforación: 50,8 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ___
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10; 0.60 - 0.80; 1.50 - 1.70

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón oscuro, seco, k alta, suelto, olor leve a Hc											
	0.30										
Arena fina gris oscuro, seco, k alta, suelto. Olor fuerte a Hc. Aparición de agua a 1.50.	0.50	964.3									
	0.80	2950									
	1.70	4298									
	1.80										
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 1.50 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar) ___ Volumen Extraído: ___ lit

Tiempo desarrollo: ___ min Depresión Nivel: ___ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S05

Hoja 15 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wang
Contratista Perforación: JUAN DAVID
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Kaex helicoidal

Fecha Inicio: 01/12/16
Fecha Fin: 01/12/16
Prof. max. Alcanzada: 1.20 m
Ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10, 0.30 - 1.00

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena grano medio marrón oscuro, seco, K alta, suelto. Olor leve a Hc.	0.50	112.1									
	0.60										
Arena fina marrón con tonos gris oscuros, húmedo K alta, suelto. Olor fuerte a Hc. Agua desde 0.80m	0.90	1009									
	1.00										
Arcilla con arena gris oscura húmedo, K baja, semi-compacto. Olor fuerte a Hc	1.20										
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 0.80 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar) ____ Volumen Extraído: ____ lit

Tiempo desarrollo: ____ min Depresión Nivel: ____ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO 506

Hoja 16 de ____

Técnico de Muestreo: Saúl Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: JUAN DAVIO
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Korey helicoidal

Fecha Inicio: 01/12/16
Fecha Fin: 01/12/16
Prof. max. Alcanzada: 1.80 m
Ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10, 1.00 - 1.20, 1.60 - 1.80

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena de grano medio marrón seco, K alta, suelto, Olor moderado a Hc.	0.50	1312									
	1.00										
Arena fina marrón oscuro con tonos gris oscuro. seco K alta, suelto. Olor mod. a Hc.		331									
	1.50										
Arcilla marrón con arena húmedo, K baja, semi-compacta. Olor leve a Hc. Presencia de Agua desde 1.50 m.		558									
	1.80										
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 1.50 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído: ____ lit

Tiempo desarrollo: ____ min Depresión Nivel: ____ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S07

Hoja 6 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ozelia Wong
Contratista Perforación: VLV EXPLORACIONES SAC
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☒ / Equipo ☐

Fecha Inicio: 26/11/16
Fecha Fin: 28/11/16
Prof. max. Alcanzada: 2.40 m
Ø Perforación: ____ mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10, 1.00 - 1.20, 1.80 - 2.00

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón, seco, K alta, suelto. Olor leve a Hcd a Hc	0.50	2957									
Arena + arcilla marrón, seco. K mod, suelto. Olor fuerte - Hc	1.00										
Arcilla + arena gris oscuro, seco, K mod, semicompacto. Olor mod. a Hc. Presencia de crudo puntual en 2.00 - 2.40. Agua a 1.80m.	2.00	1272 / 748.2									
Fin del sondeo	2.40										

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 1.80 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído: ____ lit

Tiempo desarrollo: ____ min Depresión Nivel: ____ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S03

Hoja 21 de ___

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: JUAN DAVID
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Korey Helicoidal

Fecha Inicio: 02/12/16
Fecha Fin: 02/12/16
Prof. max. Alcanzada: 3.20 m
Ø Perforación: ___ mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ___
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10, 1.00 - 1.20, 1.30 - 2.00

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón claro con cantos redondos ϕ 1-3 cm, seco, K alta, suelto, Olor leve a Mod a Hc		1170									
	1.00										
Arena fina marrón oscuro seco, K alta, suelto, Olor mod a Hc.		1730									
	1.80										
Arcilla marrón oscuro con arena gris oscuro, húmedo. K baja, semicompacta. Olor mod a Hc. Agua a 1.30		1640									
	2.80										
Arena gris oscuro, húmedo, K alta, suelta, Olor mod a Hc		2702									
	3.20										
FIN DEL SONDEO.											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 1.80 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar) ___ Volumen Extraído: ___ lit

Tiempo desarrollo: ___ min Depresión Nivel: ___ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S09

Hoja 22 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wang
Contratista Perforación: JUAN DAVID
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Karey helicoidal

Fecha Inicio: 02/12/16
Fecha Fin: 02/12/16
Prof. max. Alcanzada: 300 m
Ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10, 0.50 - 1.00, 1.80 - 2.00, 2.40 - 2.60

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón, seco	0.50	3250									
K alta, suelto, olor mod.	1.00	1370									
a Hc	1.50	1245									
	1.80	1332									
Arena fina color marrón oscuro, seco, K alta, suelto	2.50	1412									
olor fuerte a Hc. Agua a 2.40											
FIN DEL SONDEO	3.00										

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 2.40 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído: ____ lit

Tiempo desarrollo: ____ min Depresión Nivel: ____ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S10

Hoja 29 de ___

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wang
Contratista Perforación: VLV EXPLORACIONES SAC
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒
perf - diamantina

Fecha Inicio 06/12/16
Fecha Fin 06/12/16
Prof. max. Alcanzada 1.80 m
ø Perforación 101. mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz ___
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10
0.30 - 1.00 1.50 - 1.70
DUP

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color 0	1	2	Intensidad olor 0	1	2	Saturación Hc 0	1	2	Recuperación testigo 0	25	50	75	Avance perforación L	N	B	k visual N	B	M	A	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón oscuro seco, k dta, suelto, Olor leve a Mod a Hc de 0.00 - 0.80 m	0.50	837.1																							
		5403																							
Olor mod a Hc de 0.50 a 1.50 m. Olor fuerte a Hc de 1.50 m - 1.80 m. Agua desde 1.50 m.	0.90	1963																							
	1.60	1337																							
FIN DEL SONDEO	1.80																								

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 1.50 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar) ___ Volumen Extraído: ___ lit

Tiempo desarrollo: ___ min Depresión Nivel: ___ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S11

Hoja 8 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: VZV EXPLORACIONES
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☒ / Equipo ☐

Fecha Inicio: 28/11/16
Fecha Fin: 28/11/16
Prof. max. Alcanzada: 2.00 m
Ø Perforación: 50,8 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10, 0.30 - 1.00, 1.90 - 1.90

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón oscuro seco, K alta, suelto, Olor fuerte a Hc. Presencia de crudo puntual.	0.50	2795									
Arena fina marrón con tonos grises oscuros, seco. K alta, suelto. Olor fuerte a Hc.	0.90	3283									
	1.30										
Arena fina gris oscuro, seco, K alta, suelto. Olor fuerte a Hc.	1.30	1778									
	2.00										
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 1.70 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído: ____ lit

Tiempo desarrollo: ____ min Depresión Nivel: ____ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S12

Hoja 7 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Lider o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: VLV EXPLORACIONES SAC.
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Perf. Diamantina

Fecha Inicio: 28/11/16
Fecha Fin: 28/11/16
Prof. max. Alcanzada: 2.60 m
Ø Perforación: 101 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10, 0.90 - 1.00, 1.90 - 2.00, 2.40 - 2.60

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena marrón, seco, K alta, suelto. Olor leve a Hc											
	0.60										
Arena fina con arcilla, marrón con tonos grisáceos oscuros. Olor fuerte a Hc. seco, K baja, semicompacta	0.90	12334									
	1.50	7340									
	1.90	6846									
	2.60	2490									
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 2.40 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar) ____ Volumen Extraído: ____ lit

Tiempo desarrollo: ____ min Depresión Nivel: ____ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04
MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S13

Hoja 13 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres

Lider o jefe de campo: Oplin Wong

Contratista Perforación: VCV Exploraciones SAC

Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Perf Diamantina

Fecha Inicio: 30/11/16

Fecha Fin: 30/11/16

Prof. max. Alcanzada: 5.50 m

Ø Perforación: 101 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☒ NO ☐

Obras complementarias en Pz: ____

Muestras litológicas: 0.00 - 0.10, 0.80 - 1.00, 1.80 - 2.00, 2.80 - 3.00

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
0.10 Arena fina marron claro, seco, k alta, suelto. Olor leve a Hc de 0.50 a 1.20 m. Presencia de agua a 3.20 m.	0.90	29.4									0.70
	1.90	13.1									
	2.90	11.0									
	3.70	14.72									
Arena con arcilla gris oscuro con tonos naranjas, humedo k alta, semicompacto. Olor mod a Hc.											5.05
	5.50										5.20
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 3.20 mbst

Modo desarrollo: ☒ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar) ____

Tiempo desarrollo: 120 min

Volumen Extraído: 150 lit

Depresión Nivel: 0.618 m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S 14

Hoja 4 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: VLV EXPLORACIONES SAC
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☒ / Equipo ☐

Fecha Inicio: 25/11/16
Fecha Fin: 25/11/16
Prof. max. Alcanzada: 2.90 m
Ø Perforación: 50,8 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10; 0.30 - 1.00; 1.30 - 2.00; 2.30 - 2.90

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina, marrón oscuro con frag. líticos ø 1-3 cm, seco, K alta, suelto. Leve olor Hc con crudo intemperizado.	0.40										
Arena fina, gris oscuro, seco, K alta, suelto. Olor fuerte a Hc.	0.50 - 1.00	1024									
	1.00 - 2.00	2196									
Arcilla marrón oscuro, con tonos gris oscuro, seco, K baja a nula, semicompacto. Olor fuerte a Hc. Aparición de agua a los 2.70 m. FIN DEL SONDEO	2.00 - 2.60	5280									
	2.60 - 2.90	3141									

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 2.70 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar) ____ Volumen Extraído: ____ lit

Tiempo desarrollo: ____ min Depresión Nivel: ____ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

0.00 - 0.40 se detecta Hc intemperizado (puntual), el olor proviene de la arena (matriz) ✓

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04
MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1 / Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S15

Hoja 20 de ___

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Opalion Wong
Contratista Perforación: Juan David
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Carey Helicoidal

Fecha Inicio: 02/12/16
Fecha Fin: 02/12/16
Prof. max. Alcanzada: 1.80 m
ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz:
Muestras litológicas: 0.00 – 0.10, 1.20 – 1.40

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón, seca, k alta, suelto, con frag. líticos ø 1-4cm y cantos rodados ø 1-5cm.	0.60	5.2									
Arena fina con arcilla, k alta humedo, suelto. Agua a 1.20 Marrón	1.20	6.3									
FIN DEL SONDEO	1.80	3.2									

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 1.20 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)_____ Volumen Extraído:___lit

Tiempo desarrollo:_____min Depresión Nivel:_____m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Zona en remodelación

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S16

Hoja 27 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: VLV EXPLORACIONES SAC.
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒
Karey helicoidal

Fecha Inicio: 06/12/16
Fecha Fin: 06/12/16
Prof. max. Alcanzada: 1.60 m
ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SI ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10
0.80 - 1.00 1.40 - 1.60
DUP

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena marrón, suelto, seco K alta olor Mod a Hc de 0.50 a 0.80m	0.50	128.1									
	0.80										
Arena gris oscura, suelto, K alta, seco. Olor mod a Hc Presencia de agua desde 1.40m		115.3									
	1.60	233.2									
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 1.40 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído:____lit

Tiempo desarrollo:____min Depresión Nivel:____m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Muestra duplicada entre 0.50 - 1.00

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- MD

SONDEO/PIEZÓMETRO S17

Hoja 23 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: VLV EXPLORACIONES SAC
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ perf. diamantina

Fecha Inicio: 06/12/16
Fecha Fin: 06/12/16
Prof. max. Alcanzada: 2.00 m
ø Perforación: 101 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10; 0.80 - 1.00; 1.50 - 1.70 DUP

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Alteración color 0	Alteración color 1	Alteración color 2	Intensidad olor 0	Intensidad olor 1	Intensidad olor 2	Saturación Hc 0	Saturación Hc 1	Saturación Hc 2	Recuperación testigo 0	25	50	75	Avance perforación L	N	B	k visual N	B	M	A	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena de grano medio, con cantos redondeados 0.1-4cm. seco, k alta, suelto. Olor leve a Hc	0.50	103.0 / 1432																							
	0.70																								
Arena fina gris oscuro, seco, k alta, suelto, Olor moderado a Hc.	1.50	2087																							
Arena fina gris oscuro, leve humedad, k alta, suelto. Olor fuerte a Hc. Filtración de agua a 1.50m.	2.00	4672 / 3523																							
FIN DEL SONDEO																									

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 1.50 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído: ___ lit

Tiempo desarrollo: ____ min Depresión Nivel: ____ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Muestra duplicada entre 0.80-1.00

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S18

Hoja 46 de ___

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: JUAN DAVID
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Korey helicoidal

Fecha Inicio: 13/12/16
Fecha Fin: 13/12/16
Prof. max. Alcanzada: 1.20 m
ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SI ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz:
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10 (5) 0.40-0.60 (3) 1.00-1.20 (3)

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena de grano medio, marrón con cantos redondeados ø1-2cm + restos de ladrillo. Seco, k alta, suelto. Material de relleno.		1.6									
	0.60	0.2									
Arena fina marrón, seco, k alta, suelto.											
	1.00	0.3									
Arena fina gris, húmedo, k alta, suelto. Infiltración de agua desde 1.00		0.1									
	1.20										
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 1.00 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)_____ Volumen Extraido:___lit
Tiempo desarrollo:_____min Depresión Nivel:_____m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S19

Hoja 17 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Olelia Wong
Contratista Perforación: JUAN DAVID
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Korey helicoidal

Fecha Inicio: 01/12/16
Fecha Fin: 01/12/16
Prof. max. Alcanzada: 2.40 m
Ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.40, 0.90 - 1.00, 2.00 - 2.20

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón con cantos redondos ø1-4cm, seco, k alta, suelto, olor leve a Hc.	0.50	3719									
	0.80										
Arena fina gris oscuro, seco, k alta, suelto. Olor mod a Hc.	1.00	2132									
Arcilla de 1.30 a 2.00m	1.30	1232									
	2.00										
Arena fina gris oscuro, seco, k alta, suelto. Olor parte a Hc. Agua desde 2.00m		1441									
FIN DEL SONDEO	2.40										

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 2.00 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído:____lit

Tiempo desarrollo:____min Depresión Nivel:____m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04
MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1 / Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S 20

Hoja 3 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres.
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: VLV EXPLORACIONES SAC
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☒ / Equipo ☐

Fecha Inicio: 23/11/16
Fecha Fin: 23/11/16
Prof. max. Alcanzada: 2.30 m
ø Perforación: 50,8 mm

Instalación piezómetro? SI ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10, 0.30 - 1.00, 1.80 - 2.00, 2.30 - 2.50

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón oscuro con frag. líticos ø1-3 cm, seco, K alta, suelto. leve olor Hc con crudo intemperizado.	0.40										
Arena fina gris oscuro, seco, K alta, suelto. Olor mod a Hc.	0.50	444									
	1.00	1417									
Arcilla marrón oscuro, con tonos gris oscuro, seco, K baja a nula, semicompacta. Olor mod. a Hc. Aparición de agua a los 2.50m.	1.50										
	2.00	1376									
FIN DEL SONDEO	2.50	556.3									
	2.30										

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 2.50 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído: ____ lit

Tiempo desarrollo: ____ min Depresión Nivel: ____ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

0.00 - 0.40 el olor proviene de la arena, el crudo es puntual y no huele.

Firma supervisor

tema INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S21

Hoja 12 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: VLV Exploraciones
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Perf. Diamantina

Fecha Inicio: 29/11/16
Fecha Fin: 29/11/16
Prof. max. Alcanzada: 6.80 m
ø Perforación: 101 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☒ NO ☐
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10; 0.80 - 1.00; 1.80 - 2.00

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón claro, con cantos rodados ø 1-4 cm, seco, K alta, suelto.	0.50	3.9									0.50
	1.00	9.2									
	1.50	21.5									
	2.00	18.1									
Arena fina más arcilla marrón claro, seco, K alta semi-compacto.	2.80										
Arena gris oscuro, seco, K alta suelto. Olor mod a fuerte de Hc. Presencia de arcilla de 4.20 a 4.40 m. Presencia de agua a partir de 4.80 m.											5.65 – 5.80
PIN DEL SONDEO	6.80										

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 4.80 mbst

Modo desarrollo: ☒ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar) ____ Volumen Extraído: 120 lit

Tiempo desarrollo: 120 min Depresión Nivel: 0.663 m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S05

Hoja 15 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wang
Contratista Perforación: JUAN DAVID
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Kaex helicoidal

Fecha Inicio: 01/12/16
Fecha Fin: 01/12/16
Prof. max. Alcanzada: 1.20 m
Ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10, 0.30 - 1.00

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena grano medio marrón oscuro, seco, K alta, suelto. Olor leve a Hc.	0.50	112.1									
	0.60										
Arena fina marrón con tonos gris oscuros, húmedo K alta, suelto. Olor fuerte a Hc. Agua desde 0.80m	0.90	1009									
	1.00										
Arcilla con arena gris oscura húmedo, K baja, semi-compacto. Olor fuerte a Hc	1.20										
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 0.80 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar) ____ Volumen Extraído: ____ lit

Tiempo desarrollo: ____ min Depresión Nivel: ____ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO 506

Hoja 16 de ____

Técnico de Muestreo: Saúl Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: JUAN DAVIO
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Korey helicoidal

Fecha Inicio: 01/12/16
Fecha Fin: 01/12/16
Prof. max. Alcanzada: 1.80 m
Ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10, 1.00 - 1.20, 1.60 - 1.80

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena de grano medio marrón seco, K alta, suelto, Olor moderado a Hc.	0.50	1312									
	1.00										
Arena fina marrón oscuro con tonos gris oscuro. seco K alta, suelto. Olor mod. a Hc.		331									
	1.50										
Arcilla marrón con arena húmedo, K baja, semi-compacta. Olor leve a Hc. Presencia de Agua desde 1.50 m.		558									
	1.80										
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 1.50 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído: ____ lit

Tiempo desarrollo: ____ min Depresión Nivel: ____ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S07

Hoja 6 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ozelia Wong
Contratista Perforación: VLV EXPLORACIONES SAC
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☒ / Equipo ☐

Fecha Inicio: 26/11/16
Fecha Fin: 28/11/16
Prof. max. Alcanzada: 2.40 m
Ø Perforación: ____ mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10, 1.00 - 1.20, 1.80 - 2.00

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón, seco, K alta, suelto. Olor leve a Hcd a Hc	0.50	2957									
Arena + arcilla marrón, seco. K mod, suelto. Olor fuerte - Hc	1.00										
Arcilla + arena gris oscuro, seco, K mod, semicompacto. Olor mod. a Hc. Presencia de crudo puntual en 2.00 - 2.40. Agua a 1.80m.	2.00	1272 / 748.2									
Fin del sondeo	2.40										

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 1.80 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar) ____ Volumen Extraído: ____ lit

Tiempo desarrollo: ____ min Depresión Nivel: ____ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S03

Hoja 21 de ___

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: JUAN DAVID
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Korey Helicoidal

Fecha Inicio: 02/12/16
Fecha Fin: 02/12/16
Prof. max. Alcanzada: 3.20 m
Ø Perforación: ___ mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ___
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10, 1.00 - 1.20, 1.30 - 2.00

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón claro con cantos redondos ϕ 1-3 cm, seco, K alta, suelto, Olor leve a Mod a Hc		1170									
	1.00										
Arena fina marrón oscuro seco, K alta, suelto, Olor mod a Hc.		1730									
	1.80										
Arcilla marrón oscuro con arena gris oscuro, húmedo. K baja, semicompacta. Olor mod a Hc. Agua a 1.30		1640									
	2.80										
Arena gris oscuro, húmedo, K alta, suelta, Olor mod a Hc		2702									
	3.20										
FIN DEL SONDEO.											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 1.80 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar) ___ Volumen Extraído: ___ lit

Tiempo desarrollo: ___ min Depresión Nivel: ___ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S09

Hoja 22 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wang
Contratista Perforación: JUAN DAVID
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Karey helicoidal

Fecha Inicio: 02/12/16
Fecha Fin: 02/12/16
Prof. max. Alcanzada: 300 m
Ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10, 0.50 - 1.00, 1.80 - 2.00, 2.40 - 2.60

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón, seco	0.50	3250									
K alta, suelto, olor mod.	1.00	1370									
a Hc	1.50	1245									
	1.80	1332									
Arena fina color marrón oscuro, seco, K alta, suelto	2.50	1412									
olor fuerte a Hc. Agua a 2.40											
FIN DEL SONDEO	3.00										

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 2.40 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído: ____ lit

Tiempo desarrollo: ____ min Depresión Nivel: ____ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN tema & REMEDIACIÓN DE SUELOS	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO 510

Hoja 29 de ___

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wang
Contratista Perforación: VLV EXPLORACIONES SAC
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒
perf - diamantina

Fecha Inicio: 06/12/16
Fecha Fin: 06/12/16
Prof. max. Alcanzada: 1.80 m
Ø Perforación: 101. mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ___
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10
0.30 - 1.00 1.50 - 1.70
DUP

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón oscuro seco, K alta, suelto, Olor leve a Mod a Hc de 0.00 - 0.80 m	0.50	5403									
Olor mod a Hc de 0.30 a 1.50 m. Olor fuerte a Hc de 1.50 m - 1.80 m. Agua desde 1.50 m.	0.90	1963									
	1.60	1337									
	1.80										
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 1.50 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)___ Volumen Extraído:___lit

Tiempo desarrollo:___min Depresión Nivel:___m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S11

Hoja 8 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: V2V Exploraciones
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☒ / Equipo ☐

Fecha Inicio: 28/11/16
Fecha Fín: 28/11/16
Prof. max. Alcanzada: 2.00 m
Ø Perforación: 50,8 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10, 0.30 - 1.00, 1.90 - 1.90

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón oscuro seco, K alta, suelto, Olor fuerte a Hc. Presencia de crudo puntual.	0.50	2795									
Arena fina marrón con tonos grises oscuros, seco. K alta, suelto. Olor fuerte a Hc.	0.90	3283									
	1.30										
Arena fina gris oscuro, seco, K alta, suelto. Olor fuerte a Hc.	1.30	1778									
	2.00										
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 1.70 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído: ____ lit

Tiempo desarrollo: ____ min Depresión Nivel: ____ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S12

Hoja 7 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Lider o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: VLV EXPLORACIONES SAC.
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Perf. Diamantina

Fecha Inicio: 28/11/16
Fecha Fin: 28/11/16
Prof. max. Alcanzada: 2.60 m
Ø Perforación: 101 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10, 0.90 - 1.00, 1.90 - 2.00, 2.40 - 2.60

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena marrón, seco, K alta, suelto. Olor leve a Hc											
	0.60										
Arena fina con arcilla, marrón con tonos grisáceos oscuros. Olor fuerte a Hc. seco, K baja, semicompacta	0.90	12334									
	1.50	7340									
	1.90	6846									
	2.60	2490									
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 2.40 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar) ____ Volumen Extraído: ____ lit

Tiempo desarrollo: ____ min Depresión Nivel: ____ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04
MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S13

Hoja 13 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres

Líder o jefe de campo: Oplin Wong

Contratista Perforación: VCV Exploraciones SAC

Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Perf Diamantina

Fecha Inicio: 30/11/16

Fecha Fin: 30/11/16

Prof. max. Alcanzada: 5.50 m

Ø Perforación: 101 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☒ NO ☐

Obras complementarias en Pz: ____

Muestras litológicas: 0.00 - 0.10, 0.80 - 1.00, 1.80 - 2.00, 2.80 - 3.00

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
0.10 Arena fina marron claro, seco, k alta, suelto. Olor leve a Hc de 0.50 a 1.20 m. Presencia de agua a 3.20 m.	0.90	29.4									0.70
	1.90	13.1									
	2.90	11.0									
	3.70	14.72									
Arena con arcilla gris oscuro con tonos naranjas, humedo k alta, semicompacto. Olor mod a Hc.											5.05
	5.50										5.20
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 3.20 mbst

Modo desarrollo: ☒ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar) ____

Volumen Extraído: 150 lit

Tiempo desarrollo: 120 min

Depresión Nivel: 0.618 m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S 14

Hoja 4 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: VLV EXPLORACIONES SAC
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☒ / Equipo ☐

Fecha Inicio: 25/11/16
Fecha Fin: 25/11/16
Prof. max. Alcanzada: 2.90 m
ø Perforación: 50,8 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10; 0.30 - 1.00; 1.30 - 2.00; 2.30 - 2.90

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina, marrón oscuro con frag. líticos ø 1-3 cm, seco, K alta, suelto. Leve olor Hc con crudo intemperizado.	0.40										
Arena fina, gris oscuro, seco, K alta, suelto. Olor fuerte a Hc.	0.50 - 1.00	1024 / 2196									
	2.00	5280									
Arcilla marrón oscuro, con tonos gris oscuro, seco, K baja a nula, semicompacto. Olor fuerte a Hc. Aparición de agua a los 2.70 m. FIN DEL SONDEO	2.60 - 2.90	3141									

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 2.70 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar) ____ Volumen Extraído: ____ lit

Tiempo desarrollo: ____ min Depresión Nivel: ____ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

0.00 - 0.40 se detecta Hc intemperizado (puntual), el olor proviene de la arena (matriz) ✓

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04
MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1 / Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S15

Hoja 20 de ___

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Opalion Wong
Contratista Perforación: Juan David
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Carey Helicoidal

Fecha Inicio: 02/12/16
Fecha Fin: 02/12/16
Prof. max. Alcanzada: 1.80 m
ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz:
Muestras litológicas: 0.00 – 0.10, 1.20 – 1.40

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón, seca, k alta, suelto, con frag. líticos ø 1-4cm y cantos rodados ø 1-5cm.	0.60	5.2									
Arena fina con arcilla, k alta humedo, suelto. Agua a 1.20 Marrón	1.20	6.3									
FIN DEL SONDEO	1.80	3.2									

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 1.20 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)_____ Volumen Extraído:___lit

Tiempo desarrollo:_____min Depresión Nivel:_____m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Zona en remodelación

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S16

Hoja 27 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: VLV EXPLORACIONES SAC.
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒
Karey helicoidal

Fecha Inicio: 06/12/16
Fecha Fin: 06/12/16
Prof. max. Alcanzada: 1.60 m
ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SI ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10
0.80 - 1.00 1.40 - 1.60
DUP

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena marrón, suelto, seco K alta olor Mod a Hc de 0.50 a 0.80m	0.50	128.1									
	0.80										
Arena gris oscura, suelto, K alta, seco. Olor mod a Hc Presencia de agua desde 1.40m		115.3									
	1.60	233.2									
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 1.40 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído:____lit

Tiempo desarrollo:____min Depresión Nivel:____m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Muestra duplicada entre 0.50 - 1.00

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- MD

SONDEO/PIEZÓMETRO S17

Hoja 23 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: VLV EXPLORACIONES SAC
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ perf. diamantina

Fecha Inicio: 06/12/16
Fecha Fin: 06/12/16
Prof. max. Alcanzada: 2.00 m
Ø Perforación: 101 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10, 0.80 - 1.00, 1.50 - 1.70 DUP

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena de grano medio, con cantos redondeados ø1-4cm. seco, k alta, suelto. Olor leve a Hc	0.50	103.0 / 1432									
	0.70										
Arena fina gris oscuro, seco, k alta, suelto, Olor moderado a Hc.		2087									
	1.50										
Arena fina gris oscuro, leve humedad, k alta, suelto. Olor fuerte a Hc. Filtración de agua a 1.50m.		4672									
	2.00	3523									
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 1.50 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído: ___ lit

Tiempo desarrollo: ____ min Depresión Nivel: ____ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Muestra duplicada entre 0.80-1.00

Firma supervisor

tema INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S18

Hoja 46 de ___

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: JUAN DAVID
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Korey helicoidal

Fecha Inicio: 13/12/16
Fecha Fin: 13/12/16
Prof. max. Alcanzada: 1.20 m
ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SI ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz:
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10 (5) 0.40 - 0.60 (3) 1.00 - 1.20 (3)

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena de grano medio, marrón con cantos redondeados ø1-2cm + restos de ladrillo. Seco, k alta, suelto. Material de relleno.		1.6									
	0.60	0.2									
Arena fina marrón, seco, k alta, suelto.											
	1.00	0.3									
Arena fina gris, húmedo, k alta, suelto. Infiltración de agua desde 1.00		0.1									
	1.20										
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 1.00 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)_____ Volumen Extraido:___lit
Tiempo desarrollo:_____min Depresión Nivel:_____m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S19

Hoja 17 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: JUAN DAVID
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Korey Helicoidal

Fecha Inicio: 01/12/16
Fecha Fin: 01/12/16
Prof. max. Alcanzada: 2.40 m
Ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.40, 0.90 - 1.00, 2.00 - 2.20

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón con cantos rodados ø 1-4cm, seco, k alta, suelto, olor leve a Hc.	0.50 - 0.80	374.9									
Arena fina gris oscuro, seco, k alta, suelto. Olor mod a Hc. Arcilla de 1.70 a 2.00m	1.00 - 1.30	2132 / 1232									
Arena fina gris oscuro, seco, k alta, suelto. Olor fuerte a Hc. Agua desde 2.00m	2.00 - 2.40	1441									
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 2.00 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído:____lit

Tiempo desarrollo:____min Depresión Nivel:____m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04
MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1 / Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S 20

Hoja 3 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres.
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: VLV EXPLORACIONES SAC
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☒ / Equipo ☐

Fecha Inicio: 23/11/16
Fecha Fin: 23/11/16
Prof. max. Alcanzada: 2.30 m
ø Perforación: 50,8 mm

Instalación piezómetro? SI ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10, 0.30 - 1.00, 1.80 - 2.00, 2.30 - 2.50

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón oscuro con frag. líticos ø1-3 cm, seco, K alta, suelto. leve olor Hc con crudo intemperizado.	0.40										
Arena fina gris oscuro, seco, K alta, suelto. Olor mod a Hc.	0.50	444									
	1.00	1417									
	1.50										
Arcilla marrón oscuro, con tonos gris oscuro, seco, K baja a nula, semicompacta. Olor mod. a Hc. Aparición de agua a los 2.50m.	2.00	1376									
	2.50	556.3									
FIN DEL SONDEO	2.30										

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 2.50 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído: ____ lit

Tiempo desarrollo: ____ min Depresión Nivel: ____ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

0.00 - 0.40 el olor proviene de la arena, el crudo es puntual y no huele.

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S21

Hoja 12 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: VLV Exploraciones
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Perf. Diamantina

Fecha Inicio: 29/11/16
Fecha Fin: 29/11/16
Prof. max. Alcanzada: 6.80 m
ø Perforación: 101 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☒ NO ☐
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10; 0.80 - 1.00; 1.80 - 2.00

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón claro, con cantos rodados ø 1-4 cm, seco, K alta, suelto.	0.50	3.9									0.50
	1.00	9.2									
	1.50	21.5									
	2.00	18.1									
Arena fina más arcilla marrón claro, seco, K alta semi-compacto.											
	2.80										
Arena gris oscuro, seco, K alta suelto. Olor mod a fuerte de Hc. Presencia de arcilla de 4.20 a 4.40 m. Presencia de agua a partir de 4.80 m.											5.65
											5.80
	6.80										
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 4.80 mbst

Modo desarrollo: ☒ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar) ____ Volumen Extraído: 120 lit

Tiempo desarrollo: 120 min Depresión Nivel: 0.663 m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S 22

Hoja 1 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: VLV Exploraciones SAC
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ perf. diamantina

Fecha Inicio: 25/11/16
Fecha Fin: 25/11/16
Prof. max. Alcanzada: 3.00 m
Ø Perforación: 101 mm

Instalación piezómetro? SI ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10, 0.80 - 1.00, 1.30 - 2.00

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón con frag. líticos Ø 1-3cm, seco, k alta, suelto.	0.50	2.8									
Arena fina gris claro, seco, k alta, suelto.	1.00	2.5									
	2.00	2.3									
Arena fina gris claro, húmedo, k alta, suelto. Presencia de agua desde 2.00 m.	3.00										
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 2.00 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído: ____ lit

Tiempo desarrollo: ____ min Depresión Nivel: ____ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN tema & REMEDIACIÓN DE SUELOS	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S23

Hoja 45 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Tomas
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: JUAN DAVID
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Korey Helicoidal

Fecha Inicio: 14/12/16
Fecha Fin: 14/12/16
Prof. max. Alcanzada: 2.50 m
Ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☐
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10 (S) 0.30 - 1.00 (3) 2.20 - 2.40 (3)

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón claro, seco, k alta, suelto. Olor leve a Hc, y cantos rodados ø 1.4cm	0.40	1.3									
Arena fina marrón, seco, k alta, suelto. Olor mod. a Hc, y	0.50	8.1									
	1.00	8.1									
	2.00	11.0									
Arena fina gris, húmedo, k alta, suelto. Olor fuerte a Hc.	2.20	116.2									
FIN DEL SONDEO	2.50										

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 2.20 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído:____lit

Tiempo desarrollo:____min Depresión Nivel:____m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

tema INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO 324

Hoja 38 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Opelia Wong
Contratista Perforación: VLV EXPLORACIONES SAC.
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ perf. diamantina

Fecha Inicio: 12/12/16
Fecha Fin: 12/12/16
Prof. max. Alcanzada: 4.50m
Ø Perforación: 101 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☒ NO ☐
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10 (5)
0.60 - 0.80 (3) 1.30 - 1.50 (3)

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón, seco, K alta, suelto, con cantos redondos ϕ 1-4cm. Olor leve a Hc.		31.7									0.60
		43.4									
	1.00										
Arcilla marrón con algo de arena gris. seco, K media, semicompacta. Olor mod a Hc.		496.9									
	1.50	1729									
Arena fina gris oscuro, húmedo K alta, suelto. Tramo de arcilla de 1.70 a 2.00 m. Olor fuerte a Hc. Infiltración de agua desde 1.50m.											4.10 4.25
	4.50										

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 1.50 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar) ____ Volumen Extraído: 229 lit

Tiempo desarrollo: 120 min Depresión Nivel: 1.331 m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S25

Hoja 59 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: JUAN DAVID
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Corey helicoidal

Fecha Inicio: 16/12/16
Fecha Fin: 16/12/16
Prof. max. Alcanzada: 1.20 m
Ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10 (5)
0.80 - 1.00 (5)
bomido 0.60 - 0.80

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color 0	1	2	Intensidad olor 0	1	2	Saturación Hc 0	1	2	Recuperación testigo 0	25	50	75	Avance perforación L	N	B	k visual N	B	M	A	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena grano medio, marrón		55.5	MM																						
oscuro, suelto, k alta, seco.																									
Olor mod a Hc.	0.20																								
Arena grano medio, gris	0.30	2467																							
oscuro, k alta, suelto,	0.50	2101																							
seco. Olor fuerte a Hc	0.70	2174																							
Infiltración de agua desde	0.90	1972	MM																						
0.80m.	1.10	3163																							
FIN DEL SONDEO	1.20																								

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 0.80 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído:____lit

Tiempo desarrollo:____min Depresión Nivel:____m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

tema INVESTIGACION & REMEDIACION DE SUELOS	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04
MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S26

Hoja 44 de ___

Técnico de Muestreo: Saul Tonas
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: VZV EXPLORACIONES SAC
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒

Fecha Inicio: 13/12/16
Fecha Fin: 13/12/16
Prof. max. Alcanzada: 4.00 m
Ø Perforación: 101 mm

Instalación piezómetro? SI ☒ NO ☐
Obras complementarias en Pz: ___
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10 (5)
0.50 - 1.00 (3)

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena grano medio gris con cantos redondeados ϕ 1-4cm, seco, K alta, suelto. Olor puerte a Hc.	0.60	1313 / 1866									0.60
Arena grano medio gris oscuro con cantos redondeados ϕ 1-4cm, seco, K alta, suelto. Olor puerte a Hc	1.10	1561									
Arcilla arenosa gris oscuro seco, K media, semicompacto Olor puerte a Hc	1.50	1188									
Arena fina gris oscuro, húmedo, K alta, suelto. Olor puerte a Hc. Infiltración de agua desde 1.50m	2.00	9756									3.42 / 3.37
	4.00										
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 1.50 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar) ___ Volumen Extraído: 200 lit

Tiempo desarrollo: 90 min min Depresión Nivel: 0.332 m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04
MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1 / Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S 27

Hoja 42 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: JUAN DAVID
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Kaney helicoidal

Fecha Inicio: 13/12/16
Fecha Fin: 13/12/16
Prof. max. Alcanzada: 1.20 m
Ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SI ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10 (S)
0.80 - 1.00 (S)
barrido (1.00 - 1.20)

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón claro, seco, K alta, suelto. Olor mod. a Hc	0.20	99.1									
Arena fina marrón, seco, K alta, suelto. Olor mod. a Hc	0.50	844.1									
	1.00	1313									
Arena fina gris oscuro con arcilla. seco, K media, suelto. Olor fuerte a Hc.	1.20										
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído: ____lit

Tiempo desarrollo: ____min Depresión Nivel: ____m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Se detuvo a 1.20m por presencia de cantos grandes que ya no dejaba profundizar a la máquina.

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04
MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1 / Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S28

Hoja 51 de ___

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Lider o jefe de campo: Pedro Wong
Contratista Perforación: JUAN DAVID
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Corey helicoidal

Fecha Inicio: 15/12/16
Fecha Fin: 15/12/16
Prof. max. Alcanzada: 1.00 m
Ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ___
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10 (5); 0.80 - 1.00 (3)

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón, con		0.2	MM								
cantos redondos y frag. líticos											
ø 1-5cm. seco, k alta,	0.90	0.4									
suelta.											
		0.3	MM								
FIN DEL SONDEO	1.00										

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: < mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)___ Volumen Extraído: ___ lit

Tiempo desarrollo: ___ min Depresión Nivel: ___ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Esta en una zona remodelada, el material es de relleno. No hay aparición. Los cantos redondos y frag. líticos son casi el 30% de la muestra

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04
MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1 / Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S29

Hoja 56 de ___

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: JUAN DAVID
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Casey helicoidal

Fecha Inicio: 13/12/16
Fecha Fin: 15/12/16
Prof. max. Alcanzada: 3.50 m
Ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SI ☒ NO ☐
Obras complementarias en Pz: ___
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10 (5) 0.50 - 0.70 (3) 1.20 - 1.40 (3)

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena grano medio marrón suelto, k alta, seco. Infiltración de agua desde 1.40 m.	0.50	0.1									0.60
	1.00	0.0									
	1.50	0.2									
Arena marrón amarillento suelto, k alta, húmedo	2.00	0.0									
	2.10	0.1									
Arena grano medio gris, suelto, k alta, húmedo.	3.50										3.23 3.38
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 1.40 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar) ___ Volumen Extraído: 135 lit

Tiempo desarrollo: ___ min Depresión Nivel: 0.623 m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04
MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1 / Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S30

Hoja 32 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: JUAN DAVID
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Kaey Helicoidal

Fecha Inicio: 07/12/16
Fecha Fin: 07/12/16
Prof. max. Alcanzada: 1.80 m
ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 – 0.10 (5) 0.30 – 1.00 (3) 1.50 – 1.70 (3) OVP

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón, seca, K alta, suelto. Olor leve a Hc	0.50	38.2 / 41.9									
Arena fina gris oscuro, seca K alta, suelto, fuerte olor a Hc. Aparición de agua desde 1.50m	0.90	1079									
		2105									
FIN DEL SONDEO	1.80										

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 1.50 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído: ____ lit

Tiempo desarrollo: ____ min Depresión Nivel: ____ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04
MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1 / Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S31

Hoja 24 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wang
Contratista Perforación: VLV Exploraciones
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ perf. diamantina

Fecha Inicio: 05/12/16
Fecha Fin: 05/12/16
Prof. max. Alcanzada: 2.00 m
Ø Perforación: ____ mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10
0.40-0.60 1.50-1.70
DUP Barrido 0.40-0.60

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena marrón oscuro, seco, K alta, suelto.	0.2	0.2									
	0.50	7.1									
	1.00	1.1									
Arcilla marrón, seco, K baja, semicompacta.	1.50										
Arcilla marrón con veta gris oscuro húmedo, K baja, semicompacta. Agua desde 1.50m.	2.00	0.3 / 0.1									
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 1.50 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído: ____ lit

Tiempo desarrollo: ____ min Depresión Nivel: ____ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S32

Hoja 14 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Opeha Wong
Contratista Perforación: VZV EXPLORACIONES
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Perf. Diamantina

Fecha Inicio: 01/12/16
Fecha Fin: 01/12/16
Prof. max. Alcanzada: 6.00 m
ø Perforación: 101 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☒ NO ☐
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10, 0.30 - 1.20, 1.80 - 2.00

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón claro, seco, k alta, suelto. Olor leve a Hc	1.00 – 1.50	342.8									0.60
Arena fina gris oscuro, seco, k alta, suelto, Olor mod a Hc.	2.00 – 2.80	1338									
Arena fina gris oscuro, húmedo, k alta, suelto, Olor fuerte a Hc. Presencia de agua a 2.80m. Arena con arcilla en 2.80 - 3.00 y 3.40 - 3.60.	3.00 – 6.00	2249 / 4521									5.15 – 5.30

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 2.80 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☒ airlift ☐ otros (especificar) ____ Volumen Extraído: 240 lit

Tiempo desarrollo: 120 min Depresión Nivel: 0.113 m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04
MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1 / Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S'33

Hoja 31 de ___

Técnico de Muestreo: Saul Torres

Líder o jefe de campo: Ojelia Wong

Contratista Perforación: VLV EXPLORACIONES

Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Rig - diamantina

Fecha Inicio: 06/12/16

Fecha Fin: 06/12/16

Prof. max. Alcanzada: 1.30 m

ø Perforación: 101. mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒

Obras complementarias en Pz: ___

Muestras litológicas: 0.00 - 0.10 / 0.30 - 1.00 / 1.60 - 1.30

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina, marrón claro, seco, k alta, suelto. con frag. líticos ø1-3cm. Olor leve de 0.00 - 0.50m.		16.1									
	0.50	3.2									
	1.00	2.1									
	1.50	2.4									
	1.30										
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)___ Volumen Extraído: ___ lit

Tiempo desarrollo: ___ min Depresión Nivel: ___ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Presencia de roca desde 1.80 (arenisca)

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598-

SONDEO/PIEZÓMETRO S34

Hoja 41 de ___

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Olelia Wong
Contratista Perforación: JUAN DAVID
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Kaney helicoidal

Fecha Inicio: 13/12/16
Fecha Fin: 13/12/16
Prof. max. Alcanzada: 1.00 m
Ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ___
Muestras litológicas: 0.50 - 0.10 (S)
0.60 - 0.80 (3)

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color 0	1	2	Intensidad olor 0	1	2	Saturación Hc 0	1	2	Recuperación testigo 0	25	50	75	Avance perforación L	N	B	k visual N	B	M	A	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón oscuro, suelto, k alta, seco. Olor leve a Hc de 0.50 - 0.40m y olor mod. a Hc de 0.40 - 0.60m.		4.6																							
	0.60																								
Arena fina marrón oscuro, suelto, k alta, húmedo. Olor fuerte a Hc de 0.60 - 1.00. Infiltración de agua desde 0.60m		5.8																							
	1.00	23.5																							
FIN DEL SONDEO																									

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 0.60 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)___ Volumen Extraído:___lit
Tiempo desarrollo:___min Depresión Nivel:___m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04
MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S 35

Hoja 43 de ___

Técnico de Muestreo: Saul Torres

Líder o jefe de campo: Ofelia Wong

Contratista Perforación: JUAN DAVID

Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Karey helicoidal

Fecha Inicio: 13/12/16

Fecha Fin: 13/12/16

Prof. max. Alcanzada: 2.50 m

Ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SI ☐ NO ☒

Obras complementarias en Pz: ___

Muestras litológicas: 0.00 - 0.10 (S) 0.80 - 1.00 (3) 2.30 - 2.50 (3)

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arcilla marrón, seca, k baja, compacta.		1.0									
	0.50	0.9									
	1.00	1.1									
	1.50	1.2									
	2.00	1.0									
	2.50	1.1									
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar) ___ Volumen Extraído: ___ lit

Tiempo desarrollo: ___ min Depresión Nivel: ___ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S36

Hoja 55 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: JUAN DAVID
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Coney helicopital

Fecha Inicio: 13/12/16
Fecha Fin: 15/12/16
Prof. max. Alcanzada: 0.60 m
Ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10 (S)

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 / 1 / 2)	Intensidad olor (0 / 1 / 2)	Saturación Hc (0 / 1 / 2)	Recuperación testigo (0 / 25 / 50 / 75)	Avance perforación (L / N / B)	k visual (N / B / M / A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena gris, suelta, Kalta seco, con cantos redondos ϕ 1-3cm. Olor leve a Hc.		11.2	MM	1	1	1	50	N	A		
FIN DEL SONDEO	0.60										

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: X mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído:____lit

Tiempo desarrollo:____min Depresión Nivel:____m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Se topó con roca a los 0.60 m, fin del sondeo

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04
MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1 / Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S 37

Hoja 57 de ___

Técnico de Muestreo: Saul Torres.
Líder o jefe de campo: Ocelia Wong
Contratista Perforación: JUAN DAVID
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Corey helicoidal

Fecha Inicio: 15/12/16
Fecha Fin: 15/12/16
Prof. max. Alcanzada: 1.00 m
Ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ___
Muestras litológicas: 0.00 - 0.20 (S) PCB; 0.80 - 1.00 (S)

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena de grano medio, marrón, con cantos rodados ϕ1-4cm. seco, k alta suelto.	0.50	0.1	MM								
		0.0									
FIN DEL SONDEO	1.00	0.0	MM								

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: ✗ mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar) ___ Volumen Extraído: ___ lit

Tiempo desarrollo: ___ min Depresión Nivel: ___ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Los cantos rodados son casi el 30% de la muestra, no permite seguir profundizando

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S 38

Hoja 48 de ___

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Opelia Wong
Contratista Perforación: JUAN DAVID
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Korey helicoidal

Fecha Inicio: 14/12/16
Fecha Fin: 14/12/16
Prof. max. Alcanzada: 1.00m
ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SI ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ___
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10 (S) 0.30 - 1.00 (S)

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color 0	1	2	Intensidad olor 0	1	2	Saturación Hc 0	1	2	Recuperación testigo 0	25	50	75	Avance perforación L	N	B	k visual N	B	M	A	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina, marrón, seco		224.1																							
K alta, semicompacto,																									
con cantos rodados ø 1-3cm	0.50	865.1																							
Olor leve de 0.00 - 0.30m																									
y olor mod de 0.30 - 1.00m	1.00	63.7																							
FIN DEL SONDEO																									

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: X mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)___ Volumen Extraído:___lit

Tiempo desarrollo:___min Depresión Nivel:___m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Se encontró cantos grandes por lo cual ya no se continuo. El 40% es practicamente de la muestra cantos.

Firma supervisor

Material de relleno.

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S 39

Hoja 50 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: Juan David
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Karey helicoidal

Fecha Inicio: 14/12/16
Fecha Fin: 14/12/16
Prof. max. Alcanzada: 1.00 m
Ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.20 (S)
0.50 - 1.00 (S)
BARRIDO 0.80 - 1.20

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color 0	1	2	Intensidad olor 0	1	2	Saturación Hc 0	1	2	Recuperación testigo 0	25	50	75	Avance perforación L	N	B	k visual N	B	M	A	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón con frag. de roca: seco, Kalta. suelto.		0.0																							
	0.50	0.0																							
	1.00	0.0																							

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: x mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído:____lit

Tiempo desarrollo:____min Depresión Nivel:____m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04
MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1 / Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S40

Hoja 33 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Tomes
Líder o jefe de campo: Delia Wong
Contratista Perforación: JUAN DIAZ
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Kory helicoidal

Fecha Inicio: 07/12/16
Fecha Fin: 07/12/16
Prof. max. Alcanzada: 3.10 m
ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SI ☒ NO ☐
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10 (S7)
0.70 - 0.90 (3) DUP

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Crudo intemperizado, regro seco, k baja, compacto. Olor desconocido moderado.	0.20	5.3									
Arena fina gris oscuro, seco, k alta, suelto, Olor desconocido moderado	0.50	11.6									
	0.90	20.5									
Arena fina gris, húmedo, k alta, suelto. Olor puede desconocido. Infiltración de agua desde 0.90m.											
FIN del sondeo	3.10										

TAPA 0.70 — 0.30 — 2.95 — 3.10

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 0.90 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar) ____ Volumen Extraído: 130 lit

Tiempo desarrollo: ____ min Depresión Nivel: 0.118 m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

A parte del olor desconocido se identifica Hc.
Al pozo se le dio un tramo adicional de 0.70m desde el nivel del suelo para arriba. para evitar problemas con la subida de marea.

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S 41

Hoja 39 de ___

Técnico de Muestreo: Saul Torres

Líder o jefe de campo: Opalia Wong

Contratista Perforación: JUAN DAVID

Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Kaey Helicoidal

Fecha Inicio: 12/12/16

Fecha Fin: 12/12/16

Prof. max. Alcanzada: 3.50m

Ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SI ☒ NO ☐

Obras complementarias en Pz: ___

Muestras litológicas: 0.00 - 0.10 (S) 0.80 - 1.00

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón, con cantos redondos ϕ 1-4cm, seco, K alta, suelto. Olor leve a Hc.	0.10 - 0.50	323.9									0.60
Arena de grano medio, gris, seco, K alta, suelto. Olor fuerte a Hc.	0.50 - 0.90	3948									
	0.90 - 1.40	3050									
Arena de grano medio, gris oscuro, húmedo, K alta, suelto. Olor fuerte a Hc. Filtración de agua desde 1.40m	1.40 - 2.50	2316									
	2.50 - 3.50	762									3.22 - 3.37
Arena grano medio con arcilla gris oscuro, húmedo, K media, suelto. Olor fuerte a Hc											
FIN DEL SONDEO	3.50										

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 1.40 mbst

Modo desarrollo: ☒ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar) ___ Volumen Extraído: 210 lit

Tiempo desarrollo: 120 min Depresión Nivel: ___ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04
MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1 / Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S 42

Hoja 60 de 60

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelio Wong
Contratista Perforación: VLV EXPLORACIONES SAC
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ perf. diamantina

Fecha Inicio: 16/12/16
Fecha Fin: 16/12/16
Prof. max. Alcanzada: 4.50 m
Ø Perforación: 101 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☒ NO ☐
Obras complementarias en Pz:
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10 (S) 0.30 - 1.00 (3) 1.80 - 2.00 (3)

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón claro con cantos redondos ϕ1-4cm seco, Kalta, suelto.	0.50	2.1 / 2.0									0.60
Arena de grano medio marrón oscuro con cantos redondos ϕ1-4cm, seco, Kalta, seco.	0.90 / 1.10	9.4									
Arena grano medio marrón, seco, Kalta, suelto Infiltración de agua a los 2.00m	1.90 / 2.40	2.5									3.75 / 3.90
Arena fina gris oscuro, húmedo, Kalta suelto											
FIN DEL SONDEO	4.50										

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 2.00 mbst

Modo desarrollo: ☒ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)
Tiempo desarrollo: min
Volumen Extraído: 300 lit
Depresión Nivel: 0.932 m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S43

Hoja 25 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres

Líder o jefe de campo: Ofelia Wong

Contratista Perforación: VLV EXPLORACIONES

Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ perf. diamantina

Fecha Inicio: 05/12/16

Fecha Fin: 05/12/16

Prof. max. Alcanzada: 2.00 m

ø Perforación: 101 mm

Instalación piezómetro? SI ☐ NO ☒

Obras complementarias en Pz: ____

Muestras litológicas: 0.10 - 0.20; 0.30 - 1.00 (DUP); 1.60 - 1.80; Bombeado 0.30 - 1.00

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organoléptica: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Asfalto 0.00 - 0.10											
Arena fina marrón oscuro, seco, K alta, suelto, con cantos redondeados ø 1-4cm. Olor leve a Hc de 0.50 a 1.00 m.	0.50	36.0									
	1.00	227.1									
Arcilla con arena marrón, seco, K baja, semicompacto. Agua a partir de 1.60 m.	1.50	0.5									
	2.00	27.1									
PANDEO SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 1.60 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar) ____ Volumen Extraído: ____ lit

Tiempo desarrollo: ____ min Depresión Nivel: ____ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S4M

Hoja 23 de ___

Técnico de Muestreo: Saul Torres

Líder o jefe de campo: Ojelio Wong

Contratista Perforación: VLV Exploraciones SAC

Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ perf. diamantina

Fecha Inicio: 05/12/16

Fecha Fin: 05/12/16

Prof. max. Alcanzada: 4.50 m

ø Perforación: 101 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☒ NO ☐

Obras complementarias en Pz: ___

Muestras litológicas: 0.00 - 0.10; 0.50 - 1.00; 1.50 - 1.70

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón claro, seco, K alta, suelto, con	0.1	2.9									0.50
cantos redondos ø1-4cm	0.5	1.9									
Olor leve a Hc de 0.00 a 0.20m	1.0	0.0									
	1.40	0.0									
Arena marrón claro, seco, K alta, suelto. Filtración											
de agua desde 1.50m											
	2.40										
Arena gris oscuro, húmedo, K alta, suelto.											3.75 3.90
	4.50										
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 1.50 mbst

Modo desarrollo: ☒ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar) ___

Volumen Extraído: 120 lit

Tiempo desarrollo: 120 min

Depresión Nivel: 0.237 m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04
MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1 / Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S45

Hoja 37 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wang
Contratista Perforación: JUAN DAVID
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☒ / Equipo ☐

Fecha Inicio: 09/12/16
Fecha Fin: 09/12/16
Prof. max. Alcanzada: 1.80m
Ø Perforación: 50,8 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10 (5)
0.70 - 0.90 (3) 1.40 - 1.60 (3)

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina color marrón, seco, k alta, suelto.		0.2									
Presencia de agua desde 1.40m.		0.2									
	1.00	0.1									
		0.0									
FIN DEL SONDEO	1.80										

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 1.40 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraido:____lit

Tiempo desarrollo:____min Depresión Nivel:____m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04
MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1 / Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S 46

Hoja 10 de ___

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: VLV EXPLORACIONES
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☒ / Equipo ☐

Fecha Inicio: 28/11/16
Fecha Fin: 28/11/16
Prof. max. Alcanzada: 2.70 m
Ø Perforación: 50,8 mm

Instalación piezómetro? SI ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ___
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10, 0.00 - 0.20, 0.80 - 1.00, 2.40 - 2.60

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón oscuro, seco, K alta, suelto. Olor leve a Hc.	0.50	107.5									
	1.00	121.4									
Arena fina gris oscuro, seco K alta, suelto. Olor mod. a Hc.	1.60										
Arcilla marrón oscuro, leve humedad, K mod a nula, semi-compacta. Olor mod. a Hc		84.5									
	2.70										
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar) ___ Volumen Extraído: ___ lit

Tiempo desarrollo: ___ min Depresión Nivel: ___ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S 47

Hoja 9 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Tomas
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: VLV Exploraciones
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☒ / Equipo ☐

Fecha Inicio: 28/11/16
Fecha Fin: 28/11/16
Prof. max. Alcanzada: 1.30 m
Ø Perforación: 50,8 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10
0.00 - 0.20 0.80 - 1.00

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color 0	1	2	Intensidad olor 0	1	2	Saturación Hc 0	1	2	Recuperación testigo 0	25	50	75	Avance perforación L	N	B	k visual N	B	M	A	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón, seca,																									
K alta, suelta, olor	0.50	75.9																							
leve a Hc. Presencia																									
de arcilla de 1.00 a 1.20 m	1.00	42.1																							
	1.30																								
FIN DEL SONDEO																									

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído:____lit

Tiempo desarrollo:____min Depresión Nivel:____m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S 48

Hoja 2 de ___

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: VLV EXPLORACIONES SAC.
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Perf. Diamantina

Fecha Inicio: 25/11/16
Fecha Fin: 25/11/16
Prof. max. Alcanzada: 1.00 m
Ø Perforación: 101 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☑
Obras complementarias en Pz: ___
Muestras litológicas: 0.00 - 0.20
0.00 - 0.10

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color 0	1	2	Intensidad olor 0	1	2	Saturación Hc 0	1	2	Recuperación testigo 0	25	50	75	Avance perforación L	N	B	k visual N	B	M	A	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón, con frag líticos ϕ.1-3 cm, seco, K alta, suelto.	0.40																								
Arena fina color marrón oscuro, seco, K alta suelto.	1.00	2.2																							
FIN DEL SONDEO																									

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)___ Volumen Extraído: ___ lit

Tiempo desarrollo: ___ min Depresión Nivel: ___ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

No se encontró afectación, por lo cual solo se tomó muestra para PCB
El tramo 0.40 - 1.00 presenta restos de vegetación.

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S49

Hoja 18 de ____

Técnico de Muestreo: Saúl Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: VLV EXPLORACIONES
Sondeo Manual ☒ / Barreno manual ☐ / Equipo ☐

Fecha Inicio: 02/12/16
Fecha Fin: 02/12/16
Prof. max. Alcanzada: 0.20 m
Ø Perforación: 90,8 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10
0.00 - 0.20

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color 0	1	2	Intensidad olor 0	1	2	Saturación Hc 0	1	2	Recuperación testigo 0	25	50	75	Avance perforación L	N	B	k visual N	B	M	A	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón, seco, Kalta, suelta con cantos rodados ϕ 1-4cm.	-0.20																								
FIN DEL SONDEO																									

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído:____lit

Tiempo desarrollo:____min Depresión Nivel:____m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S 50

Hoja 40 de ___

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: JUAN DAVID
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Karey helicoidal

Fecha Inicio: 13/12/16
Fecha Fin: 13/12/16
Prof. max. Alcanzada: 1.20 m
Ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ___
Muestras litológicas: 0.00 - 0.20 (5) PCB
0.80 - 1.00 (3)

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón, suelto, Rolla, seco. Olor leve a Hc de 0.00 a 0.60 m.	0.50-	18.8									
Infiltración de agua desde 0.80 m.	0.90-	12.1									
	1.20	10.1									
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 0.80 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)___ Volumen Extraído:___lit

Tiempo desarrollo:___min Depresión Nivel:___m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S51

Hoja 52 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: JUAN DAVID
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☐ Corey helicoidal

Fecha Inicio: 13/12/16
Fecha Fin: 13/12/16
Prof. max. Alcanzada: 0.30 m
ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SI ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.20 (S) PCB

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón con		0.9									
cantos redondos y frag.											
líticos ø 1-5cm, seco,	0.50	1.1									
k alta, suelto. Humedad											
desde 0.20 cm.	0.30	1.0									
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 0.30 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído:____lit

Tiempo desarrollo:____min Depresión Nivel:____m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Material de relleno.

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04
MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1 / Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S' S2

Hoja 47 de ___

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ocelin Wong
Contratista Perforación: JUAN DAVID
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Kosey helicoidal

Fecha Inicio: 14/12/16
Fecha Fin: 14/12/16
Prof. max. Alcanzada: 2.20m
Ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SI ☐ NO ☐
Obras complementarias en Pz: ___
Muestras litológicas: 0.00 - 0.20 (5) PCB; 0.80 - 1.00 (5); 1.80 - 2.00 (3)

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena de grano medio marrón, seco, k alta, suelto. Olor leve a Hc.	0.50	50.1									
	0.80										
Arena de grano medio marrón, con tonos grises. seco, k alta, suelto. Olor fuerte a Hc.	1.50	3981									
Arcilla de 1.20 - 1.50 m.		4496									
	2.20										
FIN DEL SONDEO.											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: X mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)___ Volumen Extraído: ___lit
Tiempo desarrollo: ___min Depresión Nivel: ___m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Se topó con cantos rodados al 2.20 m por lo cual ya no se pudo avanzar.

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S 48

Hoja 2 de ___

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: VLV EXPLORACIONES SAC.
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Perf. Diamantina

Fecha Inicio: 25/11/16
Fecha Fin: 25/11/16
Prof. max. Alcanzada: 1.00 m
Ø Perforación: 101 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☑
Obras complementarias en Pz:
Muestras litológicas: 0.00 - 0.20
0.00 - 0.10

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color 0	1	2	Intensidad olor 0	1	2	Saturación Hc 0	1	2	Recuperación testigo 0	25	50	75	Avance perforación L	N	B	k visual N	B	M	A	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón, con frag líticos ϕ.1-3 cm, seco, K alta, suelto.	0.40																								
Arena fina color marrón oscuro, seco, K alta suelto.	1.00	2.2																							
FIN DEL SONDEO																									

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)_____ Volumen Extraído:___lit

Tiempo desarrollo:_____min Depresión Nivel:_____m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

No se encontró afectación, por lo cual solo se tomó muestra para PCB
El tramo 0.40 - 1.00 presenta restos de vegetación.

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S49

Hoja 18 de ____

Técnico de Muestreo: Saúl Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: VLV EXPLORACIONES
Sondeo Manual ☒ / Barreno manual ☐ / Equipo ☐

Fecha Inicio: 02/12/16
Fecha Fin: 02/12/16
Prof. max. Alcanzada: 0.20 m
Ø Perforación: 90,8 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10
0.00 - 0.20

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color 0	1	2	Intensidad olor 0	1	2	Saturación Hc 0	1	2	Recuperación testigo 0	25	50	75	Avance perforación L	N	B	k visual N	B	M	A	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón, seco, Kalta, suelta con cantos rodados ϕ 1-4cm.	-0.20																								
FIN DEL SONDEO																									

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído:____lit

Tiempo desarrollo:____min Depresión Nivel:____m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S 50

Hoja 40 de ___

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: JUAN DAVID
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Karey helicoidal

Fecha Inicio: 13/12/16
Fecha Fin: 13/12/16
Prof. max. Alcanzada: 1.20 m
Ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ___
Muestras litológicas: 0.00 - 0.20 (5) PCB
0.80 - 1.00 (3)

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón, suelto, Rolla, seco. Olor leve a Hc de 0.00 a 0.60 m.		18.8									
	0.50-	12.1									
Infiltración de agua desde 0.80 m.	0.90-	10.1									
	1.20										
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 0.80 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)___ Volumen Extraído:___lit

Tiempo desarrollo:___min Depresión Nivel:___m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04
MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S51

Hoja 52 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: JUAN DAVID
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☐ Corey helicoidal

Fecha Inicio: 13/12/16
Fecha Fin: 13/12/16
Prof. max. Alcanzada: 0.30 m
ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SI ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.20 (S) PCB

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón con		0.9									
cantos redondos y frag.											
líticos ø 1-5cm, seco,	0.50	1.1									
k alta, suelto. Humedad											
desde 0.20 cm.	0.30	1.0									
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 0.30 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído:____lit

Tiempo desarrollo:____min Depresión Nivel:____m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Material de relleno.

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04
MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1 / Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S 52

Hoja 47 de ___

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ocelin Wong
Contratista Perforación: JUAN DAVID
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Kosey helicoidal

Fecha Inicio: 14/12/16
Fecha Fin: 14/12/16
Prof. max. Alcanzada: 2.20m
Ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SI ☐ NO ☐
Obras complementarias en Pz: ___
Muestras litológicas: 0.00 - 0.20 (5) PCB; 0.80 - 1.00 (5); 1.80 - 2.00 (3)

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena de grano medio marrón, seco, k alta, suelto. Olor leve a Hc.	0.50	50.1									
	0.80										
Arena de grano medio marrón, con tonos grises. seco, k alta, suelto. Olor fuerte a Hc.	1.50	3981									
Arcilla de 1.20 - 1.50 m.		4496									
	2.20										
FIN DEL SONDEO.											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: X mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)___ Volumen Extraído: ___ lit

Tiempo desarrollo: ___ min Depresión Nivel: ___ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Se topó con cantos rodados al 2.20 m por lo cual ya no se pudo avanzar.

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04
MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S 53

Hoja 30 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres

Líder o jefe de campo: Ofelia Wong

Contratista Perforación: ____

Sondeo Manual ☒ / Barreno manual ☐ / Equipo ☐

Fecha Inicio: 06/12/16

Fecha Fin: 06/12/16

Prof. max. Alcanzada: 0.20 m

Ø Perforación: 50,8 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒

Obras complementarias en Pz: ____

Muestras litológicas: 0.00 - 0.10

0.00 - 0.20

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color 0	1	2	Intensidad olor 0	1	2	Saturación Hc 0	1	2	Recuperación testigo 0	25	50	75	Avance perforación L	N	B	k visual N	B	M	A	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón, seco, k alta, suelto		0.0																							
FIN DEL SONDEO	0.20																								

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar) ____ Volumen Extraído: ____ lit

Tiempo desarrollo: ____ min Depresión Nivel: ____ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Muestra de PCB

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S54

Hoja 49 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Tonos
Líder o jefe de campo: Opelia Wong
Contratista Perforación: JUAN DAVIO
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Kaney helicoidal

Fecha Inicio: 14/12/16
Fecha Fin: 14/12/16
Prof. max. Alcanzada: 0.80 m
ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☐
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.20 (3) (RCB)
0.60 - 0.80 (3)

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón, seco, k alta, semicompacto y cantos rodados ϕ 1-4cm		1.0									
	0.80	0.4									
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: X mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído:____lit

Tiempo desarrollo:____min Depresión Nivel:____m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

El 40% de la muestra son cantos rodados.
Material de relleno

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S55

Hoja 36 de ___

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: JUAN DAVID
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Kosex Helicoidal

Fecha Inicio: 09/12/16
Fecha Fin: 09/12/16
Prof. max. Alcanzada: 1.00m
Ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SI ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ___
Muestras litológicas: 0.00 - 0.20 (5) PCB
0.80 - 1.00 (3)

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena de grano medio, marrón, con cantos rodados ϕ1-4cm, seco, K alta, semicompacto.		2.1									
		0.1									
	1.00										
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)___ Volumen Extraído:___lit

Tiempo desarrollo:___min Depresión Nivel:___m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Los cantos son casi el 30% de la muestra.
A partir 1.00m no se podía recuperar por la presencia de cantos rodados.

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S'S6

Hoja 34 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres

Líder o jefe de campo: Olelia Wong

Contratista Perforación: JUAN DAVID

Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☒ / Equipo ☐

Fecha Inicio: 27/12/16

Fecha Fin: 27/12/16

Prof. max. Alcanzada: 1.40 m

Ø Perforación: 50,8 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒

Obras complementarias en Pz: ____

Muestras litológicas: 0.00 - 0.10 (S)
1.00 - 1.20 (3)
(Semido 0.80-1.00)

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 / 1 / 2)	Intensidad olor (0 / 1 / 2)	Saturación Hc (0 / 1 / 2)	Recuperación testigo (0 / 25 / 50 / 75)	Avance perforación (L / N / B)	k visual (N / B / M / A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Grado intemperizado, negro, seco, K baja, compacta. Olor desconocido moderado	0.15	16.9									
Arena gris oscuro, seco, K alta, suelta. Olor desconocido moderado de 0.15 a 0.50m, olor desconocido fuerte desde 0.50 a 1.40m. Aparición de agua desde 1.00m	0.50	14.1									
FIN DEL SONDEO	1.00	4.8									
	1.40										

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 1.00 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar) ____ Volumen Extraído: ____ lit

Tiempo desarrollo: ____ min Depresión Nivel: ____ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

A pesar del olor no identificado, todavía se podía identificar un leve olor a Hc.

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO N°57

Hoja 35 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: Juan David
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☒ / Equipo ☐

Fecha Inicio: 07/12/10
Fecha Fin: 07/12/10
Prof. max. Alcanzada: 0.70 m
Ø Perforación: 50,8 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10 (5)
0.40 - 0.60 (3)

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color			Intensidad olor			Saturación Hc			Recuperación testigo				Avance perforación			k visual				Tramo ranurado	Anular estanco
				0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	25	50	75	L	N	B	N	B	M	A		
Grub intemperizado, negro, seco, K baja, compacta. Olor desconocido moderado.	0.15	14.1																							
Arena fina gris oscuro, baja humedad, K alta, suelta. Olor desconocido moderado de 0.15 a 0.40 y olor desconocido fuerte de 0.40 a 0.70. Infiltración de agua desde 0.40 m.	0.50	10.2																							
FIN DEL SONDEO	0.70																								

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 0.40 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído: ____ lit

Tiempo desarrollo: ____ min Depresión Nivel: ____ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

A la vez del olor desconocido se podía distinguir leve olor a Hc.

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S 53

Hoja 53 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Opcha Wong
Contratista Perforación: JUAN DAVID
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Carly helicoidal

Fecha Inicio: 15/12/16
Fecha Fin: 15/12/16
Prof. max. Alcanzada: 1.40m
Ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10 (5)
1.00 - 1.20 (3)

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina menón, seco, K alta, suelto con cantos redondeados ϕ1-3cm. Olor leve a Hc. Aparición de agua desde 1.00m.		2.3									
	0.50	24.5									
	0.70	16.5									
	0.90	28.3									
		38.1									
		24.1									
	1.40										
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 1.00 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído:____lit

Tiempo desarrollo:____min Depresión Nivel:____m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04
MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1 / Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S59

Hoja 58 de ___

Técnico de Muestreo: Saúl Torres
Líder o jefe de campo: Oscar Wong
Contratista Perforación: JUAN DAVID
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Koney helicoidal

Fecha Inicio: 15/12/16
Fecha Fin: 15/12/16
Prof. max. Alcanzada: 1.00 m
Ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SI ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ___
Muestras litológicas: 0.00 – 0.10 (3); 0.60 – 0.80 (3)

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena grano medio, marrón con cantos redondos ϕ 1-4cm suelto, k alta, seco	0.50	1.5									
Arena gris oscuro, húmedo, k alta, suelto. Infiltración de agua desde 0.60m	0.60	80.1									
Olor moderado a Hc	1.00	110.2									
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 0.60 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar) ___ Volumen Extraído: ___ lit

Tiempo desarrollo: ___ min Depresión Nivel: ___ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S 60

Hoja 54 de ___

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: JUAN DAVID
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Corey helicoidal

Fecha Inicio: 15/12/16
Fecha Fin: 15/12/16
Prof. max. Alcanzada: 1.00 m
Ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz ___
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10 (5)
0.30 - 1.00 (3)

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón, con cantos redondos y frag. líticos ϕ 1-4 cm. seco k alta, suelto.	0.50	1.0	M								
	1.00	0.4									
		0.7	M								
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: X mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)___ Volumen Extraído:___lit

Tiempo desarrollo:___min Depresión Nivel:___m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Casi el 40% de la muestra son cantos y frag. líticos. Material de relleno. Área en renovación, sin afectación

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S54

Hoja 49 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Tonos
Líder o jefe de campo: Opelia Wong
Contratista Perforación: JUAN DAVIO
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Kaney helicoidal

Fecha Inicio: 14/12/16
Fecha Fin: 14/12/16
Prof. max. Alcanzada: 0.80 m
ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☐
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.20 (3) (KB)
0.60 - 0.80 (3)

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón, seco, k alta, semicompacto y cantos rodados ϕ 1-4cm		1.0									
	0.80	0.4									
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: X mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído:____lit

Tiempo desarrollo:____min Depresión Nivel:____m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

El 40% de la muestra son cantos rodados.
Material de relleno

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S55

Hoja 36 de ___

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: JUAN DAVID
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Korex Helicoidal

Fecha Inicio: 09/12/16
Fecha Fin: 09/12/16
Prof. max. Alcanzada: 1.00m
Ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SI ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz:
Muestras litológicas: 0.00 - 0.20 (5) PCB
0.80 - 1.00 (3)

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color 0	1	2	Intensidad olor 0	1	2	Saturación Hc 0	1	2	Recuperación testigo 0	25	50	75	Avance perforación L	N	B	k visual N	B	M	A	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena de grano medio, marrón, con cantos rodados Ø1-4cm, seco, K alta, semicompacto.		2.1																							
		0.1																							
	1.00																								
FIN DEL SONDEO																									

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)_____ Volumen Extraído:___lit

Tiempo desarrollo:_____min Depresión Nivel:_____m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Los cantos son casi el 30% de la muestra.
A partir 1.00m no se podía recuperar por la presencia de cantos rodados.

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04
MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1 / Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S56

Hoja 34 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Olga Wong
Contratista Perforación: JUAN DAVID
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☒ / Equipo ☐

Fecha Inicio: 27/12/16
Fecha Fin: 27/12/16
Prof. max. Alcanzada: 1.40 m
Ø Perforación: 50,8 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10 (S)
1.00 - 1.20 (3)
(Semido 0.80-1.00)

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 / 1 / 2)	Intensidad olor (0 / 1 / 2)	Saturación Hc (0 / 1 / 2)	Recuperación testigo (0 / 25 / 50 / 75)	Avance perforación (L / N / B)	k visual (N / B / M / A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Grado intemperizado, negro, seco, K baja, compacta. Olor desconocido moderado	0.15	16.9									
Arena gris oscuro, seco, K alta, suelta. Olor desconocido moderado de 0.15 a 0.50m, olor desconocido fuerte desde 0.50 a 1.40m. Aparición de agua desde 1.00m	0.50	14.1									
FIN DEL SONDEO	1.00	4.8									
	1.40										

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 1.00 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído:____ lit

Tiempo desarrollo:____ min Depresión Nivel:____ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

A pesar del olor no identificado, todavía se podía identificar un leve olor a Hc.

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO N°57

Hoja 35 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contratista Perforación: Juan David
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☒ / Equipo ☐

Fecha Inicio: 07/12/10
Fecha Fin: 07/12/16
Prof. max. Alcanzada: 0.70 m
Ø Perforación: 50,8 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10 (5)
0.40 - 0.60 (3)

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color			Intensidad olor			Saturación Hc			Recuperación testigo				Avance perforación			k visual				Tramo ranurado	Anular estanco
				0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	25	50	75	L	N	B	N	B	M	A		
Grab intemperizado, negro, seco, K baja, compacta. Olor desconocido moderado.	0.15	14.1																							
Arena fina gris oscuro, leve humedad, K alta, suelta. Olor desconocido moderado de 0.15 a 0.40 y olor desconocido fuerte de 0.40 a 0.70. Infiltración de agua desde 0.40 m.	0.50	10.2																							
FIN DEL SONDEO	0.70																								

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 0.40 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído: ____ lit

Tiempo desarrollo: ____ min Depresión Nivel: ____ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

A la vez del olor desconocido se podía distinguir leve olor a Hc.

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S 53

Hoja 53 de ____

Técnico de Muestreo: Sol Torres
Líder o jefe de campo: Opcha Wong
Contratista Perforación: JUAN DAVID
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Carly helicoidal

Fecha Inicio: 15/12/16
Fecha Fin: 15/12/16
Prof. max. Alcanzada: 1.40m
Ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10 (5)
1.00 - 1.20 (3)

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina marrón, seco, k alta, suelto con cantos redondeados ϕ1-3cm. Olor leve a Hc. Aparición de agua desde 1.00m.		2.3									
	0.50	24.5									
	0.70	16.5									
	0.90	28.3									
		38.1									
		24.1									
	1.40										
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 1.00 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído:____lit

Tiempo desarrollo:____min Depresión Nivel:____m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema	PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO	REG- 04
MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1 / Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S59

Hoja 58 de ___

Técnico de Muestreo: Saúl Torres
Líder o jefe de campo: Oscar Wong
Contratista Perforación: JUAN DAVID
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Koney helicoidal

Fecha Inicio: 15/12/16
Fecha Fin: 15/12/16
Prof. max. Alcanzada: 1.00 m
Ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SI ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ___
Muestras litológicas: 0.00 – 0.10 (3); 0.60 – 0.80 (3)

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena grano medio, marrón con cantos redondos ϕ 1-4cm suelto, k alta, seco	0.50	1.5	MM								
Arena gris oscuro, húmedo, k alta, suelto. Infiltración de agua desde 0.60m	0.60	80.1	MM								
Olor moderado a Hc	1.00	110.2									
FIN DEL SONDEO											

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: 0.60 mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar) ___ Volumen Extraído: ___ lit

Tiempo desarrollo: ___ min Depresión Nivel: ___ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Firma supervisor

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

PARTE SONDEO / PIEZÓMETRO

REG- 04

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO	Nº Rev. 1	Fecha: 02/10 adaptado para proyecto 6598	Pág. 1 / 1

PROYECTO: 6598- 110

SONDEO/PIEZÓMETRO S 60

Hoja 54 de ____

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Opelia Wang
Contratista Perforación: JUAN DAVID
Sondeo Manual ☐ / Barreno manual ☐ / Equipo ☒ Corey helicoidal

Fecha Inicio: 15/12/16
Fecha Fin: 15/12/16
Prof. max. Alcanzada: 1.00 m
Ø Perforación: 220 mm

Instalación piezómetro? SÍ ☐ NO ☒
Obras complementarias en Pz: ____
Muestras litológicas: 0.00 - 0.10 (5)
0.30 - 1.00 (3)

Descripción litológica	Profundidad (m)	COV Head Space (ppm)	Muestras litológicas	Características Organolépticas: Alteración color (0 1 2)	Intensidad olor (0 1 2)	Saturación Hc (0 1 2)	Recuperación testigo (0 25 50 75)	Avance perforación (L N B)	k visual (N B M A)	Tramo ranurado	Anular estanco
Arena fina mamón, con		1.0	M								
contos redondos y frag. líticos ϕ 1-4 cm. seco	0.50	0.4									
k alta, suelto.		0.7	M								
FIN DEL SONDEO	1.00										

DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO

Primera aparición de agua: X mbst

Modo desarrollo: ☐ bombeo ☐ airlift ☐ otros (especificar)____ Volumen Extraído: ____ lit

Tiempo desarrollo: ____ min Depresión Nivel: ____ m

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Casi el 40% de la muestra son contos y frag. líticos. Material de relleno. Área en renovación, sin afectación

Firma supervisor

COLUMNAS LITOESTRATIGRÁFICAS

497

Proyecto:

Referencia:

PUNTO DE MUESTREO:

REGISTRO SONDEO

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

Técnico de Muestreo:
Líder o jefe de campo:
Contatista Perforación:
Técnicas de sondeo:

Fecha inicio:
Fecha de finalización:
Prof máx alcanzada (m) :
D. Perforación :

Instalación piezómetro:
Obras complementarias:
Muestra litológica (m):

Profundidad (m)	Litología	Descripción Litológica	COV Head Space	Muestra de suelo	Observaciones organolépticas: Alteración color 0	1	2	Intensidad Olor 0	1	2	Saturación HC 0	1	2	K visual N	B	M	A	Imagen
0		Asfalto																
		Arena fina de color marrón claro, en estado duelto y seco. Presenta cantos rodados.	2,0															
1		Arena de grano fino de color marrón en estado suelto.	9,1															
		Arena de grano fino, con presencia de arcilla, de color marrón, en estado suelto y húmedo.	6,0															

Primera aparición de agua: metros

Descripción de valores: 0 (nula o sin alteración), 1 (leve o alteración leve), 2 (intenso o alterado)
N (nula o imperceptible), B (baja), M (media), A (alta).

Modo desarrollo:

Volumen extraído:

Tiempo desarrollo: min

Depresión Nivel: metros

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

498

Proyecto:

Referencia:

PUNTO DE MUESTREO:

REGISTRO SONDEO

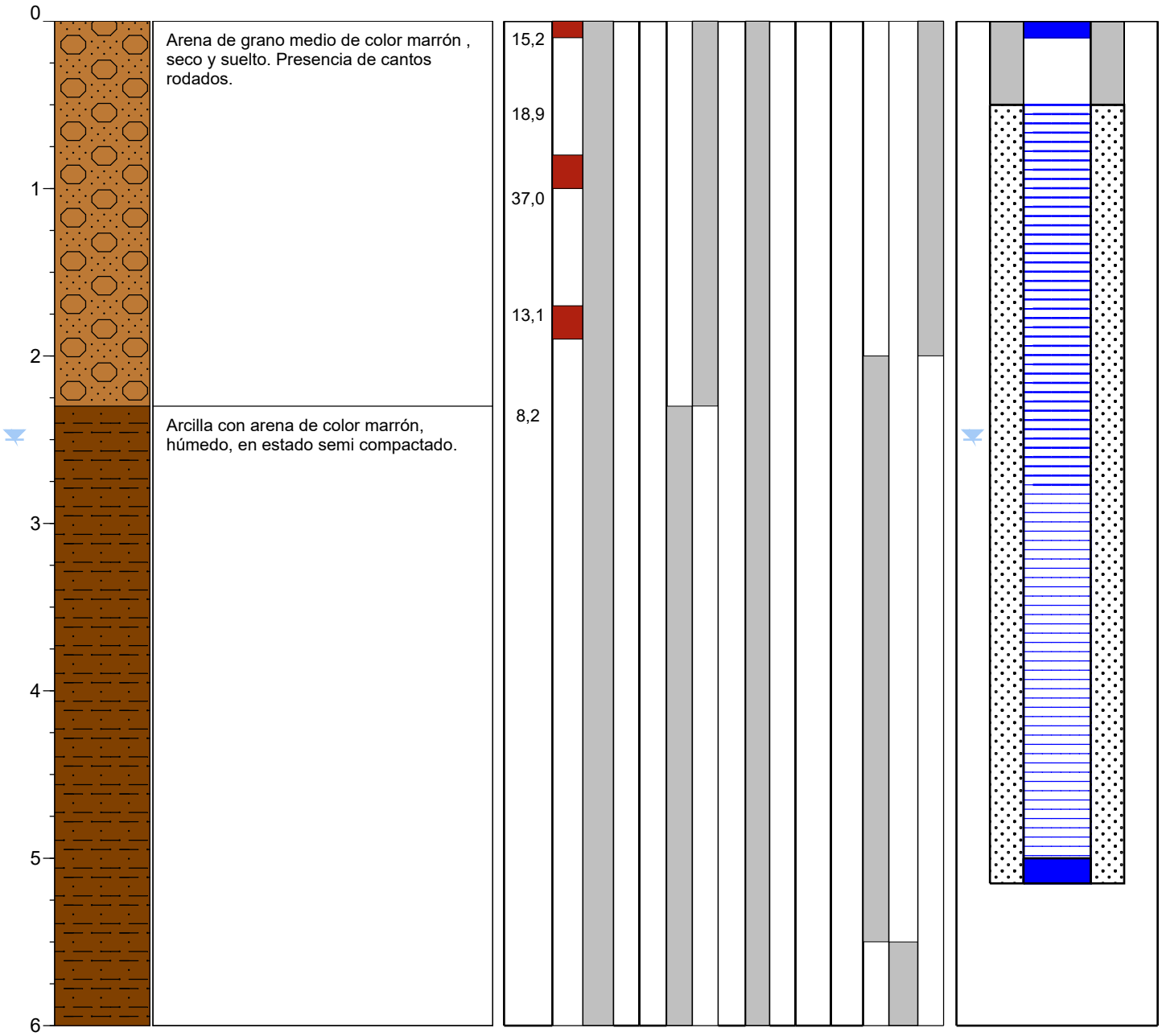
INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

Técnico de Muestreo:
Líder o jefe de campo:
Contatista Perforación:
Técnicas de sondeo:

Fecha inicio:
Fecha de finalización:
Prof máx alcanzada (m) :
D. Perforación :

Instalación piezómetro:
Obras complementarias:
Muestra litológica (m):

Profundidad (m)	Litología	Descripción Litológica	COV Head Space	Muestra de suelo	Observaciones organolépticas: Alteración color 0	1	2	Intensidad Olor 0	1	2	Saturación HC 0	1	2	K visual N	B	M	A	Construcción de Piezómetro
0		Arena de grano medio de color marrón , seco y suelto. Presencia de cantos rodados.	15,2															
1			18,9															
			37,0															
2			13,1															
		Arcilla con arena de color marrón, húmedo, en estado semi compactado.	8,2															
3																		
4																		
5																		
6																		



Primera aparición de agua: metros

Descripción de valores: 0 (nula o sin alteración), 1 (leve o alteración leve), 2 (intenso o alterado)
N (nula o imperceptible), B (baja), M (media), A (alta).

Modo desarrollo:

Volumen extraído:

Tiempo desarrollo: min

Depresión Nivel: metros

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Proyecto: 6598-110
Referencia: Refineria Talara

PUNTO DE MUESTREO: S03

REGISTRO SONDEO

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contatista Perforación: VLV Exploraciones S.A.C
Técnicas de sondeo: Perforadora Diamantina

Fecha inicio: 28/11/16
Fecha de finalización: 28/11/16
Prof máx alcanzada (m) : 2,60
D. Perforación : 101 mm.

Instalación piezómetro: No
Obras complementarias: **No**
Muestra litológica (m): 0,00 - 0,10 ;1,00 - 1,20; 2,40 - 2,60

Profundidad (m)	Litología	Descripción Litológica	COV Head Space	Muestra de suelo	Observaciones organolépticas: Alteración color 0	1	2	Intensidad Olor 0	1	2	Saturación HC 0	1	2	K visual N	B	M	A	Imagen
0 – 0,10		Arena de grano fino con arcillas, de color marrón claro, en estado suelto y seco. Presenta cantos rodados.	111															
1 – 1,20		Arena de grano fino de color gris oscuro , en estado suelto y seco.	9746															
2,40 – 2,60			3401															

Primera aparición de agua: 2,40 metros

Descripción de valores: 0 (nula o sin alteración), 1 (leve o alteración leve), 2 (intenso o alterado)
N (nula o imperceptible), B (baja), M (media), A (alta).

Modo desarrollo: -

Volumen extraído: -

Tiempo desarrollo: - min Depresión Nivel: - metros

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

-

Proyecto: 6598-110
Referencia: Refineria Talara

PUNTO DE MUESTREO: S04

REGISTRO SONDEO

500

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contatista Perforación: VLV Exploraciones S.A.C
Técnicas de sondeo: Barreno manual

Fecha inicio: 28/11/16
Fecha de finalización: 28/11/16
Prof máx alcanzada (m) : 1,80
D. Perforación : 50,8 mm

Instalación piezómetro: No
Obras complementarias: **No**
Muestra litológica (m): 0,00 - 0,10 ; 0,60 - 0,80 ; 1,50 - 1,70

Profundidad (m)	Litología	Descripción Litológica	COV Head Space	Muestra de suelo	Observaciones organolépticas: Alteración color 0	1	2	Intensidad Olor 0	1	2	Saturación HC 0	1	2	K visual N	B	M	A	Imagen
0 – 0,10		Arena de grano fino de color marrón oscuro , en estado suelto y seco.																
0,10 – 1,70		Color gris oscuro.	964,3 2950 4298															
1,70 – 1,80																		

Primera aparición de agua: 1,50 metros

Descripción de valores: 0 (nula o sin alteración), 1 (leve o alteración leve), 2 (intenso o alterado)
N (nula o imperceptible), B (baja), M (media), A (alta).

Modo desarrollo: -

Volumen extraído: -

Tiempo desarrollo: - min

Depresión Nivel: - metros

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

-

501

Proyecto: **Referencia:** **PUNTO DE MUESTREO:**	**REGISTRO SONDEO**	INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contatista Perforación: VLV Exploraciones S.A.C
Técnicas de sondeo:

Fecha inicio:
Fecha de finalización:
Prof máx alcanzada (m) :
D. Perforación :

Instalación piezómetro:
Obras complementarias:
Muestra litológica (m):

Profundidad (m)	Litología	Descripción Litológica	COV Head Space	Muestra de suelo	Observaciones organolépticas: Alteración color 0	Alteración color 1	Alteración color 2	Intensidad Olor 0	Intensidad Olor 1	Intensidad Olor 2	Saturación HC 0	Saturación HC 1	Saturación HC 2	K visual N	K visual B	K visual M	K visual A	Imagen
0		Arena de grano medio a fino de color marrón oscuro, en estado suelto y seco.	112,1															
			1009															
1		Arcilla arenosa de color gris oscuro, en estado semi compacto y húmeda.																

Primera aparición de agua: metros

Descripción de valores: 0 (nula o sin alteración), 1 (leve o alteración leve), 2 (intenso o alterado)
N (nula o imperceptible), B (baja), M (media), A (alta).

Modo desarrollo:

Volumen extraído:

Tiempo desarrollo: min

Depresión Nivel: metros

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

502

Proyecto: 6598-110
Referencia: Refineria Talara

PUNTO DE MUESTREO: S06

REGISTRO SONDEO

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contatista Perforación: Log Juan David
Técnicas de sondeo: Carey helicoide

Fecha inicio: 01/12/16
Fecha de finalización: 01/12/16
Prof máx alcanzada (m) : 1,80
D. Perforación : 220 mm.

Instalación piezómetro: No
Obras complementarias: **No**
Muestra litológica (m): 0,00 - 0,10 ;1,00 - 1,20;1,60 - 1,80

Profundidad (m)	Litología	Descripción Litológica	COV Head Space	Muestra de suelo	Observaciones organolépticas: Alteración color 0	1	2	Intensidad Olor 0	1	2	Saturación HC 0	1	2	K visual N	B	M	A	Imagen
0 – 1,50		Arena de grano medio a fino, de color marrón oscuro, en estado suelto y seco. Presencia de tonos grises.	1317 / 381															
1,50 – 1,80		Arcilla arenosa de color marrón, en estado semi compactado.	558															

Primera aparición de agua: 1,50 metros

Descripción de valores: 0 (nula o sin alteración), 1 (leve o alteración leve), 2 (intenso o alterado)
N (nula o imperceptible), B (baja), M (media), A (alta).

Modo desarrollo: -

Volumen extraído: -

Tiempo desarrollo: - min Depresión Nivel: - metros

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

-

503

Proyecto: 6598-110
Referencia: Refineria Talara

PUNTO DE MUESTREO: S07

REGISTRO SONDEO

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contatista Perforación: VLV Exploraciones S.A.C
Técnicas de sondeo:

Fecha inicio: 28/11/16
Fecha de finalización: 28/11/16
Prof máx alcanzada (m) : 2,40
D. Perforación :

Instalación piezómetro:
Obras complementarias:
Muestra litológica (m): 0,00 - 0,10 ; 1,00 - 1,20 ; 1,80 - 2,00

Profundidad (m)	Litología	Descripción Litológica	COV Head Space	Muestra de suelo	Observaciones organolépticas: Alteración color 0	Alteración color 1	Alteración color 2	Intensidad Olor 0	Intensidad Olor 1	Intensidad Olor 2	Saturación HC 0	Saturación HC 1	Saturación HC 2	K visual N	K visual B	K visual M	K visual A	Imagen
0 – 0,10		Arena de grano fino de color marrón, en estado suelto y seco.																
0,10 – 0,50		Arena arcillosa de color marrón, en estado suelto y seco.	2957															
0,50 – 1		Arcilla arenosa de color gris oscuro, en estado semi compactado y seco.	1272															
1 – 2,40			738,2															

Primera aparición de agua: 1,80 metros

Descripción de valores: 0 (nula o sin alteración), 1 (leve o alteración leve), 2 (intenso o alterado)
N (nula o imperceptible), B (baja), M (media), A (alta).

Modo desarrollo:

Volumen extraído:

Tiempo desarrollo: min Depresión Nivel: metros

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

504

Proyecto: 6598-110
Referencia: Refineria Talara

PUNTO DE MUESTREO: S08

REGISTRO SONDEO

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contatista Perforación: Log Juan David
Técnicas de sondeo: Carey helicoide

Fecha inicio: 02/12/16
Fecha de finalización: 02/12/16
Prof máx alcanzada (m) : 3,20
D. Perforación : 220 mm.

Instalación piezómetro: No
Obras complementarias: **No**
Muestra litológica (m): 0,00 - 0,10 ; 1,00 - 1,20 ; 1,80 - 2,00

Profundidad (m)	Litología	Descripción Litológica	COV Head Space	Muestra de suelo	Observaciones organolépticas: Alteración color 0	Alteración color 1	Alteración color 2	Intensidad Olor 0	Intensidad Olor 1	Intensidad Olor 2	Saturación HC 0	Saturación HC 1	Saturación HC 2	K visual N	K visual B	K visual M	K visual A	Imagen
0 – 0,10		Arena de grano fino de color marrón claro, en estado suelto y seco. Presencia de cantos rodados entre (0,0-1,00)	1170															
0,10 – 1,80			1280															
1,80 – 2,80		Arcilla de color marrón oscuro, presencia de arena gris oscuro, en estado semi compactado.	1640															
2,80 – 3,20		Arena de color gris oscuro, en estado duelto y húmeda.	2702															

Primera aparición de agua: 1,80 metros

Descripción de valores: 0 (nula o sin alteración), 1 (leve o alteración leve), 2 (intenso o alterado)
N (nula o imperceptible), B (baja), M (media), A (alta).

Modo desarrollo: -

Volumen extraído: -

Tiempo desarrollo: - min

Depresión Nivel: - metros

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

-

505

Proyecto: 6598-110
Referencia: Refineria Talara

PUNTO DE MUESTREO: S09

REGISTRO SONDEO

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contatista Perforación: Log Juan David
Técnicas de sondeo: Carey helicoide

Fecha inicio: 02/12/16
Fecha de finalización: 02/12/16
Prof máx alcanzada (m) : 3,00
D. Perforación : 220 mm.

Instalación piezómetro: No
Obras complementarias: **No**
Muestra litológica (m): 0,00 - 0,10;0,80 - 1,00;1,80 - 2,00;2,40 - 2,60

Profundidad (m)	Litología	Descripción Litológica	COV Head Space	Muestra de suelo	Observaciones organolépticas: Alteración color 0	Alteración color 1	Alteración color 2	Intensidad Olor 0	Intensidad Olor 1	Intensidad Olor 2	Saturación HC 0	Saturación HC 1	Saturación HC 2	K visual N	K visual B	K visual M	K visual A	Imagen
0 – 0,10		Arena de grano fino , color marrón, en estado suelto y seco.																
0,50			3250															
0,80 – 1			1370															
1,50			1245															
1,80 – 2			1332															
2.40 – 2,50 – 2,60			1412															
3																		

Primera aparición de agua: 2,40 metros

Descripción de valores: 0 (nula o sin alteración), 1 (leve o alteración leve), 2 (intenso o alterado)
N (nula o imperceptible), B (baja), M (media), A (alta).

Modo desarrollo: -

Volumen extraído: -

Tiempo desarrollo: - min Depresión Nivel: - metros

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

-

506

Proyecto: 6598-110
Referencia: Refineria Talara

PUNTO DE MUESTREO: S10

REGISTRO SONDEO

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contatista Perforación: VLV Exploraciones S.A.C
Técnicas de sondeo: Perforadora Diamantina

Fecha inicio: 06/12/16
Fecha de finalización: 06/12/16
Prof máx alcanzada (m) : 1,80
D. Perforación : 101 mm.

Instalación piezómetro: No
Obras complementarias: **No**
Muestra litológica (m): 0,00 - 0,10;0,80 - 1,00;1,50 - 1,70

Profundidad (m)	Litología	Descripción Litológica	COV Head Space	Muestra de suelo	Observaciones organolépticas: Alteración color 0	Alteración color 1	Alteración color 2	Intensidad Olor 0	Intensidad Olor 1	Intensidad Olor 2	Saturación HC 0	Saturación HC 1	Saturación HC 2	K visual N	K visual B	K visual M	K visual A	Imagen
0 – 0,10		Arena de grano fino, color marrón oscuro, en estado suelto y seco.	837,1															
0,80 – 1			5403															
1,50 – 1,80			1463															
			1337															

Primera aparición de agua: 1,50 metros

Descripción de valores: 0 (nula o sin alteración), 1 (leve o alteración leve), 2 (intenso o alterado)
N (nula o imperceptible), B (baja), M (media), A (alta).

Modo desarrollo: -

Volumen extraído: -

Tiempo desarrollo: - min Depresión Nivel: - metros

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

-

507

Proyecto: 6598-110
Referencia: Refineria Talara

PUNTO DE MUESTREO: S11

REGISTRO SONDEO

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contatista Perforación: VLV Exploraciones S.A.C
Técnicas de sondeo: Barreno manual

Fecha inicio: 28/11/16
Fecha de finalización: 28/11/16
Prof máx alcanzada (m) : 2,00
D. Perforación : 50,8 mm.

Instalación piezómetro: No
Obras complementarias: **No**
Muestra litológica (m): 0,00 - 0,10;0,80 - 1,00;1,70 - 1,90

Profundidad (m)	Litología	Descripción Litológica	COV Head Space	Muestra de suelo	Observaciones organolépticas: Alteración color 0	Alteración color 1	Alteración color 2	Intensidad Olor 0	Intensidad Olor 1	Intensidad Olor 2	Saturación HC 0	Saturación HC 1	Saturación HC 2	K visual N	K visual B	K visual M	K visual A	Imagen
0 – 0,10		Arena de grano fino de color marrón oscuro, en estado suelto y seco.																
0,10 – 0,50		Presencia de tonos grises oscuros.	2795															
0,50 – 0,80																		
0,80 – 1			3283															
1 – 1,30		Color gris oscuro.																
1,30 – 1,70																		
1,70 – 1,90			1778															
1,90 – 2																		

Primera aparición de agua: 1,70 metros

Descripción de valores: 0 (nula o sin alteración), 1 (leve o alteración leve), 2 (intenso o alterado)
N (nula o imperceptible), B (baja), M (media), A (alta).

Modo desarrollo: -

Volumen extraído: -

Tiempo desarrollo: - min

Depresión Nivel: - metros

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

-

508

Proyecto:

Referencia:

PUNTO DE MUESTREO:

REGISTRO SONDEO

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

Técnico de Muestreo:
Líder o jefe de campo:
Contatista Perforación:
Técnicas de sondeo:

Fecha inicio:
Fecha de finalización:
Prof máx alcanzada (m) :
D. Perforación :

Instalación piezómetro:
Obras complementarias:
Muestra litológica (m):

Profundidad (m)	Litología	Descripción Litológica	COV Head Space	Muestra de suelo	Observaciones organolépticas: Alteración color 0	Alteración color 1	Alteración color 2	Intensidad Olor 0	Intensidad Olor 1	Intensidad Olor 2	Saturación HC 0	Saturación HC 1	Saturación HC 2	K visual N	K visual B	K visual M	K visual A	Imagen
0		Arenade color marrón, en estado suelto y seco.																
1		Arena de grano fino con arcilla de color marrón con tonos grises oscuro, en estado semi compactado y seco.	12334															
			7340															
2			6846															
			2490															

Primera aparición de agua: metros

Descripción de valores: 0 (nula o sin alteración), 1 (leve o alteración leve), 2 (intenso o alterado)
N (nula o imperceptible), B (baja), M (media), A (alta).

Modo desarrollo:

Volumen extraído:

Tiempo desarrollo: min

Depresión Nivel: metros

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

509

Proyecto:

Referencia:

PUNTO DE MUESTREO:

REGISTRO SONDEO

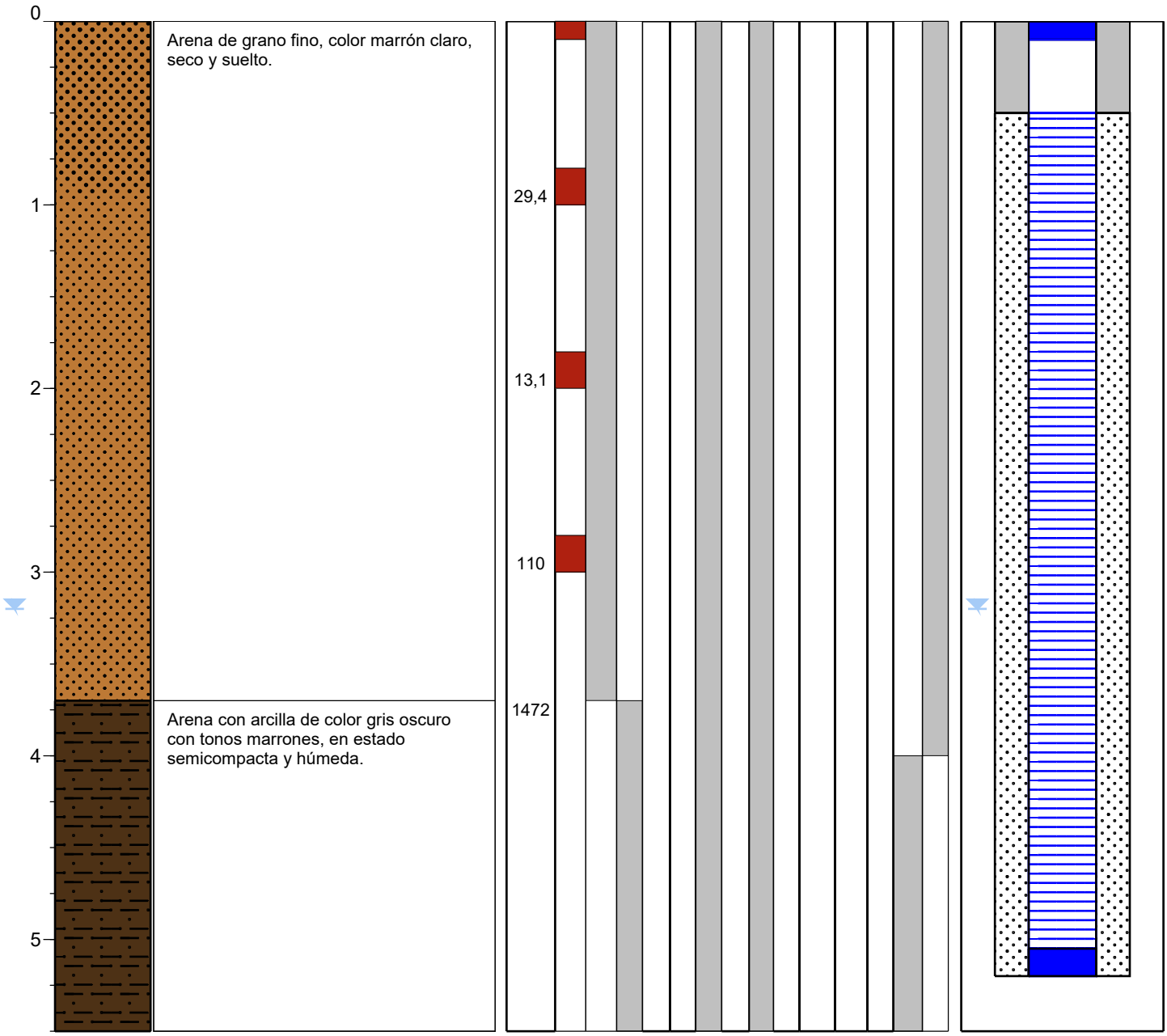
INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

Técnico de Muestreo:
Líder o jefe de campo:
Contatista Perforación:
Técnicas de sondeo:

Fecha inicio:
Fecha de finalización:
Prof máx alcanzada (m) :
D. Perforación :

Instalación piezómetro:
Obras complementarias:
Muestra litológica (m):

Profundidad (m)	Litología	Descripción Litológica	COV Head Space	Muestra de suelo	Observaciones organolépticas: Alteración color 0	1	2	Intensidad Olor 0	1	2	Saturación HC 0	1	2	K visual N	B	M	A	Construcción de Piezómetro
0		Arena de grano fino, color marrón claro, seco y suelto.																
1			29,4															
2			13,1															
3			110															
4		Arena con arcilla de color gris oscuro con tonos marrones, en estado semicompacta y húmeda.	1472															
5																		



Primera aparición de agua: metros

Descripción de valores: 0 (nula o sin alteración), 1 (leve o alteración leve), 2 (intenso o alterado)
N (nula o imperceptible), B (baja), M (media), A (alta).

Modo desarrollo:

Volumen extraído:

Tiempo desarrollo: min

Depresión Nivel: metros

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

510

Proyecto:

Referencia:

PUNTO DE MUESTREO:

REGISTRO SONDEO

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

Técnico de Muestreo:
Líder o jefe de campo:
Contatista Perforación:
Técnicas de sondeo:

Fecha inicio:
Fecha de finalización:
Prof máx alcanzada (m) :
D. Perforación :

Instalación piezómetro:
Obras complementarias:
Muestra litológica (m):

Profundidad (m)	Litología	Descripción Litológica	COV Head Space	Muestra de suelo	Observaciones organolépticas: Alteración color 0	Alteración color 1	Alteración color 2	Intensidad Olor 0	Intensidad Olor 1	Intensidad Olor 2	Saturación HC 0	Saturación HC 1	Saturación HC 2	K visual N	K visual B	K visual M	K visual A	Imagen
0		Arena de grano fino, color marrón oscuro, en estado suelto y seco. Presencia de fragmentos líticos.																
			1074															
			2196															
1																		
			5280															
2		Arcilla de color marrón oscuro con tonos grises oscuro, en estado semi compactado y seco.																
			3141															

Primera aparición de agua: metros

Modo desarrollo:

Volumen extraído:

Descripción de valores: 0 (nula o sin alteración), 1 (leve o alteración leve), 2 (intenso o alterado)
N (nula o imperceptible), B (baja), M (media), A (alta).

Tiempo desarrollo: min Depresión Nivel: metros

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Proyecto: 6598-110
Referencia: Refineria Talara

PUNTO DE MUESTREO: S15

REGISTRO SONDEO

511

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contatista Perforación: Log Juan David
Técnicas de sondeo: Carey helicoide

Fecha inicio: 02/12/16
Fecha de finalización: 02/12/16
Prof máx alcanzada (m) : 1,80
D. Perforación : 220 mm.

Instalación piezómetro: No
Obras complementarias: **No**
Muestra litológica (m): 0,00 - 0,10;1,20 - 1,40

Profundidad (m)	Litología	Descripción Litológica	COV Head Space	Muestra de suelo	Observaciones organolépticas: Alteración color 0	1	2	Intensidad Olor 0	1	2	Saturación HC 0	1	2	K visual N	B	M	A	Imagen
0 – 1,20		Arena de grano fino, color marrón, en estado suelto y seco. Presencia de fragmentos líticos y cantos rodados.	5,2															
1,20 – 1,80		Arena de grano fino con arcilla, color marrón, en estado suelto y húmedo.	6,8															

Primera aparición de agua: 1,20 metros

Modo desarrollo: -

Volumen extraído: -

Descripción de valores: 0 (nula o sin alteración), 1 (leve o alteración leve), 2 (intenso o alterado)
N (nula o imperceptible), B (baja), M (media), A (alta).

Tiempo desarrollo: - min Depresión Nivel: - metros

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Zona en remodelación.

512

Proyecto: 6598-110
Referencia: Refineria Talara

PUNTO DE MUESTREO: S16

REGISTRO SONDEO

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contatista Perforación: VLV Exploraciones S.A.C
Técnicas de sondeo: Carey helicoide

Fecha inicio: 06/12/16
Fecha de finalización: 06/12/16
Prof máx alcanzada (m) : 1,60
D. Perforación : 220 mm.

Instalación piezómetro: No
Obras complementarias: **No**
Muestra litológica (m): 0,00 - 0,10;0,80 - 1,00;1,40 - 1,60

Profundidad (m)	Litología	Descripción Litológica	COV Head Space	Muestra de suelo	Observaciones organolépticas: Alteración color 0	Alteración color 1	Alteración color 2	Intensidad Olor 0	Intensidad Olor 1	Intensidad Olor 2	Saturación HC 0	Saturación HC 1	Saturación HC 2	K visual N	K visual B	K visual M	K visual A	Imagen
0		Arena color marrón, en estado suelto y seca.																
0,50			128,1															
0,80		Color gris oscuro.																
1			115,3															
1,40																		
1,60			238,2															

Primera aparición de agua: 1,40 metros

Modo desarrollo: -

Volumen extraído: -

Descripción de valores: 0 (nula o sin alteración), 1 (leve o alteración leve), 2 (intenso o alterado)
N (nula o imperceptible), B (baja), M (media), A (alta).

Tiempo desarrollo: - min Depresión Nivel: - metros

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Se tomó duplicado en el tramo 0,80 - 1,00m

513

Proyecto: 6598-110
Referencia: Refineria Talara

PUNTO DE MUESTREO: S17

REGISTRO SONDEO

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contatista Perforación: VLV Exploraciones S.A.C
Técnicas de sondeo: Perforadora Diamantina

Fecha inicio: 06/12/16
Fecha de finalización: 06/12/16
Prof máx alcanzada (m) : 2,00
D. Perforación : 101 mm.

Instalación piezómetro: No
Obras complementarias: **No**
Muestra litológica (m): 0,00 - 0,10;0,80 - 1,00;1,50 - 1,70

Profundidad (m)	Litología	Descripción Litológica	COV Head Space	Muestra de suelo	Observaciones organolépticas: Alteración color 0	Alteración color 1	Alteración color 2	Intensidad Olor 0	Intensidad Olor 1	Intensidad Olor 2	Saturación HC 0	Saturación HC 1	Saturación HC 2	K visual N	K visual B	K visual M	K visual A	Imagen
0 – 0,70		Arena de grano medio, en estado suelto y seco. Presencia de cantos rodados.	103,0 / 1432															
0,70 – 2		Arena de grano fino, color gris oscuro, en estado suelto y húmedo.	2087 / 4672 / 3523															

Primera aparición de agua: 1,50 metros

Descripción de valores: 0 (nula o sin alteración), 1 (leve o alteración leve), 2 (intenso o alterado)
N (nula o imperceptible), B (baja), M (media), A (alta).

Modo desarrollo: -

Volumen extraído: -

Tiempo desarrollo: - min

Depresión Nivel: - metros

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

Se tomó duplicado en el tramo 0,80 - 1,00m

Proyecto: 6598-110
Referencia: Refineria Talara
PUNTO DE MUESTREO: S18

REGISTRO SONDEO

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contatista Perforación: Log Juan David
Técnicas de sondeo: Perforadora Diamantina

Fecha inicio: 13/12/16
Fecha de finalización: 13/12/16
Prof máx alcanzada (m) : 1,20
D. Perforación : 220 mm.

Instalación piezómetro: No
Obras complementarias: **No**
Muestra litológica (m): 0,00 - 0,10;0,40 - 0,60;1,00 - 1,20

Profundidad (m)	Litología	Descripción Litológica	COV Head Space	Muestra de suelo	Observaciones organolépticas: Alteración color 0	1	2	Intensidad Olor 0	1	2	Saturación HC 0	1	2	K visual N	B	M	A	Imagen
0 – 0,60		Arena de grano medio, color marrón, en estado suelto y seco. Presencia de cantos rodados. Material de relleno.	1,6															
0,60 – 1,20		Arena de grano fino, color marrón, en estado suelto y seco. Presencia de humedad.	0,2 / 0,3 / 0,1															

Primera aparición de agua: 1,00 metros

Descripción de valores: 0 (nula o sin alteración), 1 (leve o alteración leve), 2 (intenso o alterado)
N (nula o imperceptible), B (baja), M (media), A (alta).

Modo desarrollo: -

Volumen extraído: -

Tiempo desarrollo: - min Depresión Nivel: - metros

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

-

515

Proyecto: 6598-110
Referencia: Refineria Talara

PUNTO DE MUESTREO: S19

REGISTRO SONDEO

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

Técnico de Muestreo: Saul Torres
Líder o jefe de campo: Ofelia Wong
Contatista Perforación: Log Juan David
Técnicas de sondeo: Carey helicoide

Fecha inicio: 01/12/16
Fecha de finalización: 01/12/16
Prof máx alcanzada (m) : 2,40
D. Perforación : 220 mm.

Instalación piezómetro: No
Obras complementarias: **No**
Muestra litológica (m): 0,00 - 0,10;0,80 - 1,00;2,00 - 2,20

Profundidad (m)	Litología	Descripción Litológica	COV Head Space	Muestra de suelo	Observaciones organolépticas: Alteración color 0	1	2	Intensidad Olor 0	1	2	Saturación HC 0	1	2	K visual N	B	M	A	Imagen
0 – 0,80		Arena de grano fino,color marrón, en estado duelto y seco. Presencia de cantos rodados.	371,9															
0,80 – 2		Color gris oscuro.	2132 / 1232															
2 – 2,20		Arcilla																
2,20 – 2,40		Arena de grano fino, color gris oscuro, en estado suelto y seco.	1441															

Primera aparición de agua: 2,00 metros

Descripción de valores: 0 (nula o sin alteración), 1 (leve o alteración leve), 2 (intenso o alterado)
N (nula o imperceptible), B (baja), M (media), A (alta).

Modo desarrollo: -

Volumen extraído: -

Tiempo desarrollo: - min

Depresión Nivel: - metros

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

-

516

Proyecto:

Referencia:

PUNTO DE MUESTREO:

REGISTRO SONDEO

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

Técnico de Muestreo:
Líder o jefe de campo:
Contatista Perforación:
Técnicas de sondeo:

Fecha inicio:
Fecha de finalización:
Prof máx alcanzada (m) :
D. Perforación :

Instalación piezómetro:
Obras complementarias:
Muestra litológica (m):

Profundidad (m)	Litología	Descripción Litológica	COV Head Space	Muestra de suelo	Observaciones organolépticas: Alteración color 0	Alteración color 1	Alteración color 2	Intensidad Olor 0	Intensidad Olor 1	Intensidad Olor 2	Saturación HC 0	Saturación HC 1	Saturación HC 2	K visual N	K visual B	K visual M	K visual A	Imagen
0		Arena de grano fino,color marrón oscuro, en estado suelto y seco. Presencia de fragmentos líticos.																
			44,4															
1			1417															
		Arcilla de color marrón oscuro con tonos grises oscuro, en estado semicompactado y seco.																
			1376															
2			556,3															

Primera aparición de agua: metros

Modo desarrollo:

Volumen extraído:

Descripción de valores: 0 (nula o sin alteración), 1 (leve o alteración leve), 2 (intenso o alterado)
N (nula o imperceptible), B (baja), M (media), A (alta).

Tiempo desarrollo: min Depresión Nivel: metros

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS

517

Proyecto:

Referencia:

PUNTO DE MUESTREO:

REGISTRO SONDEO

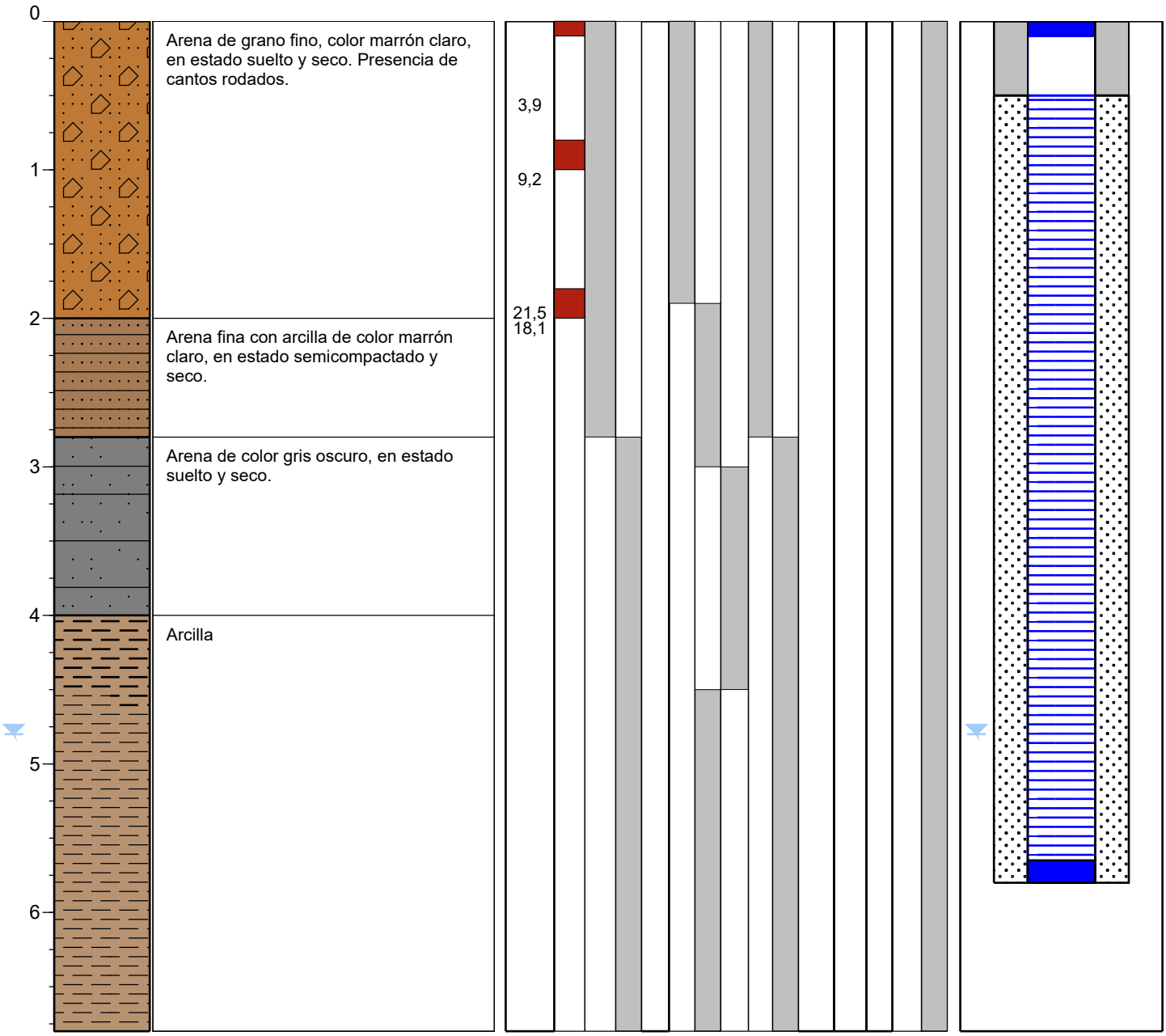
INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS tema

Técnico de Muestreo:
Líder o jefe de campo:
Contatista Perforación:
Técnicas de sondeo:

Fecha inicio:
Fecha de finalización:
Prof máx alcanzada (m) :
D. Perforación :

Instalación piezómetro:
Obras complementarias:
Muestra litológica (m):

Profundidad (m)	Litología	Descripción Litológica	COV Head Space	Muestra de suelo	Observaciones organolépticas: Alteración color 0	1	2	Intensidad Olor 0	1	2	Saturación HC 0	1	2	K visual N	B	M	A	Construcción de Piezómetro
0 – 2,8		Arena de grano fino, color marrón claro, en estado suelto y seco. Presencia de cantos rodados.																
2,8 – 3,8		Arena fina con arcilla de color marrón claro, en estado semicompactado y seco.																
3,8 – 4,5		Arena de color gris oscuro, en estado suelto y seco.																
4,5 – 6		Arcilla																



Primera aparición de agua: metros

Descripción de valores: 0 (nula o sin alteración), 1 (leve o alteración leve), 2 (intenso o alterado)
N (nula o imperceptible), B (baja), M (media), A (alta).

Modo desarrollo:

Volumen extraído:

Tiempo desarrollo: min

Depresión Nivel: metros

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS