



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

**INFORME N° 119 -2016-OEFA/DE-SDLB-CEA**

A : LÁZARO WALTHER FAJARDO VARGAS
Subdirector (e) de la Línea de Base y Agentes Contaminantes

DE : LUIS ÁNGEL ANCCO PICHUILLA
Coordinador (e) de Evaluaciones Ambientales Integrales

EDGAR ALBERTO YSLA CEDEÑO
Tercero Evaluador

MÓNICA JAIMES BORDA
Tercero Evaluador

ASUNTO : Identificación de sitios contaminados en el ámbito de la subcuenca del río San Juan, 2016

REFERENCIA : Mesa de Desarrollo Simón Bolívar

FECHA : Lima, 29 DIC 2016 2016-101-52694

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted con relación al asunto de la referencia, a fin de informar lo siguiente:

INFORMACIÓN GENERAL

Detalles de la Evaluación Ambiental:

a.	Zona evaluada	Áreas de influencia directa e indirecta de las unidades fiscalizables por el OEFA (minería), ubicadas en la subcuenca del río San Juan.			
b.	Ámbito de Influencia	Distritos de Simón Bolívar y Tinyahuarco de la provincia y departamento de Pasco.			
c.	Problemática de la zona evaluada	Presunta contaminación de la calidad ambiental del suelo por parte de las unidades fiscalizables por el OEFA (minería) que se ubican en la subcuenca del río San Juan.			
d.	¿A pedido de qué se realizó la actividad?	Mesa de Desarrollo			
e.	¿Se realizó en el marco de un espacio de diálogo, mesa de diálogo o mesa de desarrollo?	SI	X	NO	
Mesa de Desarrollo Simón Bolívar					

Fuente: Elaboración propia

2. Detalles del diagnóstico ambiental:

a.	Salidas y fechas de muestreo	Visita de reconocimiento	09/05/2016 al 13/05/2016
		Muestreo	06/06/2016 al 27/06/2016
b.	Componentes y puntos de muestreo evaluados	Suelo	62 puntos para muestreo de identificación
			200 puntos de muestreo para determinación de niveles de fondo*

* Los 200 puntos de muestreo corresponden a 50 muestras compuestas.

3. Equipo profesional:

Los profesionales encargados de la ejecución de la identificación de sitios contaminados en las áreas de influencia de las unidades fiscalizables por el OEFA (minería), ubicadas en la subcuenca del río San Juan, se detallan en la Tabla 1-1.

Tabla 1-1: Equipo profesional evaluador

Nº	Nombres y apellidos	Profesión	Institución
01	Edgar Ysla Cedefio (*)	Biólogo	Dirección de Evaluación del OEFA
02	Karen Martínez Ozejo	Ing. Ambiental	
03	Eduardo Vela Chávez	Ing. Metalúrgico	
04	Omar Jaimes de la O	Ing. Químico	
05	Carlos Santa Cruz	Ing. Agrónomo	
06	Mónica Jaimes Borda	Ing. Geólogo	
07	Luis Espinoza Calle	Ing. Agrícola	

(*) Responsable del equipo

Fuente: Elaboración propia

II. OBJETIVOS

4. Identificar sitios contaminados por actividades mineras fiscalizables por el OEFA en el ámbito de la subcuenca del río San Juan, provincia y departamento de Pasco.

III. ANTECEDENTES

5. El presente estudio de identificación de sitios contaminados en el ámbito de la subcuenca del río San Juan, se realizó dando cumplimiento a la función evaluadora del OEFA establecida en la Ley 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental – SINEFA. Este dispositivo legal indica que la función evaluadora del OEFA a diferencia de la función supervisora, permite establecer el diagnóstico de la calidad ambiental en forma integrada y continua, con énfasis en aquellas actividades fiscalizables por el OEFA, comprendiendo acciones de vigilancia, monitoreo y otras similares según sus competencias. Asimismo, la ejecución del presente estudio se encuentra en el marco de la mesa de desarrollo Simón Bolívar.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

IV. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

6. El análisis de la información, se encuentra en el Anexo N° 1 denominado "Identificación de sitios contaminados en el ámbito de la subcuenca del río San Juan, 2016" que se adjunta y forma parte del presente informe.

V. CONCLUSIÓN

7. En vista que el estudio de identificación de sitios contaminados en el ámbito de la subcuenca del río San Juan, durante el año 2016 cuenta con el sustento técnico requerido, el equipo profesional que elaboró el informe se sirve elevar dicho documento a la Coordinación de Evaluaciones Ambientales Integrales a efectos que se proponga su aprobación ante la Dirección de Evaluación.
8. En ese sentido, es pertinente remitir el presente informe a la Dirección de Supervisión del OEFA y a las instituciones interesadas, para los fines correspondientes.

Atentamente,

LUIS ANGEL ANCCO PICHUILLA

Coordinador (e) de Evaluaciones Ambientales Integrales
Dirección de Evaluación
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA

EDGAR ALBERTO YSLA CEDEÑO

Tercero Evaluador
Dirección de Evaluación
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA

MONICA JAIMES BORDA

Tercero Evaluador
Dirección de Evaluación
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA

Lima, 29 DIC 2016

Visto el Informe N° 119 -2016-OEFA/DE-SDLB-CEAI y habiéndose verificado que su contenido se encuentra enmarcado en el ejercicio de la función evaluadora, así como su coherencia normativa; el Subdirector (e) de la Línea de Base y Agentes Contaminantes recomienda su APROBACIÓN a la Dirección de Evaluación, razón por la cual se TRASLADA el presente Informe.

Atentamente,



LÁZARO WALTHER FAJARDO VARGAS

Subdirector (e) de Línea de Base y Agentes Contaminantes
Dirección de Evaluación
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

29 DIC 2016

Visto el Informe N° 119 -2016-OEFA/DE-SDLB-CEAI y en atención a la recomendación de la Coordinación de Evaluaciones Ambientales Integrales, así como de la Subdirección de la Línea de Base y Agentes Contaminantes, la Dirección de Evaluación ha dispuesto aprobar el presente Informe.

Atentamente,



FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN

Director de Evaluación
Dirección de Evaluación
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"



ANEXO N° 1

P.
M.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente



IDENTIFICACIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS EN EL ÁMBITO DE LA SUBCUENCA DEL RÍO SAN JUAN, 2016



COORDINACIÓN DE EVALUACIONES
AMBIENTALES INTEGRALES

DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN

Diciembre de 2016

Y.
M.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	1
3. JUSTIFICACIÓN	4
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
5. OBJETIVOS	6
5.1. Objetivo general	6
5.2. Objetivos específicos	6
6. ALCANCE	6
7. ÁREA DE ESTUDIO	7
8. MARCO CONTEXTUAL	8
8.1. Evaluación preliminar	8
8.1.1. Estudio de impacto ambiental excepcional del proyecto "Planta Complementaria para el Beneficio de Minerales Oxidados (EIAE)	10
8.1.2. Actualización del Plan de Cierre de Minas de la Unidad Minera Colquijirca (APCM)	10
8.1.3. Geología del cuadrángulo de Cerro de Pasco (Hoja 22-k) Boletín N° 144 Serie A. Carta Geológica Nacional	10
8.1.4. Clima y meteorología	14
8.1.5. Clasificación de suelos	15
8.1.6. Clasificación de uso actual de la tierra	16
8.1.7. Asociaciones de suelos	17
8.2. Fundamentos teóricos	18
8.2.1. Muestreo de identificación (MI)	18
8.2.2. Niveles de fondo (NF)	18
8.2.3. Fuentes potenciales de contaminación	19
8.2.4. Drenaje ácido de mina (DAM)	19
8.2.5. Elementos potencialmente tóxicos (EPT)	22
9. METODOLOGÍA	23
9.1. Evaluación preliminar	24
9.1.1. Levantamiento técnico del sitio	24
9.2. Criterios para el modelo conceptual inicial de plan de muestreo	24
9.2.1. Muestreo de identificación de sitios contaminados y niveles de fondo	25
9.2.2. Análisis de los datos	27
10. RESULTADOS Y ANÁLISIS	30
10.1. Identificación de sitios contaminados en áreas de potencial interés ubicadas en la asociación de suelo Regosol dístico – Cambisol dístico (RGd – CMd)	31
10.1.1. Evaluación del área de potencial interés ubicada en la localidad de Champamarca	31
10.1.2. Evaluación del área de potencial interés ubicada en la localidad de Paragsha	39
10.2. Identificación de sitios contaminados en áreas de potencial interés ubicadas en la asociación de suelo Leptosol dístico – Andosol vítrico (LPd – ANz)	47
10.2.1. Evaluación de las áreas de potencial interés ubicadas en los sectores Andarcancha y Bandera Punta de localidad de Santa Rosa de Colquijirca ...	47
10.2.2. Evaluación del área de potencial interés ubicada en la localidad de Smelter	62
11. DISCUSIONES	71
12. CONCLUSIONES	76
13. RECOMENDACIONES	79
14. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS	79
15. ANEXOS	82



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

TABLAS

Tabla 8-1.	Resumen de los instrumentos de gestión ambiental de los administrados e informes técnicos de otras instituciones en la subcuenca río San Juan	9
Tabla 8-2.	Clasificación natural de los suelos de las unidades fiscalizables ubicadas en la subcuenca del río San Juan, según el USDA (Keys to Soil Taxonomy, 2006)	15
Tabla 8-3.	Clases de uso de la tierra según el sistema de clasificación World Land Use System (WLUS) de la UGI	16
Tabla 8-4.	Potencial de generación de contaminantes y fuentes de generación	19
Tabla 9-1.	Guías y protocolos utilizados para establecer los puntos de muestreo para la identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan	25
Tabla 9-2.	Métodos de análisis y rangos de los límites de determinación para metales totales del presente estudio	27
Tabla 9-3.	Estándares de comparación nacional e internacional en calidad de suelos	28
Tabla 9-5.	Resultados de niveles de fondo (NF) para las asociaciones de suelo tipo Regosol dístico – Cambisol dístico y Leptosol dístico – Andosol vítrico	29
Tabla 10-1.	Concentraciones de metales totales y cromo hexavalente (Cr+6) obtenidas en los puntos de muestreo ubicados en el área de potencial interés de la localidad de Champamarca, en la asociación de suelo tipo Regosol dístico – Cambisol dístico (RGd – CMD)	35
Tabla 10-2.	Concentraciones de metales totales y cromo hexavalente (Cr6+) de los puntos de muestreo ubicados en el área de potencial interés de la localidad de Paragsha, en la asociación de suelo tipo Regosol Dístico – Cambisol Dístico (RGd – CMD)	42
Tabla 10-3.	Concentraciones de metales totales y cromo hexavalente (Cr6+) de los puntos de muestreo ubicados en el área de potencial interés del sector Andarcancha en la localidad de en la localidad de Santa Rosa de Colquijirca, en la asociación de suelo tipo Leptosol dístico – Andosol vítrico (LPd – ANz)	51
Tabla 10-4.	Concentraciones de metales totales y cromo hexavalente (Cr6+) de los puntos de muestreo ubicados en el área de potencial interés del sector Bandera Punta en la localidad de en la localidad de Santa Rosa de Colquijirca, en la asociación de suelo tipo Leptosol dístico – Andosol vítrico (LPd – ANz)	57
Tabla 10-5.	Concentraciones de metales totales y cromo hexavalente (Cr6+) de los puntos de muestreo ubicados en el área de potencial interés de la localidad de Smelter, en la asociación de suelo tipo Leptosol dístico – Andosol vítrico (LPd – ANz)	66

Y.
H.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

FIGURAS

Figura 7-1.	Ubicación de la subcuenca del río San Juan, ámbito de la cuenca río Mantaro	7
Figura 7-2.	Unidades fiscalizables por OEFA ubicados en la subcuenca del río San Juan	8
Figura 8-1.	Modelo geológico en tiempo y espacio de la mina Cerro de Pasco	13
Figura 8-2.	Sección longitudinal del distrito minero de Colquijirca.....	14
Figura 8-3.	Etapas en la generación, de DAM, según la oxidación de la pirita (FeS ₂).	20
Figura 8-4.	Diagrama simplificado de las vías y reacciones de oxidación de la pirita (FeS ₂).	22
Figura 9-1.	Flujograma para elaboración de PDS tomado de la Guía para la elaboración de Planes de Descontaminación de Suelos del MINAM.	23
Figura 9-2.	Representación de los mecanismos de transporte y exposición en un sitio contaminado.....	24
Figura 9-3.	Triangulo textural del suelo mostrando los porcentajes de arcilla, limo y arena en las diferentes clases texturales, tomado del USDA.	30
Figura 10-1.	Distribución de las áreas de potencial interés establecidas para la identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan.	30
Figura 10-2.	Evolución cronológica del área de potencial interés ubicada en la localidad de Champamarca, colindante al PAM Excelsior: a) Imagen satelital del uso y ocupación del área de potencial interés y sus alrededores en el año 2007 y b) Imagen satelital del uso y ocupación del área de potencial interés y sus alrededores en el año 2016.....	32
Figura 10-3.	Observaciones identificadas en la visita al área de potencial interés ubicado en la localidad de Champamarca, al Este del PAM Excelsior: a) Filtraciones y escorrentías en la zona Sureste del PMA Excelsior y b) Cubierta de geomalla del PMA Excelsior en estado de deterioro.....	33
Figura 10-4.	Representación gráfica del modelo conceptual de los mecanismos de transporte de metales desde el PAM Excelsior hacia el área de potencial interés ubicada en la localidad de Champamarca.....	33
Figura 10-5.	Resultados de concentraciones de metales totales para a) arsénico y b) plomo comparados con los ECA para suelo de uso residencial / parques en el área de potencial interés ubicada en los exteriores e interiores del Centro Educativo N° 34037 (alrededores del PAM Depósito de desmontes Excelsior) - Localidad Champamarca.	36
Figura 10-6.	Resultados de concentraciones de metales totales para a) hierro y b) manganeso del área de potencial interés ubicada en los exteriores e interiores del Centro Educativo N° 34037 (alrededores del PAM Depósito de desmontes Excelsior) - Localidad Champamarca, comparados con los niveles de fondo (NF) para la asociación de suelos Regosol distrito - Cambisol distrito (RGd - CMd).	37
Figura 10-7.	Resultados de concentraciones de metales totales para a) cobre, b) estaño, c) antimonio y d) zinc del área de potencial interés ubicada en los exteriores e interiores del Centro Educativo N° 34037 (alrededores del PAM Depósito de desmontes Excelsior) - Localidad Champamarca, comparados con los niveles de fondo (NF) para la asociación de suelos Regosol distrito - Cambisol distrito (RGd - CMd) y los valores para EPT.	37
Figura 10-8.	Resultados de concentraciones de metales totales para a) níquel y b) selenio del área de potencial interés ubicada en los exteriores e	

	interiores del Centro Educativo N° 34037 (alrededores del PAM Depósito de desmontes Excelsior) - Localidad Champamarca, comparados con los niveles de fondo (NF) para la asociación de suelos Regosol dístico - Cambisol dístico (RGd - CMd) y los valores para EPT.	38
Figura 10-9.	Evolución cronológica del uso y ocupación del área de potencial interés ubicada en la localidad de Champamarca, colindante a los Stock Piles y botadero Miraflores: a) Imagen satelital del uso y ocupación del área de potencial interés y sus alrededores en el año 2007 y b) Imagen satelital del uso y ocupación del área de potencial interés y sus alrededores en el año 2016.	39
Figura 10-10.	Observaciones identificadas en la visita al área de potencial interés ubicado en la localidad de Champamarca, colindante a los Stock Piles: a) Barrera perimetral del parque infantil ecológico de Paragsha, colindante a los Stock Piles de Óxidos de Pasco y b) Acumulación de aguas de escorrentías superficiales e infiltraciones.	40
Figura 10-11.	Representación gráfica del modelo conceptual de los mecanismos de transporte de metales desde las posibles fuentes hacia el área de potencial interés ubicada en la localidad Paragsha.....	41
Figura 10-12.	Resultados de concentraciones de metales totales para a) arsénico, b) cadmio, c) mercurio y d) plomo, comparados con los ECA para suelo de uso residencial / parques en el área de potencial interés ubicada en la localidad de Paragsha. EMP: Estadio Municipal de Paragsha / PIEP: Parque Infantil Ecológico Paragsha / APP: Alrededores de la localidad de Paragsha	43
Figura 10-13.	Resultados de concentraciones de metales totales para a) hierro y b) manganeso del área de potencial interés ubicada en la localidad de Paragsha, comparados con los niveles de fondo (NF) para la asociación de suelos Regosol dístico - Cambisol dístico (RGd - CMd).	44
Figura 10-14.	Resultados de concentraciones de metales totales para a) cobre, b) estaño y c) selenio del área de potencial interés ubicada en la localidad de Paragsha, comparados con los niveles de fondo (NF) para la asociación de suelos Regosol dístico - Cambisol dístico (RGd - CMd) y los valores para EPT.	45
Figura 10-15.	Resultados de a) zinc, b) antimonio y c) plata total comparados con los Niveles de Fondo (NF) y valores de EPT para cada elemento de la asociación de suelos Regosol dístico - Cambisol dístico (RGd - CMd) de la localidad de Paragsha.	46
Figura 10-16.	Evolución cronológica del uso y ocupación de las áreas de potencial interés ubicadas en la localidad de Santa Rosa de Colquijirca, al Norte del botadero de desmontes Condorcayán: a) Imagen satelital del uso y ocupación del área de potencial interés y sus alrededores en el año 2007 y b) Imagen satelital del uso y ocupación del área de potencial interés y sus alrededores en el año 2016..	48
Figura 10-17.	Observaciones identificadas en la visita a las áreas de potencial interés ubicadas al norte del botadero de desmontes Condorcayán: a) área aparentemente remediada; b) Captación y bombeo de agua de subdrenaje hacia la poza de mampostería y c) descarga hacia una poza de acumulación ubicado al pie del dique de contención.....	48
Figura 10-18.	Representación gráfica del modelo conceptual de los mecanismos de transporte de metales desde las fuentes potenciales hacia las áreas de potencial interés ubicadas en la localidad de Santa Rosa de Colquijirca.....	49



44.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

- Figura 10-19. Resultados de concentraciones de metales totales a profundidades de 0 a 30 cm (barras verdes) y de 60 cm (barras azules) para a) arsénico, b) cadmio y c) plomo, comparados con los ECA para suelo de uso agrícola en el área de potencial interés ubicada en el sector Andarcancha de la localidad de Santa Rosa de Colquijirca.52
- Figura 10-20. Resultados de concentraciones de metales totales a profundidades de 0 a 30 cm (barras verdes) y de 60 cm (barras azules) para a) hierro, b) manganeso y c) níquel del área de potencial interés ubicada en el sector Andarcancha, comparados con los niveles de fondo (NF) para la asociación de suelos Leptosol dístico – Andosol vítrico (LPd – ANz) y los valores para EPT.54
- Figura 10-21. Resultados de concentraciones de metales totales a profundidades de 0 a 30 cm (barras verdes) y de 60 cm (barras azules) para a) cobre, b) zinc y c) selenio del área de potencial interés ubicada en el sector Andarcancha, comparados con los niveles de fondo (NF) para la asociación de suelos Leptosol dístico – Andosol vítrico (LPd – ANz) y los valores para EPT.55
- Figura 10-22. Resultados de concentraciones de metales totales a profundidades de 0 a 30 cm (barras verdes) y de 60 cm (barras azules) para a) arsénico, b) cadmio y c) plomo, comparados con los ECA para suelo de uso agrícola del área de potencial interés ubicada en el sector Bandera Punta – Santa Rosa de Colquijirca.58
- Figura 10-23. Resultados de concentraciones de metales totales a profundidades de 0 a 30 cm (barras verdes) y de 60 cm (barras azules) para a) hierro, b) manganeso y c) níquel del área de potencial interés ubicada en el sector Bandera Punta, comparados con los niveles de fondo (NF) para la asociación de suelos Leptosol dístico – Andosol vítrico (LPd – ANz) y los valores para EPT.59
- Figura 10-24. Resultados de concentraciones de metales totales para a) zinc, b) selenio, c) cobre, d) estaño y e) antimonio del área de potencial interés ubicada en el sector Bandera Punta, comparados con los niveles de fondo (NF) para la asociación de suelos Leptosol dístico – Andosol vítrico (LPd – ANz) y los valores para EPT.61
- Figura 10-25. Evolución cronológica del uso y ocupación del área de potencial interés ubicada en la localidad de Smelter: a) Imagen satelital del uso y ocupación del área de potencial interés y sus alrededores en el año 2007 y b) Imagen satelital del uso y ocupación del área de potencial interés y sus alrededores en el año 2016.63
- Figura 10-26. Observaciones identificadas en la visita al área de potencial interés ubicada en la localidad de Smelter. a) Vista panorámica del Stock Pile Marcapunta Norte y la faja transportadora de mineral proveniente de la chancadora primaria y b) Actividades de transporte y acarreo del material almacenado en el Stock Pile Marcapunta Norte proveniente de la bocamina Marcapunta.64
- Figura 10-27. Representación gráfica del modelo conceptual de los mecanismos de transporte de metales desde las fuentes potenciales hacia el área de potencial interés ubicada en la localidad de Smelter.64
- Figura 10-28. Resultados de concentraciones de metales totales para a) arsénico, b) bario, c) cadmio y d) plomo, comparados con los ECA para suelo de uso agrícola en el área de potencial interés ubicada en la localidad de Smelter.67
- Figura 10-29. Resultados de concentraciones de metales totales para a) hierro y b) manganeso del área de potencial interés ubicada en la localidad de



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Figura 10-30.	Smelter, comparados con los niveles de fondo (NF) para la asociación de suelos Leptosol dístico – Andosol vítrico (LPd – ANz).	68
Figura 10-31.	Resultados de concentraciones de metales totales para a) cobre y b) zinc, del área de potencial interés ubicada en la localidad de Smelter, comparados con los niveles de fondo (NF) para la asociación de suelos Leptosol dístico – Andosol vítrico (LPd – ANz) y los valores para EPT.	68
Figura 10-32.	Resultados de concentraciones de metales totales para a) níquel, b) estaño, c) antimonio y d) selenio del área de potencial interés ubicada en la localidad de Smelter, comparados con los niveles de fondo (NF) para la asociación de suelos Leptosol dístico – Andosol vítrico (LPd – ANz) y los valores para EPT.	69
Figura 11-1.	Clases texturales de suelos en áreas de las potencial áreas de interés evaluadas según el triángulo textural de suelo del USDA.	70
Figura 11-2.	PAM Excelsior, observaciones identificadas in situ. a) Imagen panorámica del PAM Excelsior, b) Acumulación de filtraciones y escorrentías al pie del PAM Excelsior con ausencia de una barrera perimétrica y c) Zonas de geomalla deteriorada.	72
Figura 11-2.	Stock Piles, ubicación y características observadas in situ: a) Canal de coronación de los Stock Piles, b) Barrera perimetral del Parque Infantil Ecológico de Paragsha y c) Aguas de escorrentías superficiales e infiltraciones cerca a la población.	74



P.
H.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

1. INTRODUCCIÓN

1. La minería en el Perú cumple un rol fundamental debido a que constituye un factor de desarrollo económico. Es una de las fuentes de divisas más importantes del país. Pese a ello en los últimos años se ha observado un incremento de conflictos socioambientales con rechazo de la población hacia dicha actividad. Una de las posibles causas podría ser el mal manejo de los residuos mineros y los impactos que esto genera. Tomando como referencia a la existencia de pasivos ambientales mineros¹ y su posible afectación resultado de actividades extractivas pasadas.
2. Actualmente, las actividades mineras legales, vienen implementando sistemas de gestión ambiental a fin de controlar sus aspectos ambientales significativos en un intento por adecuarse a la normativa ambiental actual. Por otro lado, la minería informal posee operaciones que deterioran la calidad ambiental de manera descontrolada, convirtiéndose en un problema que merecería la atención inmediata de las autoridades locales de las que son competencia.
3. En tal sentido, en la subcuenca del río San Juan ubicada en la región de Pasco, la cual pertenece hidrográficamente a la cuenca del río Mantaro, se ha logrado identificar actividades económicas productivas de gran, mediana y pequeña minería metálica y no metálica; siendo todas estas actividades fuentes potenciales de contaminación que a su vez estarían relacionadas a denuncias ambientales de presunta contaminación con impactos significativos sobre los componentes ambientales asociados a la subcuenca².
4. El presente estudio tiene como objetivo desarrollar la fase de identificación de sitios contaminados, para lo cual se realizó una evaluación preliminar que comprendió una visita de reconocimiento, haciendo énfasis en el ámbito de influencia de los administrados fiscalizables por el OEFA. De esta manera se determinaron las áreas de potencial interés que son extensiones de terreno sobre las que se realizaron efectivamente las labores de muestreo.
5. Por lo tanto, los resultados del presente estudio constituirán la fase de identificación de sitios contaminados tomando como base el análisis de los resultados obtenidos del muestreo, comparados con los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo y niveles de fondo y referencia según lo establecido en el D.S. N° 002-2013-MINAM; determinando de esta manera si existe o no contaminación en las áreas de potencial interés evaluadas con el fin de brindar un soporte técnico para la supervisión y fiscalización ambiental hacia las actividades mineras ubicadas en el ámbito de la subcuenca del río San Juan y cuya fiscalización son de competencia directa del OEFA.

2. ANTECEDENTES

Desarrollo de actividades productivas en la subcuenca del río San Juan

6. Las actividades mineras que se desarrollan en el ámbito de la subcuenca del río San Juan actualmente bajo responsabilidad de empresas fiscalizables por el

¹ Según Resolución Ministerial N° 102-2015-MEM/DM, hasta el 9 de marzo de 2015 se identificaron 8616 pasivos mineros en todo el ámbito nacional.

² El Servicio de Información Nacional de Denuncias Ambientales – Sinada; para los años 2013 al 2016, ha reportado en su portal institucional un total de quince (15) denuncias ambientales relacionadas a presunta contaminación en la subcuenca del río San Juan.

OEFA; datan de yacimientos que van desde la época incaica y el virreynato hasta la fecha.

7. En 1902, la empresa Cerro de Pasco Mining Corporation reactiva las operaciones mineras en la zona y en 1906, la fundición de Tinyahuarco inicia operaciones y obtiene su primer vaciado de cobre operando hasta 1922, para luego ser trasladada hacia la ciudad de La Oroya. Para 1943, la planta concentradora Paragsha inicia sus operaciones, procesando 635 t/día de mineral de cobre y plomo-zinc. Trece años después, en 1956, empieza la explotación del tajo abierto Mc Cune Pit, actualmente llamado Raúl Rojas. Hacia 1963, se amplía la explotación de plomo-zinc, dejándose de explotar cobre. En 1974, la mina pasa a poder del estado con el nombre de Empresa Minera del Centro del Perú (CENTROMÍN PERÚ S.A.), para luego en 1997, pasar a nombre de Empresa Minera Paragsha S.A.
8. En el año 2000, los activos operativos de la mina pasan a nombre de Volcan Compañía Minera S.A.A. (en adelante Volcan), creándose la U.E.A. Cerro de Pasco, ampliando sus operaciones de explotación y beneficio. Para enero del año 2010, Volcan decide realizar una reorganización societaria donde transfiere mediante escrito N° 195644, un bloque patrimonial conformado por la U.E.A. Cerro de Pasco a Empresa Administradora Cerro S.A.C., para luego en agosto de 2011 se aprobara el Estudio de Impacto Ambiental Excepcional (EIAE) del Proyecto: "Planta Complementaria para el Beneficio de Minerales Oxidados"³.
9. Finalmente, en octubre de 2015 Óxidos de Pasco S.A.C. informó al Ministerio de Energía y Minas, mediante escritura pública del 01 de octubre del 2015, que la Empresa Administradora Cerro S.A.C., formalizó la escisión de un bloque patrimonial de componentes proyectados y operacionales el cual fue otorgado a Óxidos de Pasco S.A.C.

Declaratoria de Emergencia Ambiental (DEA Simón Bolívar) y Mesa de Desarrollo Simón Bolívar

10. El 10 de mayo de 2012 mediante Resolución Ministerial N° 117-2012-MINAM, se aprobó la Declaratoria de Emergencia Ambiental (en adelante DEA) en las localidades de Champamarca, Quiulacocha, Paragsha y el Asentamiento Humano José Mariátegui del distrito de Simón Bolívar, provincia de Pasco, por el plazo de 90 días. Por medio de esta DEA, se dispuso que las diversas instituciones del sector entre ellas el OEFA, realizarán acciones de evaluación ambiental que permitirán determinar los posibles riesgos en la salud en las localidades de Sacra Familia y Yurajhuanca del citado distrito. Para tal efecto, se también se aprobó el Plan de Acción Inmediata y de Corto Plazo para dar atención a la DEA. Sin embargo, el 28 de setiembre de 2012, a través de la Resolución Ministerial N° 267-2012-MINAM, la DEA en el distrito de Simón Bolívar⁴ se prorrogó por un periodo de 90 días, con eficacia al 21 de setiembre del mismo año.
11. Para el 28 de enero de 2013, mediante un reporte de la Dirección General de Calidad Ambiental (en adelante DGCA) del Ministerio del Ambiente – MINAM, se

³ El Estudio de Impacto Ambiental Excepcional (EIAE) fue presentado en primera instancia por Volcan Compañía Minera S.A.A., resolviéndose su aprobación bajo la administración de Empresa Administradora Cerro S.A.C. mediante Resolución Directoral N° 236-2011-MEM/AAM.

⁴ Para el caso de la prórroga aprobada mediante Resolución Ministerial N° 267-2012-MINAM, la DEA en el distrito de Simón Bolívar incluyó a las localidades de Sacra Familia y Yurajhuanca.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

precisó que el OEFA cumplió en su totalidad de los compromisos asumidos como parte del avance de la implementación del Plan de Acción Inmediata y de Corto Plazo en atención a la DEA Simón Bolívar.

12. Pese a ello, para el mes de febrero de 2015, la DGCA del MINAM informó mediante Informe Técnico N° 0061-2015-MINAM/VMGA/DGCA, que no se cumplió en su totalidad con la formalidad del levantamiento de la DEA Simón Bolívar, precisando que la vigencia de la misma había culminado el 28 de enero de 2013.
13. Por otro lado, el OEFA en el marco de sus competencias de fiscalización ambiental, emitió un informe técnico legal a fin de iniciar un procedimiento administrativo sancionador (en adelante PAS) en contra de Empresa Administradora Cerro S.A.C. No obstante, el 30 de abril del 2015, el Noveno Juzgado Especializado en lo Civil de la Corte Superior de Lima concedió una medida cautelar a favor de Cerro S.A.C. para continuar con el vertimiento de aguas ácidas a la laguna Yanamate. En dicha medida, también se precisó que el OEFA y otras entidades del sector, se abstengan de realizar acciones destinadas a evitar dicha medida cautelar. Así pues, 13 de agosto de 2015, OEFA a través de su Procuraduría Pública interpuso un recurso de oposición a la cual viene haciendo seguimiento.
14. Para el 18 de mayo de 2015, por medio de una reunión en el Congreso de la República; representantes de diversas instituciones, entre ellas el OEFA, informaron sobre las acciones realizadas en el ámbito de la DEA Simón Bolívar, así como las acciones desarrolladas y programadas con posterioridad a su vigencia. Es así que el 22 de julio de 2015; el OEFA mediante Oficina N° 1126-2015-OEFA/DS, remitió a la DGCA del MINAM en adjunto, la matriz con las acciones por ejecutarse en el distrito de Simón Bolívar.
15. El 19 de agosto de 2015, autoridades del Poder Ejecutivo, Gobierno Regional de Pasco, Municipalidad Distrital de Simón Bolívar y representantes locales del distrito, se reunieron para tratar temas enfocados principalmente hacia la atención inmediata de niños afectados con plomo en sangre, el cierre de pasivos ambientales de la zona y la construcción de una clínica de desintoxicación de metales pesados. De esta manera, se consolidó la Mesa de Desarrollo Simón Bolívar luego de diversas reuniones de forma periódica entre los actores. No obstante, durante los días 17 de setiembre al 01 de octubre de 2015, un grupo de 58 pobladores entre ellos niños del distrito de Simón Bolívar se movilizaron hacia la ciudad de Lima mediante una marcha de sacrificio exigiendo atenciones de salud inmediata.
16. Mediante acta de reunión del 01 de octubre de 2015 entre los representantes del distrito de Simón Bolívar y el Poder Ejecutivo, el OEFA suscribió una serie de compromisos entre ellas el continuar con las acciones de fiscalización ambiental, así como el brindar la información oportuna sobre los resultados de las mismas.
17. El 12 de octubre de 2015, mediante Informe N° 171-2015-OEFA-DS, el OEFA dio a conocer las acciones realizadas en el ámbito de la DEA Simón Bolívar, así como las acciones con posterioridad a la vigencia de la misma, indicando que se ha

realizado hasta setiembre de 2015 un total de 43 acciones de supervisión⁵; 16 acciones de evaluación⁶ y se han impuesto multas firmes por un monto total que asciende a 2 657,54 UIT y resaltando que a la fecha el OEFA cuenta con seis procedimientos administrativos sancionadores (PAS) en trámite en contra de las empresas Activos Mineros S.A., Corporación Minera Centauro S.A.C. y Empresa Administradora Cerro S.A.C.

18. En marzo de 2016, mediante Informe N° 172-2016-OEFA-DS⁷, el OEFA también dio a conocer las acciones realizadas en el ámbito de la cuenca del río Mantaro; indicando que para la subcuenca del río San Juan se han realizado un total de seis acciones de supervisión durante el cuarto trimestre del año 2015 e implementado un total de 17 medidas correctivas ordenadas⁸ durante el periodo febrero 2014 – diciembre 2015.

19. En junio de 2016, el OEFA resuelve ordenar una medida preventiva aprobada mediante Resolución Directoral N° 024-2016-OEFA/DS hacia la empresa minera Óxidos de Pasco S.A.C.; haciendo referencia a la implementación de medidas de control para mitigar y evitar los impactos ambientales negativos que estarían generando los *Stock Piles* por parte del administrado hacia la población aledaña⁹.



20. Por otro lado, el Servicio de Información Nacional de Denuncias Ambientales – Sinada, ha reportado para los años 2013 al 2016 en su portal institucional un total de 15 denuncias ambientales relacionadas con una presunta contaminación con impactos significativos sobre los componentes ambientales asociados a la subcuenca del río San Juan.



21. Finalmente, para el 2016 la Coordinación de Gestión de Conflictos y de Cumplimiento de Compromisos Socioambientales (es decir, CGCCCS) del OEFA, ha reportado en su mapa de conflictos socio ambientales a la Mesa de Desarrollo Simón Bolívar como "espacio priorizado" y con ello el desarrollo de acciones de evaluación, supervisión y fiscalización por parte del OEFA.

3. JUSTIFICACIÓN

22. El presente estudio de identificación de sitios contaminados en el ámbito de la subcuenca del río San Juan, se realizó dando cumplimiento a la función evaluadora del OEFA establecida en la Ley 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental – Sinefa dispuesto mediante Resolución Ministerial N° 049-2012-MINAM. Este dispositivo legal indica que la función evaluadora del OEFA a diferencia de la función supervisora, permite establecer el

5 Del total de supervisiones realizadas: (i) diez (10) se realizaron durante la vigencia del **Plan de Acción Inmediata y de Corto Plazo** para dar atención a la DEA, y (ii) treinta y tres (33) en el periodo comprendido desde el 29 de enero de 2013 hasta setiembre de 2015.

6 Del total de acciones de evaluación realizadas: (i) cuatro (4) se realizaron durante la vigencia del **Plan de Acción Inmediata y de Corto Plazo** para dar atención a la DEA, (ii) once (11) en el periodo comprendido desde el 29 de enero de 2013 hasta setiembre de 2015 y la evaluación ambiental integral del río San Juan para el año 2015.

7 Informe sobre acciones realizadas por el OEFA en el ámbito de la cuenca del río Mantaro, durante el periodo de febrero de 2014 a diciembre de 2015 en el marco del **Plan de Recuperación de la Calidad Ambiental de la Cuenca del río Mantaro al 2021**.

8 Las diecisiete (17) medidas correctivas ordenadas corresponden a nueve (9) PAS impuestos por la Dirección de Fiscalización, Sanción y Aplicación de Incentivos – DFSAI del OEFA hacia las empresas pertenecientes al subsector minería, las mismas que se detallan en el **Anexo N° 3** del informe en mención.

9 Las medidas preventivas ordenadas son parte de la propuesta de medidas administrativas del **Informe N° 955-2016-OEFA/DS-MIN** de fecha 1 de junio de 2016, emitido por la Coordinación de Minería de la Dirección de Supervisión del OEFA.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

diagnóstico de la calidad ambiental en forma integrada y continua con énfasis en aquellas actividades fiscalizadas por el OEFA.

23. Asimismo, la ejecución de la presente evaluación ambiental se realizó en el marco de la mesa de desarrollo Simón Bolívar¹⁰, a fin de brindar a los actores que lo conforman, un soporte técnico de la situación ambiental en la que se encuentra. De igual manera, este documento servirá a la Dirección de Supervisión a medida de brindar información relevante para la adopción de medidas que tengan como propósito la retroalimentación de los instrumentos de gestión ambiental, generación y/o actualización de normas ambientales y el fortalecimiento de las capacidades institucionales del OEFA.
24. Sobre la base de lo expuesto, el OEFA determinó que una de las evaluaciones de calidad ambiental a seguir siendo ejecutada por la Dirección de Evaluación para el año 2016 es la subcuenca del río San Juan, ubicada en la provincia y departamento de Pasco.
25. Finalmente, las acciones de evaluación ambiental para el año 2016 en la subcuenca del río San Juan se ejecutaron en el marco de la Mesa de Desarrollo Simón Bolívar, a fin de complementar los resultados obtenidos de la Evaluación Ambiental desarrollada en el año 2015 y a su vez otorgar el soporte técnico efectivo a la Dirección de Supervisión del OEFA.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

26. La subcuenca del río San Juan, principal afluente del río Mantaro, es una zona hidrográfica en donde se encuentra emplazadas empresas mineras fiscalizables por el OEFA. Este es el caso de la Empresa Administradora Cerro S.A.C., Óxidos de Pasco S.A.C., Corporación Minera Centauro S.A.C. y Sociedad Minera El Brocal S.A.A., así como pasivos ambientales mineros administrados por Activos Mineros SAC. Dichas empresas y pasivos son la principal problemática a la conflictividad socio ambiental entre las empresas mineras de gran y mediana minería con la sociedad civil generada por una presunta contaminación en el ámbito de estudio¹¹.
27. Es así que, durante los últimos años las comunidades ubicadas en la subcuenca del río San Juan, vienen reclamando al estado peruano la contaminación por metales pesados de sus ríos, suelo y polución en el aire dando a conocer que son las empresas dedicadas a la extracción de yacimientos mineros los que estarían contaminando el ambiente a través de vertimientos de aguas residuales de origen minero y la generación de material particulado. Asumiendo que aspectos ambientales relacionados a los procesos extractivos de acarreo y beneficio, no

¹⁰ Conformado por autoridades del Poder Ejecutivo, Gobierno Regional de Pasco, Municipalidad Distrital de Simón Bolívar y representantes locales del distrito.

¹¹ En el año fiscal 2016; la Coordinación de Gestión de Conflictos y de Cumplimiento de Compromisos Socioambientales de la Dirección de Supervisión del OEFA, ha reportado en su mapa de conflictos socio ambientales, la existencia de la Mesa de Desarrollo del distrito de Simón Bolívar de nivel medio en sensibilidad, como "espacio priorizado" para el desarrollo de actividades de evaluación, supervisión y fiscalización por parte del OEFA, en la cual viene participando de forma activa en su desarrollo.

estarían siendo bien controlados por las empresas¹², afectando al ambiente y la salud de los pobladores¹³.

28. No obstante a ello; el sector ambiente aprobó la Declaratoria de Emergencia Ambiental en las localidades de Champamarca, Quiulacocha, Paragsha y el Asentamiento Humano José Mariátegui del distrito de Simón Bolívar, provincia de Pasco. Por consiguiente, se dispuso la realización de acciones de evaluación ambiental que permitieran determinar los posibles riesgos en la salud en las localidades del citado distrito y con ello el Plan de Acción Inmediata y de Corto Plazo para dar atención a la DEA. En consecuencia, se dispuso una serie de actividades de cumplimiento multisectorial en el ámbito de la DEA Simón Bolívar, así como las acciones con posterioridad a la vigencia de la misma y que a la actualidad se vienen desarrollando de forma activa en pleno con la mesa de desarrollo Simón Bolívar constituida por autoridades del Poder Ejecutivo, Gobierno Regional de Pasco, Municipalidad Distrital de Simón Bolívar y representantes locales del distrito.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general

29. Identificar sitios contaminados por actividades mineras fiscalizables por el OEFA en el ámbito de la subcuenca del río San Juan, provincia y departamento de Pasco.

5.2. Objetivos específicos

30. Evaluar las áreas de potencial interés influenciadas por las unidades fiscalizables Cerro de Pasco, Planta de Óxidos y Pasivos Ambientales Mineros Depósito de desmontes Excelsior y antiguo depósito de relaves Quiulacocha, distrito de Simón Bolívar, provincia y departamento de Pasco.
31. Evaluar las áreas de potencial interés influenciadas por la unidad fiscalizable Colquijirca, distrito de Tinyahuarco, provincia y departamento de Pasco.

6. ALCANCE

32. Mediante el presente estudio se busca identificar sitios contaminados por actividades mineras fiscalizables por el OEFA en el ámbito de la subcuenca del

¹² Artículo 5° del Decreto Supremo N° 016-93-EM, que aprobó el Reglamento para la Protección Ambiental en la Actividad Minero Metalúrgica (...). *El titular de la actividad minero - metalúrgica, es responsable por las emisiones, vertimientos y disposición de desechos al medio ambiente que se produzcan como resultado de los procesos efectuados en sus instalaciones. A este efecto es su obligación evitar e impedir que aquellos elementos y/o sustancias que por sus concentraciones y/o prolongada permanencia puedan tener efectos adversos en el medio ambiente (...).*

¹³ El Centro Nacional de Salud Ocupacional y Protección del Medio Ambiente para la Salud – CENSOPAS del Instituto Nacional de Salud – INS, mediante el informe de estudio "Determinación de plomo en sangre y factores asociados en niños y gestantes de Quiulacocha y Champamarca Cerro de Pasco – Setiembre 2005"; concluyo dando referencia que existen más del 80% de niños de 1 a 10 años de edad con niveles de intoxicación por plomo en sangre, por encima de los niveles permisibles (10 mg/L) y una prevalencia superior al 60% de intoxicación por plomo en gestantes de las localidades de Quiulacocha y Champamarca, distrito de Simón Bolívar.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

rio San Juan, en la provincia y departamento de Pasco y cuya fiscalización son de competencia directa del OEFA¹⁴.

33. El componente ambiental suelo fue evaluado en áreas de potencial interés influenciadas por actividades mineras fiscalizables por el OEFA, así como áreas para niveles de fondo¹⁵ en el ámbito de la subcuenca del río San Juan y se realizó en base a una salida de campo que se llevó a cabo en el mes de junio de 2016.
34. Por un lado, se evaluaron un total de 62 puntos de muestreo de identificación en cinco áreas de potencial interés, ubicadas en localidades cercanas a las unidades fiscalizables por el OEFA. Mientras que para los niveles de fondo se evaluaron un total de 50 muestras compuestas distribuidas en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.

7. ÁREA DE ESTUDIO

35. Para la presente evaluación ambiental, el área de estudio comprende principalmente a la subcuenca del río San Juan (ver Figura 7-1). La mencionada subcuenca corresponde a la cuenca hidrográfica del Mantaro, ubicada en la provincia y departamento de Pasco, a una altitud por sobre los 4 200 m.s.n.m.

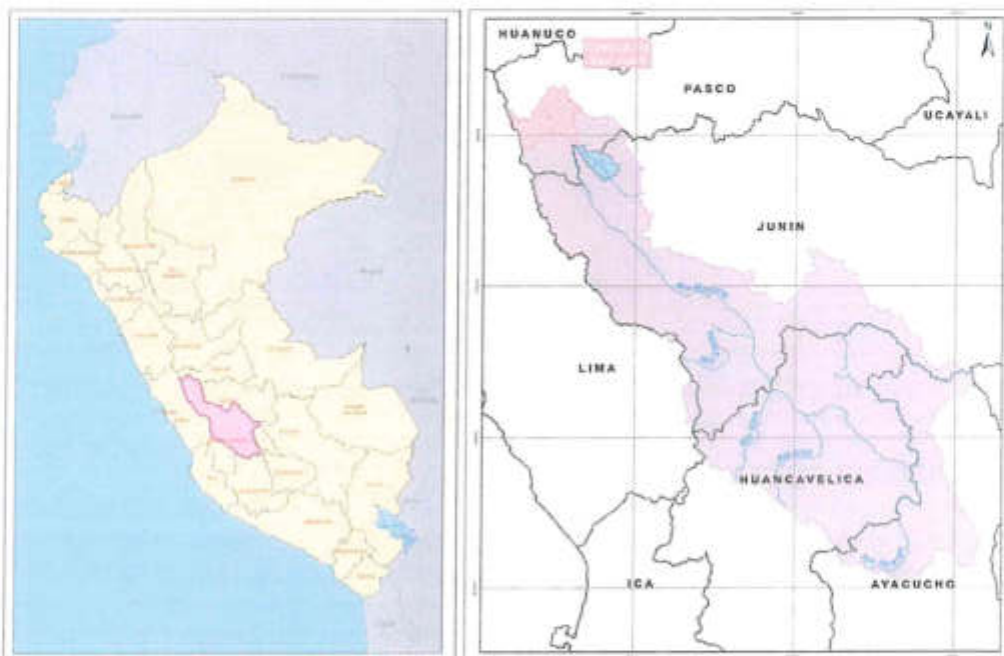


Figura 7-1. Ubicación de la subcuenca del río San Juan, ámbito de la cuenca río Mantaro
Fuente: SIG – OEFA, 2016

¹⁴ Reglamento de la Ley N° 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental – SINEFA, Artículo 24.- Alcance de la Función Evaluadora a efectos de brindar soporte técnico para las acciones de fiscalización ambiental que le han sido transferidas, así como para las acciones de supervisión a las EFA en su condición de ente rector del SINEFA. La información que se genera como consecuencia de ella sirve de sustento para el inicio de las acciones de supervisión, ya sea directa o a través de las EFA.

¹⁵ Para el muestreo de nivel de fondo, la Guía de Muestreo para Suelos propone que las muestras deben ser compuestas y recolectadas en un mínimo de tres áreas diferentes, pero con características similares al área de estudio. 11pp; 26pp.

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

36. Por otro lado, la delimitación del área de estudio comprende áreas de influencia de las unidades fiscalizables (ver Figura 7-2): (i) U.M. Cerro de Pasco de Empresa Administradora Cerro S.A.C.; (ii) Planta de Óxidos administrado por Óxidos de Pasco S.A.C.; (iii) Pasivo Ambiental Minero "Depósito de Desmontes Excelsior y Relavera Quiulacocha (en adelante, PAM Excelsior) administrado por Activos Mineros S.A.C., y (iv) U.M. Colquijirca por parte de Sociedad Minera El Brocal S.A.A.; situadas en los distritos de Simón Bolívar, Yanacancha, Tinyahuarco, Huayllay y Vicco, ubicadas en la subcuenca del río San Juan, provincia y departamento de Pasco.

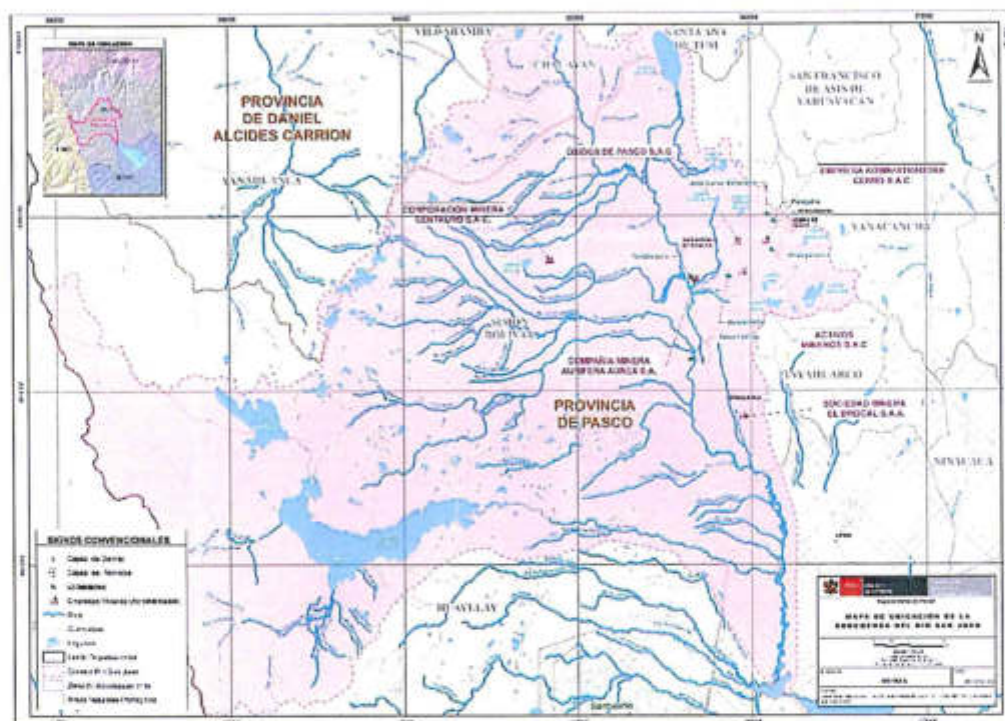


Figura 7-2. Unidades fiscalizables por OEFA ubicados en la subcuenca del río San Juan
Fuente: SIG – OEFA, 2016

8. MARCO CONTEXTUAL

37. La presente sección comprende información ambiental sustraída de los instrumentos aprobados por las empresas fiscalizables por el OEFA. De igual manera aborda contenido técnico de instituciones con información relacionado a suelos y su identificación como sitios contaminados por actividades antropogénicas. Finalmente, esta sección también presenta los fundamentos teóricos relacionados al presente tema objeto de estudio.

8.1. Evaluación preliminar

38. Para la identificación de sitios contaminados en el ámbito de la subcuenca del río San Juan, se realizó una evaluación preliminar en gabinete con la finalidad de establecer posibles áreas de potencial interés, parámetros analíticos y esfuerzos de muestreo.

39. Para la determinación de las áreas de potencial interés, se revisó el capítulo de suelos desarrollado en los estudios ambientales presentados por parte de los administrados y aprobados por parte de la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros (DGAAM) del Ministerio de Energía y Minas (MINEM). La información ambiental recopilada y considerada relevante para la presente evaluación, se obtuvo en base a los instrumentos de gestión ambiental (IGA) de los administrados fiscalizados por el OEFA y los informes técnicos por parte de otras instituciones. Los citados documentos son detallados en la Tabla 8-1.

Tabla 8-1. Resumen de los instrumentos de gestión ambiental de los administrados e informes técnicos de otras instituciones en la subcuenca río San Juan

N°	Administrado	Título del IGA	Número de resolución aprobada por el MINEM	Fecha de aprobación
01	Óxidos de Pasco S.A.C. ¹⁶	Estudio de Impacto Ambiental Excepcional (EIAE) del Proyecto: "Planta Complementaria para el Beneficio de Minerales Oxidados" ¹⁷ .	R.D. N° 236-2011-MEM/AAM	01 de agosto de 2011
02	Sociedad Minera El Brocal S.A.A.	Actualización del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera Colquijirca	R.D. N° 243-2012-MEM/AAM	19 de julio de 2012
03	Activos Mineros S.A.C.	Plan de Cierre del Pasivo Ambiental Minero "Depósito de Desmonte Excelsior"	R.D. N° 253-2012-MEM/AAM	07 de agosto de 2012
INFORMES TÉCNICOS DEL OEFA				
N°	Título del Informe		Número de aprobación	Fecha de aprobación
04	Informe de visita de reconocimiento para el desarrollo del Estudio Complementario en la subcuenca del río San Juan como parte de la Evaluación Ambiental de la cuenca del río Mantaro, realizada del 09 al 13 de mayo de 2016		INFORME N° 0092-2016-OEFA/DE-SDCA-CEAI	26 de agosto de 2016
ESTUDIOS DE OTRAS INSTITUCIONES				
N°	Nombre del estudio		Institución	Fecha de publicación
05	Mapa de asociación de suelos del Perú Volumen IV South America		FAO - UNESCO	1971
06	Geología del Cuadrángulo de Cerro de Pasco. Hoja 22-k. Boletín N° 144 Serie A. Carta Geológica Nacional		INGEMMET	2011

Fuente: Elaboración propia a partir de información del MINEM: Ministerio de Energía y Minas / OEFA: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental y demás entidades

¹⁶ El 28 de octubre de 2015, Óxidos de Pasco S.A.C. informó al MINEM, mediante escritura pública del 01 de octubre del 2015, que Empresa Administradora Cerro S.A.C. formalizó la escisión de un bloque patrimonial el cual fue otorgado a Óxidos de Pasco S.A.C. El bloque patrimonial escindido incluía componentes mineros proyectados y operacionales, entre ellos, la Planta de Óxidos, toda su maquinaria y bienes muebles que se encuentran en la nave industrial de dicha planta, la ruta de acarreo de mineral oxidado de Stock Piles – Planta de Óxidos, línea de conducción de relaves de Planta de Óxidos – Ocroyoc, Stock Piles o Pacos y la ruta de acarreo de mineral oxidado Tajo – Stock Piles y del desmonte Tajo – Hanancocha.

¹⁷ Como consecuencia de una reorganización societaria, Volcan Compañía Minera S.A.A. transfirió a Empresa Administradora Cerro S.A.C., mediante escrito N° 1956442 del 20 de enero de 2010, un bloque patrimonial conformado por la U.E.A. Cerro de Pasco. Dicho bloque incluía como componente proyectado al presente Estudio de Impacto Ambiental Excepcional (EIAE), presentado al MINEM, en primera instancia por Volcan Compañía Minera S.A.A.; posterior a ello se resuelve la aprobación del EIAE por Empresa Administradora Cerro S.A.C.

8.1.1. Estudio de impacto ambiental excepcional del proyecto "Planta Complementaria para el Beneficio de Minerales Oxidados (EIAE)

40. El EIAE del proyecto "Planta Complementaria para el Beneficio de Minerales Oxidados", fue aprobado a través de la R.D. N° 236-2011-MEM/AAM por el Ministerio de Energía y Minas, el 01 de agosto de 2011. En el mencionado estudio, para la evaluación de calidad de suelos se empleó como fuente de información, los estudios de suelos realizados durante los años 2006, 2007 y 2008, los mismos que describen las concentraciones de elementos potencialmente tóxicos (en adelante, EPT)¹⁸ en ocho unidades de suelos distribuidos dentro de las instalaciones de la U.M. Cerro de Pasco (ver Anexo A, sección A.1).
41. Según los resultados obtenidos, los suelos próximos a las poblaciones aledañas colindantes a los componentes principales de la unidad minera, estarían presentando concentraciones elevadas de elementos como arsénico, estaño y plomo con respecto al nivel crítico establecido por la *Canadian Council of Ministers of the Environment*.

8.1.2. Actualización del Plan de Cierre de Minas de la Unidad Minera Colquijirca (APCM)

42. La "Actualización del Plan de Cierre de Minas de la Unidad Minera Colquijirca", fue aprobado a través de la R.D. N° 243-2012-MEM/AAM por el Ministerio de Energía y Minas, el 19 de julio de 2012. Para la evaluación de calidad de suelos en dicha modificación, se empleó la información del estudio de suelos realizado durante el año 2007, el mismo que describe los parámetros fisicoquímicos de diecisiete puntos de muestreo de suelos distribuidos dentro de las instalaciones de la U.M. Colquijirca (ver Anexo A, sección A.2).
43. Así pues, en el mencionado estudio de suelos se reportó que los suelos son de horizontes superficiales, de fertilidad química baja a media, con altos a bajos niveles de materia orgánica, extremadamente ácidos a ligeramente básicos y con niveles variables de gravilla y guijarros en el perfil de sus suelos.
44. De igual manera, a partir de fuentes documentarias publicadas por otras instituciones se recopiló información secundaria concerniente a las características generales naturales de la geología, hidrogeología, suelos, clima y meteorología del ámbito de estudio, a fin de poder correlacionar los resultados obtenidos del presente informe.

8.1.3. Geología del cuadrángulo de Cerro de Pasco (Hoja 22-k) Boletín N° 144 Serie A. Carta Geológica Nacional

a. Geología regional

45. La geología del área de influencia en la subcuenca del río San Juan presenta entre sus estructuras de mayor importancia a las estructuras: Domal Regional; Anticlinal de Cerro de Pasco y Sinclinal Yanamate-Colquijirca con fallas longitudinales, oblicuas y transversales. Con respecto a sus unidades litoestratigráficas (ver ANEXO B), se cuenta con información del Ingemmet. La zona de influencia presenta las siguientes unidades litoestratigráficas.

¹⁸ Según el Canadian Council of Ministers of the Environment, 1999.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

- **Grupo Cabanillas (D-ca).** Esta formación está compuesta por pizarra y esquistos con intercalaciones de cuarcita. Su edad es del Paleozoico (Devónico).
- **Grupo Mitu (Pst-mi).** Grupo compuesto por Brecha sedimentaria con clastos de cuarcita matriz arenolimosas pueden corresponder a las brechas basales del Grupo Pucará. Areniscas y lutitas rocas intercaladas con conglomerados con clastos de composición volcánica y matriz arenolimosas. Su edad va del Pérmico superior al Triásico inferior.
- **Grupo Pucará (TsJi-pu).** Grupo formado por caliza gris masiva con intercalaciones de lutitas, areniscas de composición volcánica y niveles limoarenosos blancos. El grupo Pucará engloba formaciones como: Formación Chambará, Formación Aramachay y Formación Condorsinga.
- **Formación Chambará (Ts-ch).** Caliza recristalizada gris oscura intercalada con dolomitas. De edad triásico superior.
- **Formación Aramachay (Ji-a).** Esta formación pertenece al Grupo Pucará, la cual está compuesta por lutitas negras intercaladas con estratos delgados de caliza gris oscura. Esta formación tiene una edad de Jurásico inferior.
- **Formación Condorsinga (Ji-c).** Esta formación pertenece al grupo Pucará, y está compuesta por calizas gris claras con esporádicas intercalaciones de arenisca verde de composición volcánica.
- **Formación Chúlec (Ki-chu).** Calizas grises. De edad mesozoico inferior.
- **Formación Pocobamba (Pe-sh).** Esta formación tiene el miembro Shuco, el cual está compuesto por conglomerados con clastos de caliza del Grupo Pucará intercalado con areniscas de color rojo. Esta formación tiene una edad de Cenozoico (Paleógeno – Eoceno).
- **Formación Caldera (Po-Ca).** Esta formación está compuesta por calizas lacustrinas, toba, limolitas y arenas de procedencia volcánica, también se presentan niveles de conglomerados con clastos de caliza. Esta formación tiene una edad de Cenozoico (Paleógeno – Oligoceno).
- **Domo Marca punta (Nm-da, cl).** Roca intrusiva de composición dacítica y cuarzo latito.
- **Depósito cuaternario.** Constituido en su mayoría por depósitos aluviales, fluvio-glaciares y morrenicos. Los depósitos aluviales están constituidos por clastos subredondeados de diferente composición y matriz arenolimosas; los depósitos morrenicos son ocasionados por la deglaciación compuesto por clastos de diferente composición y matriz arenolimosas; y los depósitos fluvio-glaciares están compuestos por clastos de diferente composición con clastos subredondeados con una matriz arenolimosas

Así también en la zona de estudio se observó rocas ígneas y son las siguientes:

- **Domo Marcapunta (Nm-da, cl).** Este domo pertenece al complejo volcánico Marcapunta, el cual estructuralmente se encuentra entre la falla San Juan y falla Cerro de Pasco.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

- **Roca ígnea (Nm-cl) y (Nm-p).** Roca ígnea cuarzo latita y Piroclastos, respectivamente.

b. Franja metalogenetica

46. El sector de la microcuenca del río Ragra y la parte baja del río San Juan se encuentran dentro de la franja de depósitos polimetálicos asociados a diatremas volcánicas del Mioceno. Esta franja está controlada por las fallas de dirección N-S, que corresponden a deflexiones de las fallas Cerro de Pasco y San Juan. La mineralización está controlada por complejos domo-diatrema. Dentro de esta franja se encuentran la Mina Cerro de Pasco y el distrito minero de Colquijirca (Ingemmet, 2011).

- Mina de Pasco

47. La mina Cerro de Pasco se encuentra en el borde de un complejo domo-diatrema, que corta principalmente al grupo Pucara (compuesto por calizas arenosas y bituminosas, niveles o nódulos de chert, niveles fosilíferos y carbonatos masivos). El diatrema y alrededores se han erosionado desde el mioceno medio, dejando aflorar rocas profundas compuestas principalmente por filitas pizarras y cuarcitas del grupo Cabanillas (Ingemmet, 2011).

48. Según Baumgarther (2007) la mina Cerro de Pasco pertenece a los depósitos polimetálicos epitermales tipo cordillerano con dos fases de mineralización y con una mineralogía en contraste (Ingemmet, 2011). La primera fase de mineralización se subdivide en dos: la primera sub-fase consiste de un cuerpo alargado de pirita-cuarzo, mineralización que reemplaza a las rocas carbonatadas del grupo Pucara y en menor medida a la brecha diatrema. La segunda sub-fase, según Baumgarther (2007), se caracteriza por vetas emplazadas en la brecha de diatrema con contenidos de Cu-Ag (Au, Zn, Pb) y cuerpos de reemplazamiento dentro de las calizas del Grupo Pucará, con contenidos de Zn-Pb (Bi-Ag-Cu) (Ingemmet, 2011). La segunda fase de mineralización está caracterizada por vetas emplazadas en la brecha de diatrema con contenidos de Cu-Ag-(Au-Zn-Pb) y cuerpos de reemplazamiento con contenido de Zn-Pb-(Bi-Ag-Cu), estos cuerpos se encuentran emplazados dentro de las calizas (Ingemmet, 2011)

49. El estudio de Baumgarther (2007) en inclusiones fluidas sugieren la presencia de pirrotita en la pirita y mineralización de Zn-Pb con esfalerita rica en Fe. Sin embargo, la presencia de hematita hipogena dentro del cuarzo dentro de cuerpo Cuarzo-Pirita sugiere que los fluidos fueron localmente oxidantes, que es típico de exhalación de fluidos magmáticos. Baumgarther *et al.* (2008) propusieron un modelo geológico en el tiempo y espacio para Cerro de Pasco en la que se observa la mineralización y las unidades geológicas (ver Figura 8-1)

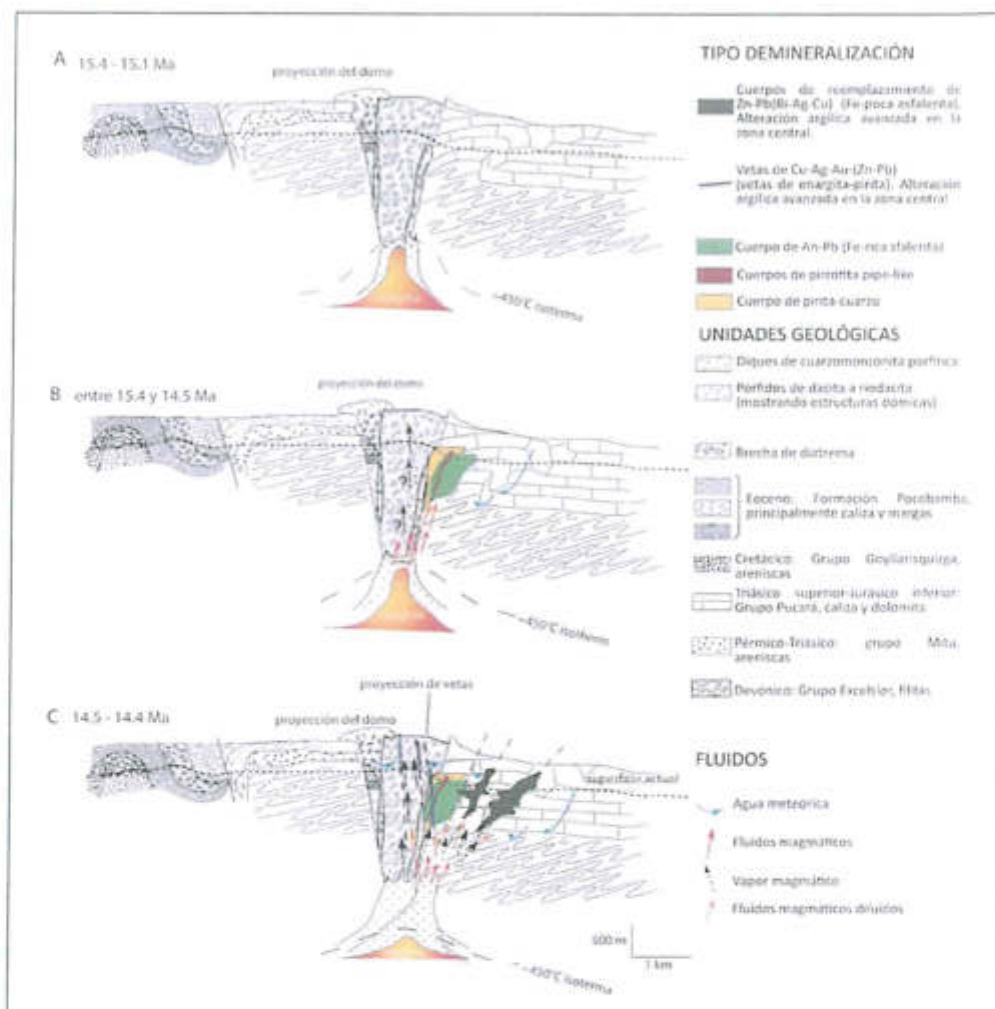


Figura 8-1. Modelo geológico en tiempo y espacio de la mina Cerro de Pasco
Fuente: Tomado de Baumgartner, 2007; Baumgartner et al., 2008

- Distrito Minero de Colquijirca

50. El distrito minero de Colquijirca presenta dos tipos de mineralización y son: Depósito Cu (Au-Ag) de tipo cordillerano, rico en sulfuros, alojados en rocas carbontadas (Smelter, Marcapunta Oeste, Colquijirca y San Gregorio); y Depósitos de origen epitermal de alta sulfuración de Oro (Marcapunta) alojados en rocas volcánicas (Ingemmet, 2011).
51. El complejo volcánico de Marcapunta está compuesto por domos y flujos piroclásticos. Los datos geoquímicos muestran facies de domo-lava, que poseen una composición dacita subalcalina enriquecida en potasio. Además, muestra concentración de elementos trazas como el estroncio (Sr), itrio (Y), y tierras raras (Ingemmet, 2011).
52. BendeZú (2007) elaboró una sección longitudinal del distrito minero de Colquijirca, en la cual se observa dos tipos de mineralización: Depósito tipo cordillerano rico en sulfuros (Au-Ag) y otro depósito de origen epitermal de alta sulfuración de oro (Marcapunta) (ver Figura 8-2).

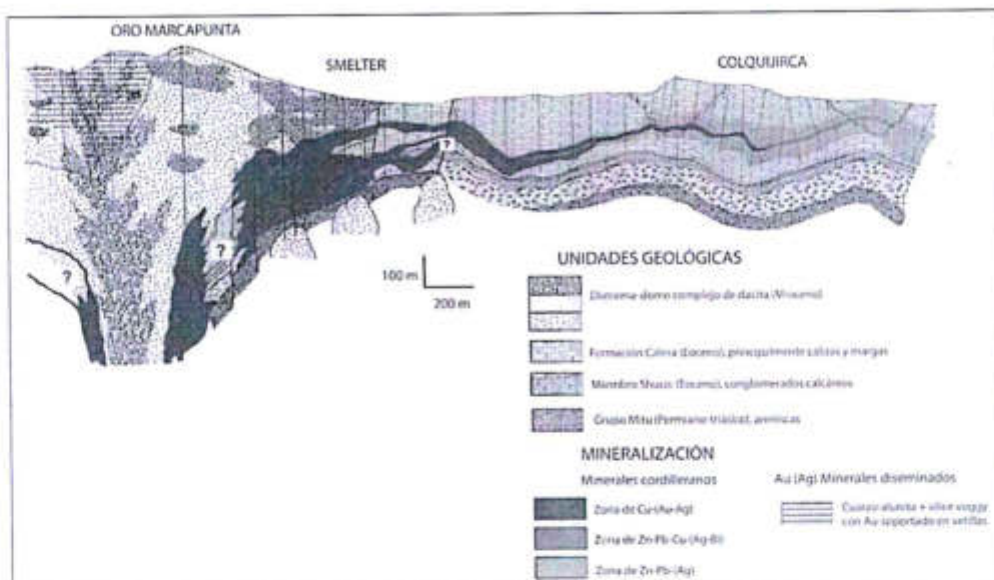


Figura 8-2. Sección longitudinal del distrito minero de Colquijirca.
Fuente: Tomado de Bendejé, 2007

b. Geología local

53. La subcuenca del río San Juan se puede dividir en dos sectores uno de ellos es la microcuenca del río Ragra en la que se encuentran las unidades fiscalizables de Planta de Óxidos, Cerro de Pasco y PAM Excelsior. El otro sector es la parte baja del río San Juan en la que se ubica la unidad fiscalizable Colquijirca.
54. En el sector de la microcuenca del río Ragra se identifican litologías como: conglomerados con clastos de caliza intercalado con areniscas de color rojizo, pizarras, esquistos, cuarcitas, rocas ígneas de composición cuarzo latita y piroclastos; litologías que pertenecen a la formación Pocobamba y Grupo Cabanillas. Además de ello, se observa depósitos cuaternarios compuestos en su mayoría por material aluvial.
55. En el sector de la parte baja del río San Juan se identifican litologías como: Brechas sedimentarias con clastos de cuarcita en una matriz arenolimosa, arenas, lutitas, conglomerados con clastos volcánicos y matriz volcánica, conglomerados con clastos de caliza, tobas, limolitas y calizas; litologías pertenecientes al grupo Mitu, formación Pocobamba, formación Caldera y grupo Pucara. Además de ello, en este sector se encuentra el domo Marcapunta.

8.1.4. Clima y meteorología

56. La subcuenca del río San Juan se ubica en la zona altoandina del departamento de Pasco, con características climatológicas generalmente influenciadas por la altitud, pero bien definidas por su estacionalidad. Estas corresponden a épocas de avenida ó de precipitaciones pluviales entre los meses de octubre y abril. Mientras que para épocas de estiaje ó de lluvias escasas, corresponde a los meses de mayo a setiembre.
57. La temperatura media mensual según los registros históricos del SENAMHI de la estación de climatología de Cerro de Pasco, indican que su fluctuación se encuentra entre los +4,1 a +6,1 °C, con valores mínimos y máximos diarios



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

estimados entre -6°C a $+17^{\circ}\text{C}$. Mientras que la precipitación media anual es de 1 242 mm y la humedad relativa es de 74 % con cielo cubierto y nubosidad durante los meses de enero a marzo y de 58 % con cielo despejado y estratos altos durante los meses de abril a diciembre. Para el mes de junio de 2016, el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú indica que en la estación tipo convencional meteorológica Cerro de Pasco, los valores mínimos y máximos diarios estimados se encuentran entre $-6,1^{\circ}\text{C}$ a $+14^{\circ}\text{C}$. Mientras que la precipitación media mensual fue de 0 mm.

58. Con respecto a la dirección del viento, la data histórica descrita en los estudios ambientales (EIAE, 2011) sugiere que la dirección predominante en la zona del emplazamiento de los componentes Stock Piles y relavera Ocroyoc, presentan un patrón de viento noreste (NNE), con una velocidad media anual de 1,6 m/s. No obstante, para el mes de junio de 2016 el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú sugiere una predominancia de patrones de dirección de viento noreste (NE), con variaciones de patrones noroeste (NW) en la estación tipo convencional meteorológica Cerro de Pasco.

8.1.5. Clasificación de suelos

59. Con respecto a la clasificación taxonómica de suelos según el Departamento Federal de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA)¹⁹, el IGA (EIAE, 2011) establece que los suelos del área de influencia de las unidades fiscalizables: (i) Planta de Óxidos; (ii) Cerro de Pasco y (iii) Pasivo Ambiental Minero "Depósito de Desmonte Excelsior", pertenecen a tres órdenes de clasificación, al igual que para la unidad fiscalizable Colquijirca, con suelos enmarcados en tres órdenes de clasificación (APCM, 2012), tales órdenes se detallan en la Tabla 8-2.

Tabla 8-2. Clasificación natural de los suelos de las unidades fiscalizables ubicadas en la subcuenca del río San Juan, según el USDA (Keys to Soil Taxonomy, 2006)

Unidades fiscalizables Planta de Óxidos, Cerro de Pasco y PAM Excelsior				
Orden	Sub orden	Gran grupo	Sub grupo	Nombre
ENTISOLS	Aquents	Cryaquents	Typic Cryaquents	Valle
	Orthents	Cryorthents	Lithic Cryorthents	Lítico, Canal y Lomada
			Oxyaquic Cryorthents	Oscuro
			Typic Cryorthents	Ladera, Queñua
INCEPTISOLS	Cryents	Dystrocryepts	Ustic Dystrocryepts	Este
MOLLISOLS	Rendolls	Cryrendolls	Lithic Cryrendolls	Calcáreo
	Cryolls	Haplocryolls	Fluvaquentic Haplocryolls	Golf
Unidad fiscalizable Colquijirca				
Orden	Suborden	Gran grupo	Sub grupo	Nombre
ENTISOLS	Aquents	Cryaquents	Typic Cryaquents	Tres Quebradas y Andascancha
	Fluents	Cryofluents	Typic Cryofluents	Huachuacaja
MOLLISOLS	Aquolls	Cryaquolls	Typic Cryaquolls	Santa Rosa
	Cryolls	Haplocryolls	Ustic Haplocryolls	Lachipana y Smelter
ANDISOLS	Cryands	Haplocryands	Lithic Haplocryands	Marcapunta

Fuente: EIA, 2011 y APCM, 2012

¹⁹

United States Department of Agriculture (2006). Keys to Soil Taxonomy – 10th Edition

8.1.6. Clasificación de uso actual de la tierra

60. En esta sección, se clasifica el uso de la tierra existente en el área de influencia de las actividades mineras fiscalizables ubicadas en la subcuenca del río San Juan según el aprovechamiento que se le da a la tierra como recurso. Asimismo, se aborda las diferentes formas de cobertura superficial existentes en el área de influencia. El contenido de esta sección se desarrolló teniendo como información primaria los siguientes IGA: EIAE del Proyecto Planta Complementaria para el Beneficio de Minerales Oxidados (R.D. N° 236-2011-MEM/AAM) y Modificación por Actualización del Plan de Cierre de Minas de la Unidad Minera Colquijirca (R.D. N° 243-2012-MEM/AE). Dichos estudios presentan la clasificación de los diferentes tipos de uso de tierra identificados, empleando el sistema de clasificación World Land Use System (WLUS) de la Unión Geográfica Internacional (UGI)²⁰, la cual contiene nueve clases de uso de tierra. Los mencionados usos son detallados en la Tabla 8-3.

Tabla 8-3. Clases de uso de la tierra según el sistema de clasificación World Land Use System (WLUS) de la UGI

Clase	Descripción	U.M. Cerro de Pasco – Planta de Óxidos – PAM Excelsior	U.M. Colquijirca
1	Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas - Centros Poblados - Instalaciones de gobierno y/o privadas (carreteras, granjas, canales, establos, huacas)	- Centro Poblados: Poblaciones de San Juan, Chaupimarca y Paragsha - Pasivos ambientales: Tajo abierto, relaves, botaderos y Stock Piles	- Centro Poblados: Huaruacaca y Smelter - Instalaciones: componentes actuales de la U.M. Colquijirca
2	Terrenos de hortalizas	—	—
3	Terrenos con huertos de frutales y otros cultivos perennes	—	—
4	Terrenos con cultivos extensivos (papa, camote, yuca, etc.)	—	—
5	Áreas de praderas mejoradas permanentes	—	—
6	Áreas de praderas naturales	- Terrenos con praderas naturales (ichu) y otros de porte bajo y algunos arbustos	- Praderas naturales: constituida por vegetación herbácea de porte bajo y medio
7	Terrenos con bosques	- Terrenos con plantaciones forestales nativas (queñua) sobre laderas	—
8	Terrenos pantanosos y/o cenagosos	- Terrenos hidromórficos en valles intermontañosos y fondos de quebrada de origen aluvial	—
9	Terrenos sin uso y/o improductivos: - Tierras de barbecho (preparación o descanso temporal) - Tierras agrícolas sin uso (actualmente abandonadas) - Terrenos de litoral, caja de río - Áreas sin uso no clasificadas	- Tierras sin uso y/o improductivos: Afloramientos líticos y derrubios, y lagunas	- Terrenos de litoral, caja de río: Determinada por el cauce del río San Juan, el río Andacancha y la laguna artificial Smelter

Fuente: EIAE, 2011 y APCM, 2012.

²⁰

Elaborado por la Unión Geográfica Internacional (UGI) y presentando por primera vez en el año de 1949 como el sistema de clasificación de usos de tierra WLUS (World Land Use Survey).

61. De forma adicional a la clasificación del uso de tierra detallada en la Tabla 8-3, el titular Empresa Administradora Cerro S.A.C., tomando como referencia al sistema de clasificación *World Land Use System* (WLUS) de la UGI, en su IGA del 2011, reporto tres asociaciones de suelos para las áreas de influencia de las actividades mineras fiscalizables. De este modo, las Praderas naturales – Terrenos sin uso y/o improductivos, las Praderas naturales – Terrenos hidromórficos; y Terrenos sin uso y/o improductivos – Terrenos con praderas naturales, fueron reportadas. En tanto que la Sociedad Minera El Brocal S.A.A., en su IGA del 2012, reconoce las siguientes asociaciones: Praderas naturales – Afloramientos líticos, constituida por áreas de terrenos cubiertos por pastizales asociados con afloramiento de rocas y Praderas naturales – Terrenos hidromórficos, constituidas por vegetación de pastos de porte bajo en asociación con vegetales de bofedales.

8.1.7. Asociaciones de suelos

62. Con respecto a la determinación de niveles de fondo, este se desarrolló en dos asociaciones de suelo²¹ ubicados en la subcuenca del río San Juan. Sobre esta base, se evaluó el establecimiento de puntos de muestreo en áreas que no presenten afectación por actividades antropogénicas. Los dos tipos de suelos son: Regosol dístico – Cambisol dístico y Leptosol dístico – Andosol vítrico, los mismos son detallados a continuación:

a) Regosol dístico – Cambisol dístico:

63. Como detalla la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO (1990), "*Los Regosoles dísticos tienen un grado de saturación (por NH_4OAc) menor del 50%, por lo menos entre 20 y 50 cm de profundidad y que carecen de permafrost dentro de una profundidad de 200 cm a partir de la superficie*". De igual manera, menciona que los Regosoles suelen presentarse en climas secos y suelen tener un alto contenido de minerales meteorizables, pero se emplean muy poco para la agricultura debido a su capacidad muy baja de retención del agua (FAO, 1971).

64. En el caso de los suelos Cambisoles dísticos, estos son suelos pobres para agricultura extensiva debido a la profundidad y pedregosidad de las pendientes o la presencia de capas ferruginosas que presentan un obstáculo. Por otro lado, debido a las lluvias excesivas, estos suelos son más aptos para los pastos y bosques que para los cultivos agrícolas. Este tipo de suelo se presenta en los andes orientales del Perú (FAO, 1971). Los Cambisoles dísticos tienen un horizonte A ócrico y un grado de saturación menor del 50% al menos entre 20 y 50 cm de profundidad, carecen de propiedades vérticas; y propiedades ferrálicas en el horizonte B cámbico; carecen de propiedades gléicas en una profundidad de 100 cm desde la superficie, carecen de permafrost de dentro de una profundidad de 200 cm desde la superficie (FAO, 1990).

b) Leptosol dístico – Andosol vítrico:

65. Según la FAO (1990), "*Los Leptosoles dísticos tienen un horizonte A ócrico y un grado de saturación (por NH_4OAc) menor del 50% en al menos alguna parte del suelo; carecen de roca dura y de una capa continua cementada dentro de una profundidad de 200 cm a partir de la superficie*".

²¹

Asociaciones de suelo según el "Mapa de suelos del Perú" – Escala 1:5 000 000 elaborado de acuerdo con la leyenda revisada del Mapa Mundial de suelos FAO-UNESCO-ISRIC, presentada en el portal web del Ministerio de Agricultura del Perú.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

66. En el caso de los Andosoles vítricos, estos están extendidos en la parte occidental semiárida de los andes peruanos. Este tipo de suelo debido a su pedregosidad y acidez no se aprovecha para la agricultura, y generalmente se presenta en climas secos (FAO, 1971). Los Andosoles vítricos carecen de consistencia untuosa, y presentan una textura más gruesa que un suelo de tipo franco limosa para el promedio de todos los horizontes comprendidos en una profundidad de 100 cm a partir de la superficie. A esta misma profundidad carecen de propiedades gléicas, mientras que a una profundidad de 200 cm carecen de permafrost (FAO, 1990).

8.2. Fundamentos teóricos

67. Las actividades mineras fiscalizables por el OEFA emplazadas en la subcuenca del río San Juan comprenden procesos extractivos y/o beneficio de yacimientos polimetálicos por medio de operaciones a tajo abierto y extracción subterránea, así como también actividades de cierre de pasivos ambientales mineros (PAM). En consecuencia, estas actividades extractivas generan residuos mineros considerados en algunos casos fuentes potenciales de contaminación de componentes ambientales asociados a su área de influencia, entre ellos los suelos aledaños a la actividad (Sernageomin, 2015). En tal sentido, para fines del presente informe es importante conocer los fundamentos teóricos de la identificación de sitios contaminados, mecanismos y/o procesos de contaminación por actividades mineras, fuentes potenciales de contaminación.

8.2.1. Muestreo de identificación (MI)

68. Se entiende como muestreo de identificación al objeto de 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 y/o los valores de fondo de acuerdo con lo establecido en el D.S. N° 002-2013-MINAM.

69. Para la elaboración del muestreo de identificación es necesario utilizar la información de la investigación histórica y la inspección del sitio potencialmente contaminado, que provee de insumos para la elaboración del modelo conceptual inicial. Es así que, la hipótesis de distribución de contaminantes contenidos en el modelo conceptual orienta el diseño del muestreo de identificación.

8.2.2. Niveles de fondo (NF)

70. Según Ramos (2002) no existe un criterio común universalmente aceptado para la definición de los niveles de fondo. Sin embargo, diferentes autores como Chen et al. (1999) definen al nivel de fondo como el rango de concentración alrededor de la media en suelos no contaminados. Asimismo, el Model Toxics Control Act (MTCA, Ch. 173-340-200 WAC), lo define como la concentración de sustancias peligrosas, presentes de forma sistemática en el medio natural que no han sido influenciadas por actividades humanas localizadas.

71. En ese mismo sentido, De Miguel et al. (2002) manifiestan que los valores de fondo caracterizan la situación real de los suelos naturales de una región en el momento de su estudio. En consecuencia, dichos valores de fondo describen la distribución de valores de concentración de los diferentes elementos químicos en los suelos de una región no afectada por actividades antrópicas.

8.2.3. Fuentes potenciales de contaminación

72. Según el Ministerio del Ambiente, define como fuentes potenciales de contaminación a los lugares donde un contaminante es liberado al ambiente. Las fuentes de contaminación pueden ser puntuales o fijas, así como fuentes dispersas o de área y también fuentes móviles (extraído del Glosario de Términos de la Gestión Ambiental Peruana). En el mismo texto, Corey (1983) las define como un foco natural o artificial a partir del cual se generan y se emiten agentes contaminantes hacia el ambiente.
73. Con respecto al potencial de generación de contaminantes (potencial de generación de aguas ácidas, lixiviados y material particulado entre otros) y sus fuentes potenciales, la Tabla 8-4 nos muestra algunos casos de residuos mineros considerados como fuentes potenciales de contaminación.

Tabla 8-4. Potencial de generación de contaminantes y fuentes de generación

Potencial de generación de contaminación			
Fuentes potenciales	Potencial de generación	Potencial contaminante	Ref.
- Botaderos: de baja ley, desmontes, escorias, material estéril, lastre y marinas - Depósito de relaves: embalse de relaves, tranque de relaves, relaves filtrados, relaves en pasta y relaves espesados - Depósitos de lixiviación: rípidos de lixiviación, pilas permanentes, pilas dinámicas y pilas ROM	Generación de drenaje minero (DM) Alteración de la calidad del agua superficial, subterránea y sedimentos a causa de la interacción de cursos superficiales con las instalaciones de mina, producto del drenaje, infiltraciones o lluvias y crecidas	Metales pesados y metaloides	a
Residuos mineros sulfúricos: - Depósitos de relaves - Depósito de desmonte de rocas - Depósitos de desmonte de minerales de baja ley (StockPile), entre otros	Generación de drenaje ácido de mina (AMD) Cuando los sulfuros son expuestos a la atmósfera o al agua subterránea oxigenada, los sulfuros podrían oxidarse para producir agua ácida cargada con sulfuros, metales pesados y metaloides		b
- Depósitos de relaves - Depósito de desmonte de rocas - Depósitos de desmonte de minerales de baja ley (StockPile), entre otros - Pilas de lixiviación	Suelos contaminados por material particulado de polvo fugitivo ²² transportado por el viento proveniente de los depósitos de relaves, botaderos y desmontes de desechos	Material particulado con metales y metaloides	c

^a Sernageomin (2015) Guía metodológica para la Estabilidad Química de Faenas e Instalaciones Mineras (2015), pp 247

^b Lottemoswer, Bernd G. (2010) Mine Wastes: Characterization, Treatment and Environmental Impacts, 3rd edition, Springer Science & Business Media., pp 400.

^c Alianza Mundial de Derecho Ambiental – ELAW (2010) Guía para Evaluar EIAs de Proyectos Mineros, 1era edición, pp 132.

8.2.4. Drenaje ácido de mina (DAM)

74. El fenómeno del drenaje ácido proveniente de minerales sulfurosos. Este es un proceso de oxidación que ocurre de forma natural cuando estos son expuestos a factores ambientales necesarios como el aire y al agua (Minem, 1997) y que involucra reacciones químicas, biológicas y fenómenos fisicoquímicos asociados. Sin embargo, en el caso de los yacimientos metálicos (Cu, Pb, Zn, Au, Fe, entre otros) que contienen grandes cantidades de minerales sulfurados, estos procesos son acelerados y/o favorecidos por el desarrollo de la actividad minera (Sernageomin, 2015).

75. El drenaje ácido de mina (en adelante, DAM) es el flujo de agua ácida producto de la interacción entre las fuentes potencialmente generadoras y los factores ambientales, principalmente considerados el agua y el oxígeno (Sernageomin, 2015). Este drenaje se produce tanto en áreas mineras operativas, e inactivas o abandonadas – en túneles subterráneos y pozos, minas a tajo abierto, pilas de desmonte y lixiviación, y relaves (De la Cruz Carrasco, 2006; Blowes, Ptacek, & Weisener, 2003). El DAM se produce a partir de la oxidación de minerales ricos en sulfuros, el más común de ellos la pirita (FeS_2), producto de la exposición de estos minerales al agua, oxígeno y bacterias (Simate *et al.*, 2014). Este flujo tóxico resultante puede contaminar los cuerpos de aguas superficiales y subterráneas dependiendo también de la naturaleza y propiedades del suelo (*i.e.* textura, estructura, propiedades físicas y propiedades fisico-químicas) y la presencia o ausencia de vegetación, los cuales determinan la dinámica de transporte del DAM y su interacción con aguas superficiales y subterráneas, así como con suelos aledaños (Sernageomin, 2015). Por otra parte, el DAM genera que los metales presentes en la roca rica en sulfuros puedan disolverse parcialmente en el agua a bajos valores de pH, incrementando las concentraciones de metales tóxicos y produciendo un impacto perjudicial sobre la vida acuática y los ecosistemas (Simate *et al.*, 2014).

a. Reacciones de generación de acidez

76. El proceso de generación del drenaje ácido de mina es extremadamente complejo ya que involucra diversas reacciones entre una fuente potencialmente generadora de DAM y factores ambientales como el agua y oxígeno. Para poder entender este proceso de oxidación de sulfuros y en consecuencia su generación de acidez, es común que en la literatura se presenten reacciones en base a la oxidación de la pirita (FeS_2), dada la relevancia de este mineral en la formación del DAM. En resumen, el proceso de generación del DAM, en base a la pirita (FeS_2). En base a este contexto, el proceso se divide en tres etapas bien definidas en función al pH, de acuerdo con el modelo presentado por Broughton y Robertson (1992), como se ilustra en la Figura 8-3.

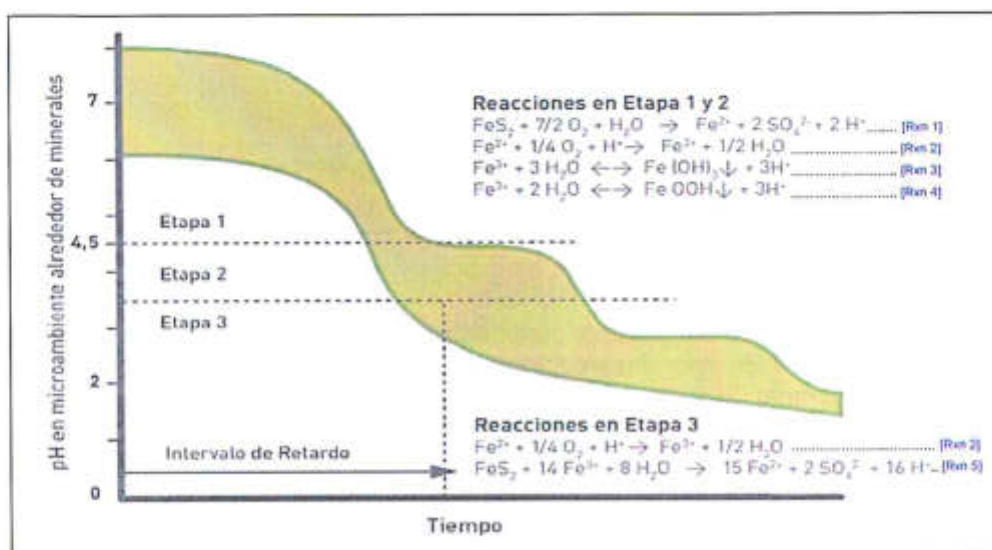


Figura 8-3. Etapas en la generación, de DAM, según la oxidación de la pirita (FeS_2).

Fuente: Fundación Chile – Sernageomin. (2015) Tomado de la Guía Metodológica para Estabilidad Química de Faenas e Instalaciones Mineras (Modificada de Broughton L. and Robertson A., 1992; Acuerdo Marco Producción Limpia, 2002)

77. De acuerdo con la Figura 8-3, el proceso de generación de acidez se divide en 3 etapas, las cuales se detallan a continuación

- **La Etapa 1** (oxidación de la pirita por oxígeno): corresponde a la oxidación química de la pirita (FeS_2), ya sea de forma biótica o abióticamente y teniendo al oxígeno (O_2) como oxidante principal, con una consecuente liberación de protones (H^+) y sulfatos al medio [Rxn 1]. En esta etapa el pH es casi neutro y la alcalinidad natural del agua es a menudo suficiente para neutralizar la acidez producida. El pH se mantiene por encima de 4,5 y la concentración de sulfatos es alta. Por otra parte, la tasa de oxidación de la pirita causada por el oxígeno y por la acción microbiana (por especies de bacterias como *Thiobacillus ferrooxidans*, *Leptospirillum ferrooxidans*, y *Acidithiobacillus ferrooxidans*), son similares (Madigan, Martinko, Dunlap, & Clark, 2009).
- **Etapa 2** (oxidación del hierro ferroso a hierro férrico): corresponde a la oxidación biótica o abiótica de hierro ferroso (Fe^{2+}) a férrico (Fe^{3+}) [Rxn 2] con una posterior precipitación en forma de hidróxidos (p. ej. Ferrihidrita) [Rxn 3] y en forma de oxihidróxidos [Rxn 4], generando un precipitado relativamente insoluble de color anaranjado-rojo que se observa a menudo en la mayoría de zonas cerca a actividades donde hay generación de DAM. Es así que, durante esta etapa continúa la liberación de protones (H^+) y los rangos de pH varían entre 3,5 y 4,5; siendo la segunda etapa la parte del proceso en donde se excede la capacidad de neutralización del sistema, acumulándose el ácido formado y provocando una disminución en el pH.
- **Etapa 3** (oxidación de la pirita por hierro férrico): finalmente, esta etapa corresponde a la oxidación catalizada biológicamente donde el hierro ferroso (Fe^{2+}) se oxida a férrico (Fe^{3+}) bajo la presencia de bacterias aeróbicas [Rxn 2]; y a medida que se consume la alcalinidad disponible, el Fe^{3+} se convierte en oxidante [Rxn 5] con una velocidad de oxidación considerablemente más alta que en la Etapa 1. En rangos de $\text{pH} < 3,5$ y si el hierro férrico formado entra en contacto con la pirita (FeS_2), puede reaccionar disolviendo más pirita y generando más ácido, ya que la cantidad de protones (H^+) liberados es mayor (16H^+) en comparación con las etapas anteriores. En esta tercera etapa el pH del medio es menor a 2,5 y la acidez, así como la concentración de sulfatos son altas.

78. Es así que, dado que el ion férrico actúa como un oxidante para la pirita, y la oxidación de la pirita forma ion ferroso que inmediatamente se oxida de nuevo en ion férrico, se forma un proceso cíclico con se muestra en la Figura 8-4.

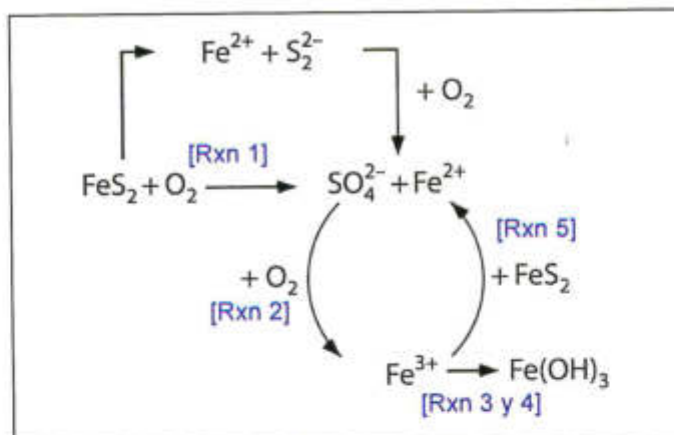
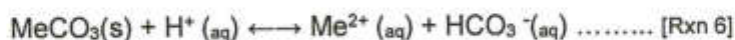


Figura 8-4. Diagrama simplificado de las vías y reacciones de oxidación de la pirita (FeS_2).
Fuente: Adaptado de la Guía Metodológica para Estabilidad Química de Faenas e Instalaciones Mineras, Sernageomin. (2015)

79. Sin embargo, es importante mencionar que como parte de los procesos de oxidación de la pirita (FeS_2), también se pueden generar productos secundarios meta-estables como la schwertmanita ($\text{Fe}_9\text{O}_8(\text{OH})_6\text{SO}_4\text{--Fe}_{16}\text{O}_{18}(\text{OH})_{10}(\text{SO}_4)_3$), ferrihidrita ($5\text{Fe} \cdot 2\text{O}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$), jarosita ($\text{KFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$) y/o estables como la goethita $\text{FeO}(\text{OH})$, hematita (Fe_2O_3), entre otros, tal como lo observó Lottermoser (2007).

b. Reacciones de neutralización

80. Como parte importante de los mecanismos de generación de DAM, se encuentran los agentes neutralizantes. Estos agentes debido a su naturaleza química juegan un papel fundamental como reguladores de la acidez mediante el consumo de protones (H^+) por carbonatos. Tal proceso es expresado de forma genérica en la [Rxn 6], donde [Me] representa a un catión divalente como Ca^{2+} o Mg^{2+} .



81. Es así que, entre los principales minerales neutralizadores, el mineral más común que consume ácido es la calcita (CaCO_3), a través de la formación de bicarbonato (HCO_3^-) y ácido carbónico (H_2CO_3). Sin embargo, cuando las tasas de oxidación son bajas, como por ejemplo en el caso de silicatos de Ca-Mg mediados por condiciones de pH neutro estos podrían neutralizar el DAM (INAP, 2012).

8.2.5. Elementos potencialmente tóxicos (EPT)

82. Entre otros contaminantes, los elementos potencialmente tóxicos (EPT), son una de las principales causas de preocupación ambiental, debido a su elevada persistencia y su capacidad de bioacumulación. Así pues, estas sustancias tóxicas son más móviles cuando provienen de fuentes antropogénicas que cuando son de origen natural (Popescu *et al.*, 2013). Dentro de estas sustancias tóxicas altamente peligrosas para la salud, tanto humana como de los agroecosistemas, se encuentran los metales pesados y algunos metaloides, entre ellos el cadmio (Cd), plomo (Pb), zinc (Zn), cobre (Cu), níquel (Ni), mercurio (Hg), arsénico (As) y cromo (Cr). Algunos de estos incluidos en la lista de contaminantes prioritarios

para la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA, de sus siglas en inglés).

83. Estudios de toxicidad de metales pesados en plantas como los de Dietz *et al.*, se refiere a los elementos potencialmente tóxicos (EPT) como elementos esenciales y no esenciales que pueden generar síntomas de toxicidad e inhibición del crecimiento en las plantas. Es así que la *Canadian Council of Ministers of the Environment* para el año 2007 establece los valores para calidad de suelos mediante la Guía "Normas Canadienses de la Calidad del Suelo para la Protección de la Salud del Medio Ambiente y los Humanos" (*Canadian Soil Quality Guidelines for the Protection of Environmental and Human Health, 2007*) para Elementos Potencialmente Tóxicos (EPT). Sin embargo, actualmente la minería entre otras industrias genera grandes cantidades de residuos que pueden contener elementos potencialmente tóxicos (PTE). Que si se liberan en el medio ambiente pueden causar contaminación del aire, del agua y del suelo mucho tiempo después de que hayan cesado sus actividades de operación minera (Rieuwerts *et al.*, 2014).

84. Producto de ello, la acumulación en los suelos agrícolas de metales pesados puede provocar no sólo la contaminación del suelo, sino también consecuencias para la calidad y seguridad alimentaria (Antonious *et al.*, 2009).

9. METODOLOGÍA

85. La metodología empleada en el presente estudio se llevó a cabo tomando como referencia el diagrama de flujo representado en la Figura 9-1. De acuerdo con este diagrama, la evaluación consistió en una investigación histórica de la zona de estudio y un levantamiento técnico del sitio mediante una visita de reconocimiento²³, seguido de la elaboración de un modelo conceptual inicial para llevar a cabo el plan de muestreo de identificación en las áreas de potencial interés, así como el muestreo de nivel de fondo. El desarrollo de esta metodología servirá para identificar si los suelos evaluados están contaminados o no mediante un análisis comparativo entre los ECA y/o NF, con los resultados obtenidos en el muestreo de identificación de áreas de potencial interés.

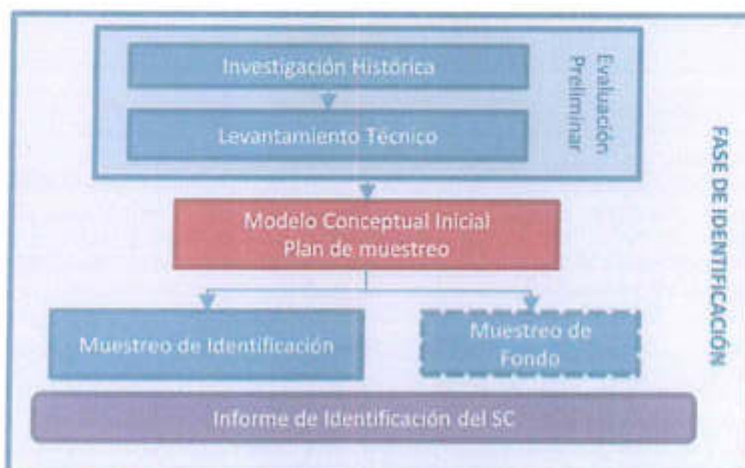


Figura 9-1. Flujograma para elaboración de PDS tomado de la Guía para la elaboración de Planes de Descontaminación de Suelos del MINAM.

86. En la etapa de investigación histórica y levantamiento técnico correspondiente a la evaluación preliminar, se analizó la evolución cronológica de los usos y ocupación del sitio. Adicionalmente, tipos y ubicaciones de los principales procesos productivos y operacionales y eventos significativos que podrían haber provocado un impacto sobre el mismo. Seguido de la elaboración de un modelo conceptual inicial y un muestreo de identificación con sus resultados correspondientes. A continuación, se detallan todas las etapas antes mencionadas, las cuales constituyen la fase de identificación de sitios contaminados.

9.1. Evaluación preliminar

87. Para la identificación de sitios contaminados, se realizó una evaluación preliminar en gabinete mediante investigación histórica (presentada en la sección 8.1), identificando la problemática ambiental del área de estudio, para lo cual fue necesario la recopilación, revisión y análisis de información relacionada al componente suelo a evaluar y a los procesos o actividades productivas emplazadas en la subcuenca del río San Juan, levantamiento técnico de sitios y modelo conceptual.

9.1.1. Levantamiento técnico del sitio

88. El recorrido del área de estudio (sitio) se realizó mediante una visita de reconocimiento ejecutada en el mes de marzo 2016 con el fin de poder confirmar y/o complementar la información ya recopilada y recabar información faltante. Tal etapa implica una identificación de componentes, estructuras e instalaciones que puedan influenciar en la orientación para la localización de los puntos de muestreo, así como la identificación de fuentes potenciales de contaminación.

9.2. Criterios para el modelo conceptual inicial de plan de muestreo

89. El establecimiento de modelos conceptuales en la fase de identificación, constituyen un relato escrito y/o representación gráfica del sistema ambiental y de los procesos físicos, químicos y biológicos que determinan los mecanismos de transporte y exposición de contaminantes desde la fuente potencial, hasta los posibles receptores (ver Figura 9-2).

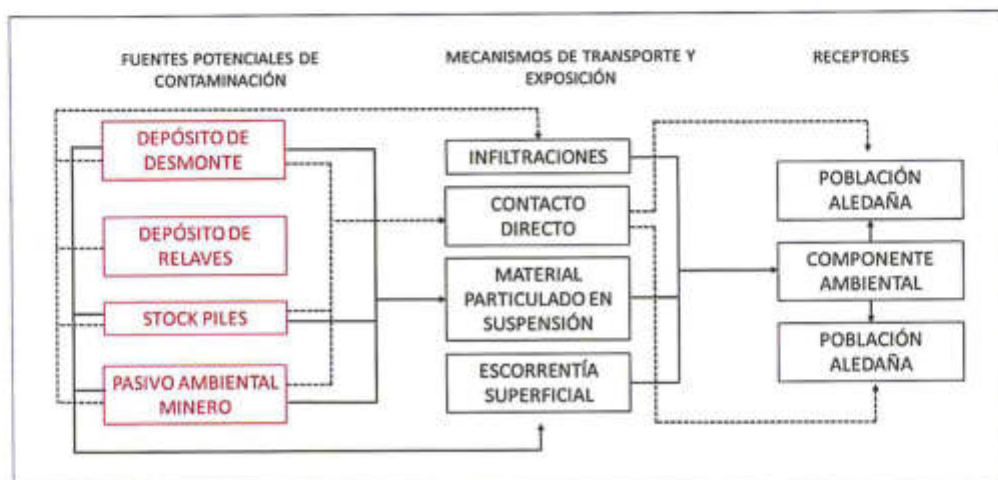


Figura 9-2. Representación de los mecanismos de transporte y exposición en un sitio contaminado.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"**9.2.1. Muestreo de identificación de sitios contaminados y niveles de fondo**

90. Con respecto al muestreo de calidad de suelo en áreas de potencial interés y niveles de fondo, este último se realizó tomando en consideración las recomendaciones establecidas en guías y protocolos de muestreo que se detallan en la Tabla 9-1.

Tabla 9-1. Guías y protocolos utilizados para establecer los puntos de muestreo para la identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan

Componente ambiental	Guía o protocolo	País	Institución	Dispositivo legal	Año
Suelo	Guía para Muestreo de Suelos (Sección 1.3. Tipos de muestreo, sección 5. Determinación de puntos de muestreo y anexo N° 2 del documento)	Perú	Ministerio del Ambiente – MIINAM	R.M. N° 085-2014-MINAM.	2014
	Guía para la Elaboración de Planes de Descontaminación de Suelos (Sección 1. Fase de identificación)	Perú	Ministerio del Ambiente – MIINAM	R.M. N° 085-2014-MINAM.	2014
	Manual de Lineamientos y Procedimientos para la elaboración y evaluación de Informes de Identificación de Sitios Contaminados (Parte A del manual)	Perú	Ministerio del Ambiente – MIINAM	Portal del MINAM www.minam.gob.pe	2015

Fuente: Elaboración propia

a. Determinación de puntos de identificación en áreas de potencial interés

91. En esta sección se presentan los puntos de muestreo de identificación de 5 áreas de potencial interés distribuidos en dos grupos de acuerdo con su ubicación. En el primer grupo son aquellos puntos de muestreo ubicados en localidades cercanas a las unidades fiscalizables Cerro de Pasco, Planta de Óxidos y Pasivos Ambientales Mineros Depósito de desmontes Excelsior y antiguo depósito de relaves Quiulacocha. El segundo grupo son puntos de muestreo ubicados en localidades cercanas a la unidad fiscalizable Colquijirca.
92. De esta manera se estableció un total de 62 puntos de muestreo de identificación en 5 áreas de potencial interés, ubicadas en localidades cercanas a las unidades fiscalizables por el OEFA. Al respecto, se establecieron para el primer grupo un total de 21 puntos de muestreo: (i) 10 puntos de muestreo en la localidad de Champamarca; (ii) 11 puntos en la localidad de Paragsha. Para el segundo grupo, se estableció un total de 41 puntos de muestreo: (iii) 18 puntos en la localidad de Smelter; (iv) 10 puntos de muestreo a dos niveles de profundidad en la localidad de Santa Rosa de Corquijirca – sector Bandera Punta; y (v) 13 puntos de muestreo a dos niveles de profundidad en la localidad de Santa Rosa de Corquijirca sector Andarcancha.

b. Determinación de puntos de muestreo para niveles de fondo

93. Las áreas de muestreo para nivel de fondo fueron establecidas de acuerdo a los lineamientos establecidos en las guías citadas en la Tabla 9-1. Se evaluaron un total de 50 muestras compuestas distribuidas en 2 asociaciones de suelos. Al respecto, se establecieron (i) 20 muestras en la asociación de suelo de tipo Regosol dístico – Cambisol dístico (RGd – CMd) de las localidades de Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas; y (ii) 30 muestras en la asociación de suelo de tipo Leptosol dístico – Andosol vítrico (LPd – ANz) para

las localidades de Smelter y los sectores Bandera Punta y Andarcancha de la localidad de Santa Rosa de Corquijirca.

94. La descripción y ubicación de los puntos de muestreo de identificación en áreas de potencial interés y niveles de fondo, se presentan en el ANEXO C, mientras que su distribución espacial de los mismos, se pueden observar en los mapas de ubicación del ANEXO B.

c. Parámetros evaluados

95. En la selección de los parámetros para la evaluación de suelos se priorizó aquellos relacionados con las actividades de explotación y beneficio de yacimientos mineros polimetálicos, así como parámetros adicionales que permitieran la interpretación de los resultados. Por ende, los parámetros evaluados fueron: metales totales (incluido Hg) y cromo hexavalente.
96. Con respecto al parámetro textura, estos se consideraron ser analizados sobre muestras tomadas de tipo compuestas, como indica el ANEXO C.

d. Toma de muestra

97. La toma de muestras de suelo se realizó tomando como referencia los lineamientos establecidos en la "Guía para el Muestreo de Suelos", aprobada por el Ministerio del Ambiente mediante Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM, mientras que los procedimientos para la conservación y preservación de muestras se realizó de acuerdo a lo establecido por el laboratorio acreditado ante el INACAL.

98. Con respecto a la profundidad de muestreo, esta se realizó en función al tipo de uso del suelo según lo establecido en los ECA Suelo²⁴. Es así que de acuerdo con lo observado en campo, se determinó que la profundidad de muestreo para el primer grupo de muestras sería de 0 – 30 cm, teniendo en consideración que de 0 – 10 cm de profundidad se encuentra la capa de contacto oral o dermal de contaminantes y de 10 – 30 cm, la profundidad máxima alcanzable por los niños; debido a que los puntos de muestreo fueron ubicados en parques infantiles, centros educativos y espacios de esparcimiento dentro de la población afectada, correspondería a suelos de uso residencial/parques.

99. Mientras que, para el segundo grupo de muestras la profundidad de muestreo fue de 0 – 30 cm que es la profundidad de la capa arable y 0 – 60 cm según se encuentre la profundidad del perfil del suelo, debido a que dichos puntos de muestreo fueron ubicados en localidades con tierras aptas para pastos, estos corresponderían a suelos de uso agrícola.

100. Por último, todas las muestras fueron almacenadas en coolers y conservadas con ice-packs (hielo gel), para trasladarlas al laboratorio respectivo, junto con las cadenas de custodia, para el análisis correspondiente. Es relevante mencionar que los análisis fueron realizados por el laboratorio AGQ Perú S.A.C, el cual proporcionó los materiales para el monitoreo.

24

Aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM, - Anexo N° I Estándares de acuerdo a los usos.

e. Métodos de análisis

101. Los métodos de análisis empleados por el Laboratorio AGQ Perú S.A.C., así como los rangos de los límites de determinación para metales totales y textura figuran en la Tabla 9-2.

Tabla 9-2. Métodos de análisis y rangos de los límites de determinación para metales totales del presente estudio

PARÁMETRO	METALES TOTALES		
	PNT	Técnica	Rango (mg/Kg MS) *
Aluminio (Al)	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,15 – 50 000
Antimonio (Sb)	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,0017 – 1 000
Arsénico (As)	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,4 – 5 000
Azufre (S)		ND	
Bario (Ba)	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,03 – 5 000
Berilio (Be)	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,001 – 1 000
Bismuto (Bi)	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,008 – 2 000
Boro (B)	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,18 – 2 000
Cadmio (Cd)	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,0007 – 1 000
Calcio (Ca)	EPA 200.8	Espect ICP-MS	8 – 100 000
Cerio (Ce)	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,0005 – 1 000
Cobalto (Co)	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,003 – 1 000
Cobre (Cu)	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,03 – 10 000
Cromo (Cr)	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,1 – 1 000
Estañio (Sn)	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,01 – 2 000
Estroncio (Sr)	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,004 – 2 000
Fosforo (P)	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,8 – 50 000
Hierro (Fe)	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,006 – 100 000
Litio (Li)	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,01 – 2 000
Magnesio (Mg)	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,1 – 50 000
Manganeso (Mn)	EPA 200.8	Espect ICP-MS	3 – 10 000
Mercurio (Hg)	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,03 – 1 000
Molibdeno (Mo)	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,003 – 1 000
Níquel (Ni)	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,09 – 1 000
Plata (Ag)	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,006 – 1 000
Plomo (Pb)	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,006 – 5 000
Potasio (K)	EPA 200.8	Espect ICP-MS	8 – 50 000
Selenio (Se)	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,004 – 2 000
Silicio (Si)		ND	
Sodio (Na)	EPA 200.8	Espect ICP-MS	1 – 50 000
Talio (Tl)	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,0002 – 1 000
Titanio (Ti)	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,06 – 2 000
Torio (Th)	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,0001 – 1 000
Uranio (U)	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,0002 – 1 000
Vanadio (Va)	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,6 – 1 000
Wolframio (W)	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,0017 – 2 000
Zinc (Zn)	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,17 – 10 000
Cromo Hexavalente	EPA 200.8	Espect ICP-OES	0,1 – 250
Textura	PEC – 018	Densitometría	0,00 – 100 %

* El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos
PNT: Procedimiento normalizado de trabajo / ND: No determinado
Fuente: AGQ Perú S.A.C.

9.2.2. Análisis de los datos

102. Los resultados obtenidos del muestreo de identificación en áreas de potencial interés fueron comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelos (en adelante, ECA para Suelos) de uso agrícola y uso residencial / parques²⁵. Mientras que para aquellos elementos que no cuentan con valores establecidos dentro del documento antes mencionado, los resultados fueron comparados con los valores establecidos para calidad de suelos por la Guía "Normas Canadienses de la Calidad del Suelo para la Protección de la Salud del Medio Ambiente y los Humanos" (*Canadian Soil Quality Guidelines for the Protection of Environmental and Human Health, 2007*) para Elementos Potencialmente Tóxicos (EPT). Los estándares de estas normas se detallan en la Tabla 9-3).

Tabla 9-3. Estándares de comparación nacional e internacional en calidad de suelos

PARÁMETROS	Estándares de Calidad Ambiental para Suelos (ECA para Suelos) D.S. 002-2013-MINAM		Elementos Potencialmente Tóxicos (EPT) Canadian Soil Quality Guidelines CCME, 2007		
	Suelo de uso agrícola	Suelo de uso residencial / parques	Suelo de uso agrícola	Suelo de uso residencial / parques	Año revisado / aprobado
Mercurio (Hg)	6,6	6,6	6,6	6,6	1999 ^(a)
Antimonio (Sb)	—	—	20	20	1991 ^(b)
Arsénico (As)	50	50	12	12	1997 ^(a)
Bario (Ba)	750	500	750	500	2003 ^(a)
Berilio (Be)	—	—	4	4	1991 ^(b)
Cadmio (Cd)	1,4	10	1,4	10	1999 ^(a)
Cobalto (Co)	—	—	40	50	1991 ^(b)
Cobre (Cu)	—	—	63	63	1999 ^(a)
Cromo (Cr)	—	—	64	64	1997 ^(a)
Estaño (Sn)	—	—	5	50	1991 ^(b)
Molibdeno (Mo)	—	—	5	10	1991 ^(b)
Níquel (Ni)	—	—	50	50	1999 ^(a)
Plata (Ag)	—	—	20	20	1991 ^(b)
Plomo (Pb)	70	140	70	140	1999 ^(a)
Selenio (Se)	—	—	1	1	2007 ^(a)
Talio (Tl)	—	—	1	1	1999 ^(a)
Vanadio (V)	—	—	130	130	1997 ^(a)
Zinc (Zn)	—	—	200	200	1999 ^(a)
Cianuro libre	0,9	0,9	0,9	0,9	1997 ^(a)
Cromo VI	0,4	0,4	0,4	0,4	1999 ^(a)

^(a) Canadian Council of Ministers of the Environment. 2007. Canadian Soil Quality Guidelines for the Protection of Environmental and Human Health (Summary Tables)

^(b) Canadian Council of Ministers of the Environment. 1991. Interim Canadian environmental quality criteria for contaminated sites. CCME, Winnipeg.

a. Determinación de niveles de fondo

103. Como parte de las actividades para la identificación de sitios contaminados en suelos de la subcuenca del río San Juan, se determinaron los niveles de fondo (NF) para 30 metales (ver ANEXO D), los cuales permitirán discriminar las concentraciones no naturales de una sustancia en el suelo²⁶. La determinación de valores de niveles de fondo se realizó para las asociaciones de suelos tipo Regosol dúctil – Cambisol dúctil (RGd – CMd) y Leptosol dúctil – Andosol vítrico (LPd – ANz), en las cuales se encuentran emplazadas actividades mineras fiscalizables por el OEFA.
104. En base a lo antes mencionado, la metodología de obtención de las concentraciones de los niveles de fondo se hizo a través del tratamiento estadístico de los resultados de laboratorio obtenidos de las muestras de suelo colectadas en las dos asociaciones de suelo antes mencionadas. Tales valores se determinaron considerando la cota o límite superior con un 95 % de confianza de la media de las muestras mediante el software ProUCL 5.0 de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA). Esta metodología permitió la identificación y eliminación de valores anómalos que puedan influir negativamente en la robustez de los niveles de fondo determinados. Los valores de nivel de fondo determinados para estas 2 asociaciones se detallan en la Tabla 9-4.

²⁶

Instituto Geológico y Minero de España. (2007). Ministerio de Educación y Ciencia. Determinación de niveles de fondo y niveles genéricos de referencia para metales en suelos de la Comunidad Autónoma de Aragón.

Tabla 9-4. Resultados de niveles de fondo (NF) para las asociaciones de suelo tipo Regosol distrito – Cambisol distrito y Leptosol distrito – Andosol vítrico

Parámetro	Asociaciones de suelo	
	Regosol distrito – Cambisol distrito (RGd – CMd)	Leptosol distrito – Andosol vítrico (LPd – ANz)
Aluminio (mg/kg MS)	26,178	13,244
Antimonio (mg/kg MS)	7,349	14,96
Berilio (mg/kg MS)	1,327	0,876
Bismuto (mg/kg MS)	1,877	426,3
Boro (mg/kg MS)	4,633	7,620
Calcio (mg/kg MS)	5 811	3048
Cerio (mg/kg MS)	20,95	15,64
Cobalto (mg/kg MS)	4,807	3,494
Cobre (mg/kg MS)	33,21	290,9
Cromo (mg/kg MS)	19,49	16,7
Estaño (mg/kg MS)	0,862	2,736
Estroncio (mg/kg MS)	61,49	49,75
Fósforo (mg/kg MS)	1 968	2 099
Hierro (mg/kg MS)	25 516	14 761
Litio (mg/kg MS)	27,58	18,08
Magnesio (mg/kg MS)	3 006	1412
Manganeso (mg/kg MS)	591,5	736,7
Molibdeno (mg/kg MS)	0,521	0,826
Níquel (mg/kg MS)	11,28	11,15
Plata (mg/kg MS)	N.D. (*)	N.D. (**)
Potasio (mg/kg MS)	1227	1326
Selenio (mg/kg MS)	0,788	0,262
Sodio (mg/kg MS)	39,64	39,1
Talio (mg/kg MS)	4,784	0,409
Titanio (mg/kg MS)	13,29	26,11
Torio (mg/kg MS)	0,086	N.D. (***)
Uranio (mg/kg MS)	3,334	1,011
Vanadio (mg/kg MS)	34,95	36,85
Wolframio (mg/kg MS)	0,24	0,248
Zinc (mg/kg MS)	156,1	151,7

(*) El 95 % de los valores de concentración de plata (Ag), estuvieron por debajo del límite de cuantificación del método de ensayo (L.C. = 0, 006), por lo cual no ha sido posible determinar el valor de nivel de fondo.

(**) El 87 % de los valores de concentración de plata (Ag), estuvieron por debajo del límite de cuantificación del método de ensayo (L.C. = 0, 006), por lo cual no ha sido posible determinar el valor de nivel de fondo.

(***) El 87 % de los valores de concentración de torio (Th), estuvieron por debajo del límite de cuantificación del método de ensayo (L.C. = 0, 0001), por lo cual no ha sido posible determinar el valor de nivel de fondo.

105. Los valores de nivel de fondo de la Tabla 9-4 servirán para realizar un análisis comparativo con los resultados del muestreo de identificación en suelos de áreas de potencial interés evaluadas con una posible afectación por actividades antropogénicas. Es importante mencionar que estos valores se determinaron para aquellos parámetros no contemplados en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelos. No obstante, algunos de estos elementos se encuentran considerados como Elementos Potencialmente Tóxicos – EPT (cf. Tabla 9-4).

106. Por otro lado, se determinaron las distintas proporciones de arena, limo y arcilla de los suelos evaluados. En función a los porcentajes obtenidos, las muestras se clasificaron tomando como referencia al sistema USDA (*Soil Survey Staff*, 1951).

Este sistema presenta un triángulo de clasificación, el cual considera 12 clases texturales de acuerdo a la fracción o fracciones predominantes de arena, limo y arcilla evaluada.

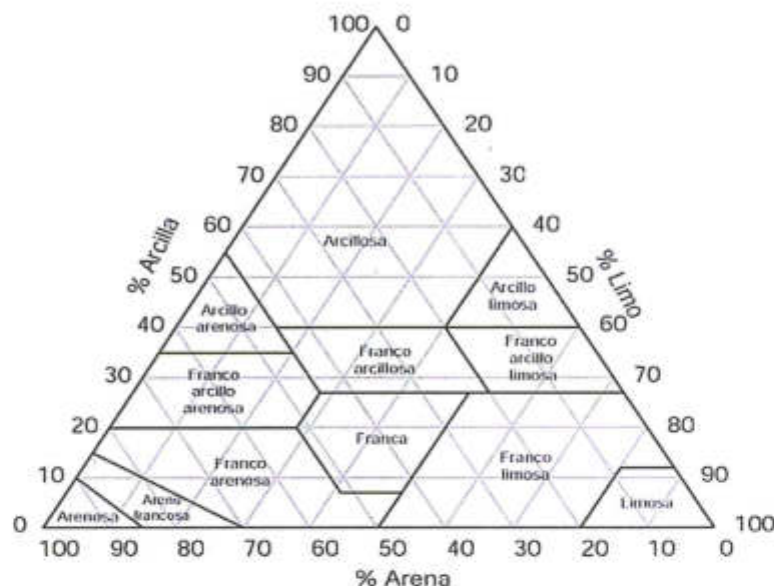


Figura 9-3. Triángulo textural del suelo mostrando los porcentajes de arcilla, limo y arena en las diferentes clases texturales, tomado del USDA.

Fuente: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos – USDA.

10. RESULTADOS Y ANÁLISIS

107. Para el análisis de resultados, estos se han distribuido en función de la ubicación de las áreas de potencial interés evaluadas, el tipo de asociación de suelos al que corresponden, así como el ámbito de las actividades mineras en las que se encuentran influenciadas. Dicha distribución se muestra en la Figura 10-1.

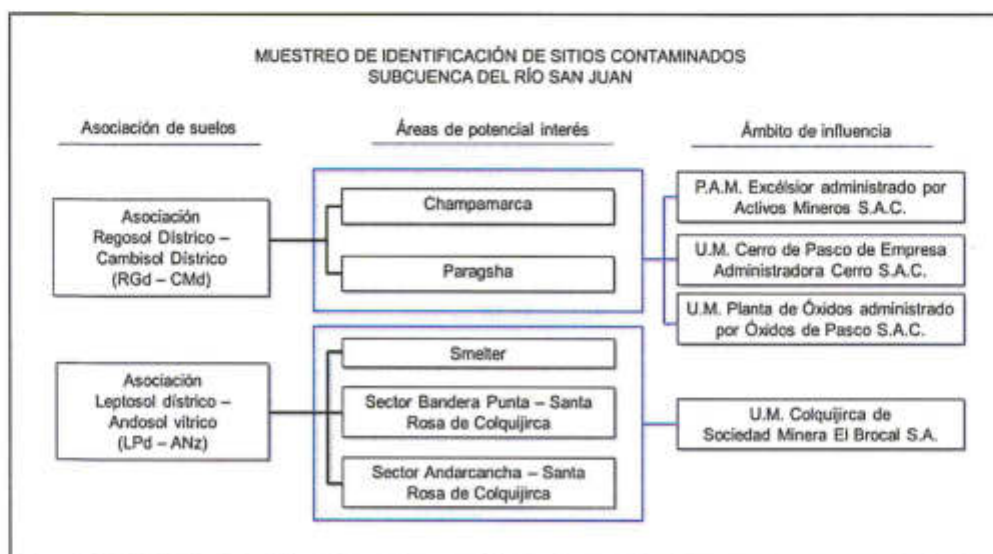


Figura 10-1. Distribución de las áreas de potencial interés establecidas para la identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan.

Fuente: Elaboración propia



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

108. De acuerdo con la Figura 10-1, se pudo identificar 5 áreas de potencial interés distribuidas en dos diferentes tipos de asociaciones de suelo. La primera asociación de suelo corresponde a la de tipo Regosol dístico – Cambisol dístico (RGd – Cmd), en la cual, se ubicaron las 2 primeras áreas de potencial de interés de las localidades Champamarca y Paragsha. Dichas localidades están colindantes a las unidades fiscalizables Cerro de Pasco, Planta de Óxidos y Pasivos Ambientales Mineros Depósito de desmontes Excelsior y antiguo depósito de relaves Quiulacocha. En esta primera asociación, se realizaron 21 muestras de suelo distribuidas en ambas localidades. En cuanto a la segunda asociación de suelo, esta fue de tipo Leptosol dístico – Andosol vítrico (LPd – ANz), en la cual, se ubicaron las 3 áreas restantes de potencial interés de las localidades de Smelter y sectores Marca Punta y Andarcancha de la localidad de Santa Rosa de Corquijirca, colindantes con la unidad fiscalizable Colquijirca. En esta asociación se realizaron 41 muestras de suelo.

10.1. Identificación de sitios contaminados en áreas de potencial interés ubicadas en la asociación de suelo Regosol dístico – Cambisol dístico (RGd – Cmd)

109. Con respecto a la fase de identificación de sitios contaminados en áreas de potencial interés ubicadas en las localidades de Champamarca y Paragsha (ver Figura 10-1), esta consistió en una evaluación preliminar y un muestreo de identificación del sitio. En cuanto a la evaluación preliminar, esta corresponde a una investigación histórica y un levantamiento técnico del área de estudio mediante una visita de reconocimiento. Estas actividades en conjunto constituyeron etapas fundamentales para poder delimitar las áreas de potencial interés, identificar fuentes potenciales de contaminación, sus mecanismos de transporte e identificar a los potenciales receptores ubicados en la zona de estudio. En base a la evaluación preliminar se desarrolló un modelo conceptual inicial para llevar a cabo el plan de muestreo de identificación en las áreas de potencial interés, así como el muestreo de nivel de fondo.

10.1.1 Evaluación del área de potencial interés ubicada en la localidad de Champamarca

110. La Figura 10-2 presenta la evolución cronológica del área de potencial interés ubicada al lado Este del PAM Excelsior de la localidad de Champamarca y sus alrededores como parte de la investigación histórica del área de estudio. Mediante imágenes satelitales se realizó un análisis del uso y ocupación del área de estudio entre los años 2007 (Figura 10-2a) y 2016 (Figura 10-2b).

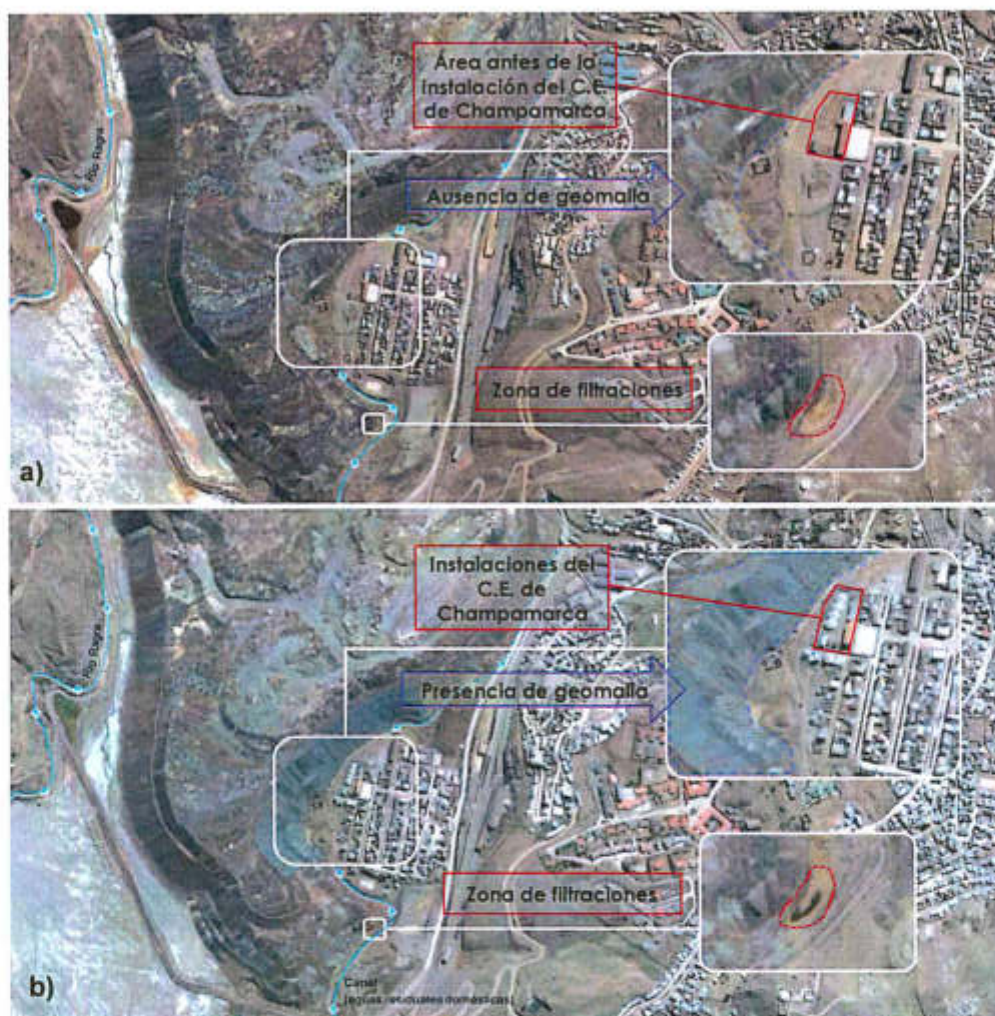


Figura 10-2. Evolución cronológica del área de potencial interés ubicada en la localidad de Champamarca, colindante al PAM Excelsior: a) Imagen satelital del uso y ocupación del área de potencial interés y sus alrededores en el año 2007 y b) Imagen satelital del uso y ocupación del área de potencial interés y sus alrededores en el año 2016.

111. De acuerdo con esta evolución cronológica, se puede observar que en el año 2007 (Figura 10-2a), esta área de potencial interés no contaba con infraestructuras, barreras perimétricas e instalaciones propias del Centro Educativo actualmente establecido. También se pudo identificar un aumento del número de viviendas en las zonas aledañas de Champamarca. Mientras que en el pasivo ambiental minero Excelsior se pudo ver la instalación de una geomalla y también un aumento del nivel de filtraciones y escorrentías de color rojizas en la zona sureste del pasivo y sur de la comunidad de Champamarca.

Es así que en el levantamiento técnico en la zona de estudio (Figura 10-3) se corroboró la existencia de filtraciones y escorrentías de color rojizas en la zona sureste del pasivo (ver Figura 10-3a). En el mismo levantamiento técnico, se observó que la instalación de la geomalla del PAM Excelsior tendría zonas en deterioro, tal como se aprecia en la Figura 10-3b. Dichas zonas de deterioro también fueron reportadas en la supervisión directa realizada el año 2015²⁷.

²⁷

Reporte Público de Acciones de Supervisión Directa, con fecha 07 de noviembre de 2015, ÍTEM IV. Instalaciones, áreas y/o componentes verificados (Cuadro N° 01)



Figura 10-3. Observaciones identificadas en la visita al área de potencial interés ubicado en la localidad de Champamarca, al Este del PAM Excelsior: a) Filtraciones y escorrentías en la zona Sureste del PMA Excelsior y b) Cubierta de geomalla del PMA Excelsior en estado de deterioro.
Fuente: Elaboración propia

112. En base a la evaluación preliminar antes descrita se estableció una representación gráfica del modelo conceptual de los mecanismos de transporte (ver Figura 10-4) desde el PAM Excelsior hacia el área de potencial interés, ubicada en la localidad de Champamarca. Aquí se delimitó tanto a la fuente potencial de contaminación como a los receptores potenciales y los posibles mecanismos de transporte.



Figura 10-4. Representación gráfica del modelo conceptual de los mecanismos de transporte de metales desde el PAM Excelsior hacia el área de potencial interés ubicada en la localidad de Champamarca.
Fuente: Elaboración propia

113. De este modelo conceptual (Figura 10-4), se interpreta que la posible fuente de contaminación del área de potencial interés ubicada en la población de Champamarca podría ser el PAM Excelsior. Este depósito se encuentra contiguo al área de potencial interés antes mencionada. Los posibles mecanismos de



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

transportes serían la erosión del viento y del agua, las cuales provocan material particulado, escorrentías superficiales e infiltraciones.

114. El PAM Excélsior al estar expuesto a fenómenos de intemperismo y oxidación liberaría metales, los cuales estarían mediados por los mecanismos de transportes ya mencionados. Estos procesos tendrían un impacto hacia los componentes ambientales asociados a este pasivo ambiental minero. Los componentes ambientales que estarían siendo influenciados son: aguas superficiales como las del río Ragra y el canal de aguas domésticas de la población, suelos colindantes como por ejemplo del centro educativo de Champamarca y demás áreas de recreación y esparcimiento, así como aguas subterráneas en la zona de estudio.

a. Muestreo de identificación en el área de potencial interés ubicada en la localidad de Champamarca

115. El área de potencial interés para esta localidad se ubicó en los alrededores del PAM Excélsior, en donde se encuentra localizado el Centro Educativo N° 34037. El muestreo de suelos (10 puntos) en esta área fue realizado tanto en los exteriores e interiores de dicho centro educativo. Los resultados obtenidos de las concentraciones de metales totales en unidades de mg/kg MS (en adelante, mg/kg) han sido reportados y comparados con los ECA, NF y/o EPT según corresponda (cf. Tabla 10-1).



Q.
H.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"**Tabla 10-1.** Concentraciones de metales totales y cromo hexavalente (Cr⁶⁺) obtenidas en los puntos de muestreo ubicados en el área de potencial interés de la localidad de Champamarca, en la asociación de suelo tipo Regosol distrito – Cambisol distrito (RGd – CMD)

UBICACIÓN REFERENCIAL					LOCALIDAD DE CHAMPAMARCA									
					DENTRO DEL CENTRO EDUCATIVO N° 34037 DE CHAMPAMARCA					EXTERIORES DEL CENTRO EDUCATIVO N° 34037 DE CHAMPAMARCA				
PARÁMETROS (mg/kg MS)	L.C.	ECA Residencial / parques	Valores para EPT	Valor de nivel de fondo (RGd-CMD)	CS-CHA-01	CS-CHA-02	CS-CHA-03	CS-CHA-04	CS-CHA-05	CS-CHA-06	CS-CHA-07	CS-CHA-08	CS-CHA-09	CS-CHA-10
Mercurio (Hg) total	0,03	6,6	6,6	—	1,19	0,49	5,89	0,98	0,34	5,68	1,7	3,45	0,71	2,75
Metales por ICP														
Aluminio (Al) total	0,15	—	—	26 178	16 952	9 550	12 954	10 358	9 437	10 287	13 318	12 845	11 710	11 747
Antimonio (Sb) total	0,0017	—	20	7,349	22,4	15,3	17,1	15,7	15,5	15,2	13,4	16,8	8,26	20,7
Arsénico (As) total	0,4	50	12	—	178	158	169	145	170	159	185	217	86,9	177
Bario (Ba) total	0,03	500	500	—	109	69,7	85,5	71,6	59,1	82,4	59,3	45,7	56,7	70,9
Berilio (Be) total	0,001	—	4	1,327	1,22	1,16	0,91	0,92	0,94	0,88	0,71	0,41	0,69	0,85
Bismuto (Bi) total	0,0008	—	—	1,877	10	2,73	5,98	3,98	3,42	4,22	6,05	10,7	3,29	9,9
Boro (B) total	0,18	—	—	4,633	9,08	3,66	4,59	4,44	4,54	2,9	4,09	3,8	4,08	4,11
Cadmio (Cd) total	0,0007	10	10	—	7,86	6,15	4,44	6,92	6,72	3,9	2,6	1,06	2,85	6,95
Calcio (Ca) total	8	—	—	5 811	15 441	3 137	22 717	18 830	26 885	23 832	2 269	551	3 910	4 261
Cerio (Ce) total	0,0005	—	—	29,95	21,7	26,6	19,6	23,7	22,1	11,9	22,2	12,8	14,6	11,7
Cobalto (Co) total	0,003	—	50	4,807	10,2	8,38	7,27	7,43	7,25	8,81	3,34	3,28	2,19	4,43
Cobre (Cu) total	0,03	—	63	33,21	310	46,3	59,3	61,3	53,2	70,5	340	261	54,7	245
Cromo (Cr) total	0,1	—	64	19,49	12,4	6,8	9,3	9,6	6,9	9,9	9,3	8,4	7,6	9,9
Estaño (Sn) total	0,01	—	50	0,862	17,6	1,81	2,74	3,81	1,29	1,27	5,23	4,07	1,74	5,77
Estroncio (Sr) total	0,004	—	—	61,49	62	30,1	56	62,7	68,8	59,4	18,5	9,79	24,4	32,8
Fosforo (P) total	0,8	—	—	1968	1 842	1 027	1 355	1 425	1 152	953	1 092	1 860	1 739	1 909
Hierro (Fe) total	0,006	—	—	16 172	33 742	36 074	33 387	33 441	43 280	34 564	34 869	29 664	20 084	27 162
Litio (Li) total	0,01	—	—	27,58	25,8	18,3	16,5	16,1	21,6	11,7	17,3	7,87	8,87	10,9
Magnesio (Mg) total	0,1	—	—	3 006	3 202	1 356	4 504	2 629	6 559	5 461	1 106	406	777	1 276
Manganeso (Mn) total	3	—	—	591,5	2 759	3 352	2 928	2 514	3 349	3 605	969,00	1 538	917	2 398
Molibdeno (Mo) total	0,003	—	10	0,521	1,28	0,58	0,95	0,75	0,62	0,85	0,78	1,03	0,55	0,79
Níquel (Ni) total	0,09	—	50	11,28	22,6	18	15,4	16,5	15,5	17,8	6,08	2,43	5,1	9,04
Plata (Ag) total	0,008	—	20	—	7,26	2,94	8,85	3,26	3,13	3,98	3,87	3,86	1,17	3,27
Plomo (Pb) total	0,008	140	140	—	730	494	506	471	540	431	427	594	291	603
Potasio (K) total	8	—	—	1 227	1 212	679	1 060	900	1 082	692	1 004	929	1 102	1 005
Selenio (Se) total	0,004	—	1	0,788	1,06	0,9	0,85	1,09	0,77	0,96	1,04	0,65	0,74	1,1
Sodio (Na) total	1	—	—	39,64	143	19,1	53,8	42,5	45,8	43,1	23	25,4	33,4	43,6
Talio (Tl) total	0,0002	—	1	4,784	2,5	3,14	2,64	2,48	3,18	2,89	2,43	1,98	1,88	3,7
Titanio (Ti) total	0,06	—	—	13,29	34,9	4,16	17,1	19,3	7,98	12,6	8,22	11,4	9,89	11,7
Torio (Th) total	0,0001	—	—	0,806	1,4	2,78	1,8	2,02	2,71	1,36	1,93	0,76	0,84	0,93
Uranio (U) total	0,0002	—	—	3,334	1,28	0,96	1,06	0,99	1,04	0,81	1,1	0,85	1,13	1,34
Vanadio (Va) total	0,6	—	130	34,95	24,3	13,2	20,1	15,4	15,2	18,3	17,7	22,1	15,8	17,3
Wolframio (W) total	0,0017	—	—	0,24	0,65	0,39	0,62	0,49	0,49	0,62	0,47	0,56	0,3	0,64
Zinc (Zn) total	0,17	—	200	156,1	2 401	1 925	1 579	2 316	2 039	1 512	959	446	867	1 666
Cromo hexavalente	0,1	0,4	—	—	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1

L.C.: Límite de cuantificación / (*): Puntos de muestreo asignados por recomendación de los representantes de la población / "<": Valor menor al límite de determinación del parámetro analizado / ">": Valor mayor al límite de cuantificación del parámetro analizado

: Concentraciones que solo exceden los valores de Nivel de Fondo (NF) para la asociación de suelos tipo Regosol distrito – Cambisol distrito (RGd – CMD)

: Concentraciones que solo exceden los valores para Elementos Potencialmente Tóxicos (EPT)

: Concentraciones que exceden los ECA para Suelo de Uso Residencial / Parques y los valores para Elementos Potencialmente Tóxicos (EPT) según la Canadian Council of Ministers of the Environment

: Concentraciones que exceden los valores de Nivel de Fondo (NF) y las concentraciones para Elementos Potencialmente Tóxicos (EPT) para la asociación de suelos tipo Regosol distrito – Cambisol distrito

Fuente: Informe de Ensayo: Estudio N° SAA-16/02280, SAA-16/02281 y SAA-16/02283 – AGQ Perú S.A.C.

116. Con el propósito de brindar un mayor análisis de los resultados reportados en la Tabla 10-1, las concentraciones de los metales totales son presentadas y comparadas con sus respectivos valores para ECA, NF y/o EPT mediante gráficos. Así pues, la Figura 10-5 muestra las concentraciones de arsénico (As) total y plomo (Pb) total de todos los puntos de muestreo en el área de potencial interés antes mencionada.
117. De la Figura 10-5a, se observa que la concentración de As en todos los puntos de muestreo superaron el ECA residencial/parque de 50 mg/kg. Resultados similares (Figura 10-5b) fueron obtenidos para el Pb, donde se aprecia que en la totalidad de los puntos de muestreo, la concentración de dicho metal supera el ECA residencial/parque de 140 mg/kg para este metal. Asimismo, de la comparación de las Figuras 10-5a y 10-5b, se evidencia que las concentraciones Pb son mayores que las de As, reportándose concentraciones de Pb en el rango de 291 a 730 mg/kg vs. concentraciones de As en el rango de 87 a 217 mg/kg.

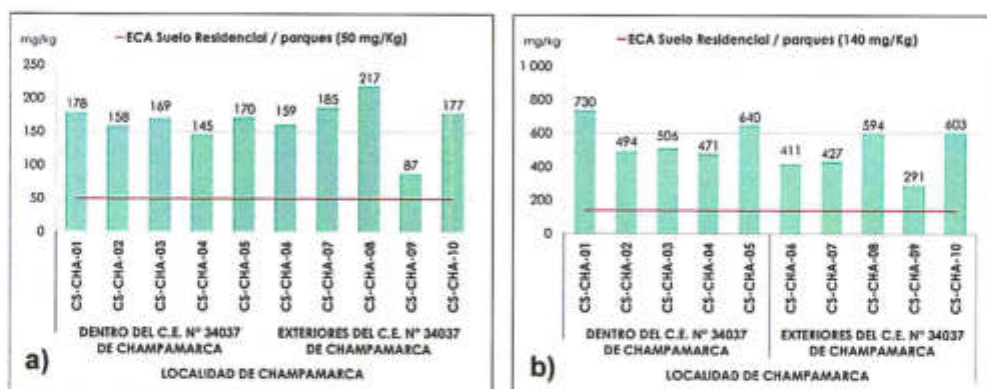


Figura 10-5. Resultados de concentraciones de metales totales para a) arsénico y b) plomo comparados con los ECA para suelo de uso residencial / parques en el área de potencial interés ubicada en los exteriores e interiores del Centro Educativo N° 34037 (alrededores del PAM Depósito de desmontes Excelsior) - Localidad Champamarca.

Fuente: Informe de Ensayo: Estudio N° SAA-16/02280 y SAA-16/02281 – AGQ Perú S.A.C.

118. En cuanto a las concentraciones de los metales totales de hierro (Fe) y manganeso (Mn) obtenidas en los puntos de muestreo, las Figuras 10-6a y 10-6b presentan dichas concentraciones en comparación con sus respectivos niveles fondo. De estas figuras se puede observar que las concentraciones de ambos elementos estuvieron por encima de sus respectivos niveles de fondo (i.e. 16 172 mg/kg para Fe y 591,5 mg/kg para Mg). Referente a Fe (Figura-10-6a), las concentraciones dentro del centro educativo estuvieron en un rango de 33 387 a 43 280 mg/kg, presentándose la concentración más elevada en el punto CS-CHA-05. Mientras que, en los exteriores del centro educativo, las concentraciones de Fe variaron entre 20 084 a 34 869 mg/kg, encontrándose la concentración más baja (20 084 mg/kg) de este metal en el punto CS-CHA-09.

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

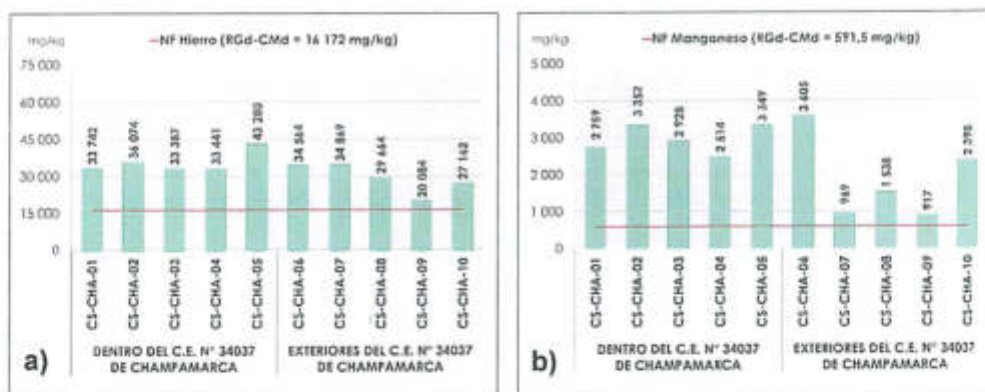


Figura 10-6. Resultados de concentraciones de metales totales para a) hierro y b) manganeso del área de potencial interés ubicada en los exteriores e interiores del Centro Educativo N° 34037 (alrededores del PAM Depósito de desmontes Excelsior) - Localidad Champamarca, comparados con los niveles de fondo (NF) para la asociación de suelos Regosol distrito - Cambisol distrito (RGd - CMd).

Fuente: Informe de Ensayo: Estudio N° SAA-16/02280 y SAA-16/02281 - AGQ Perú S.A.C.

119. En el caso de los metales totales de cobre (Cu), estaño (Sn), antimonio (Sb) y zinc (Zn), la Figura 10-7 muestra sus concentraciones cotejadas con los correspondientes NF para cada metal. Como se puede observar de la mencionada figura, las concentraciones de los cuatro elementos estuvieron por encima de sus respectivos niveles de fondo (i.e. 33,21 mg/kg para Cu; 0,862 mg/kg para Sn; 7,349 mg/kg para Sb y 156,1 mg/kg para Zn). Registrándose las concentraciones más elevadas para los cuatro elementos en el punto CS-CHA-01 ubicado dentro del centro educativo.

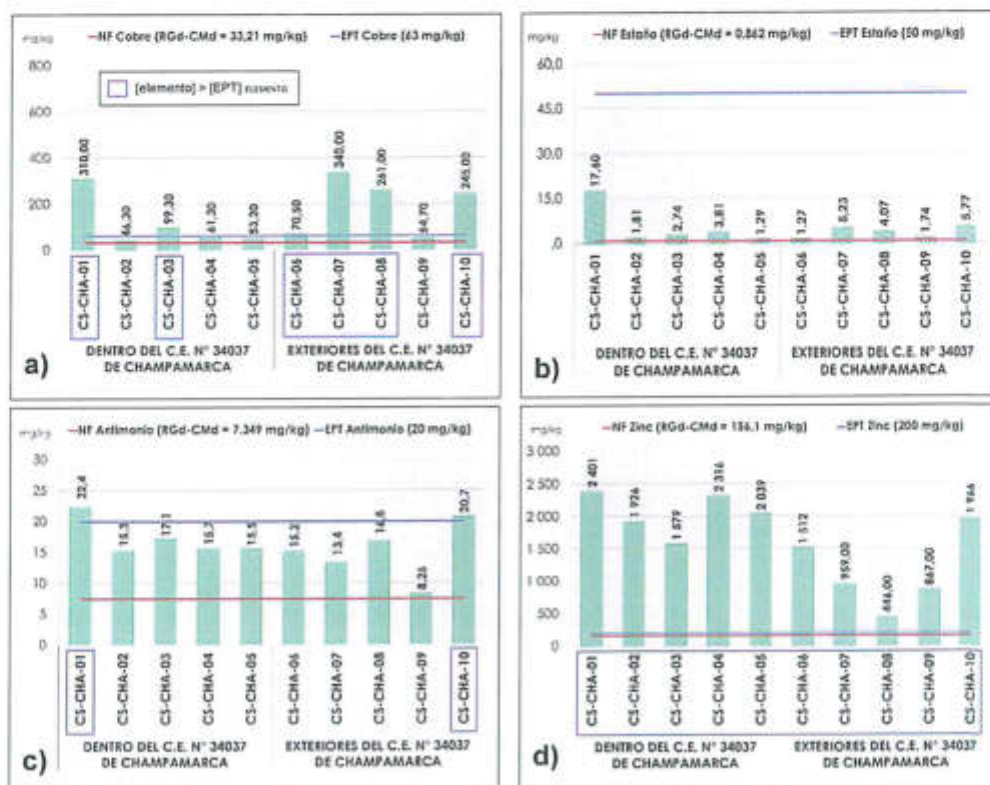


Figura 10-7. Resultados de concentraciones de metales totales para a) cobre, b) estaño, c) antimonio y d) zinc del área de potencial interés ubicada en los exteriores e interiores del Centro

Educativo N° 34037 (alrededores del PAM Depósito de desmontes Excelsior) - Localidad Champamarca, comparados con los niveles de fondo (NF) para la asociación de suelos Regosol distrito - Cambisol distrito (RGd - CMd) y los valores para EPT.

Fuente: Informe de Ensayo: Estudio N° SAA-16/02280 y SAA-16/02281 - AGQ Perú S.A.C.

120. En lo que se refiere a la comparación de las concentraciones de estos metales con los valores establecidos para elementos potencialmente tóxicos (EPT) considerados así por ser las principales causas de preocupación ambiental debido a su elevada persistencia y su capacidad de bioacumulación. Las Figuras 10-7a y 10-7c muestran que las concentraciones de Cu y Sb superaron los valores para EPT (63 mg/kg para Cu y 20 mg/kg para Sb) en seis y dos puntos de muestreo de la totalidad de puntos evaluados (10 puntos). Mientras que el elemento Sn presentó concentraciones por debajo de los EPT_{Sn} (i.e. 50 mg/kg) en todos los puntos evaluados, probablemente porque el valor EPT_{Sn} es relativamente elevado con respecto al 0,862 mg/kg determinado para su NF_{Sn} (ver Figura 10-8b). Sin embargo, la Figura 10-7d muestra que la concentración de Zn en todos los puntos de muestreo superaron el valor para EPT_{Zn} (i.e. 200 mg/kg).
121. Con respecto a las concentraciones totales de níquel (Ni), la Figura 10-8a indica que 6 de 10 concentraciones estuvieron por encima del NF_{Ni} (i.e. 11,28 mg/kg), principalmente dentro de las instalaciones del centro educativo. Tales concentraciones no superaron al valor establecido para EPT_{Ni} (i.e. 50 mg/kg). Mientras que para el selenio (Se), la Figura 10-8b nos indica que las concentraciones obtenidas para este elemento superaron referencialmente el NF_{Se} (i.e. 0,788 mg/kg) en 7 de 10 puntos evaluados. El rango de concentraciones que superaron el NF fue de 0,85 a 1,06 mg/kg, de los cuales solo 4 puntos superaron el valor para EPT_{Se} (i.e. 1 mg/kg).

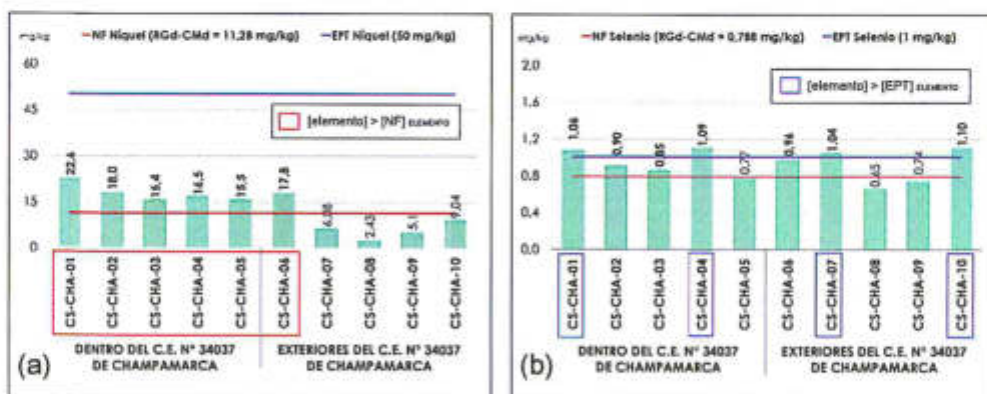


Figura 10-8. Resultados de concentraciones de metales totales para a) níquel y b) selenio del área de potencial interés ubicada en los exteriores e interiores del Centro Educativo N° 34037 (alrededores del PAM Depósito de desmontes Excelsior) - Localidad Champamarca, comparados con los niveles de fondo (NF) para la asociación de suelos Regosol distrito - Cambisol distrito (RGd - CMd) y los valores para EPT.

Fuente: Informe de Ensayo: Estudio N° SAA-16/02280 y SAA-16/02281 - AGQ Perú S.A.C.

122. Referente a las concentraciones de los metales totales de bario (Ba), cadmio (Cd), mercurio (Hg) y cromo hexavalente (Cr⁶⁺), los resultados (cf. Tabla 10-1) evidencian que en todos los puntos de muestreo se presentaron valores por debajo de los ECA residencial/parque.
123. Finalmente, las concentraciones de los metales totales restantes como: aluminio (Al), berilio (Be), cromo (Cr), fosforo (P), litio (Li), plata (Ag), potasio (K), talio (Tl), uranio (U) y vanadio (Va), en todos los puntos de muestreo evaluados,

presentaron valores por debajo de los $NF_{RGd - CMd}$ y/o EPT respectivamente. Mientras que los metales: bismuto (Bi), boro (B), calcio (Ca), cerio (Ce), estroncio (Sr), magnesio (Mg), sodio (Na), titanio (Ti), torio (Th) y wolframio (W), presentaron concentraciones por encima de los $NF_{RGd - CMd}$ determinados en al menos un punto de muestreo de la presente evaluación. No obstante, tales metales no están considerados como elementos potencialmente tóxicos (EPT) según la *Canadian Council of Ministers of the Environment*, a pesar de ello, como parte de los objetivos del presente estudio está el determinar sus concentraciones en el área de potencial interés (cf. Tabla 10.1).

10.1.2 Evaluación del área de potencial interés ubicada en la localidad de Paragsha

124. Con respecto a la segunda área de potencial interés, la Figura 10-9 presenta la evolución cronológica del área de estudio ubicada al Norte de los Stock Piles de Óxidos de Pasco S.A.C. y botadero Miraflores en la localidad de Paragsha. Mediante imágenes satelitales se realizó un análisis del uso y ocupación del área de potencial interés y sus alrededores entre los años 2007 (Figura 10-9a) y 2016 (Figura 10-9b).



Figura 10-9. Evolución cronológica del uso y ocupación del área de potencial interés ubicada en la localidad de Champamarca, colindante a los Stock Piles y botadero Miraflores: a) Imagen satelital del uso y ocupación del área de potencial interés y sus alrededores en el año 2007 y b) Imagen satelital del uso y ocupación del área de potencial interés y sus alrededores en el año 2016.

Fuente: Elaboración propia

125. De acuerdo con este análisis, se puede observar que para el año 2007 (Figura 10-9a), los Stock Piles presentaban una delimitación notoria que se habría ido perdiendo considerablemente hasta el año 2016 (cf. Figura 10-9b). Mientras que para el caso del botadero Miraflores, este no habría sufrido muchos cambios en su delimitación perimétrica. También se puede ver que entre los años 2007 y 2016, algunos accesos vehiculares y/o peatonales fueron reemplazados. Esto debido aparentemente a una expansión del perímetro de los depósitos de mineral oxidado (actualmente en estado de litigio entra la población y la empresa minera). Por otro lado, también se observó que para el año 2016, la población aledaña de Paragsha habría sufrido un proceso de sobrepoblación, traducido por un aumento de viviendas en comparación al 2007.
126. Es así que en el levantamiento técnico (Figura 10-10), se observó que aparte de lo ya identificado en el análisis cronológico del uso y ocupación de la zona de estudio, también se pudo constatar algunas particularidades en la zona de interés. Una de las observaciones identificadas fue la existencia de una barrera perimetral del parque ecológico infantil de Paragsha (ver Figura 10-10a) como única medida de control del material expuesto hacia los niños que hacen uso de estas instalaciones de tipo recreacional. Entre otras observaciones, se corroboró la existencia de acumulación de filtraciones y escorrentías de color amarillo-marrón en la zona Norte de los Stock Piles colindante a la calle Huancavelica del centro poblado de Paragsha (ver Figura 10-10b).



Figura 10-10. Observaciones identificadas en la visita al área de potencial interés ubicado en la localidad de Champamarca, colindante a los Stock Piles: **a)** Barrera perimetral del parque infantil ecológico de Paragsha, colindante a los Stock Piles de Óxidos de Pasco y **b)** Acumulación de aguas de escorrentías superficiales e infiltraciones.

Fuente: Elaboración propia

127. En base a la evaluación preliminar antes descrita se estableció una representación gráfica del modelo conceptual de los mecanismos de transporte desde las posibles fuentes hacia el área de potencial interés ubicada en la localidad de Paragsha (cf. Figura 10-11). Se delimitó tanto a la fuente potencial de contaminación, como a los receptores potenciales y los posibles mecanismos de transporte.



Figura 10-11. Representación gráfica del modelo conceptual de los mecanismos de transporte de metales desde las posibles fuentes hacia el área de potencial interés ubicada en la localidad Paragsha.

128. Del modelo conceptual (cf. Figura 10-11), se interpreta que las posibles fuentes de contaminación del área de potencial interés ubicada en la población de Paragsha, podrían ser los Stock Piles y Botadero Miraflores. Estos componentes mineros se encuentran expuestos a fenómenos de intemperismo y oxidación mediados por factores ambientales. De tal manera que estas condiciones podrían favorecer a la liberación de elementos contaminantes entre ellos metales y la alteración de parámetros fisicoquímicos. Los posibles mecanismos de transporte serían la erosión del viento y generación de material particulado por actividades de remoción, carguío y acarreo del material proveniente de estos depósitos de minerales oxidados. Mientras que las escorrentías superficiales e infiltraciones serían producto de la erosión por precipitaciones y riego del mineral oxidado.
129. Los componentes ambientales que estarían siendo influenciados son: los suelos colindantes de la población de Paragsha, entre ellos áreas de recreación y esparcimiento como el parque del centro poblado, estadio municipal y demás áreas que se encuentran próximos a estas potenciales fuentes de contaminación. Las aguas superficiales del canal de aguas domésticas de la población y el río Ragra también estarían siendo alteradas, así como las aguas subterráneas en la zona de estudio.
- a. **Muestreo de identificación en el área de potencial interés ubicada en la localidad de Paragsha**

130. Es así que el área de potencial interés para esta localidad se ubicó en los alrededores de los Stock Piles de Óxidos de Pasco S.A.C, en donde se encuentran las zonas de esparcimiento y recreación de los pobladores de la localidad. El muestreo de suelos (11 puntos) en esta área fue realizado tanto en el Parque Infantil Ecológico, Estadio Municipal, y alrededores de la población de Paragsha. Los resultados obtenidos de las concentraciones de metales totales en unidades de mg/kg MS (en adelante, mg/kg), han sido reportados y comparadas con los ECA, NF y/o EPT según corresponda (cf. Tabla 10-2). Es importante mencionar que los puntos CSE-PAR-01; CSE-PAR-02; CSE-PAR-03 y CSE-PAR-04, fueron asignados por recomendación de los representantes de la población.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Tabla 10-2. Concentraciones de metales totales y cromo hexavalente (Cr⁶⁺) de los puntos de muestreo ubicados en el área de potencial interés de la localidad de Paragsha, en la asociación de suelo tipo Regosol Distrito – Cambisol Distrito (RGd – Cmd)

UBICACIÓN REFERENCIAL					LOCALIDAD DE PARAGSHA										
					ESTADIO MUNICIPAL DE PARAGSHA				PARQUE INFANTIL ECOLÓGICO PARAGSHA				ALREDEDORES DE LA POBLACIÓN DE PARAGSHA		
PARÁMETROS (mg/kg MS)	L.C.	ECA Residencial / parques	Valores para EPT	Valor de nivel de fondo (RGd-Cmd)	CS-PAR-01	CS-PAR-02	CS-PAR-03	CSE-PAR-01 (*)	CS-PAR-04	CS-PAR-05	CS-PAR-06	CS-PAR-07	CSE-PAR-02 (*)	CSE-PAR-03 (*)	CSE-PAR-04 (*)
Mercurio (Hg) total	0,03	6,6	6,6	—	0,43	0,44	1,53	1,19	0,76	0,79	0,6	15,5	23,5	7,79	2,33
Metales por ICP															
Aluminio (Al) total	0,15	—	—	26 178	11 291	11 423	13 010	7 861	11 187	10 699	10 715	5 000	2 425	5 505	4 114
Antimonio (Sb) total	0,0017	—	20	7,349	4,32	4,91	29,7	79,3	11,8	10,1	8,353	383	363	187	193
Arsénico (As) total	0,4	50	12	—	135	158	225	435	100	107	102	938	1 255	537	1 296
Bario (Ba) total	0,03	500	500	—	47,1	47,8	137	246	78,1	78,1	81	223	240	374	119
Berilio (Be) total	0,001	—	4	1,327	0,29	0,34	0,46	1,01	0,35	0,39	0,345	0,283	0,21	0,45	0,36
Bismuto (Bi) total	0,0006	—	—	1,877	4,98	5,28	25,3	45,8	7,94	11,3	6,4492	405	136	113	140
Boro (B) total	0,18	—	—	4,533	2,57	3,16	1,29	3,53	2,72	1,9	1,55	2,81	2,75	2,46	6,11
Cadmio (Cd) total	0,0007	10	10	—	0,49	0,54	6,73	28,4	1,8	1,59	0,7557	7,6918	6,91	14,2	11,3
Calcio (Ca) total	8	—	—	5 811	1 407	1 304	13 010	16 374	3 339	3 709	1 543	16 542	2 134	40 519	13 958
Cerio (Ce) total	0,0005	—	—	20,95	21,8	24,3	17,9	10,5	27,7	34,3	34	9,4126	5,58	10,8	4,67
Cobalto (Co) total	0,003	—	50	4,867	0,24	0,26	0,97	2,63	0,72	0,66	0,528	1,479	0,61	2,04	0,96
Cobre (Cu) total	0,03	—	63	33,21	74,3	104	308	284	71,6	74,3	69,3	272	507	350	667
Cromo (Cr) total	0,1	—	64	19,49	2,3	2,3	4,9	8	2,9	2,2	2,2	4,3	4,5	5,8	7,1
Estaño (Sn) total	0,01	—	50	0,862	2,04	2	4,29	6,06	1,69	1,64	1,29	21,6	23,1	12,5	15,6
Estroncio (Sr) total	0,004	—	—	61,49	9,18	11	28	49,3	11,4	11,6	8,554	37,9	34,8	71,3	39,3
Fósforo (P) total	0,8	—	—	1968	1 032	1 087	1 308	1 671	1 551	858	850	1 505	947	1 131	1 244
Hierro (Fe) total	0,006	—	—	16 172	12 869	10 222	21 521	68 845	17 310	14 990	13 478	54 445	63 168	54 669	> 100 000
Litio (Li) total	0,01	—	—	27,58	2,82	3,38	3,1	4,39	2,13	2,01	2,01	1,95	1,33	3,8	3,89
Magnesio (Mg) total	0,1	—	—	3 006	484	404	2 084	2 903	629	493	317	824	333	7 147	1 766
Manganeso (Mn) total	3	—	—	691,5	109	83,6	1 868	> 10 000	632	309	149	1 664	1 539	5 912	2 142
Molibdeno (Mo) total	0,003	—	10	0,521	1,4	1,31	1,13	1,02	1,43	1,29	1,242	1,603	1,48	1,43	1,95
Níquel (Ni) total	0,06	—	50	11,26	1,37	1,53	3,39	7,08	1,95	1,39	1,11	2,36	1,56	5,11	3,87
Plata (Ag) total	0,006	—	20	—	3,43	0,47	11,6	23,9	3,38	3,67	2,333	67,9	81,9	54	76,9
Plomo (Pb) total	0,006	140	140	—	196	191	994	4 497	342	244	240	3 227	> 5 000	3 352	> 5 000
Potasio (K) total	8	—	—	1 227	786	785	725	633	786	746	663	560	1 034	662	765
Selenio (Se) total	0,004	—	1	0,788	0,72	0,92	1,45	1	0,9	0,86	1,296	3,395	4,21	2,54	2,46
Sodio (Na) total	1	—	—	39,64	40,5	27,5	48,3	77	43	47,9	35,1	78,5	99,4	98,7	158
Talio (Tl) total	0,0002	—	1	4,784	0,43	0,38	2,21	9,82	1,02	0,59	0,5544	2,7619	6,22	5,97	9,76
Titanio (Ti) total	0,06	—	—	13,29	5,36	5,75	6,98	13	5,69	4,06	3,54	12,4	9,96	17,6	24,8
Torio (Th) total	0,0001	—	—	0,806	0,65	0,58	1,21	0,96	1,19	1,16	1,0698	0,5969	0,5	0,82	0,68
Uranio (U) total	0,0002	—	—	3,334	0,59	0,76	1,83	2,2	0,66	0,76	0,8005	0,8807	1,2	2,2	1,89
Vanadio (Va) total	0,6	—	130	34,95	9,5	7,8	10,5	18,3	12,7	9,5	9	9,7	7,5	13,2	16,4
Wolframio (W) total	0,0017	—	—	0,24	0,16	0,24	1,02	2,80	0,35	0,3	0,2191	2,8503	1,9	3,19	3,92
Zinc (Zn) total	0,17	—	200	156,1	84,8	111	2 004	8 340	319	319	170	1 450	1 800	4 231	4 304
Cromo hexavalente	0,1	0,4	—	—	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1

L.C.: Límite de cuantificación / (*): Puntos de muestreo asignados por recomendación de los representantes de la población / <: Valor menor al límite de determinación del parámetro analizado

>: Valor mayor al límite de cuantificación del parámetro analizado

Concentraciones que solo exceden los valores de Nivel de Fondo (NF) para la asociación de suelos tipo Regosol distrito – Cambisol distrito (RGd – Cmd)

Concentraciones que solo exceden los valores para Elementos Potencialmente Tóxicos (EPT), caso particular cuando [ECA] > [EPT]

Concentraciones que exceden los ECA para Suelo de Uso Residencial / Parques y/o las concentraciones para Elementos Potencialmente Tóxicos (EPT) según la Canadian Council of Ministers of the Environment

Concentraciones que exceden los valores de Nivel de Fondo (NF) y las concentraciones para Elementos Potencialmente Tóxicos (EPT) para la asociación de suelos tipo Regosol distrito – Cambisol distrito

Fuente: Informe de Ensayo: Estudio N° SAA-16/02281 y SAA-16/02283 – AGQ Perú S.A.C.

131. Con el propósito de brindar un mayor análisis de los resultados reportados en la Tabla 10-2, las concentraciones de los metales totales son presentadas y comparadas con sus respectivos valores para ECA, NF y/o EPT mediante gráficos. Así pues, la Figura 10-12 muestra las concentraciones de arsénico (As) total, cadmio (Cd) total, mercurio (Hg) total y plomo (Pb) total de todos los puntos de muestreo en el área de potencial interés antes mencionada.
132. De la Figura 10-12a, se observa que la concentración de As en todos los puntos de muestreo superaron el ECA residencial/parque (i.e. 50 mg/kg). Resultados similares fueron obtenidos para el Pb (Figura 10-12d), donde se aprecia que en la totalidad de los puntos de muestreo, la concentración de dicho metal supera el ECA residencial/parque de 140 mg/kg para este metal. De estas figuras se observa que las concentraciones más elevadas para ambos elementos se encontraron en los puntos asignados por recomendación de los representantes de la población (cf. Tabla 10-2).

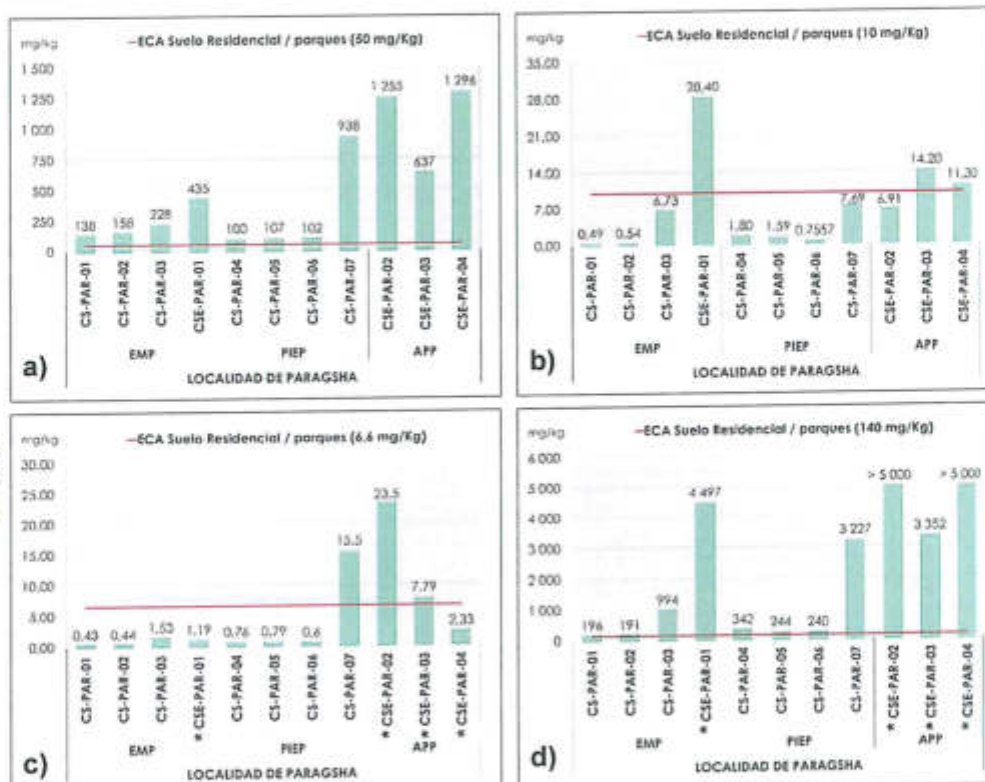


Figura 10-12. Resultados de concentraciones de metales totales para a) arsénico, b) cadmio, c) mercurio y d) plomo, comparados con los ECA para suelo de uso residencial / parques en el área de potencial interés ubicada en la localidad de Paragsha. EMP: Estadio Municipal de Paragsha / PIEP: Parque Infantil Ecológico Paragsha / APP: Alrededores de la localidad de Paragsha. (*): Puntos asignados por recomendación de los representantes de la población. Fuente: Informe de Ensayo: Estudio N° SAA-16/02281 y SAA-16/02283 – AGQ Perú S.A.C.

133. Referente a Cd (Figura 10-12b) solo superaron el valor establecido en el ECA residencial/parque de 10 mg/kg, el punto de muestreo: CSE-PAR-01, ubicado dentro del estadio municipal de Paragsha, así como los puntos de muestreo CSE-PAR-03 y CSE-PAR-04, ubicados en los alrededores de la población. Las concentraciones de este metal variaron entre 0,49 a 7,69 mg/kg para aquellos puntos evaluados que estuvieron por debajo del ECA.

134. En el caso del Hg (Figura 10-12c), el punto de muestreo CS-PAR-07 (i.e. 15,5 mg/kg), ubicado dentro Parque Infantil Ecológico de Paragsha, así como de los puntos de muestreo CSE-PAR-02 (i.e. 23,5 mg/kg) y CSE-PAR-03 (i.e. 7,79 mg/kg), de los alrededores de la población de Paragsha, superaron el valor establecido en el ECA residencial/parque de 6,6 mg/kg. Para aquellos puntos evaluados que estuvieron por debajo del ECA (8 puntos), las concentraciones de este metal variaron entre 0,43 a 2,33 mg/kg.
135. En cuanto a las concentraciones de los metales totales de hierro (Fe) y manganeso (Mn) obtenidas en los puntos de muestreo, las Figuras 10-13a y 10-13b presentan dichas concentraciones en comparación con sus respectivos niveles de fondo. De estas figuras, se puede observar que las concentraciones de ambos elementos estuvieron por encima de sus respectivos niveles de fondo (i.e. 16 172 mg/kg para Fe y 591,5 mg/kg para Mn) en los mismos puntos de muestreo, siendo estos 7 de 11 puntos evaluados. Referente a estos 7 puntos que superaron los NF, sus concentraciones estuvieron en un rango de 17 310 a más de 100 000 mg/kg y de 632 a más de 10 000 mg/kg para Fe y Mn respectivamente (ver Figura 10-13).

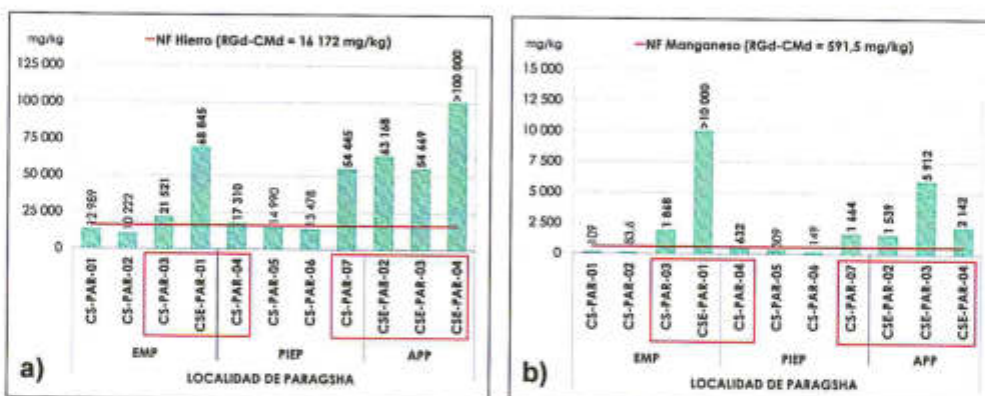


Figura 10-13. Resultados de concentraciones de metales totales para a) hierro y b) manganeso del área de potencial interés ubicada en la localidad de Paragsha, comparados con los niveles de fondo (NF) para la asociación de suelos Regosol distrito - Cambisol distrito (RGd - CMd).
EMP: Estadio Municipal de Paragsha / PIEP: Parque Infantil Ecológico Paragsha / APP: Alrededores de la localidad de Paragsha

Fuente: Informe de Ensayo: Estudio N° SAA-16/02281 y SAA-16/02283 - AGQ Perú S.A.C.

136. En el caso de los metales totales de cobre (Cu), estaño (Sn) y selenio (Se), la Figura 10-14 muestra sus concentraciones cotejadas con los correspondientes NF y EPT para cada metal. Con respecto a estos resultados, se puede observar que las concentraciones de la totalidad de puntos evaluados en los tres elementos estuvieron por encima de sus respectivos niveles de fondo (i.e. 33,21 mg/kg para Cu; 0,862 mg/kg para Sn y 0,778 mg/kg para Se), a excepción del 0,72 mg/kg presente en el punto CS-PAR-01 para Se.
137. En lo que se refiere a los valores establecidos para EPT, la Figuras 10-14a muestra que la concentración de Cu en todos los puntos de muestreo superaron el valor para EPT_{Cu} (i.e. 63 mg/kg). En tanto que para Se fueron seis puntos de muestreo los que superaron el total de puntos evaluados (11 puntos) de acuerdo con Figura 10-14c. Sin embargo, en lo referente a Sn (Figuras 10-14b), este elemento presentó concentraciones por debajo de los EPT_{Sn} (i.e. 50 mg/kg) en todos los puntos evaluados, cuyas concentraciones se encontraron en un rango de 1,29 a 23,1 mg/kg.

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

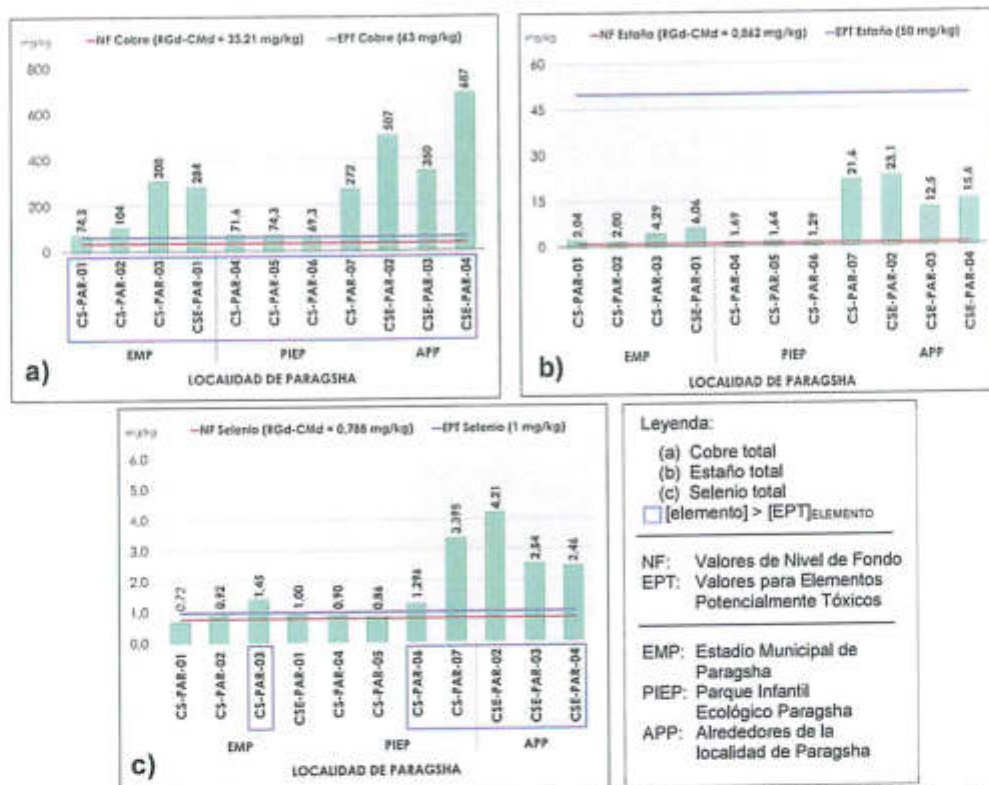
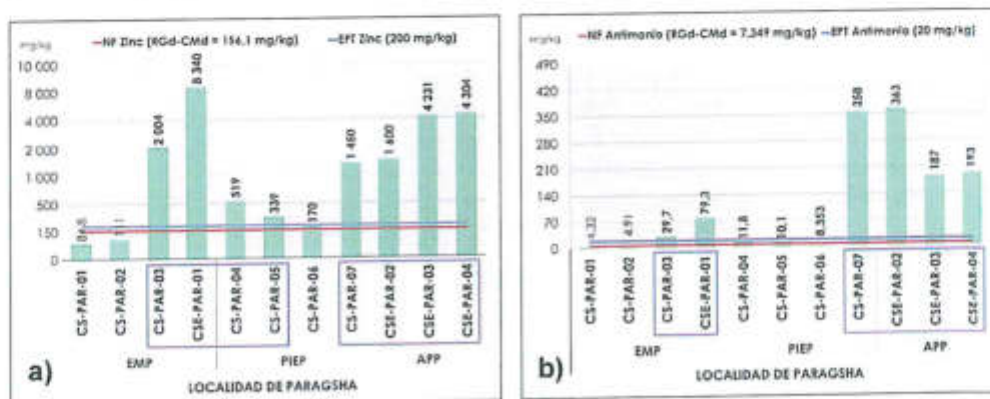


Figura 10-14. Resultados de concentraciones de metales totales para a) cobre, b) estaño y c) selenio del área de potencial interés ubicada en la localidad de Paragsha, comparados con los niveles de fondo (NF) para la asociación de suelos Regosol distrito - Cambisol distrito (RGd - CMd) y los valores para EPT.

Fuente: Informe de Ensayo: Estudio N° SAA-16/02281 y SAA-16/02283 - AGQ Perú S.A.C.

138. Con respecto a los metales totales de zinc (Zn), antimonio (Sb) y plomo (Pb), los resultados indican que las concentraciones del primer metal (Figura 10-15a) estuvieron por encima del NF_{Zn} (i.e. 156,1 mg/kg) en 9 de 11 puntos evaluados. El rango de concentraciones que superaron el NF fue de 170 a 8 340 mg/kg, de los cuales solo el punto CS-PAR-06 (i.e. 170 mg/kg) no supero el valor para EPT_{Se} (i.e. 200 mg/kg).



"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

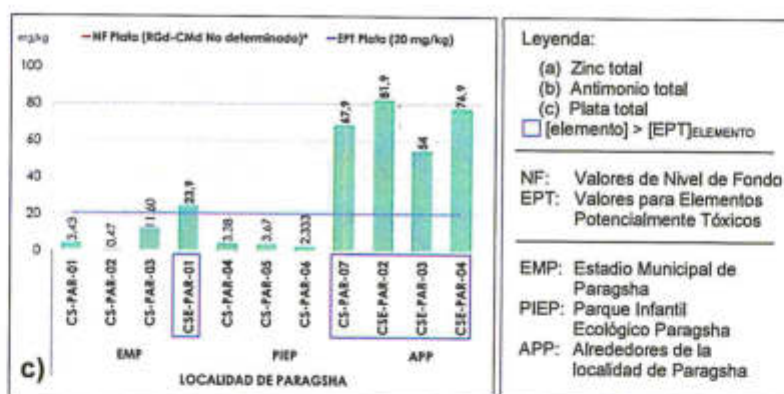


Figura 10-15. Resultados de a) zinc, b) antimonio y c) plata total comparados con los Niveles de Fondo (NF) y valores de EPT para cada elemento de la asociación de suelos Regosol distrito – Cambisol distrito (RGd – CMd) de la localidad de Paragsha.

(*) No se determinó el nivel de fondo para aluminio (Al) debido a que el 95 % de muestras estuvieron por debajo del límite de cuantificación del método de ensayo (L.C. = 0,006)

Fuente: Informe de Ensayo: Estudio N° SAA-16/02281 y SAA-16/02283 – AGQ Perú S.A.C.

139. La Figura 10-15b nos indica que para el segundo elemento las concentraciones obtenidas también estuvieron por encima del NF_{Sb} (i.e. 7,349 mg/kg) en los mismos 9 puntos de los 11 evaluados para Zn. El rango de concentraciones que superaron el NF fue de 8,353 a 363 mg/kg, de los cuales los puntos CS-PAR-04 (i.e. 11,8 mg/kg), CS-PAR-05 (i.e. 10,1 mg/kg) y CS-PAR-06 (i.e. 8,353 mg/kg) ubicados en el parque infantil no superaron el valor para EPT_{Sb} (i.e. 20 mg/kg). Para el caso de plata (Ag), es importante mencionar que no se pudo hacer la comparación con su nivel de fondo (NF_{Ag}), debido a que como se detalla la Figura 10-15, el 95 % de concentraciones obtenidas en la determinación del nivel de fondo para este elemento estuvieron por debajo del límite de cuantificación. Sin embargo, en comparación con el valor para EPT (Figura 10-15c), este nos indica que 5 de los 11 puntos evaluados superaron su valor (i.e. 20 mg/kg). El rango de concentraciones que superaron el EPT_{Ag} fue de 23,9 a 81,9 mg/kg.

140. Referente a las concentraciones del metal bario (Ba) y cromo hexavalente (Cr^{6+}) los resultados (cf. Tabla 10-2) evidencian que en todos los puntos de muestreo se presentaron valores por debajo de los ECA residencial/parque.

141. Finalmente, las concentraciones de los metales totales restantes como: aluminio (Al), berilio (Be), cobalto (Co), cromo (Cr), fósforo (P), litio (Li), níquel (Ni), potasio (K), uranio (U) y vanadio (Va), en todos los puntos de muestreo evaluados presentaron valores por debajo de los $NF_{RGd - CMd}$ y/o EPT respectivamente. Mientras que los metales como bismuto (Bi), boro (B), calcio (Ca), cerio (Ce), estroncio (Sr), magnesio (Mg), sodio (Na), titanio (Ti), torio (Th) y wolframio (W), presentaron concentraciones por encima de los $NF_{RGd - CMd}$ determinados en al menos un punto de muestreo de la presente evaluación. No obstante, tales metales no están considerados como elementos potencialmente tóxicos (EPT) según la *Canadian Council of Ministers of the Environment*, a pesar de ello, como parte de los objetivos del presente estudio está el determinar sus concentraciones en el área de potencial interés (cf. Tabla 10-2).



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

10.2. Identificación de sitios contaminados en áreas de potencial interés ubicadas en la asociación de suelo Leptosol distrito – Andosol vítrico (LPd – ANz)

142. En el ámbito de la asociación de suelo Leptosol distrito – Andosol vítrico (LPd – ANz), también se realizó una fase de identificación de sitios contaminados en las áreas de potencial interés ubicadas en los sectores Marca Punta y Andarcancha de la localidad de Santa Rosa de Colquijirca, y la localidad de Smelter (cf. Figura 10-1). Esta fase consistió en una evaluación preliminar y un muestreo de identificación del sitio. En cuanto a la evaluación preliminar, esta corresponde a una investigación histórica y un levantamiento técnico del área de estudio mediante una visita de reconocimiento. Estas actividades en conjunto constituyeron etapas fundamentales para poder delimitar las áreas de potencial interés, identificar fuentes potenciales de contaminación, sus mecanismos de transporte e identificar a los potenciales receptores ubicados en la zona de estudio. En base a la evaluación preliminar se desarrolló un modelo conceptual inicial para llevar a cabo el plan de muestreo de identificación en las áreas de potencial interés, así como el muestreo de nivel de fondo.

10.2.1. Evaluación de las áreas de potencial interés ubicadas en los sectores Andarcancha y Bandera Punta de localidad de Santa Rosa de Colquijirca

143. En la localidad de Santa Rosa de Colquijirca se identificó dos áreas de potencial interés ubicadas en los sectores de Andarcancha y Bandera Punta. La Figura 10-16 muestra la evolución cronológica del uso y ocupación de ambas áreas de potencial interés y sus alrededores, mediante imágenes satelitales de los años 2007 (Figura 10-16a) y 2016 (Figura 10-16b).
144. En la primera área ubicada al lado noroeste del depósito de desmontes Condorcayán en el sector Andarcancha, se puede observar que del 2007 a la actualidad hay cambios considerables en el componente minero como el aumento de su extensión y área en dirección norte, además, de la ocupación de zonas de manantial. Con respecto a la segunda área de potencial interés ubicada en el sector de Bandera Punta, la misma que se encuentra aguas abajo del botadero Condorcayán y contiguo al dique de contención (compuesto por abundante pirita) de la línea del Ferrocarril del Centro administrada por Ferrovías Central Andina S. A.²⁸; aparentemente esta no evidencia cambios en su infraestructura desde el 2007 hasta la actualidad.

28

El Ferrocarril del Centro fue entregado en concesión el 20 de septiembre de 1999, a la empresa Ferrovías Central Andina S.A. conformada por Minas Buenaventura del Perú, Mitsui del Perú, Juan Olaechea y Cia., Inversiones Andino y Commonwealth Development Corporation (Fuente: Portal del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, www.mtc.gob.pe)

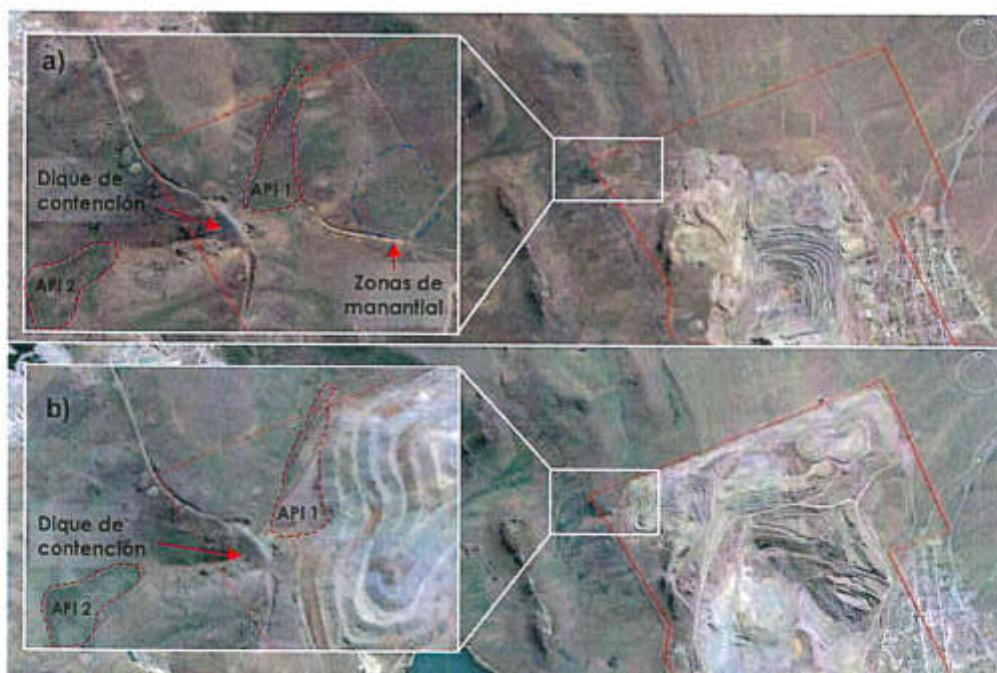


Figura 10-16. Evolución cronológica del uso y ocupación de las áreas de potencial interés ubicadas en la localidad de Santa Rosa de Colquijirca, al Norte del botadero de desmontes Condorcayán: a) Imagen satelital del uso y ocupación del área de potencial interés y sus alrededores en el año 2007 y b) Imagen satelital del uso y ocupación del área de potencial interés y sus alrededores en el año 2016, API 1: Área de potencial interés 1, API 2: Área de potencial interés 2.

145. Con respecto al levantamiento técnico (Figura 10-17), se evidenció que en la primera área de potencial interés (sector Andarcancha) ubicada al lado noroeste del depósito de desmontes Condorcayán, se venían desarrollando actividades de remediación (Figura 10-17a). Asimismo, se observó la existencia de captaciones de agua de subdrenaje provenientes del depósito de desmontes hacia una poza de mampostería (Figura 10-17b), la misma que era bombeada en dirección hacia la zona de escorrentías formado una poza de acumulación, ubicado al pie del dique de contención (compuesto por abundante pirita) (Figura 10-17c).

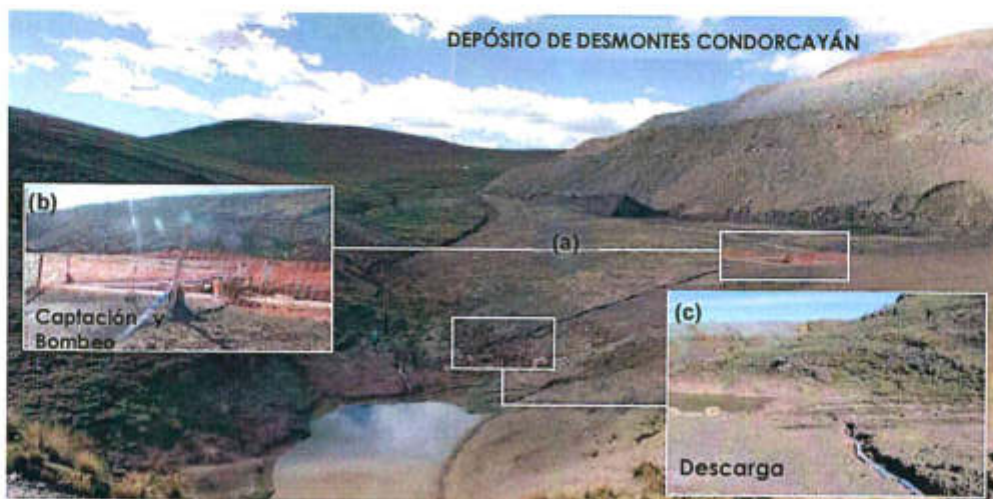


Figura 10-17. Observaciones identificadas en la visita a las áreas de potencial interés ubicadas al norte del botadero de desmontes Condorcayán: a) área aparentemente remediada; b) Captación y bombeo de agua de subdrenaje hacia la poza de mampostería y c) descarga hacia una poza de acumulación ubicado al pie del dique de contención.

146. Con respecto a la segunda área de potencial interés ubicada en el sector Bandera Punta, se observó escorrentías provenientes del dique de contención antes mencionado (Figura 10-17). Aparentemente, estos flujos de agua serían producto de las filtraciones provenientes de la poza de acumulación de agua ubicada al pie del pique. Estas filtraciones estarían descargando sus aguas en zona de cabecera de la quebrada Huachuacaja.
147. En base a la evaluación preliminar antes descrita se estableció una representación gráfica del modelo conceptual de los mecanismos de transporte (cf. Figura 10-18), desde las fuentes potenciales hacia las dos áreas de potencial interés ubicadas en forma contigua una de otra, en la localidad de Santa Rosa de Colquijirca. Aquí se delimitó tanto a las fuentes potenciales de contaminación, como a los componentes ambientales receptores y los posibles mecanismos de transporte.

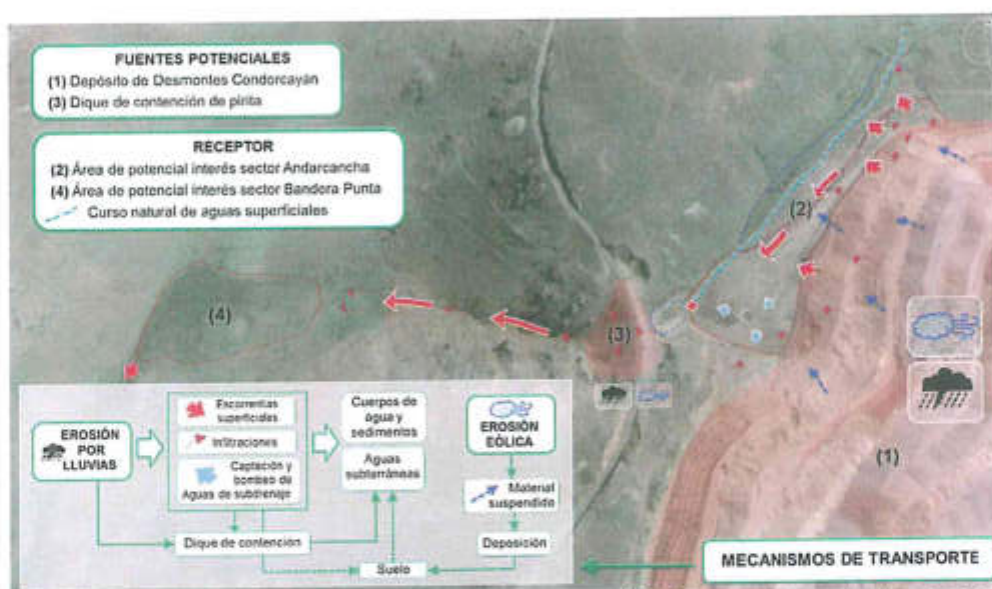


Figura 10-18. Representación gráfica del modelo conceptual de los mecanismos de transporte de metales desde las fuentes potenciales hacia las áreas de potencial interés ubicadas en la localidad de Santa Rosa de Colquijirca.
Fuente: Elaboración propia

148. Del modelo conceptual (Figura 10-18), se interpreta que la posible fuente de contaminación del área de potencial interés del sector Andarcancha podría ser el botadero Condorcayán, el mismo que se encuentra contiguo a la primera área de potencial interés. Para el área de potencial ubicada en el sector de Bandera Punta las posibles fuentes de contaminación serían el dique de contención (compuesto por pirita) y el Botadero Condorcayán. Los mecanismos de transporte serían la erosión del viento y del agua, las cuales provocan material particulado, escorrentías superficiales e infiltraciones.
149. Tanto el botadero Condorcayán como el dique de contención (compuesto por pirita) se encuentran expuestos a fenómenos de intemperismo y oxidación pudiendo así liberar metales los cuales, mediante los mecanismos de transporte ya mencionados, estarían influenciando al ambiente. Los componentes ambientales asociados que estarían siendo influenciados son el suelo y el agua superficial (quebrada sin nombre) de zonas de pastoreo de la zona, así como también las aguas subterráneas en el área de estudio.

a. Muestreo de identificación en el área de potencial interés ubicada en el sector Andarcancha de la localidad de Santa Rosa de Colquijirca

150. La primera área de potencial interés para esta localidad se ubicó en los alrededores de la zona noroeste del depósito de desmontes Condor cayán en el sector Andarcancha. El muestreo de suelos (13 puntos) en esta área fue realizado a dos niveles (de 0 a 30 cm y a 60 cm de profundidad) y en una zona aparentemente impactada colindante al componente minero antes mencionado. Los resultados obtenidos de las concentraciones de metales totales han sido reportados en la sección precedente y comparadas con los ECA y NF según corresponda y en algunos casos los valores establecidos para EPT (cf. Tabla 10-3).



G.
M.

Tabla 10-3. Concentraciones de metales totales y cromo hexavalente (Cr^{6+}) de los puntos de muestreo ubicados en el área de potencial interés del sector Andarcancha en la localidad de en la localidad de Santa Rosa de Colquijirca, en la asociación de suelo tipo Leptosol dústico – Andosol vítrico (LPd – ANz)

L.C.: Límite de cuantificación / " $\leq$ "; Valor menor al límite de cuantificación del parámetro analizado

Concentraciones que solo exceden los valores Niveles de Fondo (NF) para la asociación de suelos tipo Leptosol districo – Andosol vitrico (LPd – ANz)

Concentraciones que solo superaron las concentraciones para Elementos Potencialmente Tóxicos (EPT)

- Concentraciones que exceden los ECA para Suelo de Uso Residencial / Parques y/o las concentraciones para Elementos Potencialmente Tóxicos (EPT) según la *Canadian Council of Ministers of the Environment*

Concentraciones que exceden los NF y las concentraciones para Elementos Potencialmente Tóxicos (EPT) para la asociación de suelos Leptosol distrito – Andosol vitrico

Fuente: Informe de Ensayo: N° SAA16/02293, SAA16/02295, SAA16/02297 y SAA16/02299 – AGQ Perú S.A.C.

151. Con el propósito de brindar un mayor análisis de los resultados reportados en la Tabla 10-3, las concentraciones de los metales son presentadas y comparadas con sus respectivos valores para ECA, NF y/o EPT mediante gráficos.
152. Así pues, Figura 10-19 muestra las concentraciones de arsénico (As) total, cadmio (Cd) total y plomo (Pb) total de todos los puntos de muestreo en el área de potencial interés antes mencionada, tanto para muestras tomadas de 0 a 30 cm y a 60 cm de profundidad. De la citada figura, se observa que por lo general hay concentraciones mayores en las muestras tomadas de 0 a 30 cm de profundidad (barras verdes) en comparación de las muestras tomadas a 60 cm de profundidad (barras azules) a excepción de algunos puntos como el caso del CS-SRQ-16, CS-SRQ-20 y CS-SRQ-21. De la Figura 10-19a, se observa que las concentraciones de As superaron el valor establecido en el ECA agrícola de 50 mg/kg en 10 de 13 muestras tomadas a una profundidad de 0 a 30 cm. Mientras que, para muestras tomadas a 60 cm de profundidad superaron dicho ECA las siguientes muestras: CS-SRQ-11B (i.e. 62,6 mg/kg), CS-SRQ-12B (i.e. 109 mg/kg), CS-SRQ-15B (i.e. 51,4 mg/kg), CS-SRQ-16B (i.e. 86,2 mg/kg) y CS-SRQ-21B (i.e. 89,7 mg/kg). Aquellas muestras evaluadas que presentaron concentraciones de As total por debajo del ECA, estuvieron en un rango de 7,7 a 43,7 mg/kg.

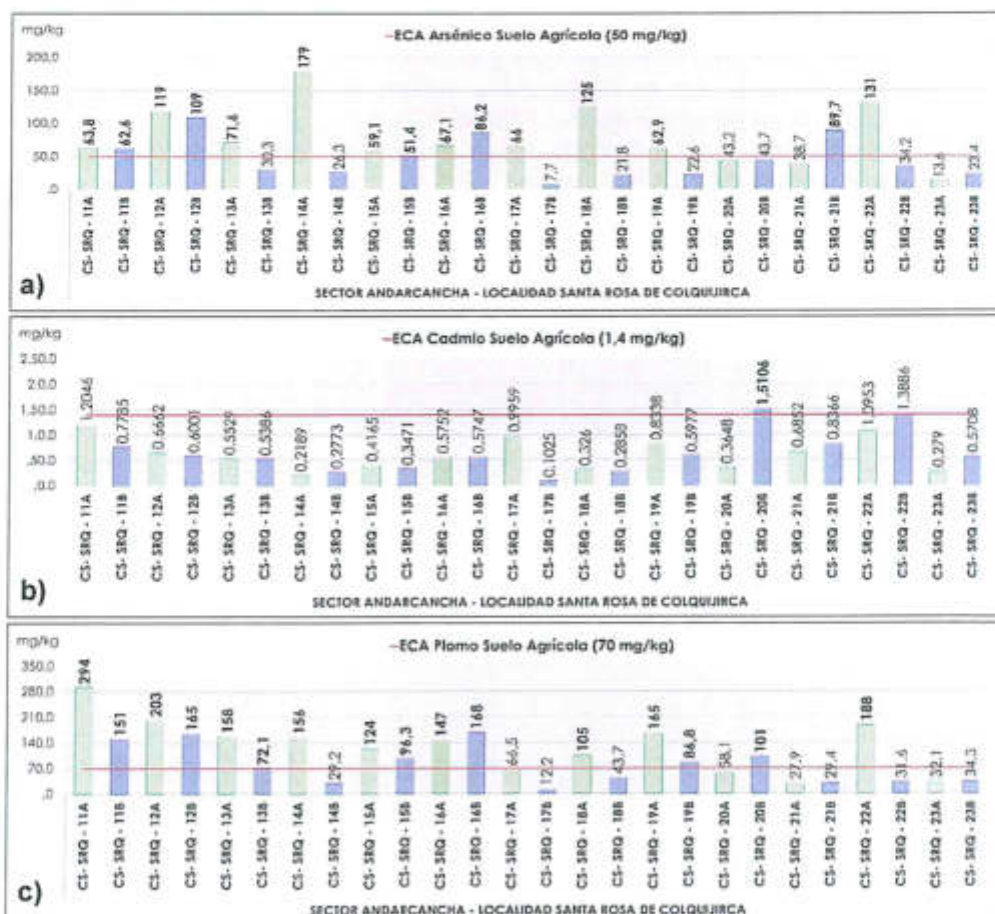
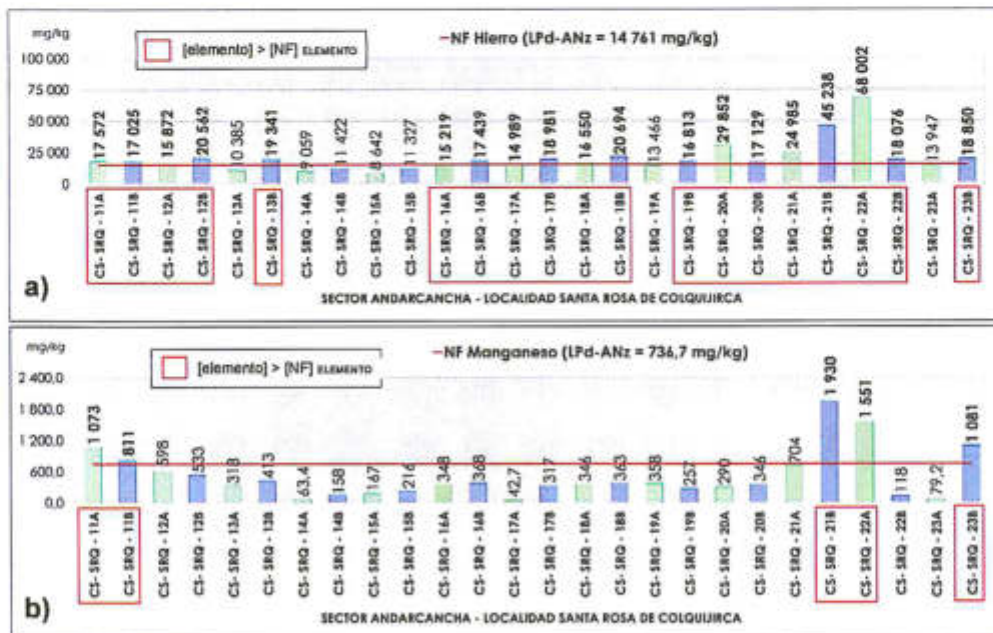


Figura 10-19. Resultados de concentraciones de metales totales a profundidades de 0 a 30 cm (barras verdes) y de 60 cm (barras azules) para a) arsénico, b) cadmio y c) plomo, comparados con los ECA para suelo de uso agrícola en el área de potencial interés ubicada en el sector Andarcancha de la localidad de Santa Rosa de Colquijirca.

Fuente: Informe de Ensayo: N° SAA16/02293, SAA16/02295, SAA16/02297 y SAA16/02299- AGQ Perú S.A.C.

153. Referente a Cd (Figura 10-19b) solo superó el valor establecido en el ECA agrícola de 1,4 mg/kg, la muestra CS-SRQ-20B (i.e. 1,5106 mg/kg) tomada a 60 cm de profundidad. En relación a todas las muestras restantes (12 muestras tomadas de 0 a 30 cm de profundidad y 13 muestras tomadas a 60 cm de profundidad), sus concentraciones estuvieron por debajo del ECA y variaron entre 0,1025 a 1,3886 mg/kg (cf. Tabla 10-3).
154. Con respecto a las concentraciones de Pb, se observa en la Figura 10-19c que estas superaron el valor establecido en el ECA agrícola de 70 mg/kg en 9 de 13 muestras tomadas a una profundidad de 0 a 30 cm (barras verdes). En tanto que las muestras con una profundidad de 60 cm (barras azules), 7 de ellas superaron el ECA en un rango de 72,1 a 168 mg/kg de Pb. Para aquellas muestras evaluadas que estuvieron por debajo del ECA, las concentraciones de este metal variaron entre 12,2 a 66,5 mg/kg.
155. En cuanto a las concentraciones de los metales totales de hierro (Fe), manganeso (Mn) y níquel (Ni) obtenidas en los puntos de muestreo, la Figura 10-20 presenta dichas concentraciones en comparación con sus respectivos niveles de fondo. Referente al Fe (Figura 10-20a), las muestras que superaron el valor establecido para NF_{Fe} (i.e. 14 761 mg/kg) fueron 8 de las 13 muestras tomadas de 0 a 30 cm de profundidad, las cuales estuvieron en un rango de concentraciones entre 14 989 a 68 002 mg/kg. Mientras que, para las muestras tomadas en los mismos 13 puntos, pero a 60 cm de profundidad, fueron 11 las que superaron el NF antes mencionado en un rango de 16 813 a 45 238 mg/kg. Aquellas muestras evaluadas que presentaron concentraciones de Fe total por debajo del NF_{Fe} , estuvieron en un rango de 8 642 a 13 947 mg/kg.



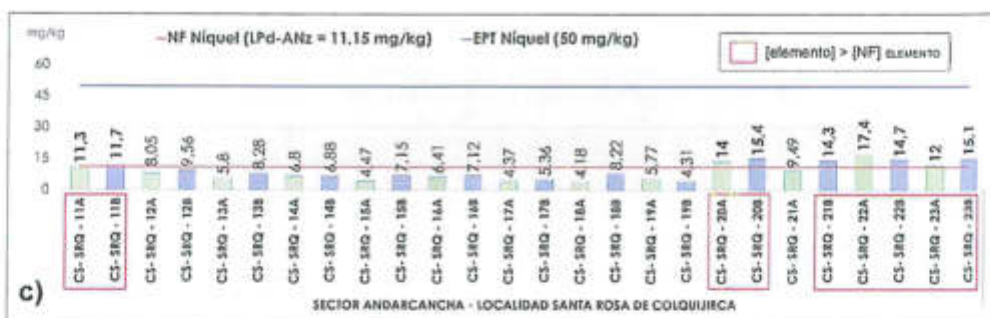


Figura 10-20. Resultados de concentraciones de metales totales a profundidades de 0 a 30 cm (barras verdes) y de 60 cm (barras azules) para a) hierro, b) manganeso y c) níquel del área de potencial interés ubicada en el sector Andarcancha, comparados con los niveles de fondo (NF) para la asociación de suelos Leptosol dístico - Andosol vítrico (LPd - ANz) y los valores para EPT.

Fuente: Informe de Ensayo: N° SAA16/02293, SAA16/02295, SAA16/02297 y SAA16/02299 - AGQ Perú S.A.C.

156. En el caso del Mn (Figura 10-20b), las concentraciones obtenidas del punto de muestreo CS-SRQ-11 en comparación con el NF_{Mn} (i.e. 736,7 mg/kg) superaron su valor establecido tanto para la muestra CS-SRQ-11A tomada de 0 a 30 cm de profundidad (i.e. 1 073 mg/kg) como para la muestra CS-SRQ-11B tomada a 60 cm de profundidad (i.e. 811 mg/kg). De igual manera, las muestras CS-SRQ-21B (i.e. 1 930 mg/kg), CS-SRQ-22A (i.e. 1 551 mg/kg) y CS-SRQ-23B (i.e. 1 081 mg/kg) superaron el NF establecido para Mn. Aquellas muestras evaluadas para ambas profundidades por debajo del NF_{Mn} estuvieron en un rango de 42,7 a 704 mg/kg.

157. De la Figura 10-20c, se observa que las concentraciones obtenidas de las muestras tomadas de 0 a 30 cm de profundidad: CS-SRQ-11A (i.e. 11,3 mg/kg), CS-SRQ-20A (i.e. 14 mg/kg), CS-SRQ-22A (i.e. 17,4 mg/kg) y CS-SRQ-23A (i.e. 12 mg/kg) en comparación con el NF_{Ni} (i.e. 11,15 mg/kg) superaron su valor establecido. Mientras que las muestras tomadas a 60 cm de profundidad CS-SRQ-11B (i.e. 11,7 mg/kg), CS-SRQ-20B (i.e. 15,4 mg/kg), CS-SRQ-21B (i.e. 14,3 mg/kg), CS-SRQ-22B (i.e. 14,7 mg/kg) y CS-SRQ-23B (i.e. 15,1 mg/kg) en comparación con el NF_{Ni} (i.e. 11,15 mg/kg) superaron el NF antes mencionado. Aquellas muestras evaluadas para ambas profundidades por debajo del NF_{Ni} estuvieron en un rango de 4,18 a 9,56 mg/kg. Con respecto al valor establecido de EPT para Ni, los resultados de todas las muestras estuvieron por debajo de su concentración (i.e. 50 mg/kg).

158. En cuanto a los metales totales de cobre (Cu), zinc (Zn) y selenio (Se), la Figura 10-21 muestra sus concentraciones cotejadas con los correspondientes NF y EPT para cada metal. Referente al Cu (Figura 10-21a), la única muestra que superó el valor establecido para NF_{Cu} (i.e. 290,9 mg/kg) fue la muestra tomada de 0 a 30 cm de profundidad CS-SRQ-14A con 295 mg/kg. Aquellas muestras evaluadas para ambas profundidades de muestreo que presentaron concentraciones de Cu total por debajo del NF_{Cu} , estuvieron en un rango de 3,58 a 204 mg/kg. Sin embargo, estas concentraciones en comparación con el valor establecido de EPT para Cu (i.e. 63 mg/kg) nos indican que al menos 13 del total de muestras evaluadas para ambas profundidades (26) presentan concentraciones superiores al valor de EPT_{Cu} en un rango de 88,3 a 295 mg/kg.

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

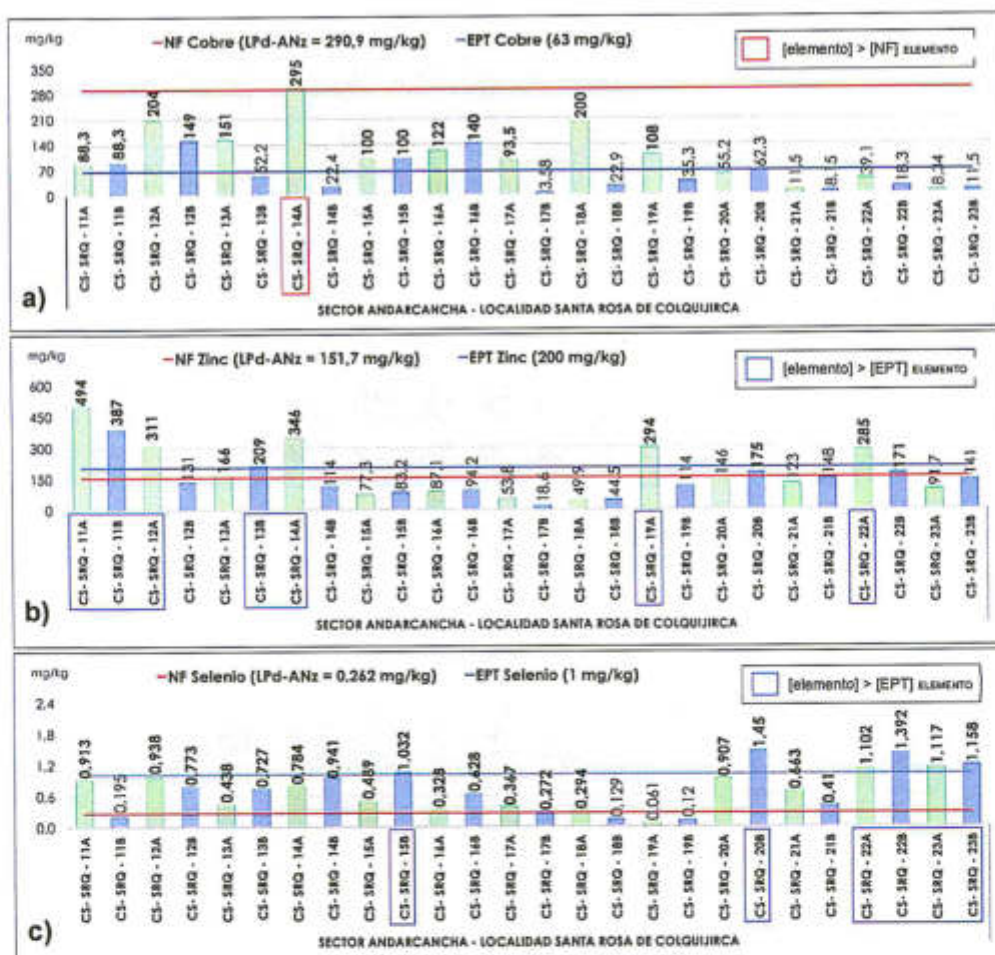


Figura 10-21. Resultados de concentraciones de metales totales a profundidades de 0 a 30 cm (barras verdes) y de 60 cm (barras azules) para a) cobre, b) zinc y c) selenio del área de potencial interés ubicada en el sector Andarcancha, comparados con los niveles de fondo (NF) para la asociación de suelos Leptosol distrito - Andosol vítrico (LPd - ANz) y los valores para EPT.

Fuente: Informe de Ensayo: N° SAA16/02293, SAA16/02295, SAA16/02297 y SAA16/02299 - AGQ Perú S.A.C.

159. En el caso del Zn (Figura 10-21b), las muestras CS-SRQ-11A (i.e. 494 mg/kg); CS-SRQ-12A (i.e. 311 mg/kg); CS-SRQ-14A (i.e. 346 mg/kg) CS-SRQ-19A (i.e. 294 mg/kg) y CS-SRQ-22A (i.e. 285 mg/kg) tomadas de 0 a 30 cm de profundidad superaron el NF (i.e. 151,7 mg/kg) determinado para Zn. Mientras que aquellas tomadas a 60 cm de profundidad que superaron el NF mencionado fueron las muestras CS-SRQ-11B (i.e. 494 mg/kg) y CS-SRQ-13B (i.e. 311 mg/kg). Sin embargo, del total de muestras evaluadas en comparación con el valor establecido de EPT para Zn (i.e. 200 mg/kg), nos indican que 7 del total de muestras evaluadas para ambas profundidades (26) representan las concentraciones más elevadas y que a su vez estarían superando al valor de EPT_{Zn} en un rango de 209 a 494 mg/kg.
160. Mientras que en la Figura 10-21c, se observa que las concentraciones obtenidas de selenio (Se) en ambas profundidades (de 0 a 30 cm y a 60 cm) superaron el NF_{Se} (i.e. 0,262 mg/kg) en 10 de 13 puntos evaluados. Con respecto a los 3 puntos restantes (i.e. CS-SRQ-11; CS-SRQ-18 y CS-SRQ-19), solo las muestras tomadas de 0 a 30 cm de profundidad CS-SRQ-11A (i.e. 0,913 mg/kg) y CS-SRQ-18A (i.e. 0,294 mg/kg) superaron el NF para este metal. Aquellas muestras evaluadas



en ambas profundidades que se encuentran por debajo del NF_{Se} estuvieron en un rango de 0,061 a 0,195 mg/kg. Sin embargo, todas estas concentraciones en comparación con el valor establecido de EPT para Se (i.e. 1 mg/kg) nos indican que 6 del total de muestras evaluadas para ambas profundidades (26) representan las concentraciones más elevadas y que a su vez estarían superando al valor de EPT_{Se} en un rango de 1,032 a 1,45 mg/kg.

161. Referente a las concentraciones de mercurio (Hg), bario (Ba) y cromo hexavalente (Cr^{6+}), los resultados (cf. Tabla 10-3) en todos los puntos de muestreo presentaron valores por debajo de los ECA agrícola (i.e. 6,6 mg/kg para Hg; 750 mg/kg para Ba y 0,4 mg/kg para Cr^{6+}).
162. Finalmente, las concentraciones de los metales totales restantes como: berilio (Be), bismuto (Bi), cobalto (Co), fósforo (P), potasio (K) y torio (Th), en todos los puntos de muestreo evaluados presentaron valores por debajo de los $NF_{LPd-ANz}$ y EPT respectivamente. Mientras que los metales: cromo (Cr), molibdeno (Mo), talio (Ta) y vanadio (Va) presentaron concentraciones por encima de los $NF_{LPd-ANz}$ determinados en al menos un punto de muestreo de la presente evaluación, pero no representaron superioridad en comparación con el valor para EPT correspondiente. Mientras que los metales: aluminio (Al), boro (B), calcio (Ca), cerio (Ce), estroncio (Sr), litio (Li), magnesio (Mg), sodio (Na), titanio (Ti), uranio (U) y wolframio (W), presentaron concentraciones por encima de los $NF_{LPd-ANz}$ determinados en al menos un punto de muestreo de la presente evaluación. No obstante, tales metales no están considerados como elementos potencialmente tóxicos (EPT) según la *Canadian Council of Ministers of the Environment* (cf. Tabla 10-3).

b. Muestreo de identificación en el área de potencial interés ubicada en el sector Bandera Punta de la localidad de Santa Rosa de Colquijirca

163. Con respecto a la segunda área de potencial interés de la localidad de Santa Rosa de Colquijirca, esta se ubicó debajo del dique de contención (compuesto de pirita) en el sector Bandera Punta. El muestreo de suelos (10 puntos) en esta área fue realizado a dos niveles (de 0 a 30 cm y a 60 cm de profundidad). Los resultados obtenidos de las concentraciones de metales totales son reportados y comparados con los ECA y NF según corresponda y en algunos casos los valores establecidos para EPT (cf. Tabla 10-4).



Tabla 10-4. Concentraciones de metales totales y cromo hexavalente (Cr⁶⁺) de los puntos de muestreo ubicados en el área de potencial interés del sector Bandera Punta en la localidad de en la localidad de Santa Rosa de Colquijirca, en la asociación de suelo tipo Leptosol dístico – Andosol vítrico (LPd – ANz)

UBICACIÓN REFERENCIAL						LOCALIDAD DE SANTA ROSA DE COLQUIJIRCA – SECTOR BANDERA PUNTA																			
PARÁMETROS (mg/kg MS)	UNIDAD	L.C.	ECA Agrícola	Valores para EPT	Valor de Fondo (LPd – ANz)	CS- SRQ - 01A	CS- SRQ - 01B	CS- SRQ - 02A	CS- SRQ - 02B	CS- SRQ - 03A	CS- SRQ - 03B	CS- SRQ - 04A	CS- SRQ - 04B	CS- SRQ - 05A	CS- SRQ - 05B	CS- SRQ - 06A	CS- SRQ - 06B	CS- SRQ - 07A	CS- SRQ - 07B	CS- SRQ - 08A	CS- SRQ - 08B	CS- SRQ - 09A	CS- SRQ - 09B	CS- SRQ - 10A	CS- SRQ - 10B
Mercurio (Hg) total	mg/kg MS	0,03	6,6	6,6	-----	1,82	0,59	0,88	3,12	0,99	2,57	1,32	1,23	1,58	1,82	3,46	0,36	1,28	0,28	0,83	0,19	0,47	0,11	0,53	0,08
Metales por ICP																									
Aluminio (Al) total	mg/kg MS	0,15	-----	-----	13 244	5 538	6 952	5 143	7 824	5 320	6 960	5 042	5 278	4 587	7 356	1 538	8 317	3 438	9 173	10 654	9 450	5 302	4 291	11 710	6 733
Antimonio (Sb) total	mg/kg MS	0,0017	-----	20	14,96	72	6,4333	32,3	22,6	48,2	84,7	43,9	48,9	48,5	49,8	166	2,9288	79,7	8,2361	13,6	1,5037	18,2	2,6498	7,1545	1,5051
Arsénico (As) total	mg/kg MS	0,4	50	12	-----	586	55,4	162	144	173	716	259	188	292	234	> 2 000	75,5	978	98,2	300	59,9	168	23,5	102	56,8
Bario (Ba) total	mg/kg MS	0,03	750	750	-----	53,9	75,9	56,7	133	58,2	100	64,1	56,5	58,4	82,6	45,6	226	107	186	235	178	60	59,8	239	386
Berilio (Be) total	mg/kg MS	0,001	-----	4	0,876	2,043	0,758	1,608	1,021	3,031	2,009	2,249	1,576	1,588	4,116	0,485	2,692	1,713	1,102	1,497	1,67	0,822	0,751	2,157	1,315
Bismuto (Bi) total	mg/kg MS	0,0008	-----	-----	426,3	819	200	389	289	634	1 153	686	542	523	1 039	> 2 000	86,4	690	111	234	68,1	2,0501	0,3065	0,6451	0,3959
Boro (B) total	mg/kg MS	0,18	-----	-----	7,62	6,31	4,53	4,6	2,59	6,74	5,08	7,44	4,23	4,06	9,65	3,81	2,68	3,31	4,94	3,77	3,85	8,25	2,49	2,2	0,84
Cadmio (Cd) total	mg/kg MS	0,0007	1,4	1,4	-----	9,423	3,2824	19	10,9	15,3	14,6	6,5957	12,3	22,8	15,3	19,1	2,6232	38,7	1,7786	2,3053	0,8663	3,7671	0,5488	0,9821	1,409
Calcio (Ca) total	mg/kg MS	8	-----	-----	3 048	1 726	3 208	5 714	5 161	2 827	5 737	3 021	5 598	8 721	2 756	13 025	6 952	7 804	3 315	4 619	2 941	2 796	1 775	4 368	2 603
Cerio (Ce) total	mg/kg MS	0,0005	-----	-----	15,64	25,9	11,1	9,8083	9,249	31,8	13,9	34,4	15,2	8,4757	41	2,2483	15,6	9,7961	12,4	18	21,3	9,2854	10,6	20,1	13,7
Cobalto (Co) total	mg/kg MS	0,003	-----	40	3,494	15,9	5,29	7,043	7,721	21,9	15,4	7,682	4,128	5,55	37,4	5,919	5,224	20,4	4,866	12,1	9,748	2,244	3,2	8,605	22,5
Cobre (Cu) total	mg/kg MS	0,03	-----	63	280,9	850	161	1 200	653	1 038	1 965	829	1 122	1 483	1 297	2 797	83,8	1 523	105	546	96,7	277	36,9	91,5	56,6
Cromo (Cr) total	mg/kg MS	0,1	-----	64	16,7	12,6	9,1	8,3	11,3	12,6	13,6	16	10,3	6,5	18	2,5	27,2	5,5	12,9	15,3	15,1	9	9,5	18,3	10,7
Estaño (Sn) total	mg/kg MS	0,01	-----	5	2,736	21,6	1,81	6,65	3,51	13,1	24,3	13,4	10,5	9,27	19,3	28	1,23	7,78	0,88	1,55	0,6	0,29	< 0,01	0,19	< 0,01
Estroncio (Sr) total	mg/kg MS	0,004	-----	-----	49,75	48,5	29,8	53,8	44,2	67,9	96,3	60,6	42	64	90,9	30,5	83,2	28,8	33,6	50,4	49,6	28	22,7	53,1	34,5
Fosforo (P) total	mg/kg MS	0,8	-----	-----	2 099	822	844	1 250	923	1 072	1 209	1 704	985	1 164	1 657	1 146	804	886	628	1 332	589	666	339	818	376
Hierro (Fe) total	mg/kg MS	0,006	-----	-----	14 761	22 527	12 374	20 634	16 837	19 967	55 892	20 203	14 935	13 503	25 914	> 100 000	36 786	38 161	13 516	28 341	32 861	14 080	15 140	32 599	35 451
Litio (Li) total	mg/kg MS	0,01	-----	-----	18,08	12,1	23,9	9,58	11,7	13,3	16,7	13,8	10,6	5,69	28,4	0,84	16,5	3,57	36,3	23,6	22,6	14,7	10,1	25,8	10,2
Magnesio (Mg) total	mg/kg MS	0,1	-----	-----	1 412	538	601	1 728	1 724	957	1 479	878	1 279	2 661	1 121	1 707	1 055	1 017	863	937	939	938	581	887	511
Manganeso (Mn) total	mg/kg MS	3	-----	-----	736,7	1 105	547	579	78,8	2 184	1 344	375	213	475	2 301	892	98,8	2 662	92,5	946	866	147	163	802	2 759
Molibdeno (Mo) total	mg/kg MS	0,003	-----	5	0,826	1,245	0,986	1,172	0,524	1,195	1,791	1,258	0,749	0,863	1,912	1,353	0,99	1,274	0,266	0,66	0,453	0,44	0,31	0,986	0,753
Níquel (Ni) total	mg/kg MS	0,09	-----	50	11,15	25,4	14,9	26,9	23,8	31,3	26,4	21,1	27,6	36,7	40,2	35,8	21	45,2	11,1	13,4	17,2	8,14	6,63	15	15,6
Plata (Ag) total	mg/kg MS	0,006	-----	20	-----	26	< 0,006	6,989	2,115	21,5	22,4	21,9	13,2	15,3	32,6	21,9	< 0,006	5,02	< 0,006	1,144	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006
Plomo (Pb) total	mg/kg MS	0,006	70	70	-----	106	7,629	20,9	10,3	68,7	67	56,8	35,2	29,3	105	83,1	1,044	20,7	1,494	3,288	0,62	104	30,2	70,8	52,8
Potasio (K) total	mg/kg MS	8	-----	-----	1 326	470	549	430	453	462	430	299	316	325	937	149	486	318	555	659	802	542	452	589	378
Selenio (Se) total	mg/kg MS	0,004	-----	1	0,262	1,927	2,407	0,814	0,853	1,927	2,014	3,905	1,099	1,835	1,681	1,593	1,185	1,491	1,997	1,322	1,245	1,3	0,709	2,282	1,337
Sodio (Na) total	mg/kg MS	1	-----	-----	39,1	8,2	5,5	116	37,1	7,9	8,4	44,1	38,6	20,4	15,3	17,2	2,7	47,7	10,1	19,6	3,4	39,9	10	26,9	11,3
Talio (Tl) total	mg/kg MS	0,0002	-----	1	0,409	2,3493	0,5712	0,8566	0,4959	1,8846	1,9065	1,5127	0,8485	0,8637	3,4931	0,4546	0,2766	1,0847	0,4587	0,6678	0,4834	< 0,0002	< 0,0002	0,04	< 0,0002
Titanio (Ti) total	mg/kg MS	0,06	-----	-----	26,11	40,4	13,4	20,4	13,3	23,1	23,5	22,3	40,7	19,5	23,2	25,4	13,8	21,1	15,9	13,9	11,1	28,1	14,4	11	4,58
Torio (Th) total	mg/kg MS	0,0001	-----	-----	-----	0,2695	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	1,1928	0,1171	0,2242	< 0,0001	< 0,0001	0,9504	< 0,0001	1,3137	< 0,0001	0,4819	0,7239	1,0368	0,0853	0,821	0,6997	0,5909
Uranio (U) total	mg/kg MS	0,0002	-----	-----	1,011	2,4483	1,1424	0,7233	0,7861	3,3707	1,6502	3,0727	1,4563	1,3922	5,1225	0,5685	4,0092	1,0532	1,6519	2,3337	2,5941	0,7261	0,7228	2,5932	1,4437
Vanadio (Va) total	mg/kg MS	0,6	-----	130	36,85	25	20,8	22,4	27,9	24,4	39,9	26,4	24,9	19,6	34,9	11,1	92,8	11,1	32	44	55,1	20,5	19,7	46,1	27,5
Wolframio (W) total	mg/kg MS	0,0017	-----	-----	0,248	0,6588	0,1843	1,2919	0,8009	0,3933	3,0001	1,8553	1,8085	2,383	0,523	5,4074	0,1529	1,5387	0,1198	1,0062	0,048	0,1076	0,0629	0,0939	0,0293
Zinc (Zn) total	mg/kg MS	0,17	-----	200	151,7	2 020	920	1 111	1 785	2 064	2 296	766	1 722	2 249	2 176	2 317	778	2 658	458	297	294	1 078	326	323	353
Cromo Hexavalente	mg/kg MS	0,1	0,4	-----	-----	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
C: Límite de cuantificación / <: Valor menor al límite de cuantificación del parámetro analizado / >: Valor mayor al límite de determinación del parámetro analizado																									

L.C.: Límite de cuantificación / "<": Valor menor al límite de cuantificación del parámetro analizado / ">": Valor mayor al Límite de Determinación del parámetro analizado

Profundidad de muestreo: Puntos de muestreo con códigos que terminan en letra "A" corresponden a muestras tomadas de 0 – 30 cm de profundidad y con códigos que terminan en letra "B" corresponden a muestras tomadas a 60 cm de profundidad aproximadamente.

Concentraciones que solo exceden los Niveles de Fondo (NF) para la asociación de suelos tipo Leptosol dístico – Andosol vítrico (LPd – ANz)

Concentraciones que solo superaron las concentraciones para Elementos Potencialmente Tóxicos (EPT)

Concentraciones que exceden los ECA para Suelo de Uso Residencial / Parques y las concentraciones para Elementos Potencialmente Tóxicos (EPT) según la *Canadian Council of Ministers of the Environment*

Concentraciones que exceden los Niveles de Fondo (NF) y las concentraciones para Elementos Potencialmente Tóxicos (EPT) para la asociación de suelos tipo Leptosol dístico – Andosol vítrico (LPd – ANz)

Fuente: Informe de Ensayo: N° SAA-16/02290, SAA-16/02291 y SAA-16/02292 – AGQ Perú S.A.C.

164. De igual manera, con el propósito de brindar un mayor análisis de los resultados reportados en la Tabla 10-4, las concentraciones de los metales totales son presentadas mediante gráficos comparativos con los valores para ECA, NF y/o EPT según sea el caso.
165. Así pues, la Figura 10-22 muestra las concentraciones de arsénico (As) total, cadmio (Cd) total y plomo (Pb) total de todos los puntos de muestreo evaluados en la segunda área de potencial interés de la localidad de Santa Rosa de Colquijirca ubicado en el sector Bandera Punta, a excepción del 23,5 mg/kg presente en el punto CS-SRQ-09B para As.
166. De la Figura 10-22a, se observa que solo punto CS-SRQ-09B de 60 cm de profundidad y cuya concentración de As fue de 23,5 mg/kg, no superó el ECA agrícola (i.e. 50 mg/kg) para dicho metal. En contraste, el resto de los 19 puntos (es decir, 10 puntos a 30 cm y 9 puntos a 60 cm de profundidad) superaron el ECA agrícola para el As. Dichos valores se encontraron un rango de 56,8 a más de los 2 000 mg/kg. Resultados similares fueron obtenidos para el Cd (Figura 10-22b), donde se aprecia que solo los puntos CS-SRQ-08B, CS-SRQ-09B de 60 cm de profundidad y CS-SRQ-10A de 30 cm de profundidad no exceden el ECA agrícola de 1,4 mg/kg para este metal.

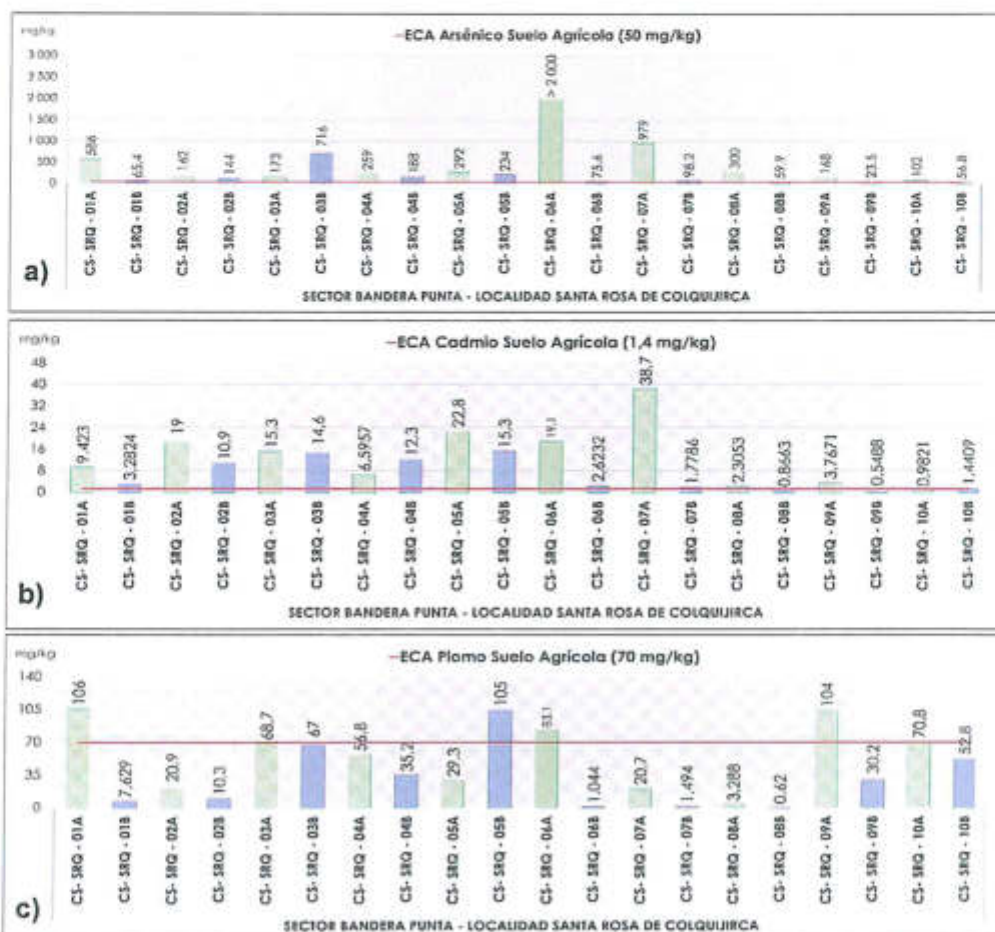


Figura 10-22. Resultados de concentraciones de metales totales a profundidades de 0 a 30 cm (barras verdes) y de 60 cm (barras azules) para a) arsénico, b) cadmio y c) plomo, comparados con los ECA para suelo de uso agrícola del área de potencial interés ubicada en el sector Bandera Punta - Santa Rosa de Colquijirca.

Fuente: Informe de Ensayo: N° SAA16/02290, SAA16/02291 y SAA16/02292 - AGQ Perú S.A.C.

167. Referente al Pb (Figura 10-22c), las concentraciones de las muestras CS-SRQ-01A (i.e. 106 mg/kg), CS-SRQ-06A (i.e. 83,1 mg/kg), CS-SRQ-09A (i.e. 104 mg/kg) y CS-SRQ-10A (i.e. 70,8 mg/kg) tomadas de 0 a 30 cm de profundidad, superaron el ECA agrícola (i.e. 70 mg/kg). De manera similar, la muestra tomada a 60 cm de profundidad del punto CS-SRQ-05B (i.e. 105 mg/kg) supera el mencionado ECA. Aquellas muestras evaluadas que presentaron concentraciones de Pb total por debajo del citado ECA, estuvieron en un rango de 0,62 a 67 mg/kg.
168. En cuanto a las concentraciones de los metales totales de hierro (Fe), manganeso (Mn) y níquel (Ni) obtenidas en los puntos de muestreo, la Figura 10-23 presenta sus concentraciones en comparación con sus respectivos NF y EPT según sea el caso. Respecto al Fe (Figura 10-23a), las muestras que superaron el valor establecido para NF_{Fe} (i.e. 14 761 mg/kg) fueron 8 de las 10 muestras tomadas de 0 a 30 cm de profundidad variando sus concentraciones entre 19 967 a más de 100 000 mg/kg. En tanto que, para las muestras tomadas a 60 cm de profundidad, 8 de 10 muestras fueron las que superaron el NF_{Fe} antes mencionado. Aquellas muestras evaluadas que presentaron concentraciones de Fe total por debajo de su NF, estuvieron en un rango de 12 374 a 14 080 mg/kg. Estas muestras fueron la CS-SRQ-01B (i.e. 12 374 mg/kg), CS-SRQ-05A (i.e. 13 503 mg/kg), CS-SR-Q07B (i.e. 13 516 mg/kg) y CS-SRQ-09A (i.e. 14 080 mg/kg).

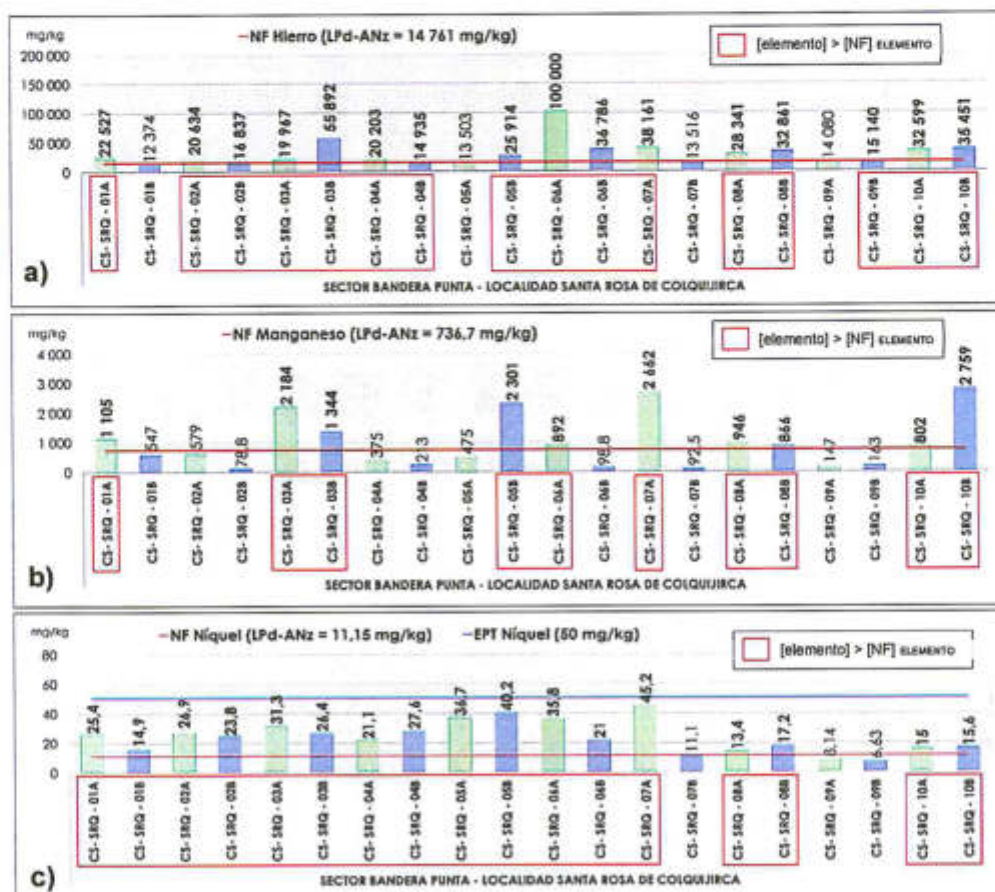
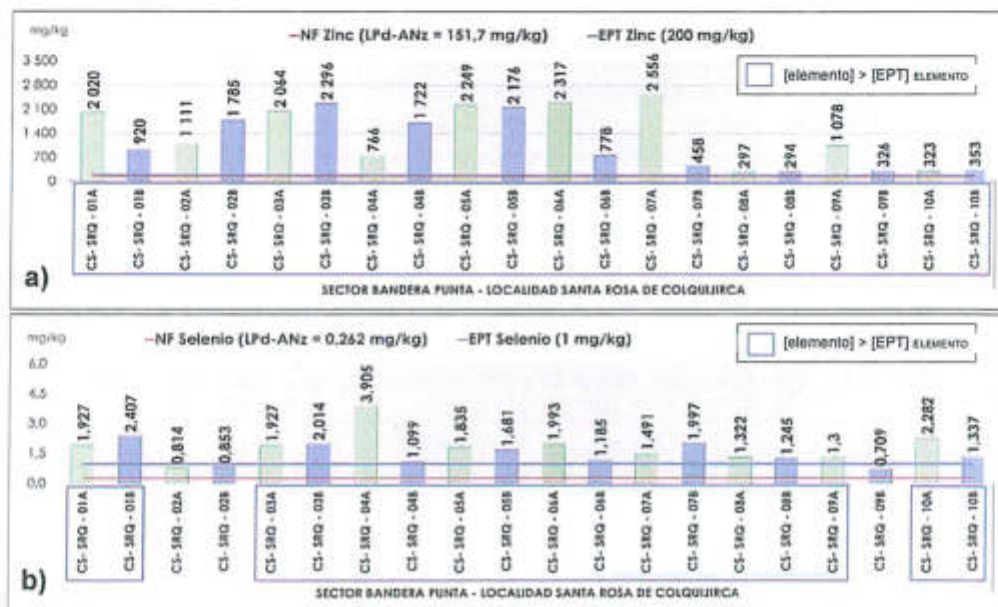


Figura 10-23. Resultados de concentraciones de metales totales a profundidades de 0 a 30 cm (barras verdes) y de 60 cm (barras azules) para a) hierro, b) manganeso y c) níquel del área de potencial interés ubicada en el sector Bandera Punta, comparados con los niveles de fondo (NF) para la asociación de suelos Leptosol distrito – Andosol vítrico (LPd – ANz) y los valores para EPT. Fuente: Informe de Ensayo: N° SAA16/02290, SAA16/02291 y SAA16/02292 – AGQ Perú S.A.C.

169. En el caso de Mn (Figura 10-23b), las muestras que superaron el valor establecido en su NF_{Mn} (i.e. 736,7 mg/kg) fueron 6 de las 10 evaluadas a una profundidad de 0 a 30 cm. Las variaciones de concentraciones de estas muestras estuvieron entre 946 a 2 662 mg/kg. En tanto que para las muestras tomadas a 60 cm de profundidad, 4 de 10 muestras fueron las que superaron el NF_{Mn} antes mencionado. Estas son CS-SRQ-03B (i.e. 1 344 mg/kg); CS-SRQ-05B (i.e. 2 301 mg/kg); CS-SRQ-08B (i.e. 866 mg/kg) y CS-SRQ-10B (i.e. 2 759 mg/kg). Para aquellas muestras evaluadas que presentaron concentraciones de Mn total por debajo de su NF a ambas profundidades, estas estuvieron en un rango de 78,8 a 579 mg/kg.
170. Con respecto a las concentraciones de Ni, se observa en la Figura 10-23c que estas superaron el valor establecido para su NF (i.e. 11,15 mg/kg) en 8 de 10 puntos. Esto tanto para muestras tomadas de 0 a 30 cm de profundidad como para muestras a 60 cm de profundidad. Mientras que para el caso del punto CS-SRQ-07, este solo supero el NF_{Ni} en la muestra tomada de 0 a 30 cm de profundidad (i.e. 45,2 mg/kg para CS-SRQ-07A), profundidad. En tanto aquellas muestras evaluadas para ambas profundidades con concentraciones de Ni total por debajo de su NF, los valores de dichas concentraciones estuvieron en un rango de 6,63 a 11,1 mg/kg. Sin embargo, es importante mencionar que los resultados de todos los puntos de muestreo no superaron el valor establecido para EPT_{Ni} (i.e. 50 mg/kg). Esto debido a que, en comparación con su NF, este último tiene un mayor valor que el del EPT_{Ni} (i.e. 50 mg/kg).
171. En el caso de los metales totales de zinc (Zn), selenio (Se), cobre (Cu), estaño (Sn) y antimonio (Sb), la Figura 10-24 muestra las concentraciones de estos elementos en muestras tomadas a 2 profundidades (de 0 a 30 cm y a 60 cm de profundidad) cotejadas con sus NF y EPT correspondientes. Con respecto al Zn (Figura 10-24a), se observa que las concentraciones de este metal en todos los puntos evaluados superaron el NF_{Zn} (i.e. 151,7 mg/kg), así como al valor establecido para EPT_{Zn} (i.e. 200 mg/kg) tanto para muestras tomadas de 0 a 30 cm de profundidad como para muestras tomadas a 60 cm de profundidad. Las concentraciones de Zn de las 20 muestras evaluadas estuvieron en un rango de 294 a 2 556 mg/kg.



"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

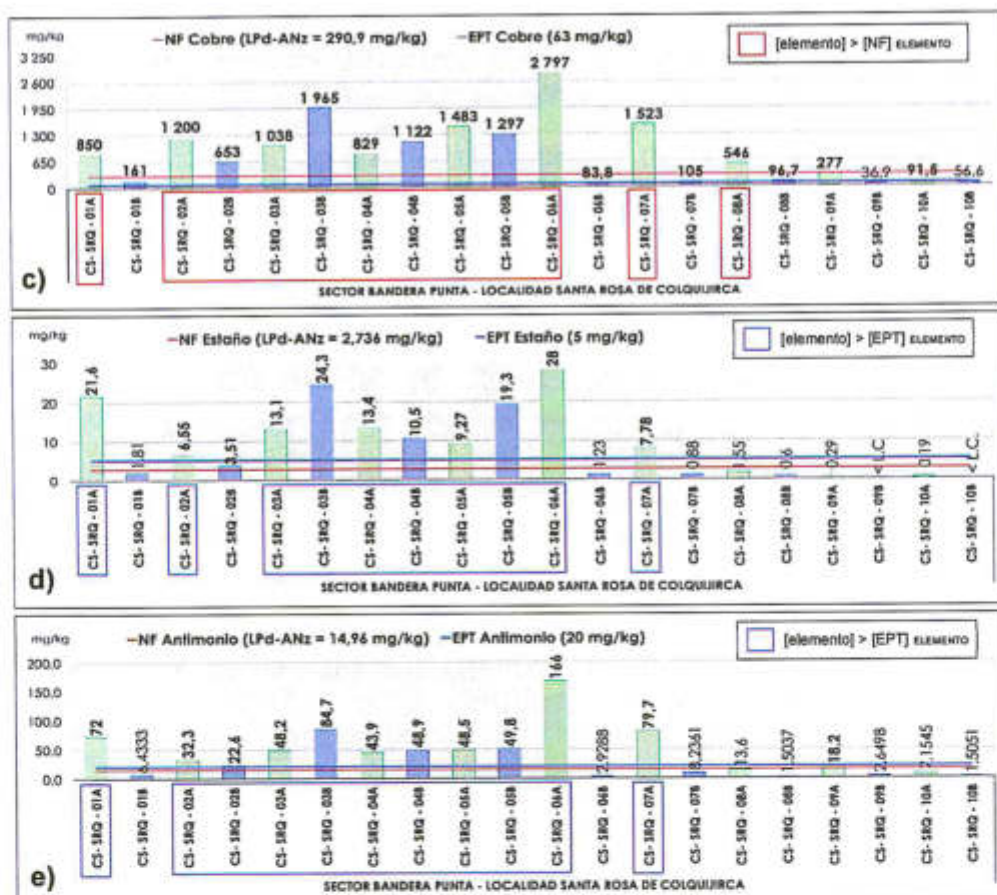


Figura 10-24. Resultados de concentraciones de metales totales para a) zinc, b) selenio, c) cobre, d) estaño y e) antimonio del área de potencial interés ubicada en el sector Bandera Punta, comparados con los niveles de fondo (NF) para la asociación de suelos Leptosol dístico – Andosol vítrico (LPd – ANz) y los valores para EPT.

Fuente: Informe de Ensayo: N° SAA16/02290, SAA16/02291 y SAA16/02292 – AGQ Perú S.A.C.

172. En lo concerniente a la concentración de Se (Figura 10-24b), se observa que las concentraciones de este metal en todos los puntos evaluados superaron el NF_{Se} (i.e. 0,262 mg/kg), tanto para muestras tomadas de 0 a 30 cm de profundidad como para muestras tomadas a 60 cm de profundidad. Mientras que en comparación con el valor establecido para EPT_{Se} (i.e. 1 mg/kg), solo las muestras CS-SRQ-02A (i.e. 0,814 mg/kg), CS-SRQ-02B (i.e. 0,853 mg/kg) y CS-SRQ-09B (i.e. 0,709 mg/kg) estuvieron por debajo de este valor. Todas las demás muestras se encontraron por encima del EPT_{Se} .

173. Con respecto a las concentraciones de Cu, se observa en la Figura 10-24c que estas superaron el valor establecido para su NF (i.e. 290,9 mg/kg) en 4 puntos de muestreo, tanto para muestras tomadas de 0 a 30 cm de profundidad como para muestras a 60 cm de profundidad (i.e. CS-SRQ-02, CS-SRQ-03, CS-SRQ-04, CS-SRQ-05). Adicionalmente a lo antes mencionado, las muestras CS-SRQ-01A (i.e. 850 mg/kg), CS-SRQ-06A (i.e. 2 797 mg/kg), CS-SRQ-07A (i.e. 1 523 mg/kg) y CS-SRQ-08A (i.e. 546 mg/kg) tomadas de 0 a 30 cm de profundidad también superaron el NF para Cu. Sin embargo, estas concentraciones en comparación con el valor establecido de EPT_{Cu} (i.e. 63 mg/kg), nos indican que 18 del total de muestras evaluadas para ambas profundidades (20) presentaron concentraciones superiores al valor de EPT para Cu. Esto debido a que, en comparación con el NF_{Cu} , este último tiene un mayor valor que el EPT_{Cu} .

174. Mientras que en la Figura 10-24d, se observa que las concentraciones de Sn de la mitad de muestras evaluadas (10 de 20) superaron tanto el valor de NF_{Sn} (i.e. 2,736 mg/kg) y el valor establecido para EPT_{Sn} (i.e. 5 mg/kg). Con respecto a estas 10 muestras antes mencionadas, fueron 7 las tomadas a una profundidad de 0 a 30 cm: CS-SRQ-01A (i.e. 21,6 mg/kg); CS-SRQ-02A (i.e. 6,55 mg/kg); CS-SRQ-03A (i.e. 13,1 mg/kg); CS-SRQ-04A (i.e. 13,4 mg/kg); CS-SRQ-05A (i.e. 9,27 mg/kg); CS-SRQ-06A (i.e. 28 mg/kg) y CS-SRQ-07A (i.e. 7,78 mg/kg). Las 3 muestras restantes tomadas a 60 cm profundidad fueron: CS-SRQ-03B (i.e. 24,3 mg/kg); CS-SRQ-04B (i.e. 10,5 mg/kg) y CS-SRQ-05B (i.e. 19,3 mg/kg). La muestra CS-SRQ-02B (i.e. 3,51 mg/kg) solo supero el valor de NF para Sn. El rango de concentraciones de aquellas muestras que no superaron ningún valor de comparación (i.e. NF_{Sn} y EPT_{Sn}) fue de 0,19 a 1,81 mg/kg. En cuanto a las muestras CS-SRQ-09B y CS-SRQ-10A, estas presentaron valores por debajo del límite de cuantificación.
175. En el caso del Sb (Figura 10-24e), las muestras tomadas de 0 a 30 cm de profundidad CS-SRQ-01A (i.e. 72 mg/kg), CS-SRQ-02A (i.e. 32,3 mg/kg), CS-SRQ-03A (i.e. 48,2 mg/kg), CS-SRQ-04A (i.e. 43,9 mg/kg), CS-SRQ-05A (i.e. 48,5 mg/kg), CS-SRQ-06A (i.e. 166 mg/kg) y CS-SRQ-07A (i.e. 79,7 mg/kg), así como las muestras CS-SRQ-02B (i.e. 22,6 mg/kg), CS-SRQ-03B (i.e. 84,7 mg/kg), CS-SRQ-04B (i.e. 48,9 mg/kg) y CS-SRQ-05B (i.e. 49,8 mg/kg) tomadas a 60 cm profundidad, superaron tanto el valor de NF_{Sb} (i.e. 14,96 mg/kg) y el establecido para EPT_{Sb} (i.e. 20 mg/kg). Mientras que la muestra CS-SRQ-09A (i.e. 18,2 mg/kg) solo supero el valor de NF_{Sb} para Sb.
176. Referente a las concentraciones de mercurio (Hg), bario (Ba) y cromo hexavalente (Cr^{6+}), los resultados (cf. Tabla 10-4) en todos los puntos de muestreo presentaron valores por debajo de los ECA agrícola (i.e. 6,6 mg/kg para Hg; 750 mg/kg para Ba y 0,4 mg/kg para Cr^{6+}).
177. Finalmente, las concentraciones de los metales totales restantes como: aluminio (Al), fosforo (P) y potasio (K), en todos los puntos de muestreo evaluados presentaron valores por debajo de los $NF_{LPd - ANz}$ y EPT respectivamente. Sin embargo, para los metales berilio (Be) y talio (Ta), las concentraciones obtenidas presentaron valores por encima de los $NF_{LPd - ANz}$ y EPT en al menos un punto de muestreo. Por otro lado, los metales como cobalto (Co), cromo (Cr), molibdeno (Mo) y vanadio (Va) presentaron concentraciones por encima de los $NF_{LPd - ANz}$ determinados en al menos un punto de muestreo de la presente evaluación, pero no representaron superioridad en comparación con el valor para EPT correspondiente. Mientras que los metales: bismuto (Bi), boro (B), calcio (Ca), cerio (Ce), estroncio (Sr), litio (Li), magnesio (Mg), sodio (Na), titanio (Ti), uranio (U) y wolframio (W), presentaron concentraciones por encima de los $NF_{LPd - ANz}$ determinados en al menos un punto de muestreo de la presente evaluación. No obstante, tales metales no están considerados como elementos potencialmente tóxicos (EPT) según la *Canadian Council of Ministers of the Environment* (cf. Tabla 10-4).

10.2.2. Evaluación del área de potencial interés ubicada en la localidad de Smelter

178. La quinta área de potencial interés se ubicó en la localidad de Smelter. La Figura 10-25 ilustra la evolución cronológica del uso y ocupación del área de potencial interés ubicada al lado Norte del Stock Pile Marcapunta Norte y Suroeste del botadero Sur y sus alrededores, como parte de la investigación histórica del

área de estudio. Mediante imágenes satelitales se realizó un análisis del uso del área de estudio entre los años 2007 (Figura 10-25a) y 2016 (Figura 10-25b).



Figura 10-25. Evolución cronológica del uso y ocupación del área de potencial interés ubicada en la localidad de Smelter: a) Imagen satelital del uso y ocupación del área de potencial interés y sus alrededores en el año 2007 y b) Imagen satelital del uso y ocupación del área de potencial interés y sus alrededores en el año 2016.

Fuente: Elaboración propia

179. De acuerdo con ese análisis se pudo observar que, durante el año 2007 a la actualidad, la ocupación de los alrededores fue cambiando, a medida que se fue implementando nuevas instalaciones en la unidad minera. Como es el caso de la faja transportadora para mineral, la planta de chancado primario, nuevas vías de acceso para unidades de transporte de carga pesada, así como el aumento de la extensión y área del Stock Pile Marcapunta Norte.
180. Con respecto al levantamiento técnico (Figura 10-26), se evidenció que en los alrededores del área de potencial interés se desarrollaban actividades de transporte y acarreo de material extraído de la bocamina Marcapunta hacia el Stock Pile Marcapunta Norte. De igual manera, se observa la faja de transporte de mineral proveniente de la planta de chancado primario ubicado al noreste del área de potencial interés, colindante al Botadero Sur.



Figura 10-26. Observaciones identificadas en la visita al área de potencial interés ubicada en la localidad de Smelter. a) Vista panorámica del Stock Pile Marcapunta Norte y la faja transportadora de mineral proveniente de la chancadora primaria y b) Actividades de transporte y acarreo del material almacenado en el Stock Pile Marcapunta Norte proveniente de la bocamina Marcapunta.

181. En base a la evaluación preliminar antes descrita se estableció una representación gráfica del modelo conceptual de los mecanismos de transporte (Figura 10-27), desde las fuentes potenciales hacia el área de potencial interés ubicada en la localidad de Smelter. Aquí se delimitó tanto a la fuente potencial de contaminación como a los receptores potenciales y los posibles mecanismos de transporte.



Figura 10-27. Representación gráfica del modelo conceptual de los mecanismos de transporte de metales desde las fuentes potenciales hacia el área de potencial interés ubicada en la localidad de Smelter.

182. Del modelo conceptual (Figura 10-27), se interpreta que las posibles fuentes de contaminación del área de potencial ubicada en la localidad de Smelter podrían ser el Stock Pile Marcapunta Norte, Botadero Sur y la Planta de chancado primario. Los mencionados componentes mineros se encuentran contiguos al área de potencial interés. Los posibles mecanismos de transportes serían la erosión del viento y del agua, las cuales provocan material particulado, escorrentías superficiales e infiltraciones.

183. El Stock Pile Marca Punta, botadero Sur y la Planta de Chancado primario, se encuentran expuestos a fenómenos de intemperismo y oxidación pudiendo así liberar metales, los cuales mediante los mecanismos de transporte ya mencionados tendrían una influencia en componentes ambientales asociados como el suelo y agua en zonas de pastoreo.

a. Muestreo de identificación en el área de potencial interés ubicada en la localidad de Smelter

184. El área de potencial interés para esta localidad se ubicó en los alrededores del Stock Pile Marcapunta Norte, Botadero Sur y Tajo Norte de Sociedad Minero El Brocal S.A., en donde se puede encontrar zonas de pastoreo. El muestreo de suelos (18 puntos) en esta área fue realizada en propiedad de la comunidad Campesina de Smelter. Los resultados obtenidos de las concentraciones de metales totales en unidades de mg/kg MS (en adelante, mg/kg) han sido reportados y comparados con los ECA, NF y/o EPT según corresponda (cf. Tabla 10-5).



Y.
M.



"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Tabla 10-5. Concentraciones de metales totales y cromo hexavalente (Cr⁶⁺) de los puntos de muestreo ubicados en el área de potencial interés de la localidad de Smelter, en la asociación de suelo tipo Leptosol distríco – Andosol vítrico (LPd – ANz)

UBICACIÓN REFERENCIAL						LOCALIDAD DE SMELTER																	
PARÁMETROS (mg/kg MS)	UNIDAD	L.D.	ECA Suelo de uso Agrícola	Valores para EPT	Valor de Fondo (LPd – ANz)	CS- SM - 01	CS- SM - 02	CS- SM - 03	CS- SM - 04	CS- SM - 05	CS- SM - 06	CS- SM - 07	CS- SM - 08	CS- SM - 09	CS- SM - 10	CS- SM - 11	CS- SM - 12	CS- SM - 13	CS- SM - 14	CS- SM - 15	CS- SM - 16	CS- SM - 17	CS- SM - 18
Mercurio (Hg) total	mg/kg MS	0,03	6,6	6,6	-----	1,48	1,61	0,83	0,12	1,19	0,77	2,97	1,27	1,59	0,71	1,61	1,33	0,47	1,47	1,66	0,46	0,73	0,64
Metales por ICP																							
Aluminio (Al) total	mg/kg MS	0,15	-----	-----	13 244	19 549	14 361	23 227	29 622	26 043	18 178	20 976	18 893	20 588	19 234	24 363	22 414	18 021	23 379	12 694	17 629	18 972	19 652
Antimonio (Sb) total	mg/kg MS	0,0017	-----	20	14,96	37,6	95,6	31,3	18,6	38,1	25,7	58,1	37,9	43,1	17,7	79,2	48,9	13,4	64,5	56,3	12,2	7,2891	11,1
Arsénico (As) total	mg/kg MS	0,4	50	12	-----	456	1 017	396	111	463	469	722	465	407	244	1 000	743	201	855	483	134	154	209
Bario (Ba) total	mg/kg MS	0,03	750	750	-----	279	312	334	225	286	1 111	149	203	195	125	297	238	236	424	282	90,2	99,8	114
Berilio (Be) total	mg/kg MS	0,001	-----	4	0,876	1,516	0,929	2,534	4,002	2,381	1,722	1,526	0,603	1,164	1,274	1,542	1,441	0,935	1,588	0,816	1,381	0,91	0,92
Bismuto (Bi) total	mg/kg MS	0,0008	-----	-----	426,3	1 275	1 009	642	491	734	603	36,1	15,3	20,9	397	992	942	363	832	835	367	6,7746	382
Boro (B) total	mg/kg MS	0,18	-----	-----	7,62	9,44	4,94	7,48	29,5	16,3	8,53	12,4	16,2	12,1	8,66	7,24	7,52	5,1	6,3	2,29	3,59	5,5	5,31
Cadmio (Cd) total	mg/kg MS	0,0007	1,4	1,4	-----	6,399	5,966	9,283	3,237	5,885	5,343	4,400	9,408	2,136	4,311	2,472	7,147	1,696	3,528	1,205	1,012	1,635	0,831
Calcio (Ca) total	mg/kg MS	8	-----	-----	3 048	7 941	12 175	4 782	6 911	3 576	6 156	3 449	5 129	1 868	4 898	2 382	1 505	1 907	3 685	1 483	290	874	623
Cerio (Ce) total	mg/kg MS	0,0005	-----	-----	16,64	47,7	30,8	84,3	73,9	69	85,5	33,2	20,2	33,9	34	43,6	39,9	27,3	47,6	52,2	64,3	25,6	23,5
Cobalto (Co) total	mg/kg MS	0,003	-----	40	3,494	16,9	12,7	10,4	66,5	26,9	40,3	15,6	5,89	4,194	4,732	6,274	8,884	8,163	5,756	1,721	3,364	2,643	2,529
Cobre (Cu) total	mg/kg MS	0,03	-----	63	290,9	1 364	2 420	888	606	1 873	1 231	2 125	657	1 930	1 668	2 080	2 051	1 625	1 760	963	925	397	1 070
Cromo (Cr) total	mg/kg MS	0,1	-----	64	16,7	15,4	10,7	19,2	46,8	28,7	13	13,4	18,7	15,5	10,3	14,1	14,8	11	16,6	10,3	10,6	10,4	11,7
Estaño (Sn) total	mg/kg MS	0,01	-----	5	2,736	12,1	13,4	16,4	14,6	25,6	8,97	14,3	14,3	16,7	4,19	15,7	12,1	2,58	13,6	6,62	1,67	2,91	2,16
Estroncio (Sr) total	mg/kg MS	0,004	-----	-----	49,75	73,7	98,2	84,9	92,4	119	143	93,2	90,8	44,9	228	112	71,8	45,9	283	32	11,3	13,9	13,6
Fosforo (P) total	mg/kg MS	0,8	-----	-----	2 099	1 889	1 009	2 300	1 891	1 469	1 004	1 747	1 943	1 712	2 013	2 082	2 031	1 703	1 401	1 513	1 590	1 534	1 963
Hierro (Fe) total	mg/kg MS	0,006	-----	-----	14 761	26 193	71 943	14 925	29 257	20 997	54 942	26 973	67 859	24 713	14 983	16 589	25 165	17 868	16 486	11 493	21 240	20 950	21 423
Litio (Li) total	mg/kg MS	0,01	-----	-----	18,08	133	80,8	214	104	174	97,6	100	109	101	110	121	96,7	79	140	59,3	59,6	62,5	58,1
Magnesio (Mg) total	mg/kg MS	0,1	-----	-----	1 412	7 218	4 783	5 534	2 824	3 157	6 371	5 947	8 263	6 700	4 120	4 917	4 478	2 877	3 952	2 127	2 087	2 352	2 492
Manganeso (Mn) total	mg/kg MS	3	-----	-----	736,7	1 695	980	706	684	751	6 710	1 511	586	121	451	370	768	811	836	184	501	417	489
Molibdeno (Mo) total	mg/kg MS	0,003	-----	5	0,826	7,234	15,1	2,395	2,04	3,327	102	6,521	4,954	3,519	4,255	2,918	6,611	4,428	4,985	2,428	4,506	2,27	1,875
Níquel (Ni) total	mg/kg MS	0,09	-----	50	11,15	25,6	18,7	62,8	117	89,4	37,6	24,2	23,2	18,3	12,7	13,2	25,1	6,54	12,2	6,7	9,18	5,19	5,5
Plata (Ag) total	mg/kg MS	0,006	-----	20	-----	9,18	15,7	7,008	< 0,006	8,86	4,237	9,202	8,513	7,056	0,451	19,4	13,1	0,501	14,8	5,516	< 0,006	2,795	< 0,006
Plomo (Pb) total	mg/kg MS	0,006	70	70	-----	23,5	30,2	15,5	4,27	19,3	15,2	1 182	747	836	8,628	39,6	32,4	6,25	34,5	16	4,56	393	6,94
Potasio (K) total	mg/kg MS	8	-----	-----	1 326	1 820	1 021	1 879	1 903	1 521	2 012	2 156	3 224	2 165	1 796	2 185	2 144	1 440	1 850	1 024	1 136	1 569	1 707
Selenio (Se) total	mg/kg MS	0,004	-----	1	0,262	1,93	4	4,426	2,659	3,917	0,955	2	2,489	1,495	0,564	1,597	1,8	0,372	1,934	1,016	0,382	0,377	0,137
Sodio (Na) total	mg/kg MS	1	-----	-----	39,1	41	41,5	3,7	161	56,5	7,5	4	118	15,1	16,4	9,6	9,2	11,9	9,5	9,2	6,3	17,4	13,8
Talio (Tl) total	mg/kg MS	0,0002	-----	1	0,409	1,2658	1,1408	1,2333	1,5485	1,1087	0,796	0,9709	0,8253	0,7881	0,5289	1,3469	1,0812	1,1019	1,0784	0,6747	0,4635	0,5486	0,815
Titanio (Ti) total	mg/kg MS	0,06	-----	-----	26,11	26,2	20,3	30,4	281	104	19,6	49,1	64,4	53,8	30,2	30,5	26,7	35,7	30,1	20,4	21,6	44,5	19,9
Torio (Th) total	mg/kg MS	0,0001	-----	-----	-----	0,9798	1,4873	1,8218	2,5352	1,006	0,8061	0,7563	1,3182	1,0072	0,3808	1,5373	0,5867	0,3339	1,132	0,4927	< 0,0001	2,584	< 0,0001
Uranio (U) total	mg/kg MS	0,0002	-----	-----	1,011	2,689	5,4154	6,3946	2,0341	2,1993	1,436	3,8231	7,0333	5,3769	1,4258	2,0304	3,2571	1,5809	3,9586	2,1987	1,1537	1,122	0,9961
Vanadio (Va) total	mg/kg MS	0,6	-----	130	36,85	51,4	42,5	45,6	97,4	78,1	61,7	47,9	64	48,2	39,2	47,5	48,4	40,3	44,9	27,8	44,4	40,4	43,4
Wolframio (W) total	mg/kg MS	0,0017	-----	-----	0,248	1,139	1,5235	0,7879	0,1208	1,3659	0,7269	1,8874	0,8886	1,9335	0,5553	1,8718	2,3092	0,2916	1,4943	1,0289	0,1644	0,2638	0,0818
Zinc (Zn) total	mg/kg MS	0,17	-----	200	161,7	1 867	885	831	854	1 086	958	969	2 114	538	399	349	404	289	485	196	163	186	207
Cromo Hexavalente	mg/kg MS	0,1	0,4	-----	-----	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1

LD: Límite de cuantificación / "<"; Valor menor al límite de cuantificación del parámetro analizado

----- : Concentraciones que solo exceden los Niveles de Fondo (NF) para la asociación de suelos tipo Leptosol distríco – Andosol vítrico (LPd – ANz)

----- : Concentraciones que exceden los ECA para Suelo de Uso Residencial / Parques y las concentraciones para Elementos Potencialmente Tóxicos (EPT) según la *Canadian Council of Ministers of the Environment*

----- : Concentraciones que exceden los Niveles de Fondo (NF) y las concentraciones para Elementos Potencialmente Tóxicos (EPT) para la asociación de suelos tipo Leptosol distríco – Andosol vítrico (LPd – ANz)

Fuente: Informe de Ensayo: Estudio N° SAA-16/02287, SAA-16/02289 y SAA-16/02299 – AGQ Perú S.A.C.

185. Con el propósito de brindar un mayor análisis de los resultados reportados en la Tabla 10-5, las concentraciones de los metales totales son presentadas y comparadas con sus respectivos valores para ECA, NF y/o EPT mediante gráficos. Por lo cual, la Figura 10-28 muestra las concentraciones de arsénico (As) total y plomo (Pb) total de todos los puntos de muestreo en el área de potencial interés antes mencionada.

186. De la Figura 10-28a, se observa que la concentración de As en todos los puntos de muestreo superaron el ECA agrícola de 50 mg/kg. Mientras que Ba (Figura 10-28b) presentó concentraciones por debajo del ECA agrícola (i.e. 750 mg/kg) en un rango de 90,2 a 424 mg/kg, a excepción del punto CS-SM-06 (i.e. 1 111 mg/kg). En cuanto a Cd, la Figura 10-28c muestra que las concentraciones obtenidas para este metal superaron el ECA agrícola (i.e. 1,4 mg/kg) en 15 de 18 puntos evaluados. Entre tanto para Pb (Figura 10-28d), las concentraciones que estuvieron por encima del ECA agrícola (i.e. 70 mg/kg) fueron las muestras CS-SM-07 con 1 172 mg/kg, CS-SM-08 con 747 mg/kg, CS-SM-09 con 836 mg/kg y CS-SM-17 con 393 mg/kg. El rango de concentración de las muestras que estuvieron por debajo del ECA para Pb fue de 4,27 a 39,6 mg/kg.

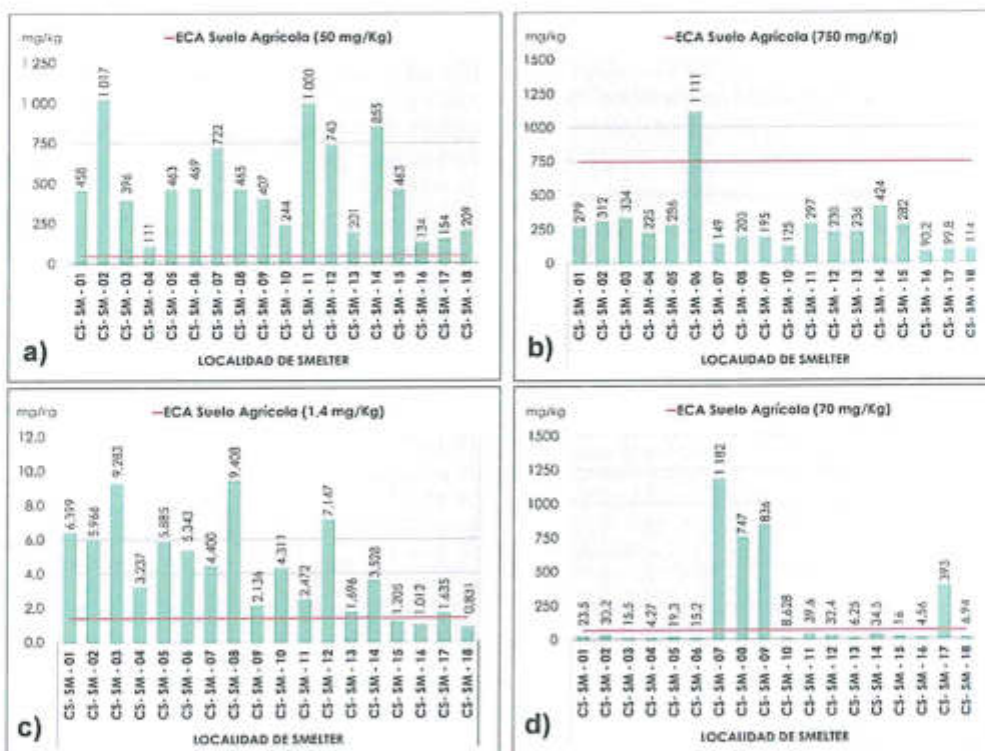


Figura 10-28. Resultados de concentraciones de metales totales para a) arsénico, b) bario, c) cadmio y d) plomo, comparados con los ECA para suelo de uso agrícola en el área de potencial interés ubicada en la localidad de Smelter.

Fuente: Informe de Ensayo: Estudio N° SAA-16/02287, SAA-16/02289 y SAA-16/02299 – AGQ Perú S.A.C.

187. Con respecto a la Figura 10-29a, se observa que las concentraciones de Fe en todos los puntos evaluados superaron el NF_{Fe} (i.e. 14 761 mg/kg) en un rango de 14 925 a 71 943 mg/kg a excepción del punto CS-SM-15 (i.e. 1 493 mg/kg). En cuanto a Mn, la Figura 10-29b muestra que las concentraciones obtenidas de este metal superaron el NF_{Mn} (i.e. 736,7 mg/kg) en 8 de 18 puntos evaluados obteniendo su valor más alto en el punto CS-SM-06 (i.e. 6 710 mg/kg). El rango

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

de concentración de las muestras que estuvieron por debajo del NF para Mn fue de 121 a 706 mg/kg.

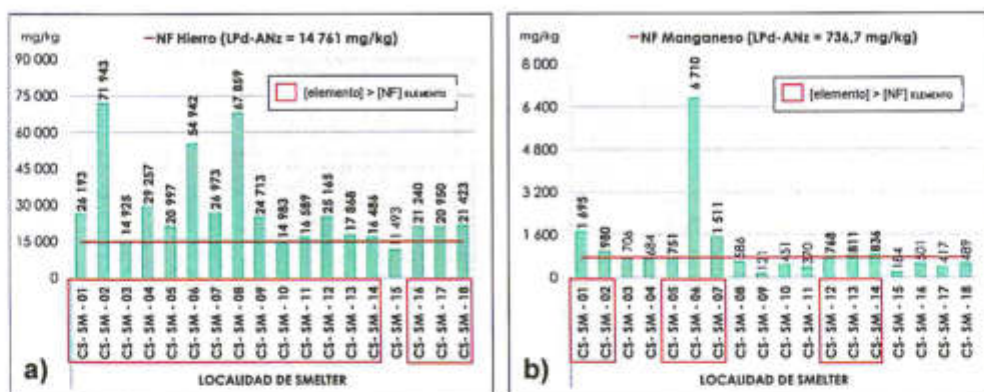


Figura 10-29. Resultados de concentraciones de metales totales para a) hierro y b) manganeso del área de potencial interés ubicada en la localidad de Smelter, comparados con los niveles de fondo (NF) para la asociación de suelos Leptosol distrito - Andosol vítrico (LPd - ANz).
Fuente: Informe de Ensayo: Estudio N° SAA-16/02287, SAA-16/02289 y SAA-16/02299 - AGQ Perú S.A.C.

188. Mientras que para Cu (Figura 10-30a), se observa que las concentraciones en todos los puntos evaluados superaron su NF_{Cu} (i.e. 290,9 mg/kg) y EPT_{Cu} (i.e. 63 mg/kg) en un rango de 397 a 2420 mg/kg. Resultados similares (Figura 10-30b) fueron obtenidos para el Zn, donde se aprecia que en la totalidad de los puntos muestreo, la concentración de dicho metal superó su NF_{Zn} (i.e. 151,7 mg/kg). Sin embargo, en comparación con el valor para EPT_{Zn} (i.e. 200 mg/kg), solo las muestras CS-SM-15 (i.e. 196 mg/kg), CS-SM-16 (i.e. 163 mg/kg) y CS-SM-17 (i.e. 186 mg/kg) se encontraron por debajo de este valor.

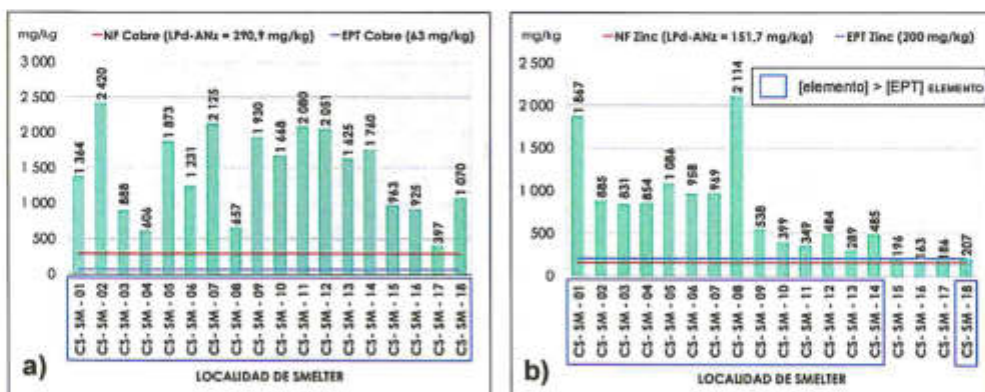


Figura 10-30. Resultados de concentraciones de metales totales para a) cobre y b) zinc, del área de potencial interés ubicada en la localidad de Smelter, comparados con los niveles de fondo (NF) para la asociación de suelos Leptosol distrito - Andosol vítrico (LPd - ANz) y los valores para EPT.
Fuente: Informe de Ensayo: Estudio N° SAA-16/02287, SAA-16/02289 y SAA-16/02299 - AGQ Perú S.A.C.

189. En el caso de los metales totales: níquel (Ni), estaño (Sn), antimonio (Sb) y Selenio (Se), la Figura 10-31 muestra sus concentraciones cotejadas con los correspondientes NF para cada metal. Con respecto a las concentraciones de Ni, se observa en la Figura 10-31a que estas superaron el valor establecido para su NF_{Ni} (i.e. 11,15 mg/kg) en 13 de 18 puntos. El rango de concentraciones que superaron el NF_{Ni} fue de 12,2 a 117 mg/kg, de los cuales solo los puntos CS-SM-03 (i.e. 62,8 mg/kg), CS-SM-04 (i.e. 117 mg/kg) y CS-SM-05 (i.e. 89,4 mg/kg) superaron el valor para EPT_{Ni} (i.e. 50 mg/kg).

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

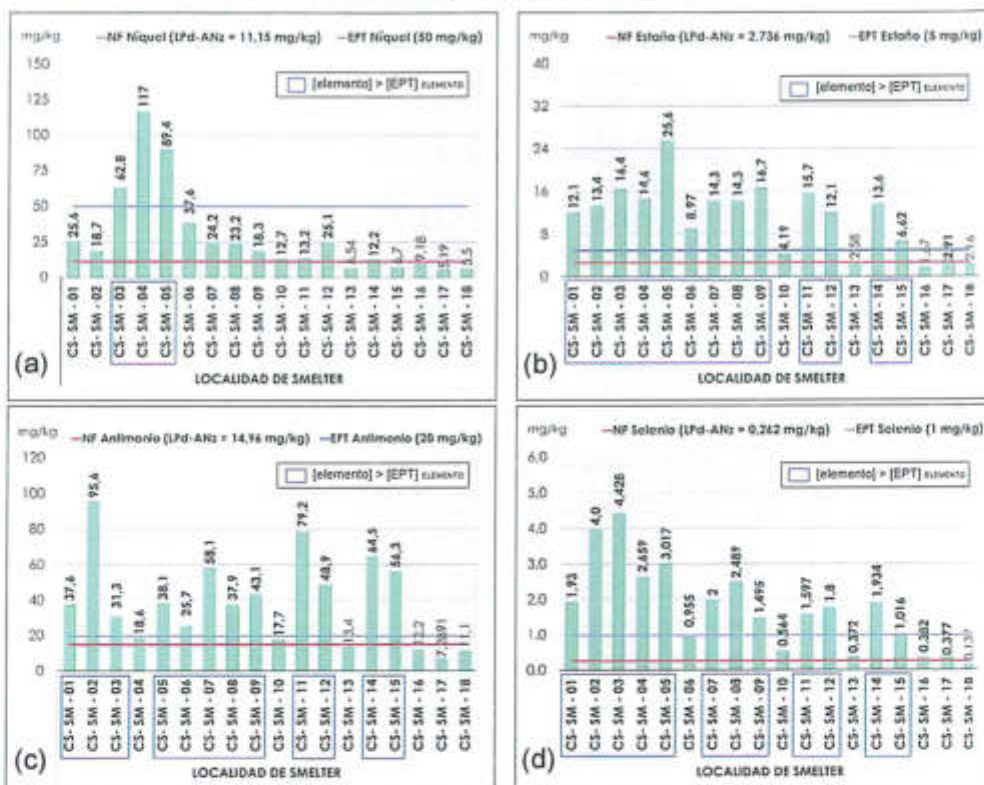


Figura 10-31. Resultados de concentraciones de metales totales para a) níquel, b) estaño, c) antimonio y d) selenio del área de potencial interés ubicada en la localidad de Smelter, comparados con los niveles de fondo (NF) para la asociación de suelos Leptosol dístico - Andosol vitrico (LPd-ANz) y los valores para EPT.

Fuente: Informe de Ensayo: Estudio N° SAA-16/02287, SAA-16/02289 y SAA-16/02299 – AGQ Perú S.A.C.

190. En el caso de Sn, se observa en la Figura 10-31b que las concentraciones de este metal superaron el valor establecido para su NF_{Sn} (i.e. 2,736 mg/kg) en 15 de 18 puntos. El rango de concentraciones que superaron el NF_{Sn} fue de 2,91 a 25,6 mg/kg. En comparación con el valor establecido para EPT_{Sn} (i.e. 5 mg/kg), fueron 13 los puntos que superaron este valor, 2 menos que para su respectivo NF. El rango de concentraciones que superaron el EPT fue de 6,62 a 25,6 mg/kg.
191. Con respecto Sb (Figura 10-31c), se observa que las concentraciones de este metal superaron el valor establecido para su NF_{Sb} (i.e. 14,96 mg/kg) en 14 de 18 puntos. El rango de concentraciones que superaron el NF fue de 17,7 a 95,6 mg/kg. Los 4 puntos que no superaron el NF_{Sb} fueron CS-SM-13 (i.e. 13,4 mg/kg), CS-SM-16 (i.e. 12,2 mg/kg), CS-SM-17 (i.e. 7,2891 mg/kg) y CS-SM-18 (i.e. 11,1 mg/kg). En comparación con el valor establecido para EPT_{Sb} (i.e. 20 mg/kg), los cuatro puntos antes mencionados junto a 2 más (CS-SM-04 con 12,2 mg/kg y CS-SM-10 con 17,7 mg/kg), no superaron el valor establecido para EPT_{Sb} . El rango de concentraciones que superaron el EPT fue de 25,7 a 95,6 mg/kg.
192. Mientras que en la Figura 10-31d, se observa que las concentraciones de selenio en todos los puntos evaluados superaron el NF_{Se} (i.e. 0,262 mg/kg) en un rango de 0,372 a 4,428 mg/kg a excepción del punto CS-SM-18 (i.e. 0,137 mg/kg). En cuanto a su comparación con el EPT_{Se} (i.e. 1 mg/kg), fueron en total 12 los puntos que superaron dicho valor.

193. Referente a las concentraciones de mercurio (Hg) y cromo hexavalente (Cr^{6+}), los resultados (cf. Tabla 10-5) en todos los puntos de muestreo presentaron valores por debajo de los ECA agrícola (i.e. 6,6 mg/kg para Hg y 0,4 mg/kg para Cr^{6+}).
194. Finalmente, las concentraciones de los metales totales restantes como: berilio (Be), cobalto (Co), molibdeno (Mo), talio (Ta) y vanadio (Va) presentaron valores por encima de los $\text{NF}_{\text{LPd-ANZ}}$ y EPT respectivamente. En el caso de cromo, este presentó concentraciones superiores al NF_{Cr} en al menos un punto de muestreo de la presente evaluación, pero no con respecto el valor establecido para EPT_{Cr} . Mientras que los metales: aluminio (Al), bismuto (Bi), boro (B), calcio (Ca), cerio (Ce), estroncio (Sr), fósforo (P), litio (Li), magnesio (Mg), potasio (K), sodio (Na), titanio (Ti), uranio (U) y wolframio (W), presentaron concentraciones por encima de los $\text{NF}_{\text{LPd-ANZ}}$ determinados en al menos un punto de muestreo de la presente evaluación. No obstante, tales metales no están considerados como elementos potencialmente tóxicos (EPT) según la *Canadian Council of Ministers of the Environment* (cf. Tabla 10-5).

Textura de suelos

195. De los resultados obtenidos, se pudo apreciar que en 6 de las 8 muestras compuestas tomadas en áreas de potencial interés influenciadas por actividades del subsector minería y ubicadas en la subcuenca del río San Juan, predominó la clase textural "Franco - arenosa". El material predominante fue la arena (65-75 %) y en menor proporción el limo (15-25 %) y la arcilla (5-10 %) respectivamente. En cambio, los 2 puntos restantes presentaron características de clase textural tipo "Franca" de acuerdo con la clasificación de suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos - USDA (*Soil Survey Staff*, 1951). Dichos resultados fueron representados gráficamente en la Figura 10-32.



Figura 10-32. Clases texturales de suelos en áreas de las potencial áreas de interés evaluadas según el triángulo textural de suelo del USDA.

Fuente: Informe de Ensayo: Estudio N° SAA16/02294 y SAA16/02300 – AGQ Perú S.A.C.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

196. De la misma Figura 10-32, se observó que las muestras compuestas CS-PAR y CS-PAR-A tomadas del Estadio Municipal y del Parque Infantil Ecológico de Paragsha respectivamente, presentaron características de clase textural "Franco – arenosa". Dichas muestras presentaron un porcentaje del 70 % de arena, seguido de un 20 % de limo y un 10 % de arcilla para ambas muestras. En cambio, para la muestra compuesta CS-CHA tomada dentro de las instalaciones del Centro Educativo N° 34037 de la localidad de Champamarca, esta presentó características de clase textural tipo "Franca", con una proporción del 45 % de arena, seguido de un 30 % de limo y un 25 % de arcilla respectivamente.
197. Por otro lado, las muestras compuestas CS-SM y CS-SM-A tomadas del área de potencial interés ubicado en la localidad de Smelter; al noreste del Stock Pile Marca Punta Norte de Sociedad Minera El Brocal S.A.A. ubicado en el distrito de Tinyahuarco, presentaron características de clase textural "Franco – arenosa", con un porcentaje del 75 y 65 % de arena, seguido de un 15 y 25 % de limo respectivamente y con un 10 % de arcilla para ambas muestras evaluadas.
198. Finalmente, para las muestras compuestas de la localidad de Santa Rosa de Colquijirca; la muestra tomada en el sector Bandera Punta (CS-SRQ-A) presentó características de clase textural "Franco – arenosa", con un porcentaje del 75 % de arena, seguido de un 20 % de limo y un 5 % de arcilla. Mientras que las muestras CS-SRQ-B y CS-SRQ-C tomadas en el sector Andarcancha, presentaron características de clase textural "Franca" y "Franco – arenosa", con porcentajes del 50 y 65 % de arena, seguido de un 30 y 25 % de limo y un 20 y 10 % de arcilla, respectivamente.



11. DISCUSIONES

Identificación de sitios contaminados en la asociación de suelos tipo Regosol dístico – Cambisol dístico (RGd – CMd)

199. Para la identificación de áreas de potencial interés en la asociación de suelos tipo Regosol dístico – Cambisol dístico (RGd – CMd), se realizó un levantamiento técnico, así como la revisión histórica del uso y ocupación de las áreas de potencial interés (zonas de estudio) colindantes a los componentes mineros PAM Excelsior, Stock Pile "Pacos" y depósito de desmonte Miraflores. Asimismo, se elaboró un modelo conceptual de los mecanismos de transporte de los metales en base al levantamiento técnico antes mencionado. Posteriormente, se llevó a cabo el muestreo y determinación de niveles de fondo, al igual que el muestreo en las zonas de estudio.
200. Según el Plan de Cierre del 2012, el PAM Excelsior administrado por Activos Mineros S.A.C. está conformado principalmente por estratificaciones de fragmentos de rocas fuertemente oxidadas con una granulometría variable. El análisis mineralógico reportado en este plan de cierre, indica un abundante contenido de pirita (FeS_2), presencia de calcopirita (CuFeS_2), esfalerita (ZnS), galena (PbS), hematita (Fe_2O_3), pirolusita (MnO_2) y goethita [$\text{FeO}(\text{OH})$]. De igual manera, el análisis de metales del citado plan de cierre reporta valores de Mn, Cu, Pb, Zn, Cd, As y abundante concentración de Fe. Mientras que en sus resultados del ensayo de potencial neto de neutralización (PNN) de roca, señala que este depósito es generador de drenaje ácido.
201. Del modelo conceptual presentado en la Sección 10.1.1, los posibles mecanismos de transportes como la erosión del viento, agua entre otros, permitirían la

deposición de los metales en las áreas de potencial interés, ubicadas en la población de Champamarca. En el levantamiento técnico del área, se observó la existencia de filtraciones, escorrentías de coloración rojiza (Figura 10-11b), la carencia de una barrera perimétrica (Figura 10-11b) y sectores en los que se identificó el deterioro de la cubierta de geomalla (Figura 10-11c). Todas estas carencias contribuirían de manera adicional a la deposición de los metales en las mencionadas áreas. Así pues, los resultados obtenidos del muestreo de identificación en las áreas de potencial interés ubicados en la localidad de Champamarca, muestran la presencia de metales con concentraciones por encima de los ECA (As y Pb)²⁹ y sus respectivos niveles de fondo (Fe, Mn, Cu, Zn, Ni, Se, Sn, Sb, Ag, Ca y Mg). Dichos metales podrían tener como principal fuente potencial de contaminación al PAM depósito de desmonte Excélsior³⁰.



Figura 11-1. PAM Excélsior, observaciones identificadas *in situ*. a) Imagen panorámica del PAM Excélsior, b) Acumulación de filtraciones y escorrentías al pie del PAM Excélsior con ausencia de una barrera perimétrica y c) Zonas de geomalla deteriorada.

202. Según el EIA Excepcional (EIAE) del 2011, el componente minero Stock Pile "Pacos", de la unidad fiscalizable Planta de Óxidos administrado por Óxidos de Pasco S.A.C., está conformado principalmente por minerales oxidados de baja ley de plata y plomo, y minerales marginales con contenidos de Zn y Cu. El análisis de metales reportó concentraciones de Ca, Fe, Mn, Cu, Pb, Zn, Ag, Cd, As y SO₄²⁻. Adicionalmente, el análisis mineralógico, reportado en este EIAE, indicó un

²⁹ La Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), también reportó valores similares de arsénico (As) y plomo (Pb) y cadmio (Cd) por sobre los ECA para Suelo de Uso Residencial / Parques en muestras tomadas en la localidad de Champamarca (C.E. N° 34037 y losa deportiva de Champamarca) como parte de su monitoreo de calidad de suelos de la ciudad de Pasco realizado en el año 2015 y aprobado mediante Informe N° 1819-2016/DEPA/DIGESA.

³⁰ Con suspensión de ejecución de acciones de Plan de Cierre con un plazo de 02 años, contados a partir del 12 de agosto de 2014, aprobado mediante Resolución Directoral N° 236-2015-MEM-DGAAM, con fecha el 05 de junio de 2015 por la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros del Ministerio de Energía y Minas.

abundante contenido de óxidos y presencia de plomo nativo, sulfuros, sulfatos, carbonatos, arcillas, silicatos y cuarzo. Por otra parte, los resultados de balance ácido-base del mismo estudio indicaron que el 70 % de sus muestras presentan un potencial de generación de drenaje ácido de roca (DAR), entre tanto el 15 % de las mismas presentaron un potencial incierto de generación de DAR. Asimismo, las pruebas de lixiviación de metales reportadas en el EIAE, indican que los metales con mayor tendencia a lixivarse son el Cd, Fe, Mn, Pb y Zn. Por otro lado, según la APCM-CP³¹ (2012), el componente minero Botadero Miraflores de la UM Cerro de Pasco de Empresa Administradora Cerro S.A.C., presenta una composición mineralógica conformada por pirita (FeS_2), calcopirita (CuFeS_2), esfalerita [$(\text{Zn}, \text{Fe})\text{S}$], galena (PbS), hematita (Fe_2O_3), caolinita [$\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$], pirolusita (MnO_2) y montmorillonita [$(\text{Na}, \text{Ca})_{0.3}(\text{Al}, \text{Mg})_2\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$].

203. Conforme al modelo conceptual presentado en la Sección 10.1.2, los posibles mecanismos de transportes como la erosión del viento, agua entre otros, permitirían la deposición de los metales antes mencionados en el sitio de potencial interés evaluado, ubicado en la población de Paragsha. Durante el levantamiento técnico se evidenció la existencia de acumulación de filtraciones y escorrentías de color amarillo marrón (Figura 11-2c), las cuales también podrían ser vías de transporte de los metales reportados en EIAE. Adicionalmente, en el mismo levantamiento técnico, se observó la existencia de una barrera perimetral (ver Figura 11-2b) del parque ecológico infantil de Paragsha como única medida de control del material expuesto hacia los niños que hacen uso de estas instalaciones de tipo recreacional.

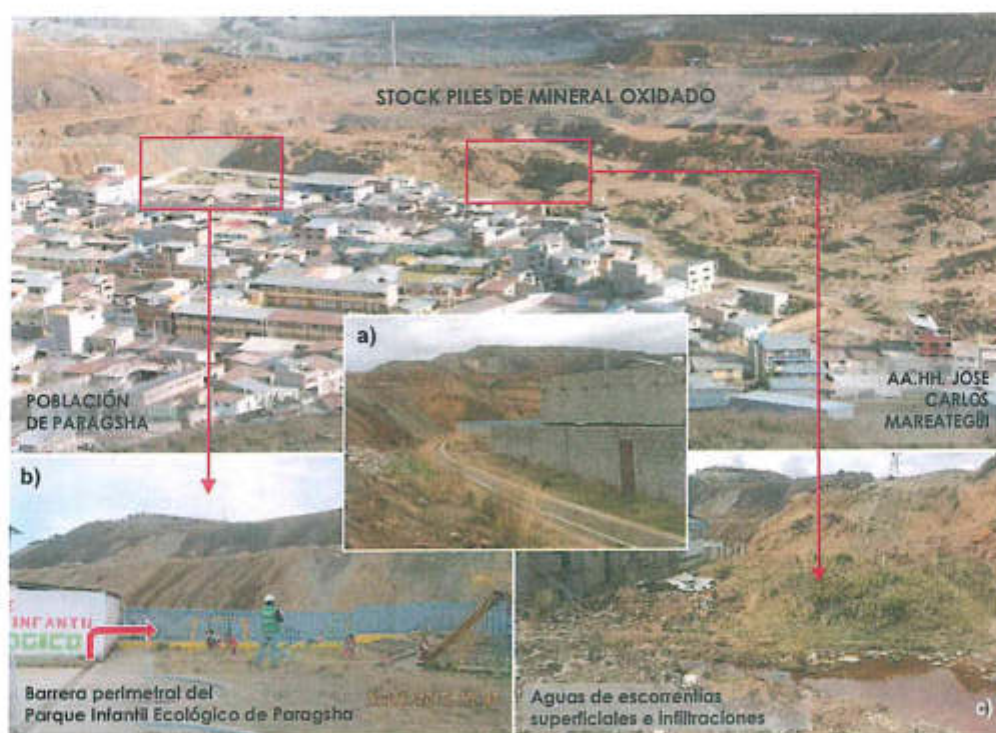


Figura 11-2. Stock Piles, ubicación y características observadas *in situ*: a) Canal de coronación de los Stock Piles, b) Barrera perimetral del Parque Infantil Ecológico de Paragsha y c) Aguas de escorrentías superficiales e infiltraciones cerca a la población.

204. Los resultados obtenidos del muestreo de identificación en las áreas de potencial interés, ubicado en la población de Paragsha, reportan concentraciones de metales por encima de los ECA (As, Cd, Hg y Pb)³² y de los niveles de fondo (Fe, Mn, Cu, Zn, Sb, Ag, Se, Ca y Mg). De acuerdo con los mecanismos de transporte expuestos en el modelo conceptual, las filtraciones y escorrentías observadas y la composición de metales reportada en el EIAE (2011) del componente minero, los metales encontrados en el muestreo de identificación podrían tener como principal fuente potencial de contaminación al Stock Pile "Pacos" y al Botadero Miraflores.
205. Según se indica en el instrumento de gestión ambiental (EIAE, 2011), como parte de sus controles y mitigación de impactos del aire en etapa de operación, se detalla que *"en temporada de estiaje o sequía se procederá a humedecer estos minerales en los puntos donde se realice la operación de remoción y carguío del mineral oxidado, a fin de minimizar la emisión de partículas por acción del viento"*. No obstante, estas medidas al igual que las precipitaciones pluviales en época de avenida, podrían conllevar a impactos secundarios por infiltraciones cuyo flujo resultante puede impactar los cuerpos de aguas superficiales y subterráneas. En relación con lo antes mencionado, el muestreo de identificación en la localidad de Paragsha evidenció la presencia de suelo franco arenoso, de moderada a alta permeabilidad, así como la ausencia de vegetación los cuales estarían permitiendo el transporte del drenaje ácido y su interacción con aguas superficiales y subterráneas (Sernageomin, 2015). Se debe acotar que Óxidos de Pasco S. A. C., cuenta con un canal de coronación de escorrentías superficiales para tales impactos. Sin embargo, durante el levantamiento técnico del sitio, se encontró deteriorado algunos tramos del canal mencionado.

Identificación de sitios contaminados en la asociación de suelos tipo Leptosol dístico – Andosol vítrico (LPd – ANz)

206. En cuanto a la identificación de áreas de potencial interés en la asociación de suelos tipo Leptosol dístico – Andosol vítrico (LPd – ANz), se efectuó un levantamiento técnico, así como la revisión histórica del uso y ocupación de las áreas de potencial interés (zonas de estudio) colindantes a los componentes mineros depósito de desmontes Condor cayán, Stock Pile Marcapunta Norte, Planta de Chancado Primario y Botadero Sur. De igual modo, se elaboró un modelo conceptual de los mecanismos de transporte de los metales en base al levantamiento técnico antes mencionado. Posteriormente, se llevó a cabo el muestreo y determinación de niveles de fondo, al igual que el muestreo en las zonas de estudio.
207. Según el APCM³³ del 2012, el depósito de desmonte Condor cayán de la unidad minera Colquijirca administrado por la Sociedad Minera El Brocal S.A.A. estaría conformado por material no económico (es decir, material estéril) proveniente del Tajo Norte. En el mismo estudio, la caracterización realizada de este material indica la presencia de rocas carbonatadas (i.e. calizas silicificadas, calizas, dolomías, marga y caliza oxidada) con presencia de calcita, óxidos y pirita diseminada (FeS₂). Además, según el EIA del año 2007, el Tajo Norte contiene minerales económicos de cobre calcopirita (CuFeS₂), enargita (Cu₃AsS₄) y

³² La Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), también reportó valores similares de arsénico (As), cadmio (Cd) y plomo (Pb) por sobre los ECA para Suelo de Uso Residencial / Parques en muestras tomadas en la localidad de Paragsha (Estadio y C.E. N° 31774 San Andrés de Paragsha) como parte de su monitoreo de calidad de suelos de la ciudad de Pasco realizado en el año 2015 y aprobado mediante Informe N° 1819-2016/DEPA/DIGESA.

³³ Actualización del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera Colquijirca, aprobado mediante Resolución Directoral N° 243-2012-MEM/AAM. Sociedad Minera El Brocal S.A.A.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

tenantita ($\text{Cu}_2\text{As}_2\text{S}_{13}$), los cuales podrían estar presentes en este depósito de desmontes. Asimismo, los ensayos de potencial de generación ácida, reportados en el APCM del 2012, señalan que el material estéril es no generador de acidez.

208. Conforme al modelo conceptual presentado en la Sección 10.2.1, los posibles mecanismos de transportes como la erosión del viento, agua entre otros, permitirían la deposición de los metales en las áreas de potencial interés, ubicadas en los sectores de Andarcancha y Bandera Punta de la localidad de Santa Rosa de Colquijirca. Entre tanto en el levantamiento técnico se evidenció actividades de remediación en la primera área de potencial interés, la cual se ubica al noroeste del depósito de desmonte Condorcayán. Adicionalmente, se observó la presencia de un subdrenaje al pie del talud del depósito. Este último estaba dirigido hacia una poza de mampostería, la misma que era bombeada en dirección hacia la zona de escorrentías, formando una poza de acumulación. La citada poza está ubicada al pie del dique de contención (compuesto por abundante pirita) de la línea férrea y contigua al área de potencial interés del sector Bandera Punta de la localidad de Santa Rosa de Colquijirca.
209. Los resultados obtenidos del muestreo de identificación en las áreas de potencial interés, ubicadas en el sector Andarcancha de la localidad de Santa Rosa de Colquijirca, reportan concentraciones de metales por encima de los ECA (As, Cd y Pb) y de sus respectivos niveles de fondo (Fe, Mn, Ni, Cu, Zn y Se). Resultados similares fueron obtenidos para las muestras tomadas en el área de potencial interés ubicada en el sector Bandera Punta de la localidad de Santa Rosa de Colquijirca, donde se reportaron concentraciones de metales por encima de los de los ECA (As, Cd y Pb) y niveles de fondo (Fe, Mn, Ni, Zn, Se, Cu, Sn y Sb). Dichas concentraciones de metales tanto para el sector Andarcancha y Bandera Punta podrían tener como principal fuente potencial de contaminación al depósito de desmonte Condorcayán. Esto en concordancia con los mecanismos de transportes antes mencionados y con lo observado en el levantamiento técnico respectivo.
210. Por otro lado, según el EIA de reinicio de operaciones (2008)³⁴ el distrito de Colquijirca tiene como principales elementos económicos al Zn, Pb y Ag. El sector denominado Marcapunta Norte, localizado inmediatamente al sur del Tajo Norte, está compuesto por enargita (Cu_3AsS_4), calcopirita (CuFeS_2), tenantita ($\text{Cu}_{12}\text{As}_4\text{S}_{13}$), esfalerita (ZnS) y galena (PbS). Asimismo, la UM Colquijirca por medio de explotación subterránea estaría extrayendo estos minerales de cobre antes mencionados. De igual modo, según el APCM (2012), el botadero Sur está compuesto principalmente por fragmentos de roca caliza y dolomías; calcitas (CaCO_3), dolomitas [$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$], ankeritas [$\text{Ca}(\text{Mg,Fe})(\text{CO}_3)_2$]; arcillas como la caolinita [$\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$], montmorillonite [$(\text{Na,Ca})_{0.3}(\text{Al,Mg})_2\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$]; y feldspatos como la ortoclasa [$\text{K}(\text{AlSi}_3\text{O}_8)$] y albita [$\text{Na}(\text{AlSi}_3\text{O}_8)$].
211. Por lo mencionado en el párrafo precedente, se puede sugerir que los componentes mineros Botadero Sur, stock pile Marcapunta Norte (ubicado en sector denominado sector Marcapunta Norte) y la planta de chancado primario de la unidad minera Colquijirca administrado por la Sociedad Minera El Brocal S.A.A., contienen los minerales antes mencionados. En el caso del stock pile Marcapunta Norte y la planta de chancado están compuestos en su mayoría por minerales económicos. Para el caso del Botadero sur, este último estaría compuesto por minerales no económicos y fragmentos de roca.

34

Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de "Reinicio de Operaciones de la Mina Marcapunta Norte", aprobado mediante Resolución Directoral N° 163-2008-MEM/AMM. Sociedad Minera El Brocal S.A.A.

212. Conforme al modelo conceptual presentado en la Sección 10.2.1, los mencionados componentes mineros podrían ser la principal fuente de contaminación y sus mecanismos de transportes serían la erosión del viento, agua entre otros, los cuales permitirían la deposición de los metales en el área de potencial interés, ubicada en la localidad de Smelter. Entre tanto, en el levantamiento técnico se evidenció que en el Stock Pile Marcapunta Norte y sus alrededores había gran afluencia de vehículos de carga de mineral, los cuales trasladaban el mineral de la bocamina hacia el exterior (Stock Pile Marcapunta Norte). La citada afluencia de vehículos podría estar generando material particulado que estaría depositándose en el área de potencial interés mencionado.
213. Los resultados obtenidos de las muestras tomadas en el área de potencial interés ubicada en la localidad de Smelter, reportan concentraciones de metales por encima de los ECA (As, Ba, Cd y Pb) y de sus niveles de fondo (Fe, Mn, Cu, Ni, Zn, Sn, Sb, Ag, Se, Ca y Mg). Tales concentraciones de metales podrían tener como principal fuente potencial de contaminación a los componentes mineros Botadero Sur, Tajo Norte y Stock Pile Marcapunta Norte principalmente, de Sociedad Minera El Brocal S.A.A. Esto en concordancia a los mecanismos de transporte mencionados y con lo observado en el levantamiento técnico del área de estudio.



12. CONCLUSIONES

- (i) En el presente estudio se realizó el muestreo de identificación en cinco áreas de potencial interés ubicados en áreas de influencia de actividades fiscalizables por el OEFA, emplazadas en la subcuenca del río San Juan. De estas cinco áreas, dos se ubicaron en las localidades de Champamarca (dentro del Centro Educativo N° 34037 y sus exteriores) y Paragsha (Estadio Municipal, Parque Infantil Ecológico y alrededores de la población). Dichas áreas se encontraron dentro del ámbito de la asociación de suelos tipo Regosol dístico – Cambisol dístico (RGd – CMD). Con relación a las otras tres áreas de potencial interés, estas se localizaron en las localidades de Santa Rosa de Colquijirca, sector Bandera Punta (al noreste del Depósito de Desmonte Condorcayán) y sector Andarcancha (también al noreste del Depósito de Desmonte Condorcayán) y Smelter (al noreste del Stock Pile Marcapunta Norte y sureste del Tajo Norte y Botadero Sur). Las tres áreas se situaron dentro el ámbito de la asociación de suelos tipo Leptosol dístico – Andosol vítrico (LPd – ANz).
- (ii) En el área de potencial interés de la localidad de Champamarca se encontraron concentraciones de metales pesados como el As y Pb que estuvieron por encima del ECA residencial/parques (i.e. 50 y 140 mg/kg, respectivamente). Referente a la comparación con los niveles de fondo para aquellos metales (es decir, Hg, Sb, Bi, B, Ca, Ce, Co, Cu, Sn, Sr, Fe, Mg, Mn, Mo, Ni, Ti, Th y W) que no están regulados por el mencionado ECA suelo, estos estuvieron por encima de los valores de niveles de fondo determinados en el presente estudio. Adicional a ello, de la comparación referencial con elementos potencialmente tóxicos (EPT) de la norma canadiense, se encontró concentraciones de metales como el As, Pb, Sb, Cu, Se y Zn por encima de los valores establecidos. Por lo expuesto, el área de potencial interés de la localidad de Champamarca es identificada como sitio contaminado.
- (iii) Conforme a los mecanismos de transporte expuestos en el modelo conceptual y al levantamiento técnico, donde se observaron filtraciones, escorrentías de



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

coloración rojiza, la carencia de una barrera perimétrica y sectores en los que se advirtió el deterioro de la geomalla, se presume que la posible fuente de contaminación del sitio identificado en la localidad de Champamarca, es el depósito de desmonte Excelsior. Lo mencionado anteriormente, también se sustenta en que dicho depósito es un generador de drenaje ácido tal como se asevera en su Plan de Cierre. En relación con su composición química de este componente, esta última es comparable con los metales que se encontraron por encima del ECA, nivel de fondo y EPT.

- (iv) Respecto al área de potencial interés de la localidad de Paragsha, las concentraciones de metales pesados como As, Cd y Pb estuvieron por encima de los valores establecidos en el ECA residencial/parques (*i.e.* 50, 10 y 140 mg/kg, respectivamente). Por otro lado, de la comparación con los niveles de fondo para aquellos metales (es decir, de Hg, Sb, Bi, Ca, Ce, Cu, Sn, Sr, Fe, Mn, Mo, Se, Ti, Ti, Th, W y Zn) que no están regulados por el citado ECA suelo, estos últimos superaron los valores de niveles de fondo determinados en el presente estudio. Adicionalmente, las concentraciones de los metales As, Cd, Cu, Ag, Pb, Se y Zn excedieron referencialmente los valores establecidos de los EPT. Así pues, de lo expuesto, el área de potencial interés de la localidad de Paragsha es identificada como sitio contaminado.



- (v) El sitio identificado de la localidad de Paragsha se encuentra colindante al Stock Piles de Óxidos de Pasco S.A.C. y/o el botadero Miraflores de la Empresa Administrado Cerro S.A.C. En el modelo conceptual referente a los mecanismos de transporte de los metales, se estableció que estos serían la erosión del viento y del agua, los cuales provocarían material particulado, escorrentías superficiales e infiltraciones. Dichos mecanismos permitirían el transporte de los metales desde los componentes mineros (Stock piles de Óxidos de Pasco S.A.C. y/o el botadero Miraflores de Empresa Administrado Cerro S.A.C.) hacia el sitio identificado de la localidad de Paragsha. En tanto, en el levantamiento técnico se comprobó la existencia de una sola barrera perimetral en el parque ecológico infantil de Paragsha, como única medida de control del material expuesto hacia los niños que hacen uso de estas instalaciones. Adicionalmente, se identificó la acumulación de filtraciones y escorrentías de color amarillo-marrón en la zona norte de los Stock Piles. De acuerdo con su EIAE, se determinó que los Stock Piles son generadores de acidez y que presentan una composición química comparable con los metales que se encontraron por encima del ECA, nivel de fondo y EPT en el sitio identificado. Por tanto, se presume que la posible fuente de contaminación del sitio identificado de la localidad de Paragsha son los Stock Piles de Óxidos de Pasco S.A.C., sin descartar al botadero Miraflores de Empresa Administrado Cerro S.A.C.

Q.
H.

- (vi) Para el área de potencial interés ubicada en el sector Andarcancha de la localidad de Santa Rosa de Colquijirca, metales pesados tales como Cd y Pb presentaron concentraciones por encima de los valores establecidos en el ECA agrícola (*i.e.* 1,4 y 70 mg/kg, respectivamente). De la misma forma, metales que no están regulados por el citado ECA suelo como Hg, Al, B, Ca, Ce, Co, Cu, Cr, Sr, Fe, Li, Mg, Mn, Mo, Ni, K, Se, Ti, Ti, U, V, W y Zn presentaron concentraciones que superaron los valores de niveles de fondo determinados en el presente estudio. Adicionalmente a ello, de la comparación referencial de los resultados con los valores de EPT, se encontraron metales como el As, Cd, Cu, Ag, Pb, Se y Zn por encima de los mencionados valores. En consecuencia, a partir de estos resultados, se identificó al área de potencial interés ubicada en el sector Andarcancha como un sitio contaminado.

- (vii) El depósito de desmontes Condorcayán está localizado colindante al sitio identificado, el cual se ubica en el sector Andarcancha. Del modelo conceptual, donde se explican los mecanismos de transporte de los metales, así como de lo observado en el levantamiento técnico, se apreció actividades de remediación en una zona posiblemente impactada cercana al mencionado depósito. Se presume que la fuente principal de la presencia de los metales en el sitio identificado en el sector Andarcancha es el depósito de desmontes Condorcayán. Lo expuesto se sostiene en que el depósito en mención presenta una distribución de metales similar con lo encontrado en el sitio identificado y que superaron los valores del ECA, nivel de fondo y EPT.
- (viii) La cuarta área de potencial interés estuvo ubicada en el sector Bandera Punta de la localidad de Santa Rosa de Colquijirca. En dicha área, se obtuvieron concentraciones de As, Cd y Pb por encima de los valores establecidos en el ECA agrícola para estos elementos (i.e. 50, 1,4 y 70 mg/kg, respectivamente). En referencia a la comparación de las concentraciones de metales (no establecidos en el ECA suelos) obtenidas en el muestreo con los niveles de fondo determinados para el Hg, Sb, Be, Bi, B, Ca, Ce, Co, Cu, Cr, Sn, Sr, Fe, Li, Mg, Mn, Mo, Ni, Se, Ti, U, W y Zn, se encontró que los elementos antes mencionados estuvieron por encima de los valores de nivel de fondo. De forma similar, al comparar referencialmente las concentraciones obtenidas de los metales con los valores de EPT, se obtuvo que los metales Sb, As, Be, Cd, Cu, Sn, Pb, Se, Ti y Zn superaron los valores de la citada norma. Por consiguiente, esta cuarta área de potencial interés ubicada en el sector Bandera Punta de la localidad de Santa Rosa de Colquijirca se identificó como un sitio contaminado.
- (ix) El sitio identificado se ubica contiguo al dique de contención de la línea férrea. En el modelo conceptual de los mecanismos de transporte se asentó que el principal mecanismo de transporte sería el agua. En tanto que dicho mecanismo fue corroborado durante el levantamiento técnico, en el que se observó filtraciones a través del dique producto de la acumulación de las escorrentías y aguas de subdrenaje provenientes del depósito desmonte Condorcayán. Por tanto, se presume que la posible fuente de contaminación del sitio identificado localizado en el sector Bandera Punta de la localidad de Santa Rosa de Colquijirca, es el dique de contención ubicado en un tramo de la línea férrea a la altura del depósito de desmontes Condorcayán.
- (x) El área de potencial interés ubicada en la localidad de Smelter se identificó como un sitio contaminado, por encontrarse concentraciones de metales pesados tales como el Cd, Ba y Pb por encima de los valores establecidos en el ECA agrícola (i.e. 1,4, 750 y 70 mg/kg, respectivamente). En referencia a la comparación con los niveles de fondo para aquellos metales que no están regulados por el mencionado ECA suelo (es decir, Hg, Al, Sb, Be, Bi, B, Ca, Ce, Co, Cu, Cr, Sn, Sr, P, Fe, Li, Mg, Mn, Mo, Ni, K, Se, Ti, U, V, W y Zn), estos estuvieron por encima de los valores de nivel de fondo determinados en el presente estudio. Adicional a ello, de la comparación con los valores de EPT, se encontró que los metales como el Sb, As, Ba, Be, Cd, Co, Cu, Sn, Mo, Ni, Pb, Se, Ti y Zn estuvieron por encima de los valores establecidos en los EPT. En base al modelo conceptual y a lo observado en el levantamiento técnico, en donde se apreció actividades de transporte y acarreo de mineral almacenado; así como, procesos de chancado del mismo material, se presume que las posibles fuentes de contaminación son el Stock Pile Marcapunta Norte, el Botadero Sur y la Planta de chancado primario. La similitud en la distribución de metales de los componentes mineros antes



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

mencionados en relación con los metales que se encontraron por encima del ECA, nivel de fondo y EPT del sitio identificado, sustentan lo anteriormente expuesto.

- (xi) Finalmente, en el presente estudio se identificaron cinco (05) sitios contaminados por actividades mineras fiscalizables por el OEFA, en el ámbito de la subcuenca del río San Juan, provincia y departamento de Pasco.

13. RECOMENDACIONES

- (xii) En ese sentido, se recomienda remitir el presente informe a la Dirección de Supervisión del OEFA.

14. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

Alianza Mundial de Derecho Ambiental – ELAW (2010) Guía para Evaluar EIAs de Proyectos Mineros, 1era edición

Antonious, G. F., Kochhar, T. S. (2009). Mobility of heavy metals from soil into hot pepper fruits: a field study. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 82(1), 59-63.

Baumgarther. (2007). *Sources and evolution in space and time of hydrothermal fluid at the Cerro de Pasco cordilleran base metal deposit, Central Perú*. Thèse Docteur. Université de Genève, Section des Sciences de la Terre. *Terre and Environment*, v. 66, 167 p.

Baumgarther, R.; Fontboté, L. & Vennemann T. (2008). Mineral zoning and geochemistry of epithermal polymetallic Zn-Pb-Ag-Cu-Bi mineralization at Cerro de Pasco, Perú. *Economic Geology*, 103(3): 493-537.

Bendezú. (2007). *Shallow polymetallic and precious metal mineralization associated with a Miocene diatreme-dome complex: The Colquijirca district of the Peruvian Andes*. Thèse Docteur. Université de Genève, Section des Sciences de la Terre. *Terre and Environnement*, v. 64, 221 p.

Blowes, D. W., Ptacek, C. J., J. L. & Weisener, C. G. (2003). The geochemistry of acid mine drainage. En D. Holland & K. Turekian (Eds.), *Treatise on Geochemistry* (pp.149-204). London: Elsevier Ltd

Chen, M., Ma, L.Q., and Hanis, W.G. 1999. Background concentrations of 15 trace metals in Florida Soils. *J. Environ. Qual.* 28, 1173-1181.

De la Cruz Carrasco (2006). Mitigación de drenaje ácido en minas subterráneas aplicando fangos artificiales. Caso: mina Orcopampa. *Revista del Instituto de Investigaciones de la Facultad de Geología, Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas*. Vol. 9, Núm. 17.

De Miguel, E., A. Callaba, J.C. Arranz, V. Cala, E. Chacón, E. Gallego, E. Alberruche, C. Alonso, P. Fdez-Canteli, I. Iribarren, and H. Palacios. 2002. Determinación de niveles de fondo y niveles de referencia de metales pesados y otros elementos traza en suelos de la Comunidad de Madrid. Serie Medio Ambiente. Terrenos contaminados nº 2. Instituto Geológico y Minero de España. 167 p., Madrid.

Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo.

Dietz, K. J., Baier, M., Krämer, U. (1999). Free radicals and reactive oxygen species as mediators of heavy metal toxicity in plants. En Prasad MNV, Hagemeyer J. *Heavy Metal Stress in Plants: From Molecules to Ecosystems*. (Eds.) Springer. Berlín, Alemania. pp. 73-97.

Dirección General de Salud Ambiental. Informe N° 01819-2016/DEPA/DIGESA.

Guía ambiental para el manejo de drenaje ácido de mina. (1997). Dirección General de Asuntos ambientales. Ministerio de Energía y Minas.

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. (2011) Geología del Cuadrángulo de Cerro de Pasco. Hoja 22-k. Boletín N° 144 Serie A. Carta Geológica Nacional.

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (2000). Mapeo geológico del cuadrángulo de Cerro de Pasco escala 1 50 000 hoja 22-K cuadrante-I.

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (2009). Mapeo geológico del cuadrángulo de Cerro de Pasco escala 1 50 000 hoja 22-K cuadrante-II.

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (2000). Mapeo geológico del cuadrángulo de Cerro de Pasco escala 1 50 000 hoja 22-K cuadrante-IV.

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (2009). Mapeo geológico del cuadrángulo de Cerro de Pasco escala 1 50 000 hoja 22-K cuadrante-III.

Ley N° 29325. Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental Ministerio del Ambiente. Informe Técnico N° 0061-2015-MINAM/VMGA/DGCA. Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. Informe N° 171-2015-OEFA-DS.

Lottermoser, B. G., (2007). Mine Wastes. Characterization, Treatment, Environmental Impacts. Second Edition. INAP, 2012

Lottermoser, Berd G. (2010) Mine Wastes: Characterization, Treatment and Environmental Impacts, 3rd edition, Springer Science & Business Media.

Manual de Lineamientos y Procedimientos para la elaboración y evaluación de Informes de Identificación de Sitios Contaminados según el D.S. N° 002-2013-MINAM y D.S. N° 002-2014-MINAM.

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. Informe N° 172-2016-OEFA-DS.

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. Resolución Directoral N° 024-2016-OEFA/DS.

Organismo de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación (FAO), 1971. Mapa mundial de suelos escala 1: 5000 000, Vol IV, America del Sur.

Organismo de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación (FAO), (1990). Mapa mundial de suelos.



U.
M.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Popescu, I., Biasioli, M., Ajmone-Marsan, F., & Stănescu, R. (2013). Liability of potentially toxic elements in soils affected by smelting activities. *Chemosphere*, 90(2): 820-826.

Ramos, J. 2002. Estudio de la Contaminación por Metales Pesados y Otros Procesos de Degradación Química en los Suelos de Invernadero del Poniente Almeriense. Universidad de Almería. Facultad de Ciencias Experimentales, Departamento de Edafología y Química Agrícola, p. 154.

Resolución Directoral N° 236-2011-MEM/AAM. Estudio de Impacto Ambiental Excepcional del Proyecto Planta Complementaria para el Beneficio de Minerales Oxidados.

Resolución Directoral N° 243-2012-MEM/AAM. Actualización del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera Colquijirca.

Resolución Directoral N° 253-2012-MEM/AAM. Plan de Cierre del Pasivo Ambiental Minero "Depósito de Desmonte Excelsior".

Resolución Ministerial N° 049-2012-MINAM. Publicación del Proyecto de Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental.

Resolución Ministerial N° 117-2012-MINAM. Declaratoria de Emergencia Ambiental de las localidades de Champamarca, Quiulacocha, Paragsha y Asentamiento Humano José Carlos Mariátegui, situadas en el distrito de Simón Bolívar, provincia y departamento de Pasco, por el plazo de noventa (90) días.

Resolución Ministerial N° 267-2012-MINAM. Prorroga con eficacia al 21 de setiembre de 2012 de la Declaratoria de Emergencia Ambiental de las localidades de Champamarca y otros.

Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM. Aprobar la Guía para el Muestreo de Suelos y la Guía para la Elaboración de Planes de Descontaminación de Suelos.

Resolución Ministerial N° 102-2015-MEM/DM. Actualizan el Inventario Inicial de Pasivos Ambientales Mineros.

Rieuwerts, J. S., Mighanetara, K., Braungardt, C. B., Rollinson, G. K., Pirrie, D., Azizi, F. (2014). "Geochemistry and mineralogy of arsenic in mine wastes and stream sediments in a historic metal mining area in the UK". *Science of The Total Environment*, 472: 226-234

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. (2016). *Boletín Climático Nacional*, Junio 2016 (37).

Sernageomin (2015). Guía metodológica para la Estabilidad Química de Faenas e Instalaciones Mineras

Simate, G. S., & Ndlovu, S. (2014). Acid mine drainage: challenges and opportunities. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 2(3), 1785-1803.

Soil Survey Staff (1951), *Soil Survey Manual*, U.S. Dep. Agric. Handb., vol. 18, 503 pp., U.S. Gov. Print. Off., Washington, D. C.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

United States Department of Agriculture (2010). *Keys to Soil Taxonomy* – 10th Edition.

U.S. Environmental Protection Agency (EPA). 2013. ProUCL Version 5.0 Technical Guide. EPA /600/R-07/041, 2013

15. ANEXOS

- **Anexo A:** Información ambiental tomado de los IGA
- **Anexo B:** Mapas
- **Anexo C:** Puntos de muestreo de identificación y nivel de fondo
- **Anexo D:** Determinación de niveles de fondo
- **Anexo E:** Fichas identificación de puntos de muestreo
- **Anexo F:** Hojas de registro de datos
- **Anexo G:** Certificados de acreditación de laboratorio por INACAL
- **Anexo H:** Informes de ensayo de laboratorio
- **Anexo I:** Cadenas de custodia



Y.
M.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

ANEXO A

INFORMACIÓN AMBIENTAL TOMADA DE LOS INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL



Y.

Y.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

ANEXO A SECCIÓN A.1

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXCEPCIONAL DEL PROYECTO: "PLANTA COMPLEMENTARIA PARA EL BENEFICIO DE MINERALES OXIDADOS" (EIAE, 2011)



4.

4.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXCEPCIONAL DEL PROYECTO: "PLANTA COMPLEMENTARIA PARA EL BENEFICIO DE MINERALES OXIDADOS" (EIAE, 2011)

1. La presente recopilación de información corresponde al capítulo 3¹ del Estudio de Impacto Ambiental Excepcional del Proyecto: "Planta Complementaria para el Beneficio de Minerales Oxidados" (en adelante EIAE) aprobado mediante Resolución Directoral N° 236-2011-MEM/AAM. Cabe precisar que los resultados extraídos del estudio en mención (EIAE), fueron comparados referencialmente con el *Canadian Council of Ministers of the Environment*². Así mismo, es importante señalar que en el momento de aprobación del EIAE, aún no se contaba con una normativa de regulación de calidad ambiental para suelos. Los Estándares de Calidad Ambiental para suelos fueron aprobados en el año 2012.

3.3.3.5. Evaluación de las Concentraciones de elementos Potencialmente Tóxicos (EPT)

Para determinar si los niveles de elementos potencialmente tóxicos en los suelos estudiados presentan concentraciones tóxicas para la agricultura se tomaron como referencia patrones establecidos en otros países, puesto que aún no existe normativa peruana sobre el tema.

Se analizó la concentración de elementos potencialmente tóxicos en la primera capa de cada calicata.

No se tomaron muestras del suelo lítico, por lo que no se dispone de información del mismo en el presente trabajo. El suelo Canal no presenta niveles altos de ningún elemento evaluado. Los resultados de los análisis realizados se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Concentración de elementos potencialmente tóxicos en suelos.

Nombre de Suelo	Concentración, mg/kg				
	Arsénico	Cadmio	Estañ o	Plomo	Zinc
Valle	19,1 - 57,8	-	-	116,3 - 255,6	-
Lomada	-	-	10,0	-	-
Oscuro	43,6	-	17,0	91,0	-
Ladera	15,3 - 22,3	-	10,0	104,0 - 139,0	-
Queñua	37,6 - 302,0	1,7 - 8,6	17,0	140,0 - 1164,0	1332,0 - 3301,0
Este	26,1 - 26,9	-	8,9	79,0 - 103,8	-
Calcáreo	157,5 - 200,1	1,6	-	150,0	595,0 - 1684,0
Golf	661,1 - 686,2	17,1	-	841,4	215,9 - 3026,0
Nivel Crítico	12	1,14	5,0	70	200

Fuente: Canadian Council of Ministers of the Environment.

De la Tabla 1, se desprende:

- Se observan las concentraciones totales elevadas para agricultura de los EPT en mg/kg según el *Canadian Council of Ministers of the Environment*

¹ Extraído del capítulo 3. Descripción del área del proyecto. 3.3 Ambiente físico. 3.3.3. Suelos. 3.3.3.5. Evaluación de las Concentraciones de elementos Potencialmente Tóxicos (EPT).

² El *Canadian Council of Ministers of the Environment* para el año 2007 establece los valores para calidad de suelos mediante la Guía "Normas Canadienses de la Calidad del Suelo para la Protección de la Salud del Medio Ambiente y los Humanos" (*Canadian Soil Quality Guidelines for the Protection of Environmental and Human Health, 2007*) para Elementos Potencialmente Tóxicos (EPT).

en el área de estudio. Debe indicarse que al no haberse muestreado el suelo lítico no se dispone de información de estos en el presente trabajo. El suelo Canal no presenta niveles altos de ningún elemento evaluado.

- Se determinaron cinco metales en cantidades altas: arsénico, cadmio, estaño, plomo y zinc. De estos, arsénico y plomo se encuentran en niveles elevados en todos los suelos muestreados, excepto en el suelo Lomada.
- El arsénico exhibe los siguientes niveles: suelo Valle (19,1 a 57,8 mg/kg), Oscuro (43,6 mg/kg), Ladera (15,3 a 22,3 mg/kg), Queñua (37,6 a 302,0 mg/kg), Este (26,1 a 26,9 mg/kg), Calcáreo (157,5 a 200,1 mg/kg) y Golf (661,1 a 686,2 mg/kg).
- Por otro lado, el plomo presenta las siguientes concentraciones altas: suelo Valle (116,3 a 255,6 mg/kg), Oscuro (91,0 mg/kg), Ladera (104,0 a 139,0 mg/kg), Queñua (140,0 a 1164,0 mg/kg), Este (79,0 a 103,8 mg/kg), Calcáreo (150,0 mg/kg) y Golf (841,4 mg/kg).
- El tercer metal en importancia es el estaño, mostrando cinco suelos concentraciones que superan el valor crítico. Estos son: Lomada (10,0 mg/kg), Oscuro, con el más alto nivel (17,0 mg/kg), Ladera (10,0 mg/kg), Queñua (17,0 mg/kg), y Este (8,9 mg/kg).
- El cadmio y el zinc se hallan en concentraciones elevadas en tres suelos: Queñua, Calcáreo y Golf.
- Los niveles de Cadmio son: suelo Queñua (1,7 a 8,6 mg/kg), Calcáreo (1,6 mg/kg) y Golf (17,1 mg/kg). Y los niveles de zinc son: Queñua (1332,0 a 3301,0 mg/kg), Calcáreo (595,0 a 1684,0 mg/kg) y Golf (215,9 a 3026,0 mg/kg)
- El suelo Queñua presenta concentraciones altas de todos los elementos evaluados. Cuatro elementos se observan en niveles elevados en los suelos Calcáreo y Golf (todos excepto estaño). Oscuro, Ladera y Este presentan niveles altos en tres elementos (arsénico, estaño y plomo). El suelo valle presenta niveles altos en arsénico y plomo; finalmente el suelo Lomada solo presenta niveles altos de estaño.
- El riesgo de toxicidad puede elevarse cuando las condiciones que regulan la disponibilidad de los EPT están presentes (suelos de pH ácidos, contenidos bajos de materia orgánica y arcillas); la excepción lo constituye el arsénico, el cual se halla más disponible a pH mayores.
- Por consiguiente, considerando solo el pH, los suelos Calcáreo y Golf presentan menor riesgo de contaminación para las plantas entre todos los suelos estudiados debido a su reacción básica, reduciéndose la solubilidad de la mayoría de EPT, no hallándose en forma asimilable para las especies vegetales.

El riesgo de toxicidad puede elevarse cuando las condiciones que regulan la disponibilidad de los EPT están presente (suelo de pH ácidos, contenidos bajo la materia orgánica y arcillas); la excepción la constituye el arsénico, el que se halla más disponible a pH mayores. Por consiguiente, considerando solo el pH los suelos Calcáreo y Golf presentan menor riesgo de



Y.

Y.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

contaminación para las plantas entre todos los suelos estudiados debido a su reacción básica, reduciéndose la solubilidad de la mayoría de EPT, no hallándose en forma asimilable para las especies vegetales.

De lo anterior expuesto, se resume lo siguiente:

- Se encontró cinco metales en cantidades elevadas: arsénico, cadmio, estaño, plomo y zinc. De estos, el arsénico y el plomo se encuentran en niveles elevados en todos los suelos muestreados, excepto en suelos lomada.
- Se encontró que la concentración de estaño supera el valor crítico en cinco suelos elevados: Lomada, Oscuro, Ladera, Queñua, y Este.
- La concentración de cadmio y zinc se encuentra elevada en tres suelos: Queñua, Calcáreo y Golf.
- El suelo Queñua presenta concentraciones elevadas de todos los elementos evaluados. Por otro lado, los suelos Calcáreo y Golf presentan concentraciones elevadas de todos los parámetros evaluados, excepto estaño.
- Los suelos: Oscuro, Ladera y Este presentan niveles elevados de arsénico, estaño y plomo.
- El suelo Lomado solo presenta niveles altos de estaño.



4.

4.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

ANEXO A

SECCIÓN A.2



ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE CIERRE DE MINAS DE LA UNIDAD MINERA COLQUIJIRCA (APCM, 2012)

Y.

M.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE CIERRE DE MINAS DE LA UNIDAD MINERA COLQUIJIRCA (APCM, 2012)

1. La presente recopilación de información corresponde al capítulo 3^{1,2} de la Actualización del Plan de Cierre de Minas de la Unidad Minera Colquijirca, aprobado mediante Resolución Directoral N° 243-2012-MEM/AAM.

3.1.4.2. Características de los Suelos

La región edáfica a la que pertenece el área es la Andosólica, que comprende las punas o regiones páramo, desde los 4 000 msnm hasta los 5 000 msnm, clima marcadamente frío y con precipitaciones superiores a los 250 mm.

Se reconocen dos zonas bien definidas: la primera, son valles intermontañosos donde existen bofedales y superficies hidromórficas. Los suelos que se encuentran en esta zona son de origen transportado aluvial y muestran drenaje imperfecto a pobre. La segunda zona está constituida por las laderas de montaña y drenaje bueno.

Los suelos residuales son marcadamente influenciados por la roca madre, sedimentos y volcánicas; así, el suelo Lachipana donde está la caliza, presenta valores de pH altos; el suelo marcapunta que proviene de rocas volcánicas como la dacita es extremadamente ácida a fuertemente ácida y el suelo Smelter (Esmelter) que se encuentra donde hay distintos tipos de rocas sedimentarias tiene reacción moderadamente ácida a ligeramente ácida. En general, los suelos son superficies, de fertilidad baja a media, con altos a bajos niveles de materia orgánica, extremadamente ácidos a ligeramente básicos y con niveles variables de gravilla, gravas y guijarros en el perfil en los suelos residuales e en el suelo Huachuacaja (fluvents) y en los demás suelos de los valles no se encuentran.

Dado el clima de la zona (temperaturas muy bajas), la materia orgánica no se descompone con facilidad, acumulándose en los horizontes superficiales y alcanzando valores altos, confiriéndole a esas capas los colores más oscuros del perfil. Esta materia orgánica al estar como humos influye favorablemente en una mejor manifestación de las propiedades físicas del suelo, como estructura, aireación, retención de agua, etc., y un mayor nivel de nutrientes a las plantas. En el caso del suelo Andascansha, el nivel es muy alto existiendo un horizonte propiamente orgánico (O).

Asimismo, el grado de meteorización de los suelos es bajo debido a las condiciones climáticas y especialmente a las temperaturas bajas que no aceleran la tasa de descontaminación de la roca, la cual se aprecia en las laderas con suelos poco espesor; por otro lado, en la zona de los valles, los suelos son producto de la deposición de sedimentos recientes, habiendo transcurrido poco tiempo para que los factores de formación actúen sobre dicho materiales.

¹ Extraído del capítulo 3. Condiciones del área del proyecto. 3.1 Ambiente físico. 3.1.4. Suelos. 3.1.4.2. Características de los suelos.

² Extraído del capítulo 3. Condiciones del área del proyecto. 3.1 Ambiente físico. 3.1.4. Suelos. 3.1.4.2. Descripción de los suelos.

3.1.4.3. Descripción de los Suelos

3.1.4.3.1. Ubicación de Calicatas

La ubicación de las calicatas seleccionadas en el recorrido de la zona de estudio se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Ubicación de Calicatas de Suelos.

Calicata	Perfil Modal	Coordenadas UTM*		Altitud (msnm)	Zona de Vida
		Norte	Este		
1	Marcapunta	8'808,961	361,398	4 320	Páramo muy húmedo Subalpino tropical
2	Marcapunta	8'808,793	359,861	4 230	
3	Marcapunta	8'808,108	359,904	4 230	
4	Andascancha	8'809,500	361,065	4 280	
5	Marcapunta	8'807,488	360,521	4 280	
6	Tres quebradas	8'807,973	359,355	4 163	
7	Andascancha	8'807,568	359,25	4 160	
8	Lachipana	8'807,789	359,122	4 190	
9	Andascancha	8'808,762	358,87	4 168	
10	Santa Rosa	8'809,161	358,95	4 164	
11	Smelter	8'810,053	360,639	4 220	
12	Lachipana	8'810,233	358,435	4 193	
13	Santa Rosa	8'810,241	358,834	4 170	
14	Huachucaja	8'811,150	358,924	4 172	
15	Santa Rosa	8'812,206	358,685	4 187	
16	Smelter	8'810,650	360,038	4 200	
17	Santa Rosa	8'811,217	359,788	4 180	

(*) Sistema Geodésico PSAD 56 – Zona 18
Fuente: Estudio de Suelos, 2007.

3.1.4.3.2. Resultados

En la Tabla 2, se presentan los parámetros fisicoquímicos de los suelos.



4.

M.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Tabla 2. Parámetros fisicoquímicos de los suelos.

Código	Capa	pH u.e	C.E. dS/m	CaCO3 %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textual	CIC	Cambiabiles					Suma de cationes	Suma de Aniones	% Sat. De Bases
								Arena	Limo	Arcilla			Ca	Mg	K	Na	Al + H			
								%	%	%			me/100g							
1	1-Ene	4,8	0,1	0,0	6,4	8,6	78,0	66,0	32,0	2,0	Fr.A.	9,6	1,2	0,3	0,2	0,3	4,0	5,9	1,9	32
	1-Feb	5,2	0,2	0,0	1,2	31,5	62,0	52,0	34,0	14,0	Fr.	10,2	0,6	0,2	0,1	0,2	1,7	2,9	1,2	40
2	2-Ene	4,7	0,2	0,0	4,3	11,9	69,0	64,0	28,0	8,0	Fr.A.	13,9	2,9	0,3	0,2	0,2	2,2	5,8	3,6	62
	2-Feb	4,1	0,2	0,0	1,5	14,3	70,0	58,0	23,0	19,0	Fr.A.	8,8	2,4	0,3	0,2	0,2	4,8	7,8	3,0	39
3	3-Ene	7,1	0,3	5,9	6,6	6,7	148,0	44,0	52,0	4,0	Fr.L.	17,9	16,7	0,6	0,5	0,2	0,0	17,9	17,9	100
	3-Feb	4,8	0,1	0,0	1,8	16,6	59,0	52,0	22,0	26,0	Fr.Ar.A.	19,8	1,6	0,2	0,3	0,2	3,2	5,4	2,2	41
	3-Mar	4,4	0,1	0,0	0,8	9,3	53,0	56,0	25,0	19,0	Fr.A.	12,0	1,3	0,2	0,2	0,2	4,0	5,8	1,8	32
4	4-Ene	6,4	0,3	0,0	19,0	12,0	398,0	Suelo Orgánico				11,2	5,3	4,7	0,9	0,3	0,0	11,2	11,2	100
	4-Feb	6,6	0,2	0,0	1,4	1,2	182,0	22,0	36,0	42,0	Ar.	12,0	7,9	3,1	0,5	0,5	0,0	12,0	12,0	100
	4-Mar	6,7	0,2	0,0	1,2	1,1	96,0	30,0	36,0	34,0	Fr.Ar.A.	25,6	8,7	2,4	0,3	0,2	0,0	11,6	11,6	45
	4-Abr	7,1	0,2	0,0	2,1	6,8	74,0	14,0	52,0	34,0	Fr.Ar.L	17,6	9,9	3,5	0,2	0,3	0,0	13,9	13,9	79
5	5-Ene	4,8	0,1	0,0	6,8	9,4	187,0	46,0	48,0	6,0	Fr.A.	6,7	1,4	0,6	0,5	0,2	4,0	6,7	2,7	40
	5-Feb	4,8	0,1	0,0	0,7	10,1	47,0	54,0	36,0	10,0	Fr.A.	10,2	0,9	0,2	0,2	0,2	1,7	3,2	1,5	46
	5-Mar	4,5	0,0	0,0	0,5	16,0	51,0	48,0	36,0	16,0	Fr.	6,4	0,7	0,2	0,2	0,2	3,7	5,0	1,3	26
6	6-Ene	5,6	0,2	0,0	3,8	13,8	80,0	64,0	34,0	2,0	Fr.A.	7,4	5,9	0,4	0,2	0,3	0,5	7,4	6,9	93
	6-Feb	5,4	0,2	0,0	1,5	11,5	102,0	84,0	12,0	4,0	A.Fr.	9,0	4,5	0,4	0,2	0,2	0,5	5,9	5,4	92
	6-Mar	4,9	0,4	0,0	2,4	17,3	106,0	84,0	14,0	2,0	A.Fr.	10,2	3,9	0,4	0,2	0,2	1,0	5,6	4,6	82
7	7-Ene	7,0	0,5	0,0	65,1	65,2	431,0	Suelo Orgánico				56,0	25,0	8,5	1,1	0,7	0,0	35,3	35,3	63
	7-Feb	6,7	0,3	0,4	15,5	14,2	191,0	52,0	38,0	10,0	Fr.	51,8	20,1	8,9	0,4	0,3	0,0	29,8	29,8	57
	7-Mar	6,1	1,4	0,2	59,2	56,5	78,0					38,7	20,9	6,7	0,1	0,3	0,0	27,9	27,9	72
8	8-Ene	6,2	0,2	0,0	6,5	25,7	63,0	42,0	52,0	6,0	Fr.L.	36,8	15,2	4,9	0,2	0,3	0,0	20,6	20,6	56
	8-Feb	6,5	0,1	0,0	1,7	7,8	38,0	36,0	44,0	20,0	Fr.	8,1	5,2	2,6	0,1	0,2	0,0	8,1	8,1	100
	8-Mar	7,4	0,1	0,0	0,9	23,4	40,0	18,0	50,0	32,0	Fr.Ar.L.	10,6	5,2	5,1	0,1	0,2	0,0	10,6	10,6	100
9	9-Ene	6,8	0,3	0,0	46,3	15,1	303,0	Suelo Orgánico				43,2	26,0	16,4	0,5	0,3	0,0	43,2	43,2	100



4.

M.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Código	Capa	pH u.e	C.E. dS/m	CaCO3 %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textual	CIC	Cambiables					Suma de cationes	Suma de Aniones	% Sat. De Bases
								Arena	Limo	Arcilla			Ca	Mg	K	Na	Al + H			
								%	%	%			me/100g							
	9-Feb	6,8	0,2	0,1	9,0	7,0	104,0	62,0	30,0	8,0	Fr.A.	19,5	10,0	9,1	0,2	0,2	0,0	19,5	19,5	100
	9-Mar	7,1	0,1	0,0	2,0	3,5	78,0	44,0	32,0	24,0	Fr.	21,6	7,6	13,6	0,2	0,2	0,0	21,6	21,6	100
	9-Abr	7,1	0,1	0,0	0,6	5,2	110,0	34,0	32,0	34,0	Fr.Ar.	22,1	8,6	6,6	0,2	0,3	0,0	15,6	15,6	71
10	10-Ene	5,0	0,2	0,0	21,6	5,5	207,0	Suelo Orgánico				5,6	1,8	1,1	0,4	0,3	2,0	5,6	3,6	64
	10-Feb	4,5	0,2	0,0	8,1	5,0	59,0	46,0	49,0	5,0	Fr.A.	15,5	3,5	0,9	0,2	0,4	2,1	7,0	4,9	70
	10-Mar	4,6	0,2	0,0	0,3	3,0	61,0	52,0	32,0	16,0	Fr.	20,5	13,4	6,2	0,3	0,3	0,3	20,5	20,1	99
	10-Abr	5,8	0,4	0,0	0,2	4,3	120,0	26,0	44,0	30,0	Fr.Ar.	32,3	15,1	5,5	0,4	0,3	0,4	18,6	18,2	98
11	11-Ene	5,7	0,2	0,0	9,0	9,8	162,0	62,0	34,0	4,0	Fr.A.	25,6	14,1	2,6	0,5	0,3	0,3	17,8	17,5	98
	11-Feb	5,7	0,2	0,0	7,9	4,3	190,0	56,0	34,0	10,0	Fr.A.	10,9	5,3	1,7	0,3	0,2	0,0	7,5	7,5	69
	11-Mar	6,1	0,2	0,0	1,0	2,7	108,0	40,0	32,0	28,0	Fr.Ar.	10,9	5,3	1,4	0,3	0,2	0,0	7,2	7,2	66
	11-Abr	6,3	0,1	0,0	0,5	1,1	168,0	10,0	34,0	56,0	Ar.	22,4	8,9	2,9	0,5	0,3	0,0	12,5	12,5	56
12	12-Ene	6,1	0,1	0,0	3,6	3,8	83,0	40,0	44,0	16,0	Fr.	19,5	8,6	3,7	0,2	0,3	0,0	12,8	12,8	65
	12-Feb	7,6	0,1	8,1	1,2	16,2	86,0	38,0	34,0	28,0	Fr.Ar.	13,7	8,5	4,7	0,2	0,2	0,0	13,7	13,7	100
	12-Mar	7,8	0,1	18,9	1,0	15,6	76,0	38,0	38,0	24,0	Fr.	5,6	0,7	4,4	0,2	0,3	0,0	5,6	5,6	100
	12-Abr	7,9	0,1	0,1	1,0	18,9	94,0	42,0	30,0	28,0	Fr.Ar.	8,0	3,5	4,1	0,3	0,2	0,0	8,0	8,0	100
13	13-Ene	6,3	0,2	0,0	3,9	3,0	70,0	42,0	49,0	9,0	Fr.	8,8	2,9	5,5	0,2	0,3	0,0	8,8	8,8	100
	13-Feb	6,3	0,1	0,0	1,7	2,1	44,0	34,0	42,0	24,0	Fr.	18,7	10,6	7,7	0,1	0,4	0,0	18,7	18,7	100
	13-Mar	6,6	0,8	0,0	0,5	2,2	43,0	72,0	18,0	10,0	Fr.A	6,8	4,8	1,7	0,1	0,2	0,0	6,8	6,8	100
14	14-Ene	5,6	0,8	0,0	2,8	5,4	37,0	50,0	40,0	10,0	Fr.	10,4	2,4	1,6	0,1	0,3	0,8	5,1	4,3	84
	14-Feb	5,5	0,1	0,0	1,3	2,3	38,0	48,0	36,0	16,0	Fr.	3,2	0,5	1,8	0,1	0,2	0,6	3,2	2,6	81
	14-Mar	5,7	0,1	0,0	0,3	7,5	67,0	56,0	28,0	16,0	Fr.A.	8,3	2,6	2,0	0,1	0,2	0,3	5,2	4,9	94
15	15-Ene	5,3	0,1	0,0	9,6	12,4	138,0	60,0	36,0	4,0	Fr.A.	17,6	11,5	4,4	0,4	0,3	0,5	17,1	16,6	97
	15-Feb	5,6	0,1	0,0	3,0	10,7	60,0	36,0	38,0	26,0	Fr.A.	24,0	10,6	4,5	0,2	0,3	0,3	15,8	15,5	98
	15-Mar	6,0	0,1	0,0	0,9	7,7	27,0	58,0	30,0	12,0	Fr.A.	5,8	3,8	1,7	0,1	0,2	0,0	5,8	5,8	100
16	16-Ene	6,0	0,2	0,0	16,8	8,7	112,0	Suelo Orgánico				18,4	14,2	3,6	0,3	0,3	0,0	18,4	18,4	100





PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Código	Capa	pH u.e	C.E. dS/m	CaCO3 %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textual	CIC	Cambiabiles					Suma de cationes	Suma de Aniones	% Sat. De Bases
								Arena	Limo	Arcilla			Ca	Mg	K	Na	Al + H			
								%	%	%			me/100g							
	16-Feb	6,0	0,2	0,0	7,7	4,0	90,0	54,0	32,0	14,0	Fr.A.	16,3	12,5	3,2	0,4	0,3	0,0	16,3	16,3	100
	16-Mar	6,0	0,1	0,0	5,0	2,3	141,0	46,0	32,0	22,0	Fr.	16,6	12,8	3,1	0,4	0,2	0,2	16,6	16,6	99
17	17-Ene	5,9	0,3	0,0	7,4	4,7	58,0	56,0	36,0	8,0	Fr.A.	14,7	11,2	2,7	0,2	0,3	0,3	14,7	14,4	98
	17-Feb	6,9	0,2	0,0	1,7	1,4	27,0	58,0	30,0	12,0	Fr.A.	17,6	10,0	1,9	0,1	0,3	0,0	12,2	12,2	69
	17-Mar	6,7	0,3	0,0	11,0	1,8	54,0	40,0	42,0	18,0	Fr.	17,6	10,8	5,9	0,1	0,7	0,0	17,6	17,6	100
	17-Abr	7,0	0,3	0,0	2,3	1,8	58,0	58,0	23,0	19,0	Fr.A.	18,9	12,2	2,8	0,1	0,4	0,0	15,5	15,5	82

Fuente: Informe de Laboratorio HR16783-090C-07. APCM, 2012.

Donde:

A. : Arena
 A.Fr. : Arena Franca
 Fr.A. : Franco Arenoso
 Fr. : Franco
 Fr.L. : Franco Limoso
 L. : Limoso
 Fr.Ar.A. : Franco Arcillo Arenoso
 Fr.Ar. : Franco Arcilloso
 Fr.Ar.L. : Franco Arcillo Limoso
 Ar.A. : Arcillo Arenoso
 Ar.L. : Arcillo Limoso
 Ar. : Arcilloso



4.

M.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"



ANEXO B

MAPAS

φ.

μ.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

ANEXO B

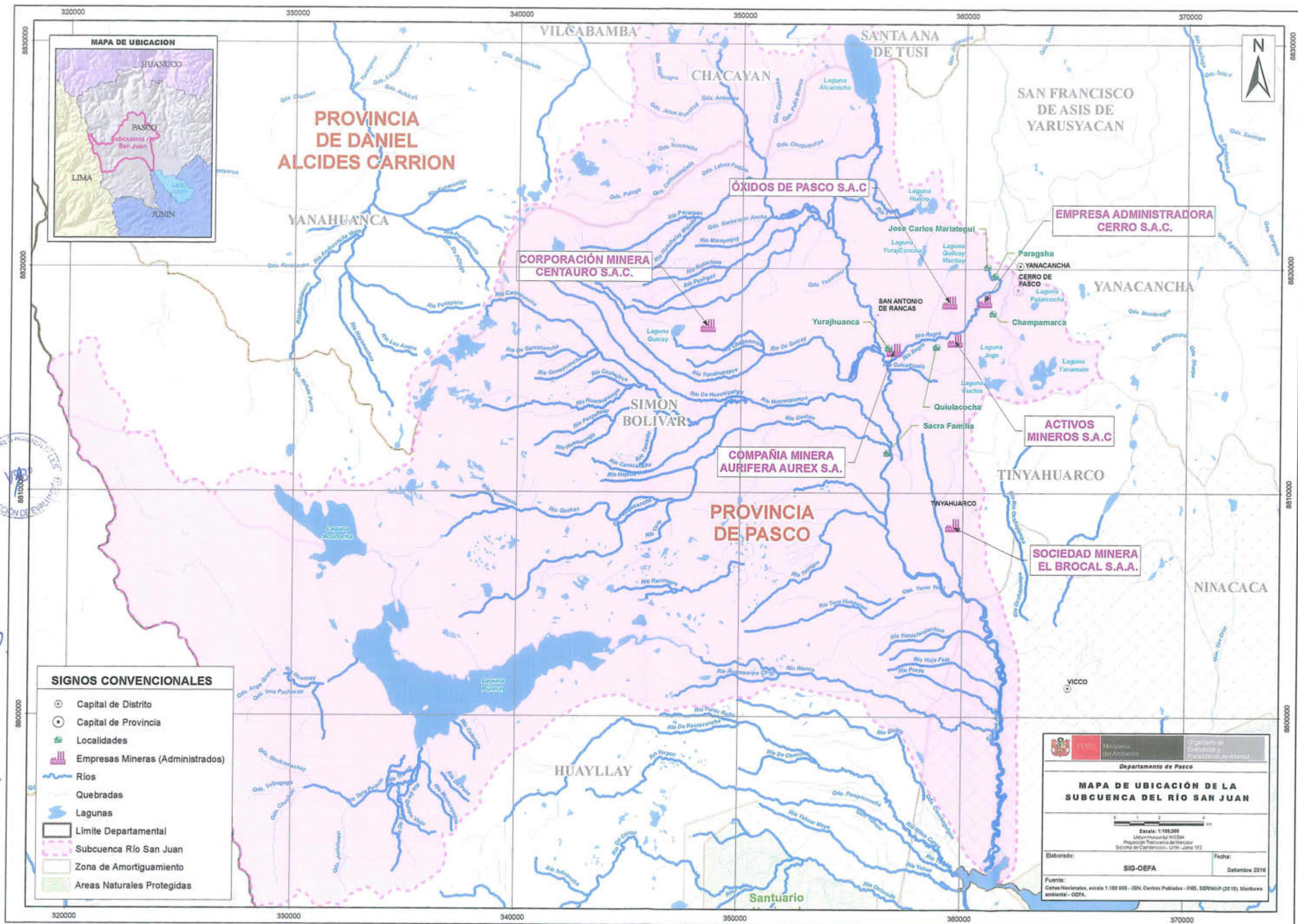
SECCIÓN B.1

MAPA DE UBICACIÓN DE LA SUBCUENCA DEL RÍO SAN JUAN



Y.

M.





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

ANEXO B

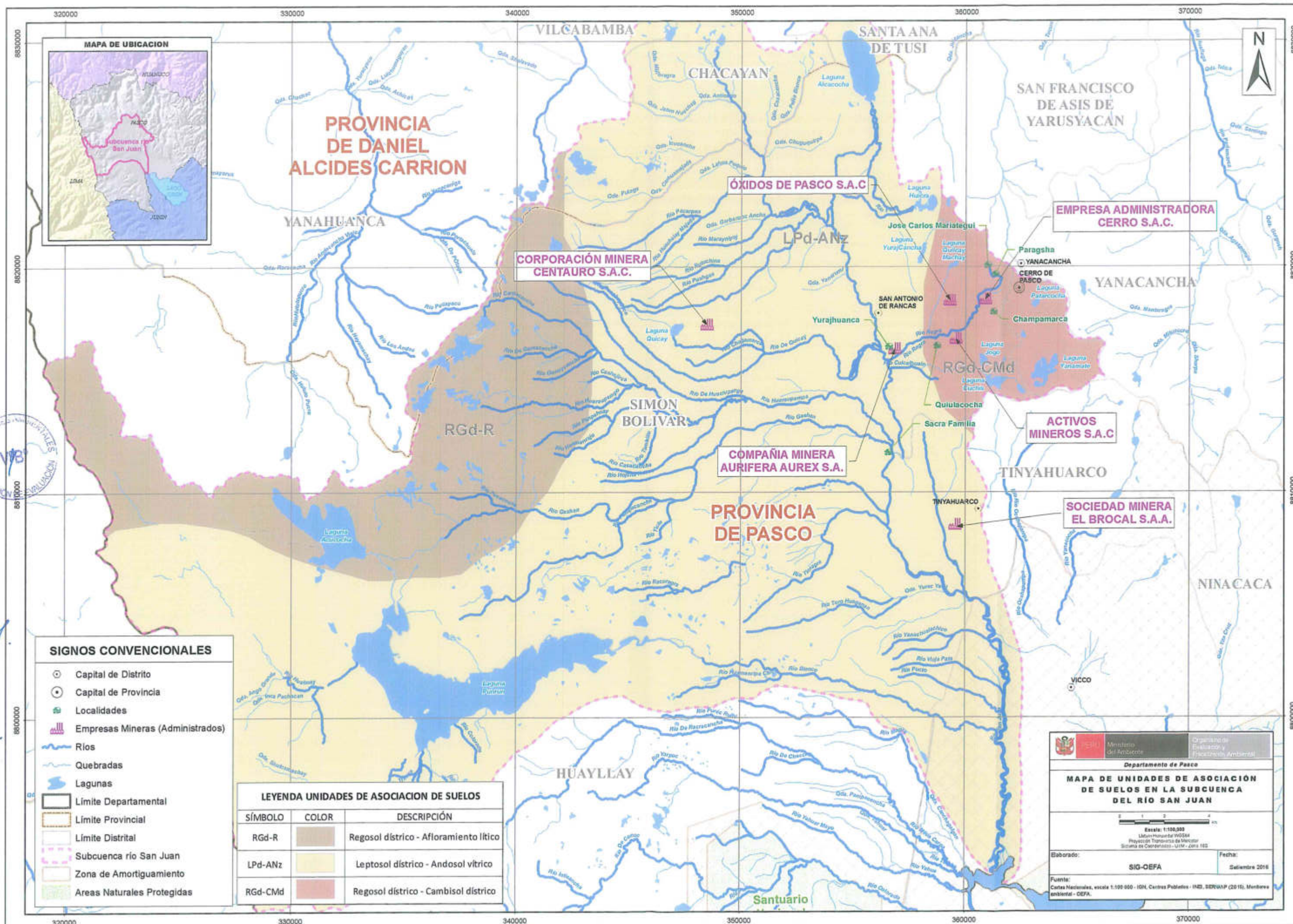
SECCIÓN B.2

MAPA DE ASOCIACIÓN DE SUELOS EN LA SUBCUENCA DEL RÍO SAN JUAN



4.

4.





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

ANEXO B

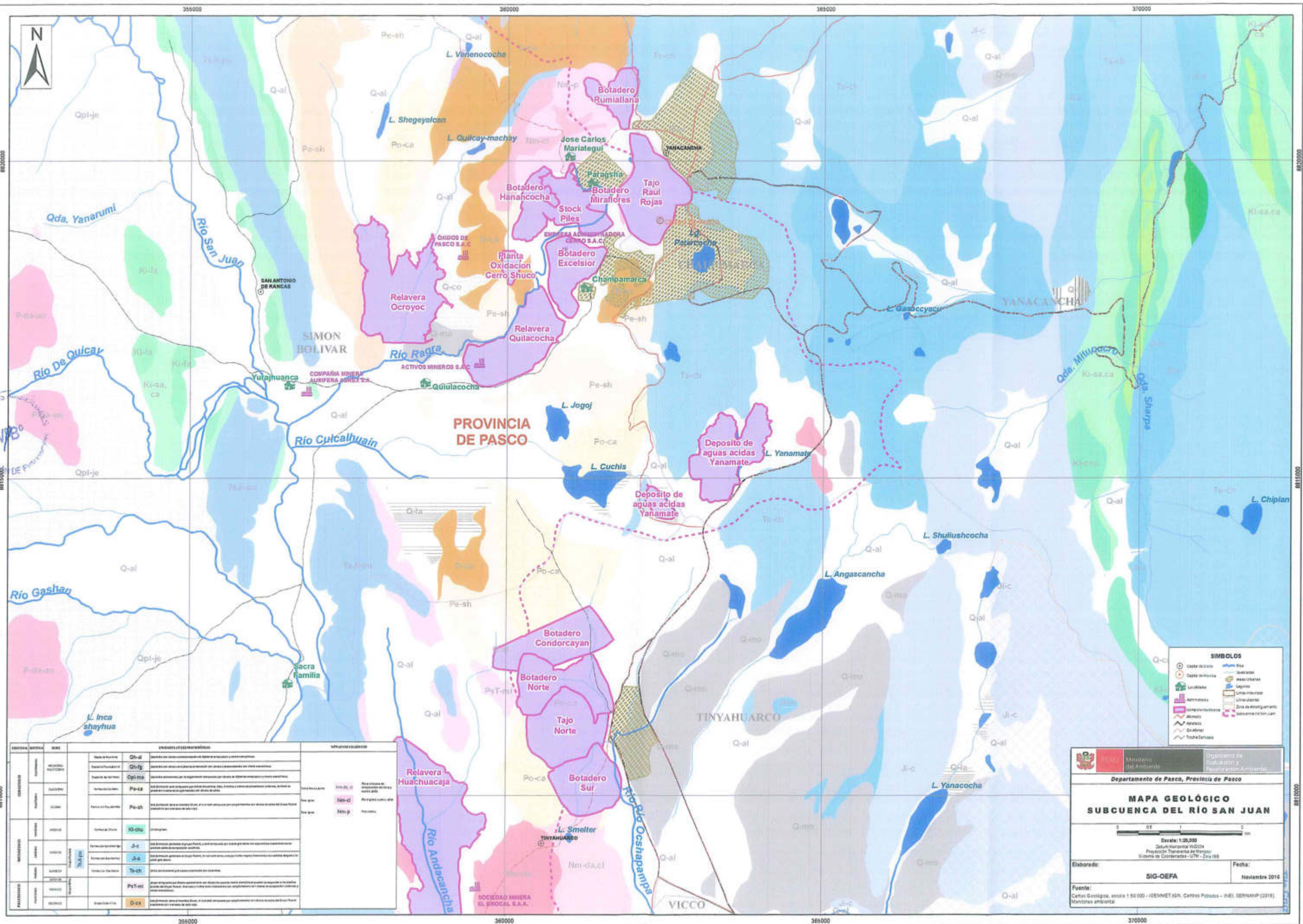
SECCIÓN B.3

MAPA GEOLÓGICO EN EL ÁMBITO DE LA SUBCUENCA DEL RÍO SAN JUAN



4.

4.





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

ANEXO B

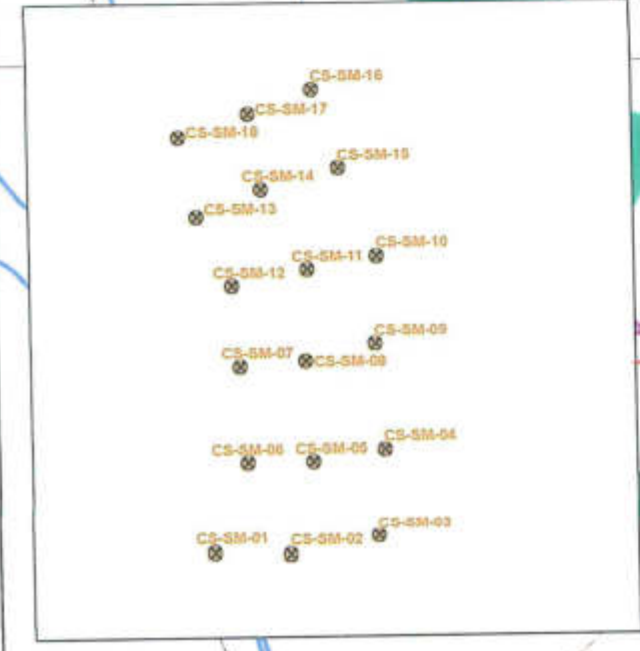
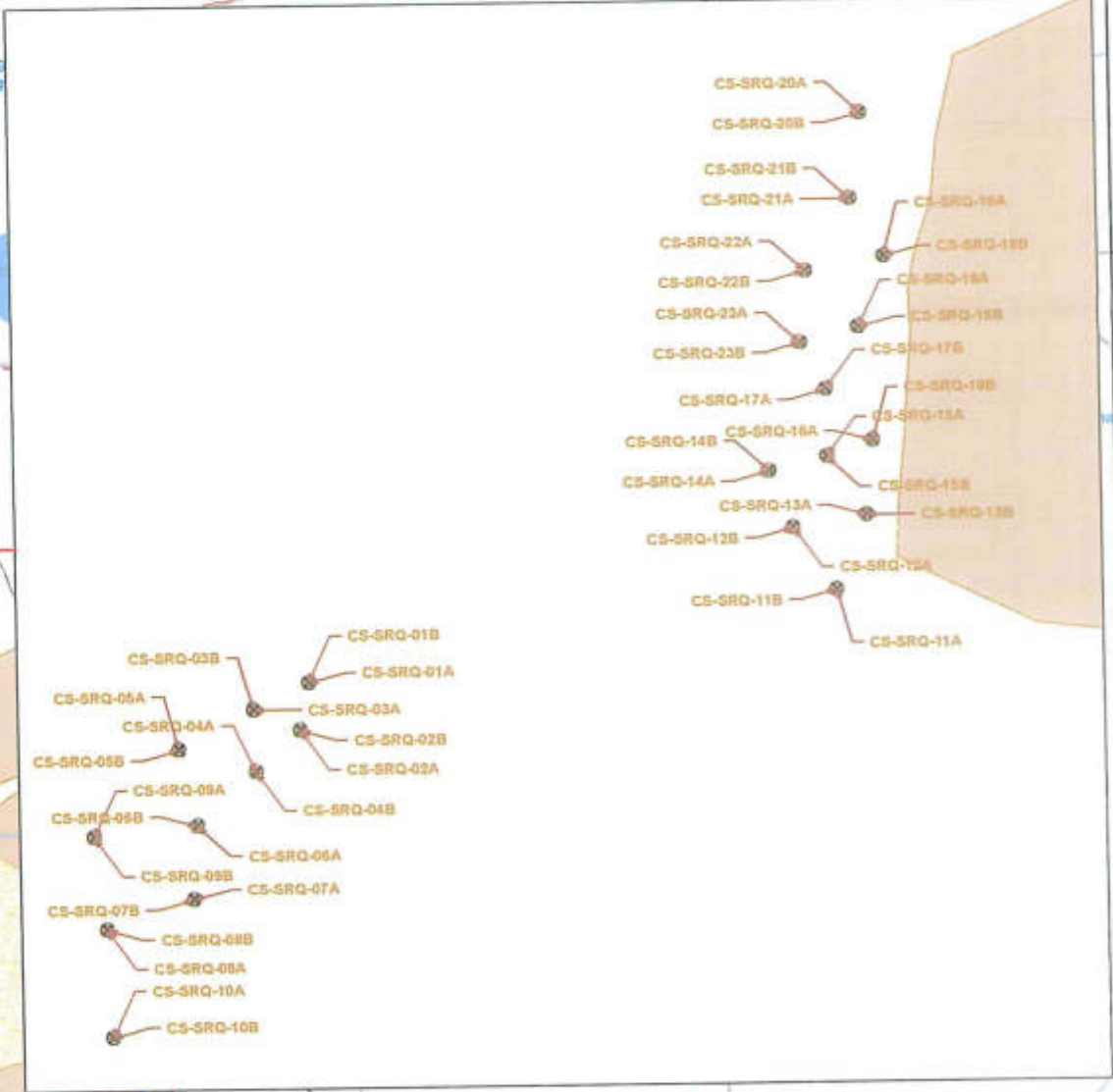
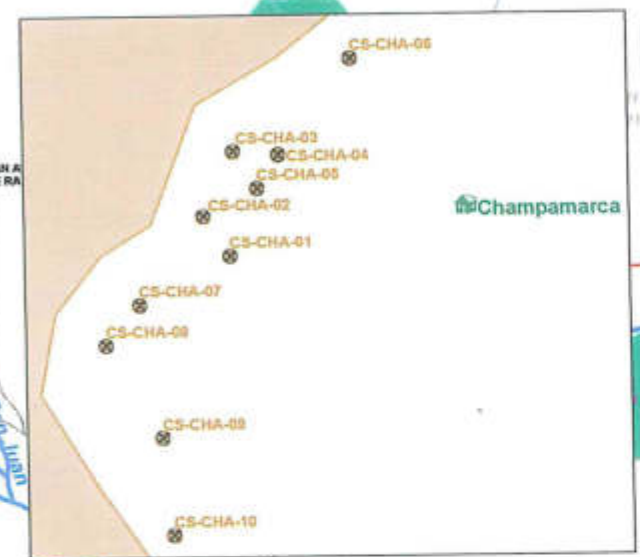
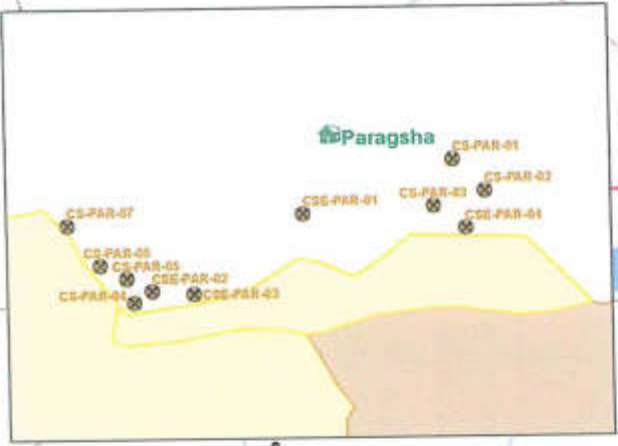
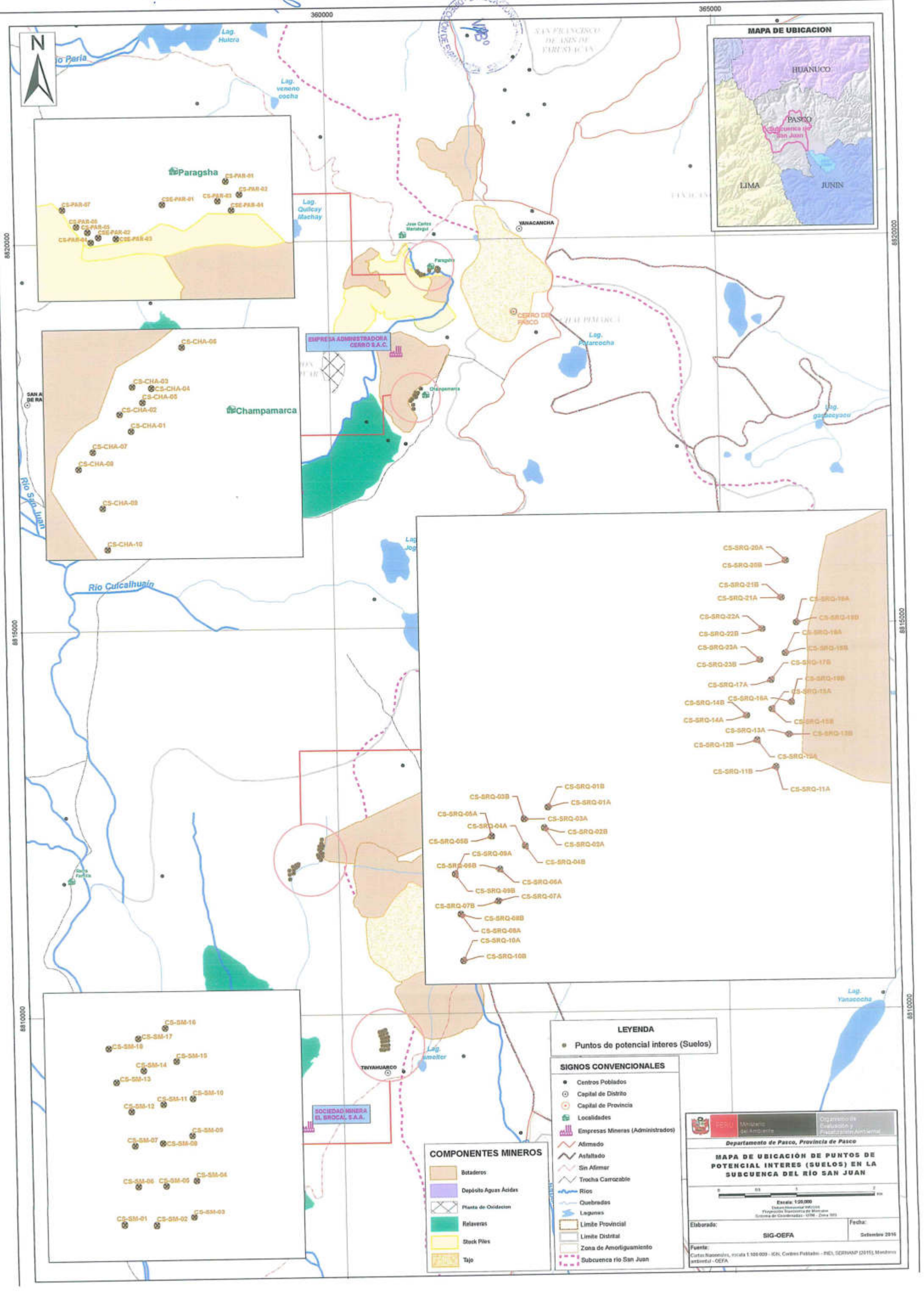
SECCIÓN B.4

MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE IDENTIFICACIÓN EN LAS ÁREAS DE POTENCIAL INTERÉS DE LA SUBCUENCA DEL RÍO SAN JUAN



4.

11.





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

ANEXO B

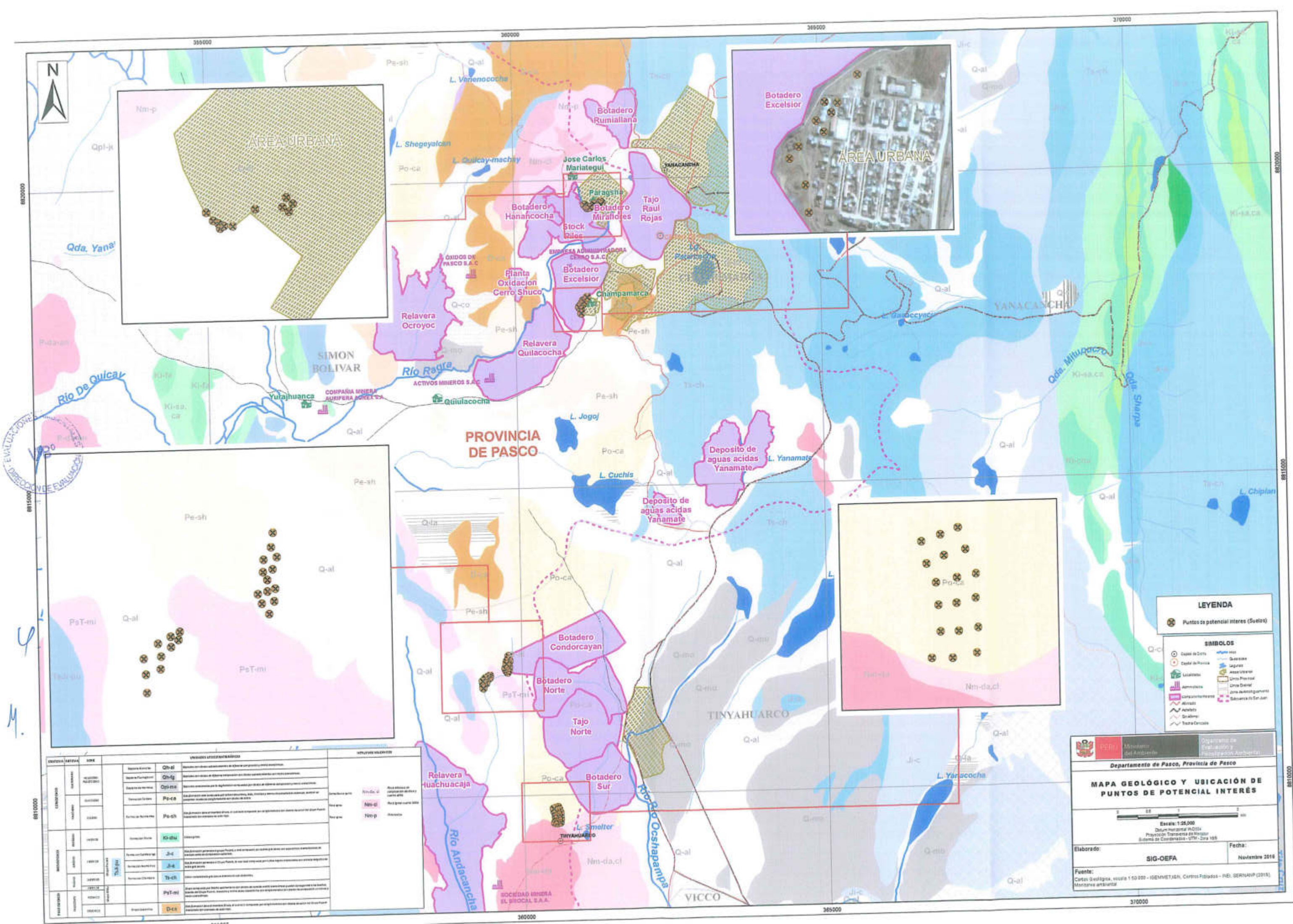
SECCIÓN B.5



MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE IDENTIFICACIÓN EN LAS ÁREAS DE POTENCIAL INTERÉS Y UNIDADES GEOLÓGICAS DE LA SUBCUENCA DEL RÍO SAN JUAN

4.

4.



8810000
8815000
EVALUACIONES
E INFERENCIAS DE EVALUACIONES

4
M

CANTON	NOMBRE	SOL	UNIDADES LITOSTRATIGRAFICAS		SOLUCIONES
			Formación	Edad	
YURAJHUANCA	Yurajhuanca	1000000	Yurajhuanca	Q-al	Alta actividad de corrosión de metales y estructuras de concreto.
	Yurajhuanca	1000000	Yurajhuanca	Q-al	
	Yurajhuanca	1000000	Yurajhuanca	Q-al	
	Yurajhuanca	1000000	Yurajhuanca	Q-al	
YANACANCHA	Yanaconcha	1000000	Yanaconcha	Q-al	Alta actividad de corrosión de metales y estructuras de concreto.
	Yanaconcha	1000000	Yanaconcha	Q-al	
	Yanaconcha	1000000	Yanaconcha	Q-al	
	Yanaconcha	1000000	Yanaconcha	Q-al	
TINYAHUARCO	Tinyahuarco	1000000	Tinyahuarco	Q-al	Alta actividad de corrosión de metales y estructuras de concreto.
	Tinyahuarco	1000000	Tinyahuarco	Q-al	
	Tinyahuarco	1000000	Tinyahuarco	Q-al	
	Tinyahuarco	1000000	Tinyahuarco	Q-al	
VICCO	Vicco	1000000	Vicco	Q-al	Alta actividad de corrosión de metales y estructuras de concreto.
	Vicco	1000000	Vicco	Q-al	
	Vicco	1000000	Vicco	Q-al	
	Vicco	1000000	Vicco	Q-al	

LEYENDA

⊗ Puntos de potencial interés (Suelos)

SÍMBOLOS

- Capas de Suelo
- Capas de Roca
- Límites
- Aluviales
- Acantilados
- Grutas
- Trocha Cercada
- Quedex
- Lagunas
- Ases Urbanos
- Unidad Pasa
- Unidad Drenal
- Unidad de Montaña
- Subvención de San Juan

Departamento de Pasco, Provincia de Pasco

MAPA GEOLÓGICO Y UBICACIÓN DE PUNTOS DE POTENCIAL INTERÉS

Escala: 1:25,000
Datum Horizontal: WGS84
Proyección Transversal de Mercator
Sistema de Coordenadas: UTM - Zona 18S

Elaborado: SIG-OEFA
Fecha: Noviembre 2016

Fuente: Cartas Geológicas, escala 1:50,000 - INEMET/IGN, Centros Públicos - INI, GERNABIP (2015), Monitoreo ambiental



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

ANEXO B

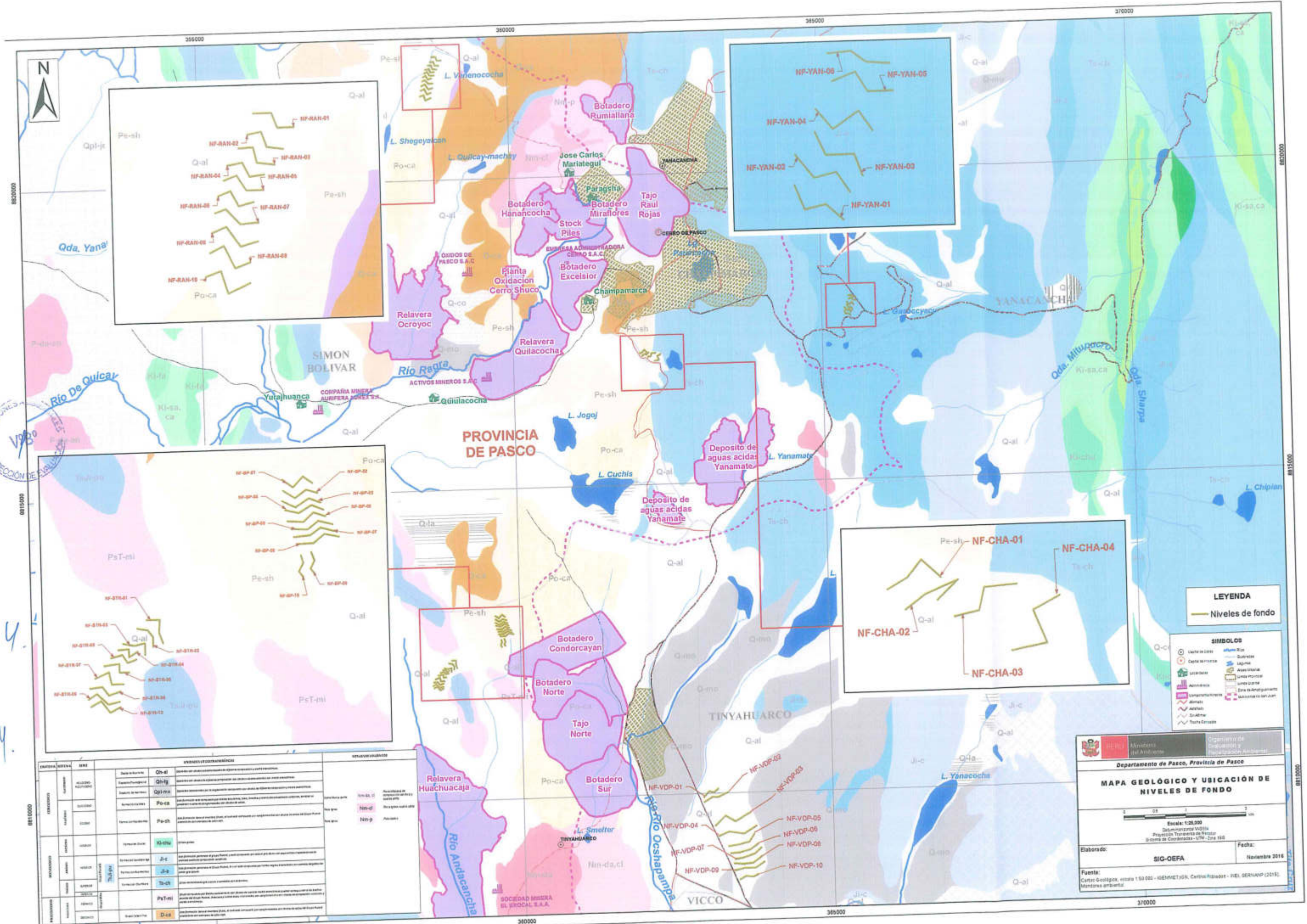
SECCIÓN B.6



MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO PARA DETERMINACIÓN DE NIVELES DE FONDO EN LA SUBCUENCA DEL RÍO SAN JUAN

4.

4.



CÓDIGO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Escala	Observaciones
01	Q-al	Aluviales	Q-al	1:25,000	
02	Q-ca	Aluviales con gravas	Q-ca	1:25,000	
03	Q-co	Aluviales con conchas	Q-co	1:25,000	
04	Q-mo	Aluviales con molinos	Q-mo	1:25,000	
05	Q-sh	Aluviales con shells	Q-sh	1:25,000	
06	Q-ta	Aluviales con tallas	Q-ta	1:25,000	
07	Q-cha	Aluviales con chales	Q-cha	1:25,000	
08	Q-cha	Aluviales con chales	Q-cha	1:25,000	
09	Q-cha	Aluviales con chales	Q-cha	1:25,000	
10	Q-cha	Aluviales con chales	Q-cha	1:25,000	

Ministerio del Ambiente y Cambio Climático
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento de Pasco, Provincia de Pasco

MAPA GEOLÓGICO Y UBICACIÓN DE NIVELES DE FONDO

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Escala: 1:25,000

Proyección Transversa de Mercator

Sistema de Coordenadas UTM - Zona 18S

Elaborado:

SIG-OEFA

Fecha:

Noviembre 2016

Fuente:

Carta Geológica, escala 1:50,000 - INEMET (IN. Centro de Estudios y Fomento de la Minería)

Materiales: Mandores, Mandores



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

ANEXO B

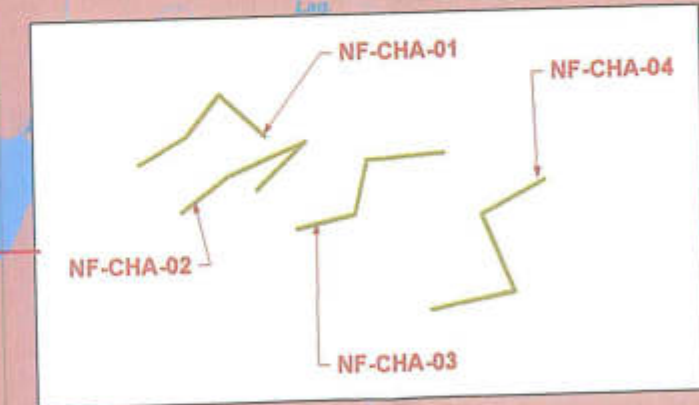
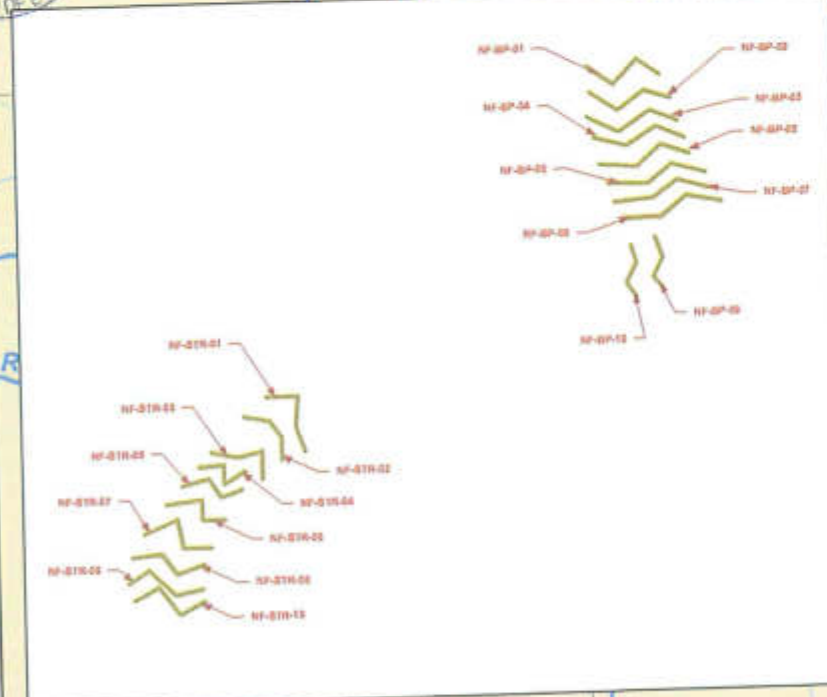
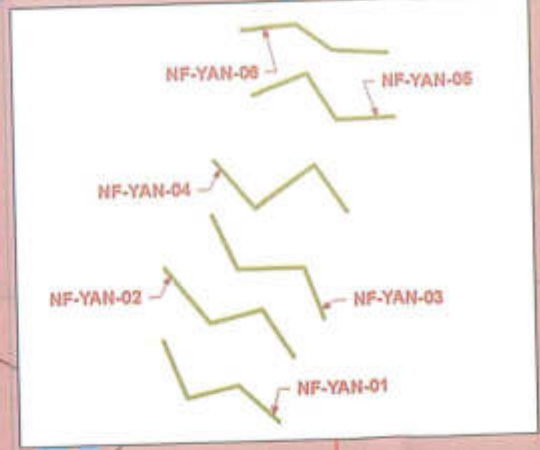
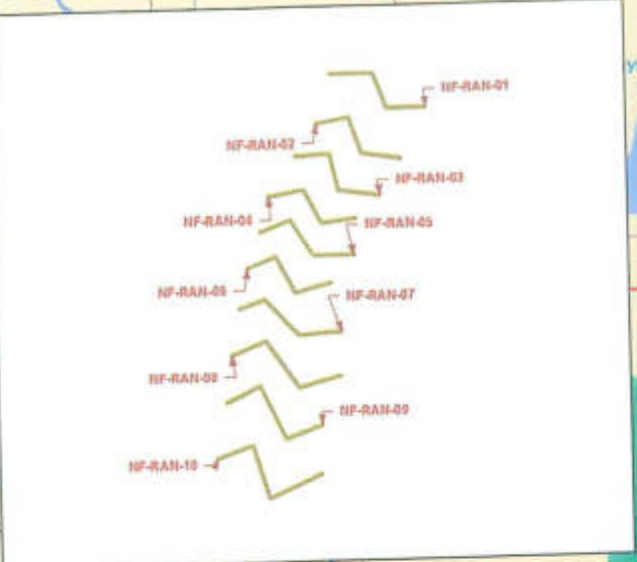
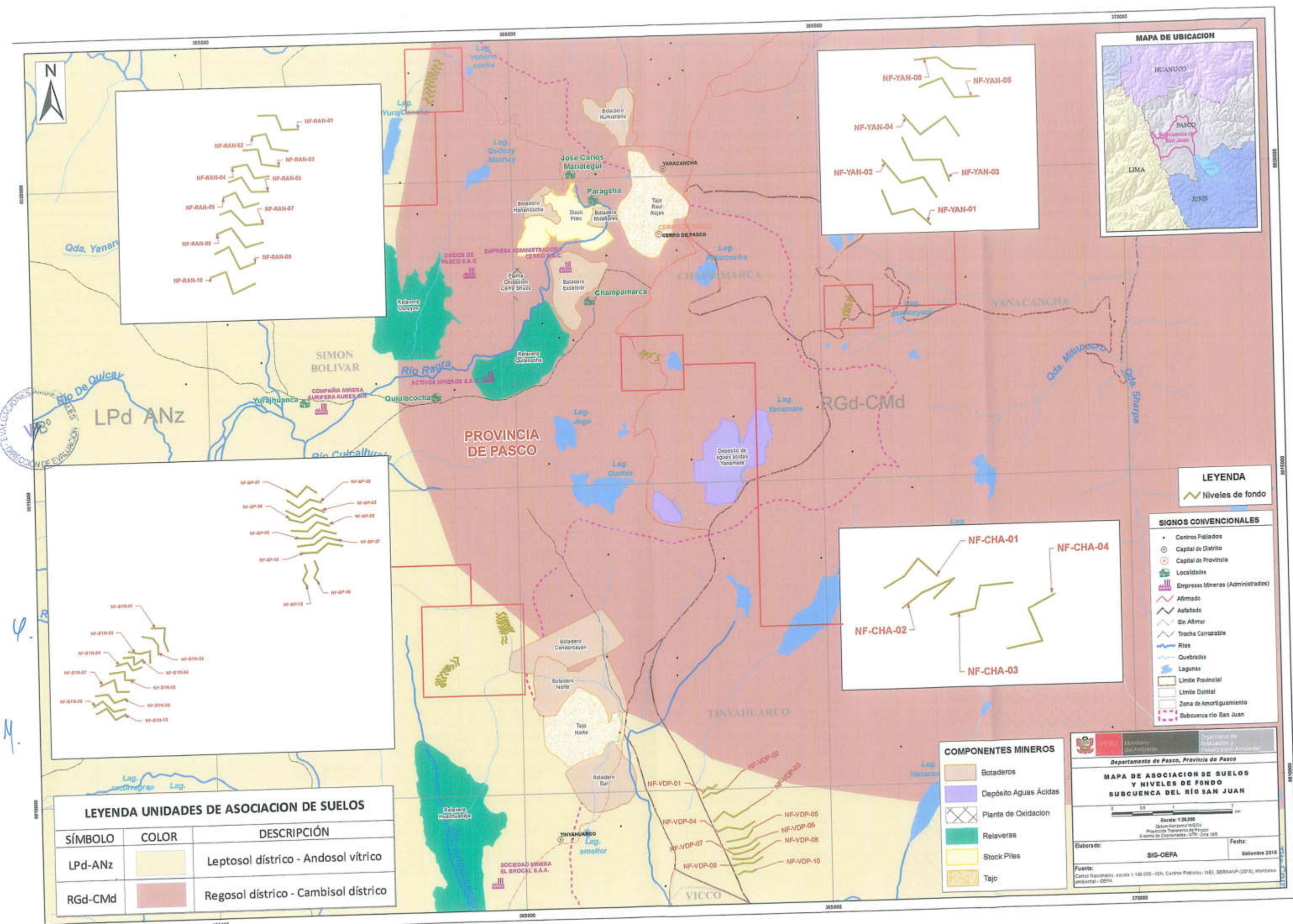
SECCIÓN B.7

MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO PARA DETERMINACIÓN DE NIVELES DE FONDO Y UNIDADES GEOLÓGICAS DE LA SUBCUENCA DEL RÍO SAN JUAN



U.

M.



LEYENDA UNIDADES DE ASOCIACION DE SUELOS		
SÍMBOLO	COLOR	DESCRIPCIÓN
LPd-ANz		Leptosol dístico - Andosol vítrico
RGd-CMd		Regosol dístico - Cambisol dístico

COMPONENTES MINEROS	
	Botaderos
	Depósito Aguas Ácidas
	Planta de Oxidación
	Relaveras
	Stock Piles
	Tajo

LEYENDA	
	Niveles de fondo
SIGNOS CONVENCIONALES	
	Centros Poblados
	Capital de Distrito
	Capital de Provincia
	Localidades
	Empresas Mineras (Administrados)
	Afirmado
	Asfaltado
	Sin Afirmar
	Trocha Carroable
	Ríos
	Quebradas
	Lagunas
	Límite Provincial
	Límite Distrital
	Zona de Amortiguamiento
	Subcuenca río San Juan



Ministerio del Ambiente
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento de Pasco, Provincia de Pasco

MAPA DE ASOCIACION DE SUELOS Y NIVELES DE FONDO

SUBCUENCA DEL RÍO SAN JUAN

Escala: 1:25,000
Datum Horizontal: WGS84
Proyección Transversal de Mercator
Sistema de Coordenadas: UTM - Zona 18S

Elaborado: SIG-OEFA
Fecha: Setiembre 2016

Fuente: Carta Topográfica, escala 1:100,000 - IGN, Carta Poblada - INE, SERNANP (2015), Monitoreo ambiental - OEFA



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

ANEXO C

PUNTOS DE MUESTREO DE IDENTIFICACIÓN EN ÁREAS DE POTENCIAL INTERÉS Y DETERMINACIÓN DE NIVELES DE FONDO



4.

4.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"**PUNTOS DE MUESTREO EN ÁREAS DE POTENCIAL INTERÉS****Tabla 1. Puntos de muestreo de identificación en el área de potencial interés ubicada en la localidad de Champamarca.**

N°	CÓDIGO DE PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS DE UBICACIÓN UTM WGS84 – ZONA 18 L		DESCRIPCIÓN	PROFUNDIDAD DEL MUESTREO	ÁREA
		Este (m)	Norte (m)			
1	CS-CHA-01	361 106	8 817 981	DENTRO DEL CENTRO EDUCATIVO N° 34037 DE CHAMPAMARCA (UBICADO APROXIMADAMENTE A 30 M. DEL DEPÓSITO DE DESMONTES EXCÉLSIOR)	0 - 30 cm.	1 ha.
2	CS-CHA-02	361 091	8 818 002			
3	CS-CHA-03	361 108	8 818 038			
4	CS-CHA-04	361 132	8 818 036			
5	CS-CHA-05	361 121	8 818 018			
6	CS-CHA-06	361 172	8 818 088	EXTERIORES DEL CENTRO EDUCATIVO N° 34037 DE CHAMPAMARCA (UBICADO APROXIMADAMENTE A 30 M. DEL DEPÓSITO DE DESMONTES EXCÉLSIOR)		
7	CS-CHA-07	361 057	8 817 954			
8	CS-CHA-08	361 039	8 817 932			
9	CS-CHA-09	361 069	8 817 881			
10	CS-CHA-10	361 074	8 817 828			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Puntos de muestreo de identificación en el área de potencial interés ubicada en la localidad de Paragsha.

N°	CÓDIGO DE PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS DE UBICACIÓN UTM WGS84 – ZONA 18 L		DESCRIPCIÓN	PROFUNDIDAD DEL MUESTREO	ÁREA
		Este (m)	Norte (m)			
1	CS-PAR-01	361 414	8 819 642	ESTADIO MUNICIPAL DE PARAGSHA	0 - 30 cm	1 ha
2	CS-PAR-02	361 435	8 819 621			
3	CS-PAR-03	361 401	8 819 610			
4	CSE-PAR-01*	361 313	8 819 605			
5	CS-PAR-04	361 199	8 819 546	PARQUE INFANTIL ECOLÓGICO PARAGSHA		
6	CS-PAR-05	361 193	8 819 562			
7	CS-PAR-06	361 176	8 819 571			
8	CS-PAR-07	361 154	8 819 598			
9	CSE-PAR-02*	361 211	8 819 554	ALREDEDORES DE LA POBLACIÓN DE PARAGSHA		
10	CSE-PAR-03*	361 239	8 819 551			
11	CSE-PAR-04*	361 421	8 819 595			

(*): Puntos de muestreo asignados por recomendación de los representantes de la población.

Fuente: Elaboración propia

**PERÚ****Ministerio
del Ambiente****Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA****Dirección de Evaluación**

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Tabla 3. Puntos de muestreo de identificación en el área de potencial interés ubicada en la localidad de Santa Rosa de Colquijirca - sector Andarcancha.

N°	CÓDIGO DE PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS DE UBICACIÓN UTM WGS84 – ZONA 18 L		DESCRIPCIÓN	PROFUNDIDAD DEL MUESTREO	ÁREA
		Este (m)	Norte (m)			
1	CS-SRQ-11A	359 765	8 812 010	UBICADOS AL NOROESTE DEL DEPÓSITO DE DESMONTE CONDORCAYÁN	0,30 cm.	1,2 ha.
2	CS-SRQ-11B				0,60 cm.	
3	CS-SRQ-12A	359 742	8 812 044		0,30 cm.	
4	CS-SRQ-12B				0,60 cm.	
5	CS-SRQ-13A	359 782	8 812 051		0,30 cm.	
6	CS-SRQ-13B				0,60 cm.	
7	CS-SRQ-14A	359 729	8 812 076		0,30 cm.	
8	CS-SRQ-14B				0,60 cm.	
9	CS-SRQ-15A	359 761	8 812 084		0,30 cm.	
10	CS-SRQ-15B				0,60 cm.	
11	CS-SRQ-16A	359 786	8 812 092		0,30 cm.	
12	CS-SRQ-16B				0,60 cm.	
13	CS-SRQ-17A	359 761	8 812 121		0,30 cm.	
14	CS-SRQ-17B				0,60 cm.	
15	CS-SRQ-18A	359 779	8 812 155		0,30 cm.	
16	CS-SRQ-18B				0,60 cm.	
17	CS-SRQ-19A	359 793	8 812 195		0,30 cm.	
18	CS-SRQ-19B				0,60 cm.	
19	CS-SRQ-20A	359 781	8 812 275		0,30 cm.	
20	CS-SRQ-20B				0,60 cm.	
21	CS-SRQ-21A	359 775	8 812 227		0,30 cm.	
22	CS-SRQ-21B				0,60 cm.	
23	CS-SRQ-22A	359 750	8 812 187		0,30 cm.	
24	CS-SRQ-22B				0,60 cm.	
25	CS-SRQ-23A	359 747	8 812 147		0,30 cm.	
26	CS-SRQ-23B				0,60 cm.	

Fuente: Elaboración propia.



4.

4.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"**Tabla 4. Puntos de muestreo de identificación en las áreas de potencial interés ubicadas en la localidad de Santa Rosa de Colquijirca – sector Bandera Punta.**

N°	CÓDIGO DE PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS DE UBICACIÓN UTM WGS84 – ZONA 18 L		DESCRIPCIÓN	PROFUNDIDAD DEL MUESTREO	ÁREA
		Este (m)	Norte (m)			
1	CS-SRQ-01A	359 475	8 811 960	UBICADOS AL NOROESTE DEL DEPÓSITO DE DESMONTE CONDORCAYÁN Y NACIENTE DE LA ZONA DE CABECERA DEL DEPÓSITO DE RELAVES DE HUACHUACAJA	0,30 cm.	1 ha.
2	CS-SRQ-01B				0,60 cm.	
3	CS-SRQ-02A	359 470	8 811 934		0,30 cm.	
4	CS-SRQ-02B				0,60 cm.	
5	CS-SRQ-03A	359 445	8 811 945		0,30 cm.	
6	CS-SRQ-03B				0,60 cm.	
7	CS-SRQ-04A	359 446	8 811 911		0,30 cm.	
8	CS-SRQ-04B				0,60 cm.	
9	CS-SRQ-05A	359 403	8 811 924		0,30 cm.	
10	CS-SRQ-05B				0,60 cm.	
11	CS-SRQ-06A	359 413	8 811 881		0,30 cm.	
12	CS-SRQ-06B				0,60 cm.	
13	CS-SRQ-07A	359 410	8 811 840		0,30 cm.	
14	CS-SRQ-07B				0,60 cm.	
15	CS-SRQ-08A	359 363	8 811 823		0,30 cm.	
16	CS-SRQ-08B				0,60 cm.	
17	CS-SRQ-09A	359 356	8 811 875		0,30 cm.	
18	CS-SRQ-09B				0,60 cm.	
19	CS-SRQ-10A	359 365	8 811 763		0,30 cm.	
20	CS-SRQ-10B				0,60 cm.	

Fuente: Elaboración propia.



4.

4.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"**Tabla 5. Puntos de muestreo de identificación en el área de potencial interés ubicada en la localidad de Smelter.**

N°	CÓDIGO DE PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS DE UBICACIÓN UTM WGS84 – ZONA 18 L		DESCRIPCIÓN	PROFUNDIDAD DEL MUESTREO	ÁREA
		Este (m)	Norte (m)			
1	CS-SM-01	360 494	8 809 542	UBICADOS EN LA LOCALIDAD DE SMELTER AL NORESTE DEL STOCK PILE MARCA PUNTA NORTE, BOTADERO SUR Y TAJO NORTE DE SOCIEDAD MINERO EL BROCAL S.A.	0 - 30 cm.	2 ha.
2	CS-SM-02	360 535	8 809 541			
3	CS-SM-03	360 582	8 809 550			
4	CS-SM-04	360 585	8 809 600			
5	CS-SM-05	360 547	8 809 593			
6	CS-SM-06	360 512	8 809 593			
7	CS-SM-07	360 508	8 809 645			
8	CS-SM-08	360 544	8 809 648			
9	CS-SM-09	360 581	8 809 658			
10	CS-SM-10	360 583	8 809 705			
11	CS-SM-11	360 545	8 809 698			
12	CS-SM-12	360 504	8 809 689			
13	CS-SM-13	360 486	8 809 727			
14	CS-SM-14	360 521	8 809 742			
15	CS-SM-15	360 563	8 809 753			
16	CS-SM-16	360 548	8 809 796			
17	CS-SM-17	360 514	8 809 783			
18	CS-SM-18	360 477	8 809 770			

Fuente: Elaboración propia.



4.

H.

**PERÚ****Ministerio
del Ambiente****Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA****Dirección de Evaluación**

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

PUNTOS DE MUESTREO PARA LA DETERMINACIÓN DE NIVELES DE FONDO

Tabla 1. Puntos de muestreo de niveles de fondo de las localidades de Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas ubicadas en la asociación de suelo tipo Regosol dístico – Cambisol dístico (NF_{RGd} – CMd)

N°	Código de la muestra compuesta	COORDENADAS DE UBICACIÓN UTM WGS84 – ZONA 18 L		Descripción
		Este (m)	Norte (m)	
01	NF-CHA-01	362 043	8 817 120	COMUNIDAD URBANA DE CHAUPIMARCA
02		362 082	8 817 141	
03		362 110	8 817 176	
04		362 148	8 817 141	
05	NF-CHA-02	362 140	8 817 097	
06		362 181	8 817 135	
07		362 116	8 817 108	
08		362 078	8 817 080	
09	NF-CHA-03	362 173	8 817 064	
10		362 221	8 817 074	
11		362 231	8 817 119	
12		362 296	8 817 123	
13	NF-CHA-04	362 378	8 817 099	
14		362 326	8 817 072	
15		362 352	8 817 008	
16		362 284	8 816 994	
17	NF-YAN-01	365 458	8 817 640	COMUNIDAD CAMPESENA DE YANAMATE
18		365 426	8 817 670	
19		365 385	8 817 661	
20		365 367	8 817 707	
21	NF-YAN-02	365 369	8 817 765	
22		365 404	8 817 720	
23		365 446	8 817 730	
24		365 471	8 817 692	
25	NF-YAN-03	365 496	8 817 722	
26		365 481	8 817 762	
27		365 427	8 817 763	
28		365 407	8 817 806	
29	NF-YAN-04	365 410	8 817 849	
30		365 442	8 817 811	
31		365 491	8 817 844	
32		365 516	8 817 807	
33	NF-YAN-05	365 556	8 817 879	
34		365 509	8 817 880	
35		365 486	8 817 917	
36		365 442	8 817 901	
37	NF-YAN-06	365 434	8 817 953	
38		365 479	8 817 956	
39		365 507	8 817 935	
40		365 551	8 817 931	



4.

M.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

N°	Código de la muestra compuesta	COORDENADAS DE UBICACIÓN UTM WGS84 – ZONA 18 L		Descripción
		Este (m)	Norte (m)	
41	NF-RAN-01	358 958	8 821 927	COMUNIDAD CAMPESTINA DE SAN ANTONIO DE RANCAS
42		358 893	8 821 926	
43		358 872	8 821 983	
44		358 802	8 821 983	
45	NF-RAN-02	358 778	8 821 902	
46		358 830	8 821 912	
47		358 851	8 821 853	
48		358 914	8 821 844	
49	NF-RAN-03	358 880	8 821 784	
50		358 812	8 821 793	
51		358 798	8 821 853	
52		358 742	8 821 850	
53	NF-RAN-04	358 697	8 821 785	
54		358 755	8 821 795	
55		358 783	8 821 740	
56		358 839	8 821 747	
57	NF-RAN-05	358 835	8 821 687	
58		358 769	8 821 687	
59		358 732	8 821 746	
60		358 683	8 821 728	
61	NF-RAN-06	358 660	8 821 668	
62		358 707	8 821 687	
63		358 738	8 821 627	
64		358 796	8 821 642	
65	NF-RAN-07	358 813	8 821 562	
66		358 743	8 821 557	
67		358 688	8 821 617	
68		358 646	8 821 602	
69	NF-RAN-08	358 632	8 821 526	
70		358 688	8 821 549	
71		358 742	8 821 471	
72		358 809	8 821 489	
73	NF-RAN-09	358 778	8 821 409	
74		358 719	8 821 388	
75		358 677	8 821 475	
76		358 623	8 821 449	
77	NF-RAN-10	358 605	8 821 358	
78		358 663	8 821 378	
79		358 690	8 821 291	
80		358 776	8 821 329	

Fuente: Elaboración propia



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Tabla 2. Puntos de muestreo de suelo para niveles de fondo en las localidades de Santa Rosa de Colquijirca y Smelter ubicadas en la asociación de suelo tipo Leptosol dístico – Andosol vítrico (NF_{LPd} - ANZ).

N°	Código de la muestra compuesta	Coordenadas de ubicación UTM WGS84 – zona 18 L		Descripción
		Este (m)	Norte (m)	
01	NF-BP-01	359 608	8 812 959	COMUNIDAD CAMPESENA DE SANTA ROSA DE COLQUIJIRCA SECTOR BANDERA PUNTA
02		359 664	8 812 918	
03		359 716	8 812 973	
04		359 764	8 812 939	
05	NF-BP-02	359 789	8 812 886	
06		359 731	8 812 904	
07		359 673	8 812 862	
08		359 612	8 812 902	
09	NF-BP-03	359 606	8 812 848	
10		359 673	8 812 815	
11		359 744	8 812 860	
12		359 803	8 812 837	
13	NF-BP-04	359 818	8 812 799	
14		359 755	8 812 825	
15		359 690	8 812 784	
16		359 619	8 812 803	
17	NF-BP-05	359 630	8 812 745	
18		359 713	8 812 738	
19		359 765	8 812 785	
20		359 827	8 812 764	
21	NF-BP-06	359 862	8 812 723	
22		359 789	8 812 742	
23		359 734	8 812 700	
24		359 649	8 812 703	
25	NF-BP-07	359 662	8 812 661	
26		359 747	8 812 669	
27		359 800	8 812 707	
28		359 873	8 812 687	
29	NF-BP-08	359 895	8 812 657	
30		359 819	8 812 673	
31		359 764	8 812 628	
32		359 683	8 812 625	
33	NF-BP-09	359 749	8 812 582	
34		359 765	8 812 538	
35		359 744	8 812 497	
36		359 764	8 812 473	
37	NF-BP-10	359 697	8 812 566	
38		359 707	8 812 528	
39		359 685	8 812 484	
40		359 706	8 812 454	



4.

M.

**PERÚ****Ministerio
del Ambiente****Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA****Dirección de Evaluación**

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

N°	Código de la muestra compuesta	Coordenadas de ubicación UTM WGS84 – zona 18 L		Descripción
		Este (m)	Norte (m)	
41	NF-STR-01	358 978	8 812 137	COMUNIDAD CAMPESENA DE SANTA ROSA DE COLQUIJRCA SECTOR ANDARCANCHA
42		358 959	8 812 192	
43		358 963	8 812 259	
44		358 896	8 812 258	
45	NF-STR-02	358 846	8 812 216	
46		358 901	8 812 205	
47		358 927	8 812 170	
48		358 926	8 812 120	
49	NF-STR-03	358 884	8 812 079	
50		358 883	8 812 139	
51		358 834	8 812 128	
52		358 774	8 812 140	
53	NF-STR-04	358 748	8 812 108	
54		358 801	8 812 112	
55		358 801	8 812 070	
56		358 847	8 812 097	
57	NF-STR-05	358 839	8 812 057	
58		358 794	8 812 041	
59		358 767	8 812 083	
60		358 710	8 812 067	
61	NF-STR-06	358 673	8 812 028	
62		358 751	8 812 037	
63		358 753	8 811 992	
64		358 801	8 811 992	
65	NF-STR-07	358 770	8 811 932	
66		358 710	8 811 932	
67		358 697	8 811 996	
68		358 626	8 811 965	
69	NF-STR-08	358 599	8 811 915	
70		358 662	8 811 920	
71		358 694	8 811 875	
72		358 754	8 811 896	
73	NF-STR-09	358 749	8 811 843	
74		358 690	8 811 830	
75		358 633	8 811 885	
76		358 590	8 811 858	
77	NF-STR-10	358 602	8 811 821	
78		358 654	8 811 848	
79		358 699	8 811 788	
80		358 753	8 811 815	



4

M.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

N°	Código de la muestra compuesta	Coordenadas de ubicación UTM WGS84 – zona 18 L		Descripción
		Este (m)	Norte (m)	
81	NF-VDP-01	362 910	8 809 938	DISTRITO DE TINYAHUARCO POBLADO DE VILLA DE PASCO
82		362 992	8 810 030	
83		363 071	8 810 012	
84		363 141	8 810 069	
85	NF-VDP-02	363 300	8 810 010	
86		363 139	8 809 934	
87		363 045	8 809 941	
88		362 917	8 809 859	
89	NF-VDP-03	363 087	8 809 477	
90		363 252	8 809 633	
91		363 410	8 809 538	
92		363 659	8 809 680	
93	NF-VDP-04	363 141	8 809 305	
94		363 304	8 809 377	
95		363 546	8 809 334	
96		363 749	8 809 458	
97	NF-VDP-05	363 711	8 809 326	
98		363 628	8 809 199	
99		363 442	8 809 161	
100		363 291	8 809 141	
101	NF-VDP-06	363 320	8 809 026	
102		363 478	8 809 037	
103		363 644	8 809 078	
104		363 773	8 809 171	
105	NF-VDP-07	363 818	8 809 101	
106		363 709	8 809 007	
107		363 536	8 808 952	
108		363 391	8 808 930	
109	NF-VDP-08	363 374	8 808 862	
110		363 518	8 808 848	
111		363 684	8 808 865	
112		363 827	8 808 965	
113	NF-VDP-09	363 860	8 808 875	
114		363 719	8 808 780	
115		363 552	8 808 785	
116		363 393	8 808 749	
117	NF-VDP-10	363 467	8 808 603	
118		363 563	8 808 653	
119		363 681	8 808 638	
120		363 762	8 808 679	

Fuente: Elaboración propia



4.

M.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

ANEXO D

DETERMINACIÓN DE NIVELES DE FONDO



4.

4.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente



**DETERMINACIÓN DE NIVELES DE FONDO
PARA LAS ASOCIACIONES DE SUELO TIPO
REGOSOL DÍSTRICO – CAMBISOL DÍSTRICO Y
LEPTOSOL DÍSTRICO – ANDOSOL VÍTRICO DE
LA SUBCUENCA DEL RÍO SAN JUAN - 2016**



P.

M.

COORDINACIÓN DE EVALUACIONES
AMBIENTALES INTEGRALES

DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN

Diciembre de 2016



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	1
3. OBJETIVO GENERAL	2
4. ALCANCE DE ESTUDIO	2
4.1. Regosol distrito – Cambisol distrito	2
4.2. Leptosol distrito – Andosol vítrico	3
5. ÁREA DE ESTUDIO	3
6. METODOLOGIA	4
6.1. Localización del área de muestreo	4
6.2. Puntos de muestreo de niveles de fondo	7
6.3. Patrones de muestreo	7
6.4. Toma de muestra	7
6.5. Parámetros evaluados	8
6.6. Análisis estadístico de los resultados	9
6.6.1. Detección de valores anómalos	9
6.6.2. Tratamiento de datos por debajo del límite de cuantificación	10
6.6.3. Determinación de niveles de fondo	11
7. RESULTADOS Y ANALISIS	13
7.1. Valores de niveles de fondo	13
8. CONCLUSIONES	46
9. RECOMENDACIONES	46
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
11. GLOSARIO	47



[Handwritten signature]

[Handwritten letter 'H']



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 6-1.	Método de análisis y límites de cuantificación empleados por el Laboratorio.	8
Tabla 7-1.	Resultados de niveles de fondo (NF) para las asociaciones de suelo tipo Regosol dístico – Cambisol dístico y Leptosol dístico – Andosol vítrico	14
Tabla 7-2.	Resultados del tratamiento estadístico de los datos de aluminio total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan	16
Tabla 7-3.	Resultados del tratamiento estadístico de los datos de antimonio total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan	17
Tabla 7-4.	Resultados del tratamiento estadístico de los datos de berilio en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.....	18
Tabla 7-5.	Resultados del tratamiento estadístico de los datos de bismuto total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.	19
Tabla 7-6.	Resultados del tratamiento estadístico de los datos de boro total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.	20
Tabla 7-7.	Resultados del tratamiento estadístico de los datos de calcio total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.	21
Tabla 7-8.	Resultados del tratamiento estadístico de los datos de cerio total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.	22
Tabla 7-9.	Resultados del tratamiento estadístico de los datos de cobalto total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.	23
Tabla 7-10.	Resultados del tratamiento estadístico de los datos de cobre total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.	24
Tabla 7-11.	Resultados del tratamiento estadístico de los datos de cromo total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.	25
Tabla 7-12.	Resultados del tratamiento estadístico de los datos de estaño total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.	26
Tabla 7-13.	Resultados del tratamiento estadístico de los datos de estroncio total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.	27
Tabla 7-14.	Resultados del tratamiento estadístico de los datos de fósforo total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.	28
Tabla 7-15.	Resultados del tratamiento estadístico de los datos de hierro total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.	29



P.

M



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Tabla 7-16.	Resultados del tratamiento estadístico de los datos de litio total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.....	30
Tabla 7-17.	Resultados del tratamiento estadístico de los datos de magnesio total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.	31
Tabla 7-18.	Resultados del tratamiento estadístico de los datos de manganeso total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.	32
Tabla 7-19.	Resultados del tratamiento estadístico de los datos de molibdeno total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.	33
Tabla 7-20.	Resultados del tratamiento estadístico de los datos de níquel total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.	34
Tabla 7-21.	Resultados del tratamiento estadístico de los datos de plata total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan	35
Tabla 7-22.	Resultados del tratamiento estadístico de los datos de potasio total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.	36
Tabla 7-23.	Resultados del tratamiento estadístico de los datos de selenio total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.	37
Tabla 7-24.	Resultados del tratamiento estadístico de los datos de sodio total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.	38
Tabla 7-25.	Resultados del tratamiento estadístico de los datos de talio total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.....	39
Tabla 7-26.	Resultados del tratamiento estadístico de los datos de titanio total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.	40
Tabla 7-27.	Resultados del tratamiento estadístico de los datos de torio total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.	41
Tabla 7-28.	Resultados del tratamiento estadístico de los datos de uranio total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.	42
Tabla 7-29.	Resultados del tratamiento estadístico de los datos de vanadio en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.....	43
Tabla 7-30.	Resultados del tratamiento estadístico de los datos de wolframio total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.	44
Tabla 7-31.	Resultados del tratamiento estadístico de los datos de zinc total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.....	45



φ.
H



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1.	Ámbito de las asociaciones de suelos tipo Regosol dístico – Cambisol dístico (RGd – CMd) y Leptosol dístico – Andosol vítrico (LPd – ANz) de la subcuenca del río San Juan, ubicada en la provincia y departamento de Pasco.....	3
Figura 6-1.	Evolución cronológica del uso y ocupación de las áreas de muestreo para la determinación de valores de nivel de fondo de la asociación de suelos tipo Regosol dístico – Cambisol dístico (RGd – CMd). a) Imágenes satelitales del área ubicada en la localidad de San Antonio de Rancas (años 2007, 2012 y 2016); b) Imágenes satelitales del área ubicada en la localidad de Yanamate (años 2007, 2012 y 2016) y c) Imágenes satelitales del área ubicada en la localidad de Chaupimarca (años 2007, 2012 y 2016).	5
Figura 6-2.	Evolución cronológica del uso y ocupación de las áreas de muestreo para la determinación de valores de nivel de fondo de la asociación de suelos tipo Leptosol dístico – Andosol vítrico (LPd – ANz). a) Imágenes satelitales del área ubicada en el sector Andarcancha de la localidad de Santa Rosa de Colquijirca (años 2007, 2012 y 2016); b) Imágenes satelitales del área ubicada en sector Bandera Punta de la localidad de Santa Rosa de Colquijirca (años 2007, 2012 y 2016) y c) Imágenes satelitales del área ubicada en el poblado de Villa de Pasco (años 2007, 2012 y 2016).....	6
Figura 6-3.	Representación de un patrón de muestreo con una distribución uniforme de tipo rejillas triangulares.	7
Figura 7-1.	Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de aluminio total	16
Figura 7-2.	Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de antimonio total	17
Figura 7-3.	Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de berilio total	18
Figura 7-4.	Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de bismuto total.....	19
Figura 7-5.	Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de boro total	20
Figura 7-6.	Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de calcio total	21
Figura 7-7.	Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de cerio total.....	22
Figura 7-8.	Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de cobalto total.....	23
Figura 7-9.	Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de cobre total.....	24
Figura 7-10.	Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de cromo total.....	25
Figura 7-11.	Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de estaño total.....	26



P.
M



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Figura 7-12. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de estroncio total	27
Figura 7-13. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de fósforo total.....	28
Figura 7-14. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de hierro total	29
Figura 7-15. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de litio total	30
Figura 7-16. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de magnesio total	31
Figura 7-17. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de manganeso total.....	32
Figura 7-18. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de molibdeno total	33
Figura 7-19. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de níquel total.....	34
Figura 7-20. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de plata total.....	35
Figura 7-21. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de potasio total	36
Figura 7-22. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de selenio total	37
Figura 7-23. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de sodio total.....	38
Figura 7-24. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de talio total.....	39
Figura 7-25. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de titanio total	40
Figura 7-26. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de torio total.....	41
Figura 7-27. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de uranio total.....	42
Figura 7-28. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de vanadio total	43
Figura 7-29. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de wolframio total	44
Figura 7-30. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de zinc total	45



P.

H



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

1. INTRODUCCIÓN

1. Las actividades antrópicas en el Perú han tenido periodos de gran desarrollo que han influenciado en la calidad ambiental en diferentes grados, de acuerdo a la capacidad de resiliencia del ambiente, las características propias de los ecosistemas y el grado de impacto que una actividad pudiese tener. Si bien en las áreas donde puede haber influencia antrópica, puede existir una condición natural de ciertos parámetros asociados a la zona, las actividades antrópicas también han dado lugar a importantes anomalías.
2. En ese sentido, el nivel de fondo (NF) se define como la concentración de una sustancia presente de forma sistemática en el medio natural, la cual no fue influenciada por actividades humanas localizadas; así pues, estos valores deberían permitir detectar la presencia de concentraciones no naturales en el suelo.
3. El presente informe pretende determinar los valores de nivel de fondo para 30 metales en dos asociaciones de suelo: (i) Regosol dístico – Cambisol dístico y (ii) Leptosol dístico – Andosol vítrico, ubicadas en la subcuenca del río San Juan.
4. La metodología de obtención de las concentraciones de los niveles de fondo fue realizado a través del tratamiento estadístico mediante el software ProUCL 5.0 de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA) de los resultados de laboratorio obtenidos de las muestras de suelo colectadas en las dos asociaciones de suelo antes mencionadas. Esta metodología permite la identificación y eliminación de valores anómalos que puedan influir negativamente en la robustez de los niveles de fondo determinados.
5. Los niveles de fondo obtenidos en el presente estudio servirán para realizar un análisis comparativo con la información obtenida en los muestreos de identificación de suelos potencialmente contaminados por actividades antropogénicas fiscalizables por el OEFA, en los parámetros no contemplados en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelos.



2. ANTECEDENTES

6. El 10 de mayo de 2012 mediante Resolución Ministerial N° 117-2012-MINAM, se aprobó la Declaratoria de Emergencia Ambiental (en adelante DEA) en las localidades de Champamarca, Quiulacocha, Paragsha y el Asentamiento Humano José Mariátegui del distrito de Simón Bolívar, provincia de Pasco, por el plazo de 90 días. Por medio de esta DEA, se dispuso que las diversas instituciones del sector entre ellas el OEFA, realizarán acciones de evaluación ambiental que permitirán determinar los posibles riesgos en la salud en las localidades de Sacra Familia y Yurajhuanca del citado distrito. Para tal efecto, se también se aprobó el Plan de Acción Inmediata y de Corto Plazo para dar atención a la DEA. Sin embargo, el 28 de setiembre de 2012 a través de la Resolución Ministerial N° 267-2012-MINAM, la DEA en el distrito de Simón Bolívar¹ se prorrogó por un periodo de 90 días, con eficacia al 21 de setiembre del mismo año.

¹ Para el caso de la prórroga aprobada mediante Resolución Ministerial N° 267-2012-MINAM, la DEA en el distrito de Simón Bolívar incluyó a las localidades de Sacra Familia y Yurajhuanca.



PERU

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

7. Por otro lado, el OEFA en el marco de sus competencias, emitió un informe con N° 0092-2016-OEFA/DE-SDCA-CEAI con fecha 26 de agosto de 2016, denominado "Informe de visita de reconocimiento para el desarrollo del Estudio Complementario en la subcuenca del río San Juan como parte de la Evaluación Ambiental de la cuenca del río Mantaro", el cual indica sectores sin actividad antrópica.

3. OBJETIVO GENERAL

8. Determinar los valores de nivel de fondo para 30 metales, en el ámbito de las asociaciones de suelo tipo Regosol dístico – Cambisol dístico y Leptosol dístico – Andosol vítrico de la subcuenca del río San Juan, en la provincia y departamento de Pasco.

4. ALCANCE DE ESTUDIO

9. Mediante el presente estudio se busca determinar los valores de nivel de fondo para 30 metales, en el ámbito de las asociaciones de suelo² tipo Regosol dístico – Cambisol dístico y Leptosol dístico – Andosol vítrico de la subcuenca del río San Juan, de la provincia y departamento de Pasco. Sobre esta base, se evaluó el establecimiento de puntos de muestreo en áreas que no presenten afectación por actividades antropogénicas³. Con respecto a las asociaciones de suelo, estas se detallados a continuación:

4.1. Regosol dístico – Cambisol dístico:

10. Como detalla la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO (1990), *"Los Regosoles dísticos tienen un grado de saturación (por NH_4OAc) menor del 50%, por lo menos entre 20 y 50 cm de profundidad y que carecen de permafrost dentro de una profundidad de 200 cm a partir de la superficie"*. De igual manera, menciona que los Regosoles suelen presentarse en climas secos y suelen tener un alto contenido de minerales meteorizables, pero se emplean muy poco para la agricultura debido a su capacidad muy baja de retención del agua (FAO, 1971).
11. En el caso de los suelos Cambisoles dísticos, estos son suelos pobres para agricultura extensiva debido a la profundidad y pedregosidad de las pendientes o la presencia de capas ferruginosas que presentan un obstáculo. Por otro lado, debido a las lluvias excesivas, estos suelos son más aptos para los pastos y bosques que para los cultivos agrícolas. Este tipo de suelo se presenta en los andes orientales del Perú (FAO, 1971). Los Cambisoles dísticos tienen un horizonte A ócrico y un grado de saturación menor del 50% al menos entre 20 y 50 cm de profundidad, carecen de propiedades vérticas; y propiedades ferrálicas en el horizonte B cámbico; carecen de propiedades gléicas en una profundidad de 100 cm desde la superficie, carecen de permafrost de dentro de una profundidad de 200 cm desde la superficie (FAO, 1990).

² Asociaciones de suelo según el "Mapa de suelos del Perú" – Escala 1:5 000 000 elaborado de acuerdo con la leyenda revisada del Mapa Mundial de suelos FAO-UNESCO-ISRIC, presentada en el portal web del Ministerio de Agricultura del Perú.

³ Para el muestreo de nivel de fondo, la Guía de Muestreo para Suelos propone que las muestras deben ser compuestas y recolectadas en un mínimo de tres áreas diferentes, pero con características similares al área de estudio. 11pp; 26pp.

4.2. Leptosol dístico – Andosol vítrico:

12. Según la FAO (1990), "Los Leptosoles dísticos tienen un horizonte A ócrico y un grado de saturación (por NH_4OAc) menor del 50% en al menos alguna parte del suelo; carecen de roca dura y de una capa continua cementada dentro de una profundidad de 200 cm a partir de la superficie".
13. En el caso de los Andosoles vítricos, estos están extendidos en la parte occidental semiárida de los andes peruanos. Este tipo de suelo debido a su pedregosidad y acidez no se aprovecha para la agricultura, y generalmente se presenta en climas secos (FAO, 1971). Los Andosoles vítricos carecen de consistencia untuosa, y presentan una textura más gruesa que un suelo de tipo franco limosa para el promedio de todos los horizontes comprendidos en una profundidad de 100 cm a partir de la superficie. A esta misma profundidad carecen de propiedades gléicas, mientras que a una profundidad de 200 cm carecen de permafrost (FAO, 1990).

5. ÁREA DE ESTUDIO

14. Para la presente evaluación, el área de estudio comprende el ámbito de las asociaciones de suelos en las cuales se encuentran emplazadas actividades fiscalizables por el OEFA ubicadas en la subcuenca del río San Juan, de la provincia y departamento de Pasco. Estas asociaciones son las de tipo Regosol dístico – Cambisol dístico (RGd – CMD) y Leptosol dístico – Andosol vítrico (LPd – ANz). Con respecto a la asociación de suelos tipo Regosol dístico – afloramiento lítico (RGd – R), esta se ubica al lado oeste de la subcuenca en donde no se han identificado actividades fiscalizables por el OEFA. (ver Figura 1-1).

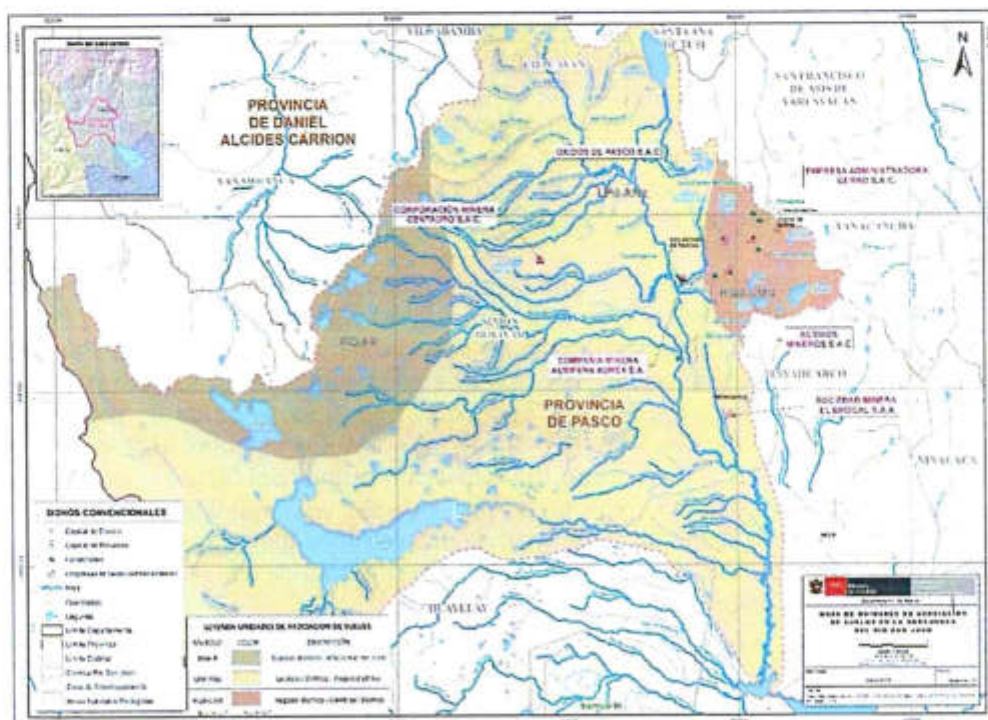


Figura 1-1. Ámbito de las asociaciones de suelos tipo Regosol dístico – Cambisol dístico (RGd – CMD) y Leptosol dístico – Andosol vítrico (LPd – ANz) de la subcuenca del río San Juan, ubicada en la provincia y departamento de Pasco.

Fuente: SIG-OEFA



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

6. METODOLOGIA

15. La metodología empleada en el presente estudio se llevó a cabo tomando como referencia criterios considerados en la "Guía para Muestreo de Suelos", aprobado mediante Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM. De acuerdo con estos criterios, se consideró el realizar en la evaluación una investigación histórica y un reconocimiento mediante una visita técnica a la zona de estudio.

6.1. Localización del área de muestreo

16. Para determinar los niveles de fondo⁴, la población del suelo a evaluar se ubicó en áreas alejadas a actividades extractivas o suelos sin ningún tipo de influencia antropogénica; así también ser homogénea desde el punto de vista edafológico⁵, para ello se realizó la identificación de las asociaciones de suelo presentes en el área evaluada a través del mapa de suelos del Perú, el cual fue elaborado por el Ministerio de Agricultura. De igual manera se consideró una investigación histórica de las áreas de muestreo a evaluar para las asociaciones de suelos consideradas.
17. En base a lo antes mencionado y con el propósito de mejorar la selección de las áreas de muestreo para niveles de fondo, se analizó la evolución cronológica de los usos y ocupación de las áreas de muestreo que se encuentran en el ámbito de las asociaciones de suelos de tipo Regosol dístico – Cambisol dístico (RGd – Cmd) y Leptosol dístico – Andosol vítrico (LPd – ANz) por medio de imágenes satelitales de los años 2007, 2012 y 2016. Para la primera asociación de suelos Regosol dístico – Cambisol dístico (RGd – Cmd), se consideraron tres áreas de muestreo ubicadas en las localidades de San Antonio de Rancas (Figura 6-1a), Yanamate (Figura 6-1b) y Chaupimarca (Figura 6-1c) respectivamente.



⁴ El nivel de fondo, se define como concentración en el suelo de los químicos que no fueron generados por la actividad objeto de análisis y que se encuentran en el suelo de manera natural o fueron generados por alguna fuente antropogénica ajena a la actividad bajo análisis. Bajo esta definición, los puntos de muestreo debieron ser ubicados fuera del sitio o predio en estudio, sin estar demasiado alejado del mismo; presentar una orografía y geología similar al sitio en estudio, así como estar en la misma área climática y de vegetación. (extraído de la Guía de Muestreo de Suelos).

⁵ Desde el punto de vista de la composición y naturaleza del suelo

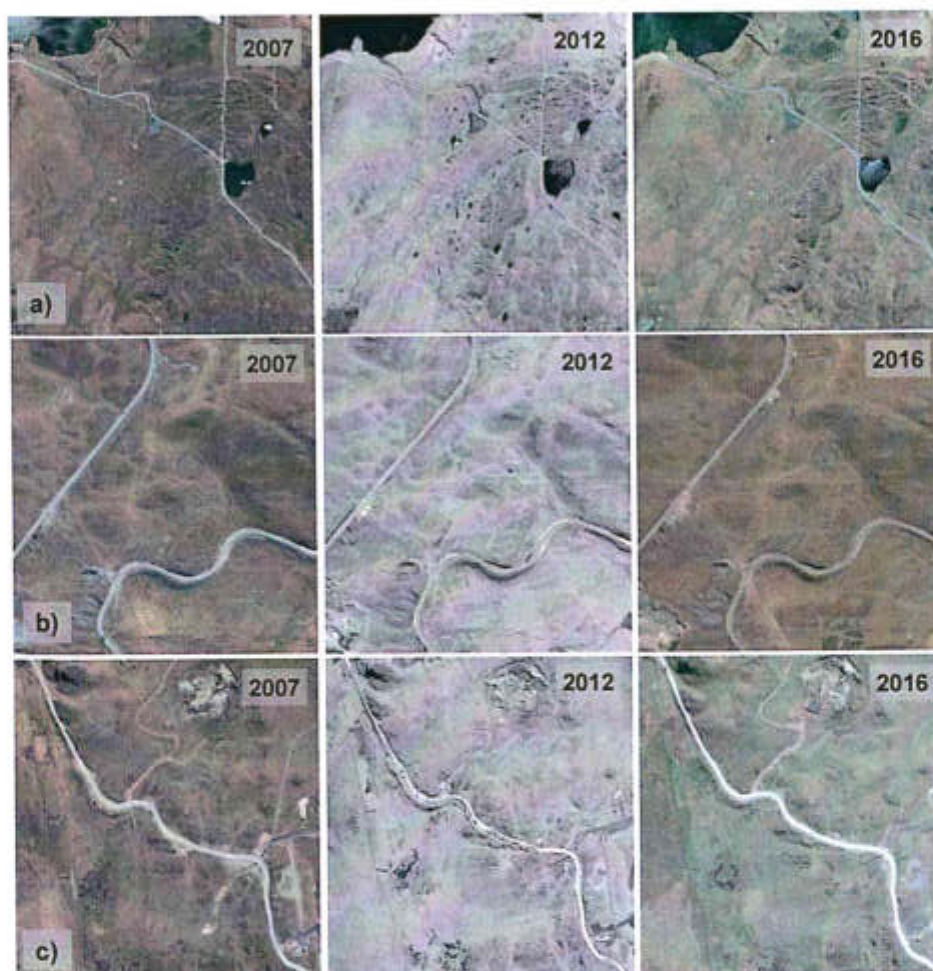


Figura 6-1. Evolución cronológica del uso y ocupación de las áreas de muestreo para la determinación de valores de nivel de fondo de la asociación de suelos tipo Regosol dístico – Cambisol dístico (RGd – CMd). a) Imágenes satelitales del área ubicada en la localidad de San Antonio de Rancas (años 2007, 2012 y 2016); b) Imágenes satelitales del área ubicada en la localidad de Yanamate (años 2007, 2012 y 2016) y c) Imágenes satelitales del área ubicada en la localidad de Chaupimarca (años 2007, 2012 y 2016).

Fuente: Elaboración propia

18. De igual manera para la segunda asociación de suelos Leptosol dístico – Andosol vítrico (LPd – ANz), se consideraron tres áreas de muestreo. Dos ubicadas en los sectores Andarcancha (Figura 6-2a) y Bandera Punta (Figura 6-2b) de la localidad de Santa Rosa de Colquijirca y una tercera área ubicada en el poblado de Villa de Pasco (Figura 6-2c) respectivamente. La evolución cronológica de los usos y ocupación de las áreas antes mencionadas se presentan a continuación.

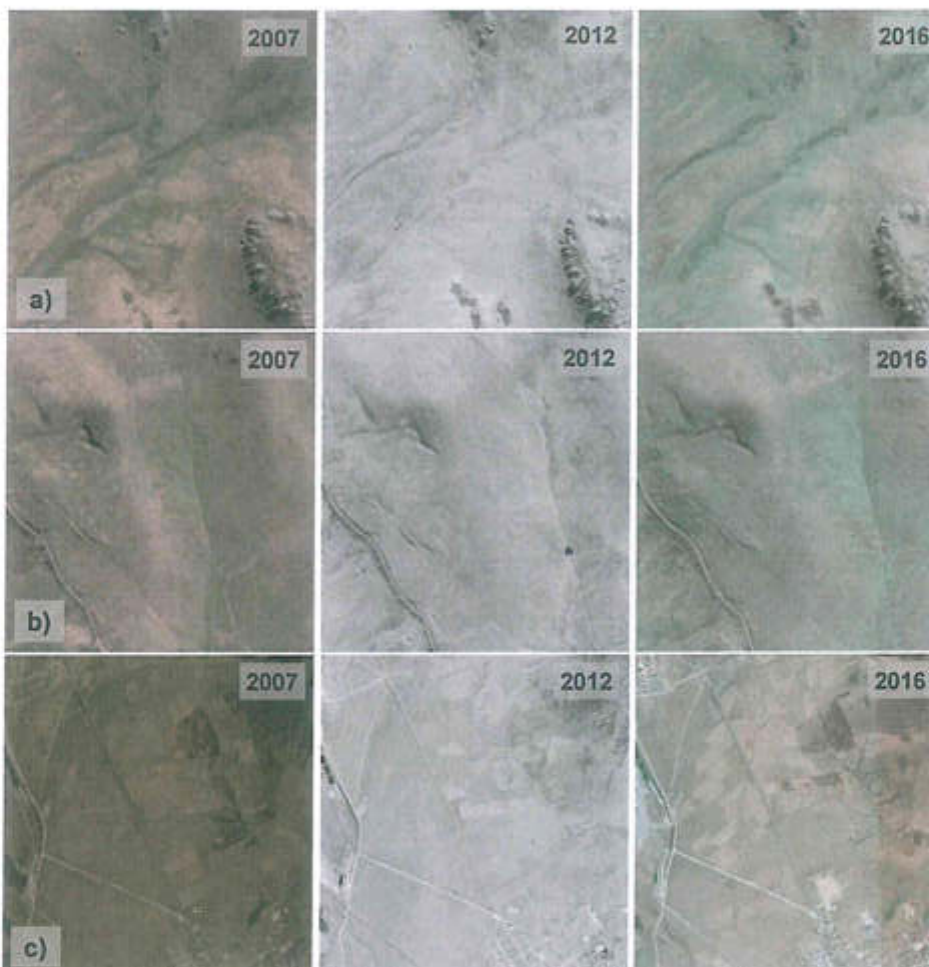


Figura 6-2. Evolución cronológica del uso y ocupación de las áreas de muestreo para la determinación de valores de nivel de fondo de la asociación de suelos tipo Leptosol districo – Andosol vítrico (LPd – ANz). a) Imágenes satelitales del área ubicada en el sector Andarcancha de la localidad de Santa Rosa de Colquijirca (años 2007, 2012 y 2016); b) Imágenes satelitales del área ubicada en sector Bandera Punta de la localidad de Santa Rosa de Colquijirca (años 2007, 2012 y 2016) y c) Imágenes satelitales del área ubicada en el poblado de Villa de Pasco (años 2007, 2012 y 2016).

Fuente: Elaboración propia

19. Esta etapa previa al muestreo en campo, consistió en analizar mediante imágenes satelitales la cronología de los usos y ocupaciones de las áreas consideradas para el muestreo de niveles de fondo. Los años seleccionados para hacer dicho análisis fueron el 2007, 2012 y el 2016, por tener una mejor resolución de imagen. En estas imágenes se observó si las áreas donde se tomarían las muestras de suelo para nivel fondo han sufrido alteraciones en el transcurso del tiempo, ya sean de forma naturales o por actividades antropogénicas.

6.2. Puntos de muestreo de niveles de fondo

20. Los puntos de muestreo de nivel de fondo fueron establecidos de acuerdo con la metodología descrita en la "Guía de Muestreo de Suelos". El ANEXO C del presente informe detalla los puntos de muestreo, sus coordenadas y ubicación referencial de la localidad en la que se encuentran con respecto a la asociación de suelos a las que corresponden. La selección de los puntos de muestreo se realizó en función de la unidad fisiográfica de pertenencia y su abundancia en la zona, alejado de focos contaminantes, para lo cual se realizó una inspección previa de la zona, que permitió determinar las condiciones para la toma de muestra (existencia de cultivos, profundidad de los horizontes, etc.).

6.3. Patrones de muestreo

21. Con respecto a los patrones de muestreo, se tomó como referencia los considerados en la "Guía de Muestreo de Suelos". Es así que, para el presente estudio se consideró el realizar un muestreo para determinación de niveles de fondo con una distribución uniforme de tipo rejillas triangulares⁶ en todas las localidades a evaluar, de acuerdo con los criterios considerados por los especialistas encargados.

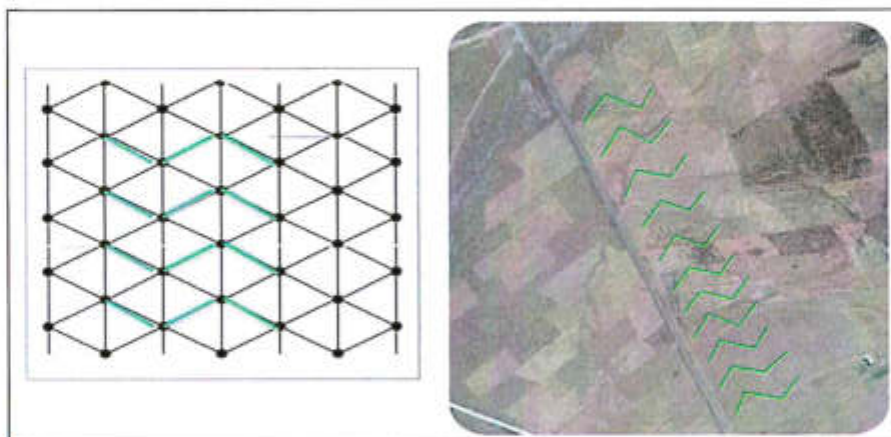


Figura 6-3. Representación de un patrón de muestreo con una distribución uniforme de tipo rejillas triangulares.

Fuente: Adaptado de la Guía de Muestreo de Suelos.

6.4. Toma de muestra

22. La toma de muestras de suelo se realizó tomando como referencia los lineamientos establecidos en la "Guía para el Muestreo de Suelos", aprobada por el Ministerio del Ambiente mediante Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM, mientras que los procedimientos para la conservación y preservación de muestras se realizó de acuerdo a lo establecido por el laboratorio acreditado ante el INACAL.
23. Con respecto a la profundidad de muestreo, esta se realizó de 0 a 30 cm de profundidad de la capa arable según se encuentre la profundidad del perfil del

⁶ Según la Guía de Muestreo de Suelos, define a una distribución de tipo **Rejillas triangulares**, cuando en el plano se trazan rejillas con líneas paralelas equidistantes tratando de conformar triángulos equiláteros, todos con las mismas dimensiones. El tamaño de las celdas depende del detalle requerido, entre más detalle se requiera la rejilla es más cerrada.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

suelo. De esta manera, de acuerdo a la guía en mención se determinó realizar un muestreo compuesto⁷ por cuatro sub-muestras representativas para la conformación de una muestra compuesta⁸.

6.5. Parámetros evaluados

24. En la selección de los parámetros para la determinación de niveles de fondo, se priorizó en 30 elementos metálicos de los cuales algunos se encuentran relacionados directamente con las actividades de explotación y beneficio de yacimientos mineros polimetálicos. Los parámetros evaluados fueron: metales totales (incluido Hg). La Tabla 2-3 detalla la lista de los 30 metales y sus métodos de análisis empleados por el Laboratorio AGQ Perú S.A.C., así como los límites de cuantificación del laboratorio para cada parámetro.

Tabla 6-1. Método de análisis y límites de cuantificación empleados por el Laboratorio.

PARÁMETRO	METALES TOTALES		
	PNT	Técnica	Rango (mg/Kg MS) *
Aluminio (Al) total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,15 – 50 000
Antimonio (Sb) total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,0017 – 1 000
Berilio (Be) total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,001 – 1 000
Bismuto (Bi) total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,008 – 2 000
Boro (B) total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,18 – 2 000
Calcio (Ca) total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	8 – 100 000
Cerio (Ce) total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,0005 – 1 000
Cobalto (Co) total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,003 – 1 000
Cobre (Cu) total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,03 – 10 000
Cromo (Cr) total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,1 – 1 000
Estaño (Sn) total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,01 – 2 000
Estroncio (Sr) total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,004 – 2 000
Fosforo (P) total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,8 – 50 000
Hierro (Fe) total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,006 – 100 000
Litio (Li) total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,01 – 2 000
Magnesio (Mg) total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,1 – 50 000
Manganeso (Mn) total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	3 – 10 000
Molibdeno (Mo) total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,003 – 1 000
Níquel (Ni) total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,09 – 1 000
Plata (Ag) total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,006 – 1 000
Potasio (K) total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	8 – 50 000
Selenio (Se) total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,004 – 2 000
Sodio (Na) total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	1 – 50 000
Talio (Tl) total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,0002 – 1 000
Titanio (Ti) total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,06 – 2 000
Torio (Th) total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,0001 – 1 000
Uranio (U) total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,0002 – 1 000
Vanadio (Va) total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,6 – 1 000
Wolframio (W) total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,0017 – 2 000
Zinc (Zn) total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	0,17 – 10 000

* El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos

PNT: Procedimiento normalizado de trabajo / ND: No determinado

Fuente: AGQ Perú S.A.C.

7

Para el muestreo de nivel de fondo, la Guía de Muestreo para Suelos propone que las muestras deben ser compuestas y recolectadas en un mínimo de tres áreas diferentes, pero con características similares al área de estudio. 11pp; 26pp.

8

Muestra compuesta: Es aquella constituida por un conjunto de muestras simples (sub muestras), convenientemente mezcladas, y llevadas al laboratorio para su correspondiente análisis, siendo el resultado un valor analítico medio de la propiedad o compuesto analizado. El número de sub-muestras dependerá de la variabilidad de la sustancia o propiedad a analizar en el área de estudio y tiene la ventaja de permitir un muestreo mayor sin aumentar el número de muestras a analizar. (extraído de la Guía de Muestreo de Suelos).



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

6.6. Análisis estadístico de los resultados

25. La metodología de obtención de las concentraciones de los niveles de fondo se realizó a través del tratamiento estadístico mediante el software ProUCL 5.0 de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA; 2013).

Un aspecto muy importante a considerar en el tratamiento estadístico de los datos es el detectar y evaluar la presencia de valores anómalos dentro de los datos, ya que estos pueden afectar los valores de fondo a determinar. Por otro lado, también es muy común que en muestras ambientales se reporten concentraciones de metales por debajo del límite de cuantificación del método de análisis de laboratorio para cada elemento, representando una dificultad al momento de tratar los datos en conjunto.

26. Por estos motivos, líneas abajo se describen los criterios tomados para el tratamiento estadístico tanto de los valores anómalos como a aquellos conjuntos de muestras que contengan valores por debajo del límite de cuantificación de cada elemento.

6.6.1. Detección de valores anómalos

27. Según la Agencia de Protección Ambiental de Los Estados Unidos (2006), los valores anómalos o atípicos son mediciones del conjunto de una muestra que son extremadamente grandes o pequeños y que pudiera no tener una relación con el resto de datos recogidos.
28. El efecto que surge de incluir estos valores anómalos en un conjunto de datos, es que pueden distorsionar los test estadísticos utilizadas para la determinación de valores de fondo (EPA, 2013). Asimismo, Helsel (2012) manifiesta que la presencia de valores anómalos en un conjunto de datos tiende a destruir la normalidad de la serie de datos, en otras palabras, un conjunto de datos con valores anómalos rara vez sigue una distribución normal.
29. Por otro lado, estos valores anómalos pueden ser originados por errores sistemáticos en la etapa de muestreo, en el análisis químico de las muestras, o representar valores de otra población (Diamond *et al.*, 2009). Es por esto que el propósito de este análisis es eliminar, el efecto de este tipo de posibles errores en la estimación de las concentraciones de fondo.
30. La definición de valores de fondo para los suelos en estudio se llevó a cabo en zonas no contaminadas, tomándose todas las precauciones posibles para la ubicación de puntos de muestro, toma de muestra en campo y garantizando la ausencia de influencia antrópica en los resultados.

A consecuencia de lo expuesto, con el fin de evitar la presencia de valores de concentraciones elementales elevadas que puedan no tener relación con el resto de datos recogidos, se ha realizado un tratamiento estadístico de los resultados anómalos respecto al conjunto de la base de datos analíticos y por tipo de suelo, desde un punto de vista univariante. Los potenciales valores anómalos se identificaron mediante representaciones gráficas, como el diagrama de cajas (ISO 19258), en el cual se puede identificar visualmente si los datos observados son mucho mayores o menores al resto. En los diagramas empleados en los gráficos, los valores anómalos son representados mediante puntos.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

31. Una vez identificados los potenciales valores anómalos, se aplicaron test estadísticos que permiten determinar de manera objetiva si se trata efectivamente de este tipo de valores. La EPA (2013) recomienda el uso de dos test, el de Dixon (1953), y el test de Rosner (1975), los cual son empleados para tamaños de muestra menores y mayores a 25, respectivamente.
32. Es así que una vez realizado el test por cada metal se obtuvieron los valores anómalos identificados los cuales se presentan en las tablas de resultados de la Sección 7.

6.6.2. Tratamiento de datos por debajo del límite de cuantificación

33. Es común que en muestras ambientales los datos obtenidos de los análisis químicos pueden estar por debajo del límite de cuantificación de la metodología de análisis de laboratorio para cada parámetro evaluado (EPA, 2006).
34. En estos casos cuando los resultados no son detectados, la verdadera concentración de los datos son desconocidos debido a que se encuentran entre cero y su límite de cuantificación.
35. Asimismo, los resultados de las concentraciones de algunos parámetros en los tipos de suelo evaluados, presentaron valores por debajo de su respectivo límite de cuantificación, por este motivo se vio necesario el uso de un método que permita tratar estadísticamente los datos cuando haya este tipo de valores dentro de un conjunto de datos.
36. Existen diferentes formas de evaluar este tipo de datos, la EPA (2013) y Helsel (2012) no recomiendan el uso del método de sustitución por el valor del límite de cuantificación o la mitad del mismo, sino que recomienda el uso de un método robusto para tal fin, como el método de Kaplan-Meier (1958), el cual ha sido empleado en el presente estudio y se basa en la sustitución de los resultados de los valores no detectados con valores que coincidan con la distribución del resto del conjunto de datos (Klee, 2014).
37. Una vez realizada la detección de valores anómalos y la forma de abordar el conjunto de datos con resultados por debajo del límite de cuantificación del método de análisis de laboratorio, se determinará el comportamiento de cada uno de los metales evaluados en forma individual, lo que permitirá obtener los valores buscados según la definición dada de niveles de fondo. Por lo cual se ha realizado el tratamiento estadístico univariante del conjunto de datos de muestra por tipo de suelo y por tipo de metal.
38. Las variables analizadas fueron: aluminio (Al), antimonio (Sb), berilio (Be), bismuto (Bi), boro (B), calcio (Ca), cerio (Ce), cobalto (Co), cobre (Cu), cromo (Cr), estaño (Sn), estroncio (Sr), fósforo (P), hierro (Fe), litio (Li), magnesio (Mg), manganeso (Mn), molibdeno (Mo), níquel (Ni), plata (Ag), potasio (K), selenio (Se), sodio (Na), talio (Tl), titanio (Ti), torio (Th), uranio (U), vanadio (V), wolframio (W), zinc (Zn).
39. Este tratamiento estadístico univariante consiste en un análisis descriptivo de cada una de las variables, mediante la estimación de estadísticos de tendencia central, distribución de frecuencias y estadísticos de dispersión. Asimismo, se han realizado gráficas de cajas, de histogramas y gráficos de probabilidad, los cuales se describen a continuación:



V.
H



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

- a. **Gráfico de cajas y bigotes:** Esta gráfica es un instrumento que permite mostrar las características de una muestra de datos. La parte rectangular del diagrama se extiende desde el cuartil inferior hasta el cuartil superior, cubriendo la mitad central de la muestra. La línea del centro dentro de la caja indica la localización de la mediana de la muestra. Los bigotes se extienden desde la caja hasta los valores mínimo y máximo en la muestra, excepto por cualquier punto alejado o muy alejado, los cuales son graficados por separado. Los puntos alejados son aquellos que se encuentran a más de 1,5 veces el rango intercuartílico por arriba o por debajo de la caja y se muestran en forma de puntos.
- b. **Histograma:** Esta gráfica despliega el histograma de frecuencias para cada parámetro evaluado. La gráfica despliega el número de datos en cada intervalo.
- c. **Gráfico de probabilidad normal (o gráfico Q-Q normal):** Se presenta para el global de los datos y para cada una de las unidades homogéneas. Este gráfico despliega la gráfica de probabilidad normal para cada parámetro evaluado. Para generar esta gráfica, los datos se ordenan de menor a mayor. Se han graficado versus los valores $(i-0,375)/(n+0,25)$, en donde n es el tamaño de la muestra. Si los datos provienen de una distribución normal, los puntos deberán quedar aproximadamente a lo largo de una línea recta. Para juzgar que tan cerca de una línea recta se encuentran, se ha sobrepuesto en la gráfica una línea de referencia. La línea de referencia se ha ajustado a la gráfica utilizando mínimos cuadrados.

6.6.3. Determinación de niveles de fondo

- 40. Para la determinación de los niveles de fondo (NF) se utilizó el software estadístico *Pro UCL 5.0* de la Agencia de Protección Ambiental de Los Estados Unidos (USEPA). Esta metodología incluye dos (2) etapas, las cuales se describen a continuación:

- a. **Definición de poblaciones de fondo homogéneas**

- 41. Para determinar los niveles de fondo, la población del suelo a evaluar debería estar ubicada en áreas alejadas a actividades extractivas o deberían ser suelos sin ningún tipo de influencia antropogénica; así también debería ser homogénea desde el punto de vista edafológico⁹, para ello se realizó la identificación de las asociaciones de suelo presentes en el área evaluada a través del mapa de suelos del Perú, el cual fue elaborado por el Ministerio de Agricultura.

- b. **Definición estadística de niveles de fondo**

- **Nivel de fondo**

- 42. Según *Ramos (2002)* no existe un criterio común universalmente aceptado para la definición de los niveles de fondo, sin embargo, diferentes autores como *Chen et al. (1999)* definen al nivel de fondo (NF) como el rango de concentración alrededor de la media en suelos no contaminados; asimismo el *Model Toxics Control Act (MTCA, Ch. 173-340-200 WAC)*, lo define como la concentración de sustancias peligrosas, presentes de forma sistemática en el medio natural que no han sido influenciadas por actividades humanas localizadas.

⁹ Desde el punto de vista de la composición y naturaleza del suelo.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

43. En ese mismo sentido, *De Miguel et al. (2002)* manifiestan que los valores de fondo caracterizan la situación real de los suelos naturales de una región en el momento de su estudio. En consecuencia, dichos valores de fondo describen la distribución de valores de concentración de los diferentes elementos químicos en los suelos de una región no afectados por actividades antrópicas.
44. Cabe resaltar que un solo valor de concentración no permite caracterizar de forma exhaustiva el conjunto de la población de valores de concentración que puedan obtenerse al estudiar los suelos naturales de un determinado lugar, por lo que debe recurrirse al análisis estadístico de un conjunto de datos.
45. Atendiendo a lo mencionado en el párrafo anterior, para la expresión del nivel de fondo se empleó un intervalo entre los cuales se puede afirmar que, excepto para ocurrencias de fenómenos poco frecuentes en el muestreo realizado, está incluido el valor verdadero del estimador en estudio. Por este motivo, en lo que se refiere a valores de fondo, interesa esencialmente la cota superior¹⁰ de dicho intervalo para la media. Esta cota debe garantizar con un elevado grado de confianza para que el valor verdadero del estimador correspondiente a los suelos muestreados sea inferior a la misma. Por ello, el grado de confianza elegido para el presente estudio ha sido el del 95%.
46. Cuando el conjunto de datos se distribuye Normal, la expresión de la cota superior de la media permite definir los valores de fondo para cada elemento evaluado, la cual viene dada por EPA, 2013:

$$C_M = \bar{x} + t_{\alpha, n-1} s / \sqrt{n} \dots \dots (1)$$

Donde:

- C_M : Cota superior de la media de n datos.
 n : Tamaño de la muestra.
 $\bar{x}$: Media aritmética de la muestra de n datos.
 s : Desviación estándar de la muestra de n datos.
 $t_{\alpha, n-1}$: Percentil 100(1- α)-ésimo de la distribución t-Student de n-1 grados de libertad.

47. Por otro lado, cuando el conjunto de datos se ajusta a una distribución log normal, la expresión para determinar la cota superior de la media es la siguiente (USEPA, 2013):

$$C_M = \exp(\bar{y} + 0,5s_y^2 + s_y H_{1-\alpha} / \sqrt{n-1}) \dots \dots (2)$$

Donde:

- $\bar{y}$: Es la media aritmética de la muestra de los datos transformados logarítmicamente.
 s_y : Desviación estándar de la muestra de n datos transformados logarítmicamente.
 $H_{1-\alpha}$: Es el estadístico H propuesto por Land (1975)

¹⁰

Es el límite superior de un intervalo de confianza de un parámetro de interés, por ejemplo, la cota superior de la media.

48. Además, para los conjuntos de datos que se ajustaron a una distribución Gamma, el valor de la cota superior de la media se determinó dependiendo del tamaño de la muestra, es así que para $n \leq 50$ se tiene la siguiente expresión (USEPA, 2013):

$$C_M = \frac{2nk\bar{x}}{\chi^2_{2nk}(\alpha)} \dots \dots (3)$$

Y para el caso para $n > 50$, el valor de la cota superior viene dada por:

$$C_M = 2nk\bar{x}/\chi^2_{2nk}(\beta) \dots \dots (4)$$

Donde:

C_M	: Cota superior de la media.
n	: Tamaño de la muestra.
k	: Parámetro de forma de la distribución Gamma.
$\bar{x}$	: Media aritmética de la muestra de n datos.
χ^2_{2nk}	: Estadístico Chi cuadrado con $2nk$ grados de libertad.
α	: Nivel de significancia.
β	: Nivel de significancia ajustado.

49. Por otro lado, hay conjuntos de datos que no se ajustan a ninguno de los tipos de distribución vistos anteriormente, para estos casos en particular se realizó una estimación no paramétrica de la cota superior de la media a partir del conjunto de datos disponibles. En estos casos, la cota superior de la media se calculó empleando el método bootstrap propuesto por Efron (1981), el cual es un método no paramétrico que utiliza técnicas de remuestreo¹¹ para reducir el sesgo en las estimaciones y construir intervalos de confianza aproximados para los parámetros tales como la media y los percentiles (USEPA, 2013).

7. RESULTADOS Y ANALISIS

7.1. Valores de niveles de fondo

50. En esta sección se presentan los resultados de los valores determinados para nivel de fondo de las dos asociaciones de suelo evaluadas.
51. Los resultados de los valores de nivel de fondo por cada metal se presentan en fichas que incluyen las características estadísticas de la población original, el diagrama de caja y bigotes para los datos originales o transformados (dependiendo de cuál de ellos se aproxime más a una distribución Normal), el histograma de la distribución de frecuencias de los valores originales o transformados y el gráfico de normalidad Q-Q.
52. La Tabla 7-1 detalla de forma resumida los resultados de los valores determinados para niveles de fondo (NF) de las asociaciones de suelo tipo Regosol dístico – Cambisol dístico (RGd – Cmd) y Leptosol dístico – Andosol vítrico (LPd – ANz).

¹¹ El método bootstrap es una técnica de remuestreo que no requiere el supuesto de normalidad y acepta muestras de cualquier tamaño para la estimación de intervalos. Esta técnica permite estimar la variabilidad de la muestra a través de la toma de sucesivas muestras con reemplazo, de la muestra original. Fuente: Intervalos de confianza bootstrap del índice de biodiversidad de Shannon, Rev. Fac. Agron. (LUZ). 2001, 18: 222-234.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Tabla 7-1. Resultados de niveles de fondo (NF) para las asociaciones de suelo tipo Regosol distrito – Cambisol distrito y Leptosol distrito – Andosol vítrico

Parámetro	Asociaciones de suelo	
	Regosol distrito – Cambisol distrito (RGd – Cnd)	Leptosol distrito – Andosol vítrico (LPd – ANz)
Aluminio total (mg/kg MS)	26,178	13,244
Antimonio total (mg/kg MS)	7,349	14,96
Berilio total (mg/kg MS)	1,327	0,876
Bismuto total (mg/kg MS)	1,877	426,3
Boro total (mg/kg MS)	4,633	7,620
Calcio total (mg/kg MS)	5 811	3048
Cerio total (mg/kg MS)	20,95	15,64
Cobalto total (mg/kg MS)	4,807	3,494
Cobre total (mg/kg MS)	33,21	290,9
Cromo total (mg/kg MS)	19,49	16,7
Estaño total (mg/kg MS)	0,862	2,736
Estroncio total (mg/kg MS)	61,49	49,75
Fósforo total (mg/kg MS)	1 968	2 099
Hierro total (mg/kg MS)	25 516	14 761
Litio total (mg/kg MS)	27,58	18,08
Magnesio total (mg/kg MS)	3 006	1412
Manganeso total (mg/kg MS)	591,5	736,7
Molibdeno total (mg/kg MS)	0,521	0,826
Níquel total (mg/kg MS)	11,28	11,15
Plata total (mg/kg MS)	N.D. ^(*)	N.D. ^(*)
Potasio total (mg/kg MS)	1227	1326
Selenio total (mg/kg MS)	0,788	0,262
Sodio total (mg/kg MS)	39,64	39,1
Talio total (mg/kg MS)	4,784	0,409
Titanio total (mg/kg MS)	13,29	26,11
Torio total (mg/kg MS)	0,086	N.D. ^(**)
Uranio total (mg/kg MS)	3,334	1,011
Vanadio total (mg/kg MS)	34,95	36,85
Wolframio total (mg/kg MS)	0,24	0,248
Zinc total (mg/kg MS)	156,1	151,7

(*) El 95 % de los valores de concentración de plata (Ag), estuvieron por debajo del límite de cuantificación del método de ensayo (L.C. = 0, 006), por lo cual no ha sido posible determinar el valor de nivel de fondo.

(**) El 87 % de los valores de concentración de plata (Ag), estuvieron por debajo del límite de cuantificación del método de ensayo (L.C. = 0, 006), por lo cual no ha sido posible determinar el valor de nivel de fondo.

(***) El 87 % de los valores de concentración de torio (Th), estuvieron por debajo del límite de cuantificación del método de ensayo (L.C. = 0, 0001), por lo cual no ha sido posible determinar el valor de nivel de fondo.

Fuente: Elaboración Propia.

53. Es importante mencionar que dentro de los criterios tomados para el tratamiento estadístico del tipo de suelo Leptosol Distrito _ Andosol Vítrico (LPd-ANz). Este presento valores anómalos en lo que respecta al elemento bismuto (Bi), con una distribución no paramétricas. No obstante, estos valores anómalos fueron incluidos como parte del tratamiento estadístico del conjunto de datos para la determinación de los niveles de fondo correspondientes en base a lo siguiente: Los valores anómalos de bismuto pueden originarse debido a que según Ingemmet, la zona alta



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

del sector Bandera Punta de la localidad de Santa Rosa de Colquijirca (zona evaluada), se observa sustratos de roca volcánica del grupo Mitú (rocas volcánicas que mayormente una composición mineral variada) sin cobertura de suelo o vegetal, que por procesos naturales (erosión, meteorización u otros), estarían aportando dichos elementos al suelo.

54. Los resultados a detalle de los 30 metales determinados para las dos asociaciones de suelos mediante el tratamiento estadístico de los datos, se muestran en las fichas estadísticas que contienen tablas y figuras para cada elemento.
55. Las tablas corresponden al resumen de los datos estadísticos más característicos de la población original como la media, la mediana la desviación estándar, asimetría, curtosis, coeficiente de variación, primer y tercer cuartil; además de hacer mención al tipo de distribución en la que se encuentra la población según sea el caso: normal, lognormal, gamma o no paramétrica. De igual manera, se indican los potenciales valores anómalos para cada conjunto de datos de metales para finalmente presentar los valores de niveles de fondo (NF) determinado para cada metal y asociación de suelo al que correspondan. Mientras que las figuras corresponden a histogramas, diagrama de cajas y bigotes, y gráficos de normalidad de los 30 elementos.



P.
H

FICHAS ESTADÍSTICA PARA ALUMINIO TOTAL

Tabla 7-2. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de aluminio total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan

Tipo de suelo	Regosol distrito - Cambisol distrito	Leptosol distrito – Andosol vítrico
Zona de evaluación	Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas	Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	20	30
Mínimo	7 316	7 509
Máximo	31 069	20 589
Media	17 286	12 337
Mediana	13 942	12 261
Desviación estándar	9 123	2 925
Asimetría	0,268	0,711
Curtosis	-1,836	0,978
Coefficiente de Variación	0,528	0,237
Primer Cuartil	8 980	10 252
Tercer Cuartil	27 199	13 533
Test Bondad de Ajuste	No paramétrico	Normal
Valor de Fondo (Cota superior de la media)	26 178	13 244
Valor de referencia (Cota superior del percentil 95)	31 069	18 829



P.

N

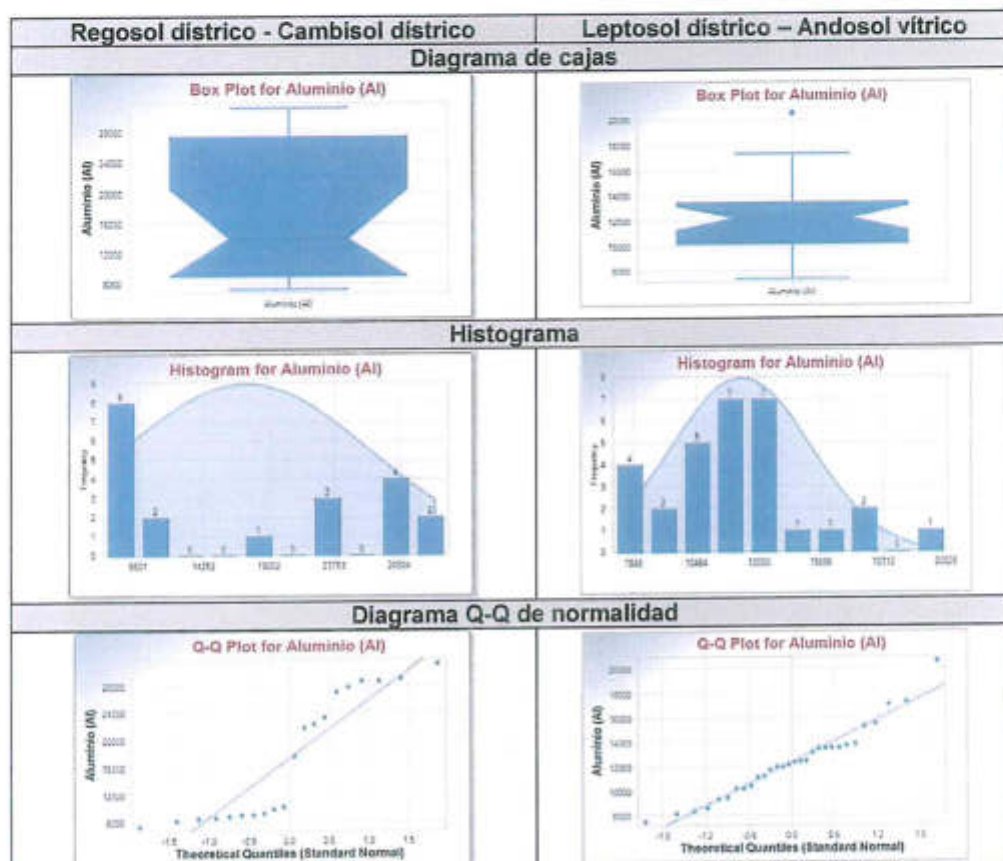


Figura 7-1. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de aluminio total



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

FICHAS ESTADÍSTICA PARA ANTIMONIO TOTAL

Tabla 7-3. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de antimonio total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan

Tipo de suelo	Regosol distrito - Cambisol distrito	Leptosol distrito - Andosol vítrico
Zona de evaluación	Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas	Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
Nº de datos	20	30
Mínimo	0,700	3,514
Máximo	18,20	32,20
Media	5,111	12,10
Mediana	3,619	9,165
Desviación estándar	4,582	7,725
Asimetría	1,723	1,358
Curtosis	2,672	1,004
Coefficiente de Variación	0,897	0,639
Primer Cuartil	2,121	7,239
Tercer Cuartil	6,320	14,58
Test Bondad de Ajuste	Gamma	Log Normal
Valor de Fondo (Cota superior de la media)	7,349	14,96
Valor de referencia (Cota superior del percentil 95)	19,54	36,66



P.

M

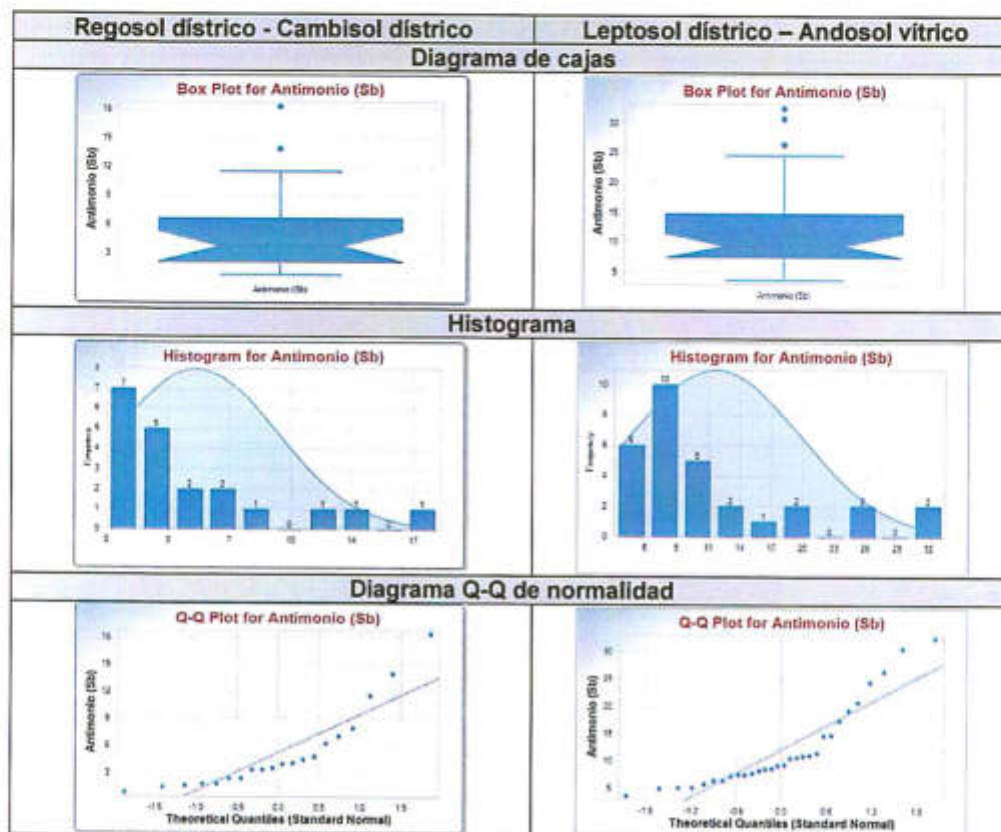


Figura 7-2. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de antimonio total

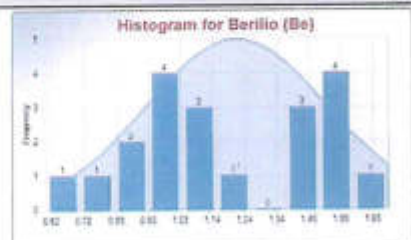
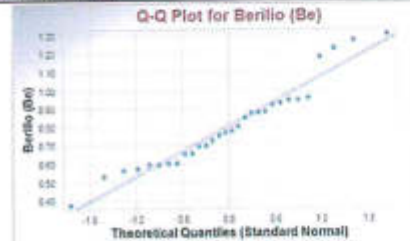
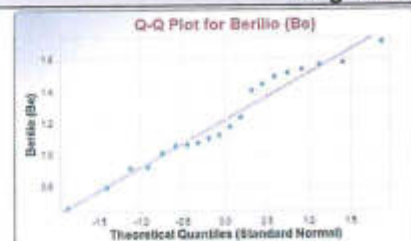
**PERÚ**Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

FICHAS ESTADÍSTICA PARA BERILIO TOTAL**Tabla 7-4.** Resultados del tratamiento estadístico de los datos de berilio en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan

Tipo de suelo	Regosol distrito - Cambisol distrito	Leptosol distrito - Andosol vítrico
Zona de evaluación	Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas	Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	20	30
Mínimo	0,665	0,378
Máximo	1,699	1,301
Media	1,214	0,806
Mediana	1,143	0,776
Desviación estándar	0,292	0,228
Asimetría	-0,0531	0,605
Curtosis	-1,018	0,0202
Coefficiente de Variación	0,241	0,283
Primer Cuartil	1,041	0,618
Tercer Cuartil	1,488	0,928
Test Bondad de Ajuste	Normal	Normal
Valor de Fondo (Cota superior de la media)	1,327	0,876
Valor de referencia (Cota superior del percentil 95)	1,914	1,311

Regosol distrito - Cambisol distrito**Leptosol distrito - Andosol vítrico****Diagrama de cajas****Histograma****Diagrama Q-Q de normalidad****Figura 7-3.** Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de berilio total



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

FICHAS ESTADÍSTICA PARA BISMUTO TOTAL

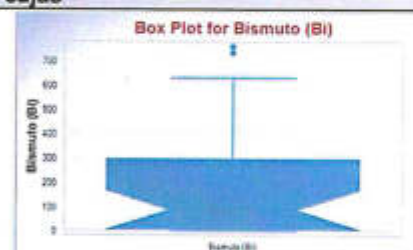
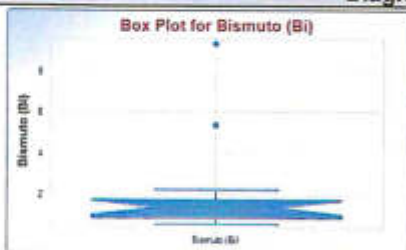
Tabla 7-5. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de bismuto total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.

Tipo de suelo	Regosol distrito - Cambisol distrito	Leptosol distrito - Andosol vítrico
Zona de evaluación	Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas	Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	9,3242	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	19	30 (8)
Mínimo	0,565	1,029
Máximo	5,326	755,0
Media	1,450	170,7
Mediana	1,322	85,45
Desviación estándar	1,046	224,2
Asimetría	3,039	1,495
Curtosis	11,19	1,309
Coefficiente de Variación	0,722	1,314
Primer Cuartil	0,826	4,102
Tercer Cuartil	1,655	265,0
Test Bondad de Ajuste	Gamma	No paramétrico
Valor de Fondo (Cota superior de la media)	1,877	426,3
Valor de referencia (Cota superior del percentil 95)	4,087	755,0

Regosol distrito - Cambisol distrito

Leptosol distrito - Andosol vítrico

Diagrama de cajas



Histograma

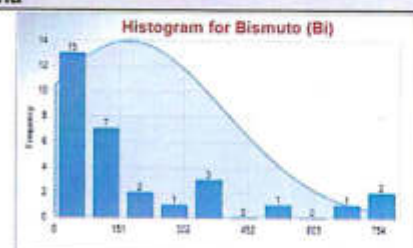
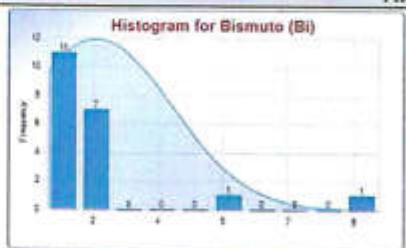


Diagrama Q-Q de normalidad

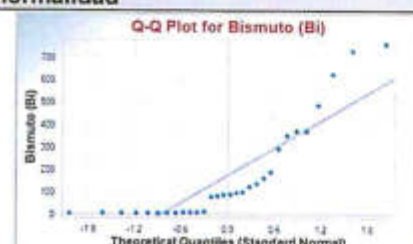
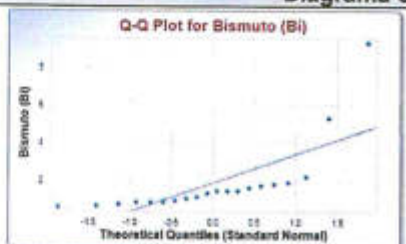


Figura 7-4. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de bismuto total



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

FICHAS ESTADÍSTICA PARA BORO TOTAL

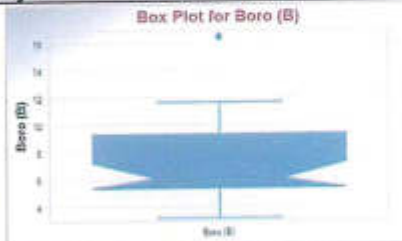
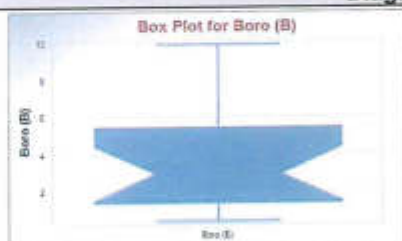
Tabla 7-6. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de boro total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.

Tipo de suelo	Regosol distrito - Cambisol distrito	Leptosol distrito - Andosol vítrico
Zona de evaluación	Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas	Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	16,5; 16,4
Estadística descriptiva		
N° de datos	20	28
Mínimo	0,40	3,23
Máximo	9,89	11,60
Media	3,524	6,735
Mediana	2,92	6,005
Desviación estándar	2,791	2,406
Asimetría	1,031	0,692
Curtosis	-	-
Coefficiente de Variación	0,792	0,357
Primer Cuartil	1,338	5,295
Tercer Cuartil	4,32	8,060
Test Bondad de Ajuste	Normal	Gamma
Valor de fondo (Cota superior de la media)	4,633	7,620
Valor de referencia (Cota superior del percentil 95)	10,21	13,09

Regosol distrito - Cambisol distrito

Leptosol distrito - Andosol vítrico

Diagrama de cajas



Histograma

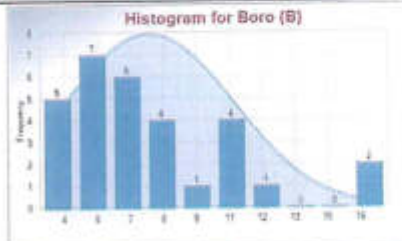
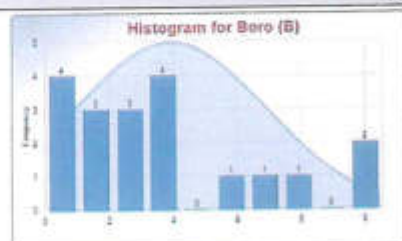


Diagrama Q-Q de normalidad

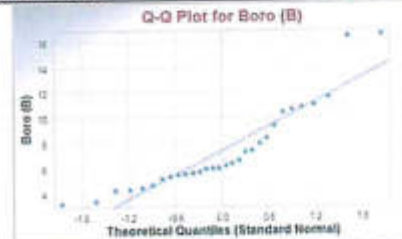


Figura 7-5. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de boro total



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

FICHAS ESTADÍSTICA PARA CALCIO TOTAL

Tabla 7-7. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de calcio total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.

Tipo de suelo	Regosol distrito - Cambisol distrito	Leptosol distrito - Andosol vítrico
Zona de evaluación	Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas	Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	19209	38844, 27365, 21548, 20030, 8587
Estadística descriptiva		
N° de datos	19	25
Mínimo	906,0	330,0
Máximo	12584	6638
Media	4780	2385
Mediana	4324	1896
Desviación estándar	2592	1545
Asimetría	1,491	1,132
Curtosis	3,679	0,824
Coefficiente de Variación	0,542	0,648
Primer Cuartil	3295	1342
Tercer Cuartil	5841	3320
Test Bondad de Ajuste	Normal	Gamma
Valor de Fondo (Cota superior de la media)	5811	3048
Valor de referencia (Cota superior del percentil 95)	11060	7086

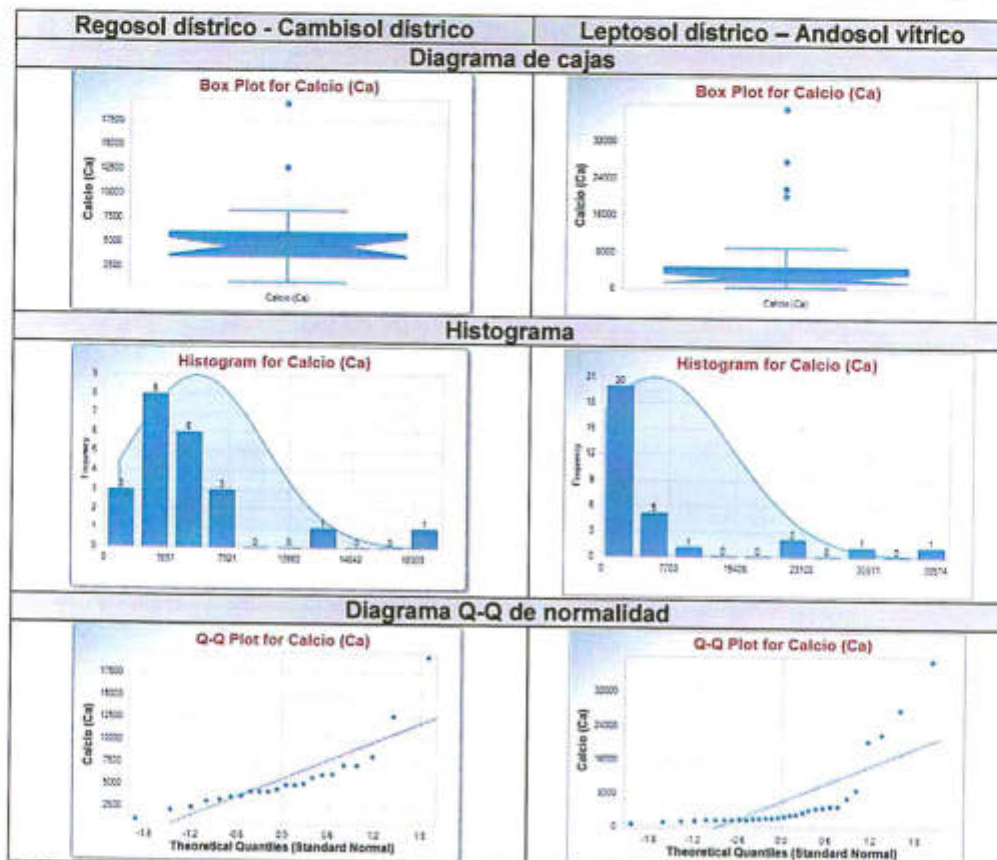
P.
N

Figura 7-6. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de calcio total



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

FICHAS ESTADÍSTICA PARA CERIO TOTAL

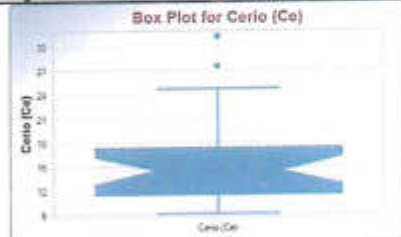
Tabla 7-8. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de cerio total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.

Tipo de suelo	Regosol distrito - Cambisol distrito	Leptosol distrito - Andosol vítrico
Zona de evaluación	Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas	Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	31,3; 27,6
Estadística descriptiva		
N° de datos	20	28
Mínimo	12,8	9,21
Máximo	30,5	24,7
Media	19,18	14,43
Mediana	19,6	14
Desviación estándar	4,594	3,733
Asimetría	0,84	0,905
Curtosis	-	-
Coefficiente de Variación	0,24	0,259
Primer Cuartil	15,63	11,48
Tercer Cuartil	21,3	16,9
Test Bondad de Ajuste	Normal	Normal
Valor de Fondo (Cota superior de la media)	20,95	15,64
Valor de referencia (Cota superior del percentil 95)	30,18	22,82

Regosol distrito - Cambisol distrito

Leptosol distrito - Andosol vítrico

Diagrama de cajas



Histograma

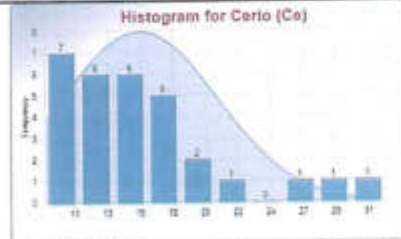


Diagrama Q-Q de normalidad

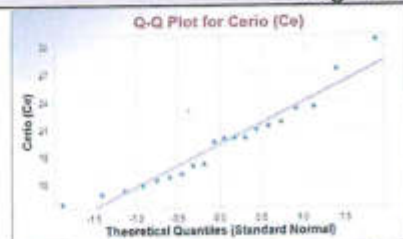


Figura 7-7. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de cerio total



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

FICHAS ESTADÍSTICA PARA COBALTO TOTAL

Tabla 7-9. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de cobalto total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.

Tipo de suelo	Regosol distrito - Cambisol distrito	Leptosol distrito - Andosol vítrico
Zona de evaluación	Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas	Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	19	6.953; 6.802
Estadística descriptiva		
N° de datos	19	28
Mínimo	1.44	1.435
Máximo	7.21	4.632
Media	4.127	3.246
Mediana	3.521	3.387
Desviación estándar	1.712	0.772
Asimetría	0.41	-0.299
Curtosis	-	-
Coefficiente de Variación	0.415	0.238
Primer Cuartil	2.841	2.572
Tercer Cuartil	5.751	3.741
Test Bondad de Ajuste	Normal	Normal
Valor de Fondo (Cota superior de la media)	4.807	3.494
Valor de referencia (Cota superior del percentil 95)	8.273	4.979

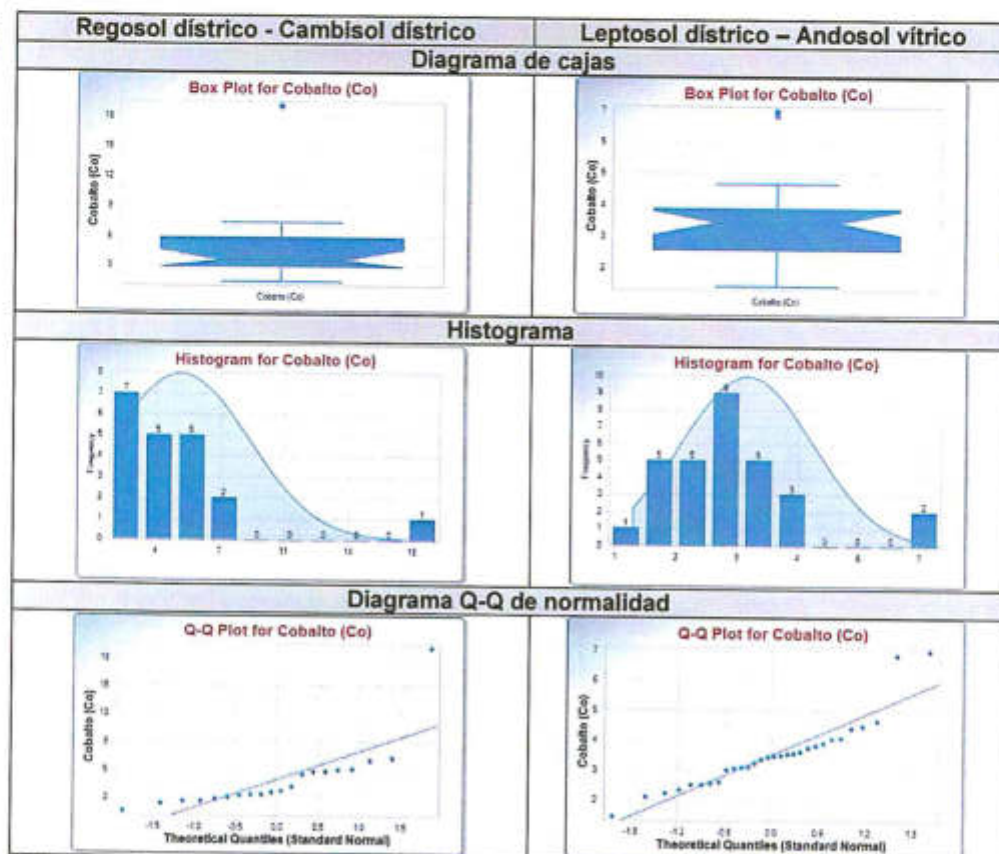
P.
H

Figura 7-8. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de cobalto total



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

FICHAS ESTADÍSTICA PARA COBRE TOTAL

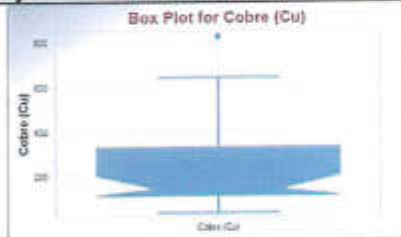
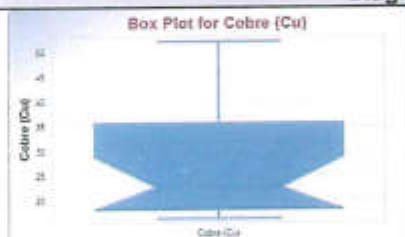
Tabla 7-10. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de cobre total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.

Tipo de suelo	Regosol distrito - Cambisol distrito	Leptosol distrito - Andosol vítrico
Zona de evaluación	Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas	Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	821
Estadística descriptiva		
N° de datos	20	29
Mínimo	16.4	36
Máximo	51.8	634
Media	27.88	215.6
Mediana	22.6	139
Desviación estándar	11.95	171.6
Asimetría	1.002	1.341
Curtosis	-	-
Coefficiente de Variación	0.428	0.796
Primer Cuartil	18.38	111
Tercer Cuartil	35.6	321
Test Bondad de Ajuste	Gamma	Log Normal
Valor de Fondo (Cota superior de la media)	33.21	290.9
Valor de referencia (Cota superior del percentil 95)	61.54	845

Regosol distrito - Cambisol distrito

Leptosol distrito - Andosol vítrico

Diagrama de cajas



Histograma

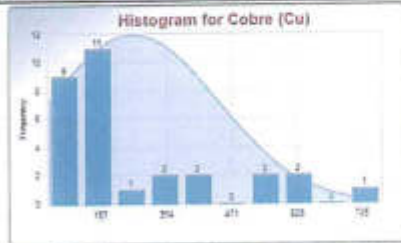
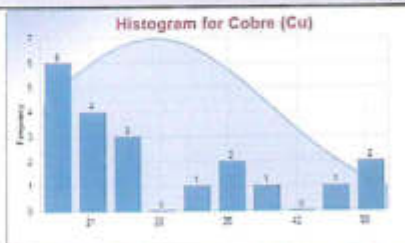


Diagrama Q-Q de normalidad

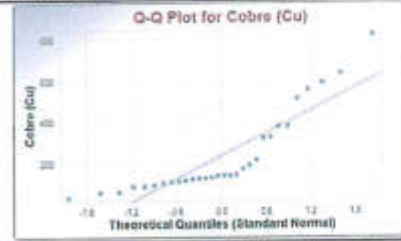


Figura 7-9. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de cobre total



V.P.
M



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

FICHAS ESTADÍSTICA PARA CROMO TOTAL

Tabla 7-11. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de cromo total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.

Tipo de suelo	Regosol distrito - Cambisol distrito	Leptosol distrito - Andosol vítrico
Zona de evaluación	Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas	Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	20	30
Mínimo	11	10.1
Máximo	25.5	23.1
Media	17.89	15.61
Mediana	17.05	15.2
Desviación estándar	4.151	3.535
Asimetría	0.338	0.451
Curtosis	-	-
Coefficiente de Variación	0.232	0.226
Primer Cuartil	15.05	12.93
Tercer Cuartil	21.3	17.95
Test Bondad de Ajuste		
Valor de Fondo (Cota superior de la media)	19.49	16.7
Valor de referencia (Cota superior del percentil 95)	27.84	23.45

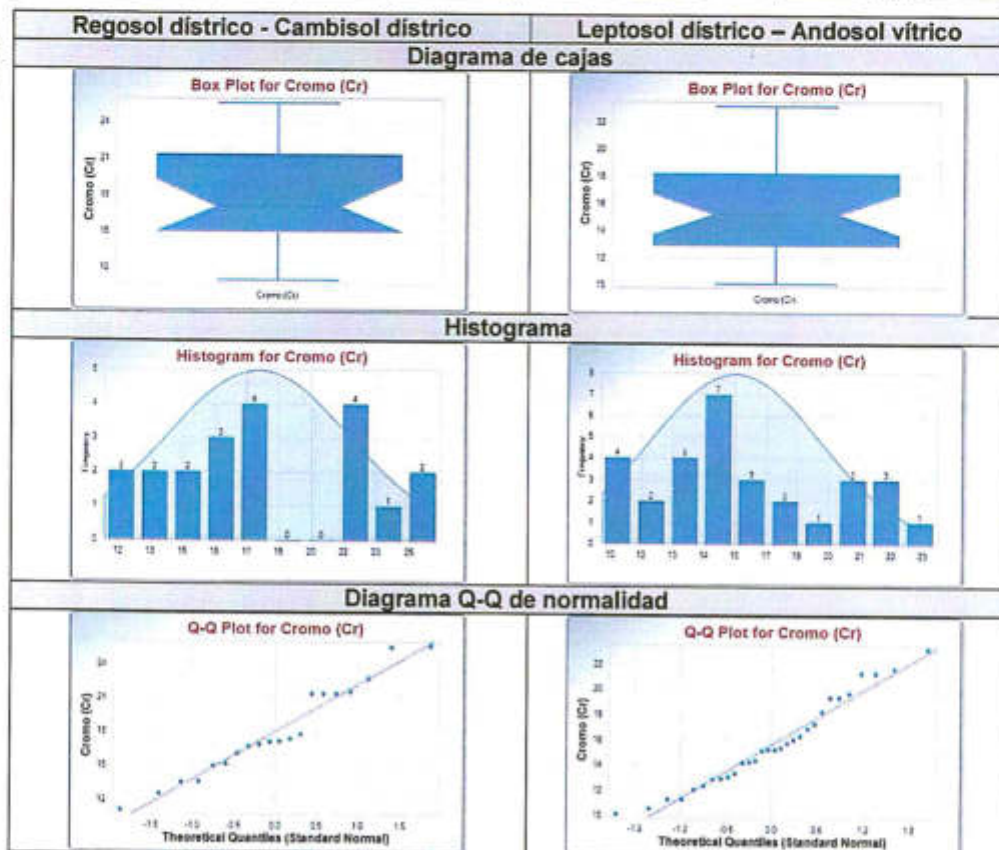
P.
M

Figura 7-10. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de cromo total

**PERÚ**Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

FICHAS ESTADÍSTICA PARA ESTAÑO TOTAL

Tabla 7-12. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de estaño total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.

Tipo de suelo	Regosol distrito - Cambisol distrito	Leptosol distrito - Andosol vitrico
Zona de evaluación	Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas	Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	20	30
Mínimo	0.06	0.32
Máximo	1.61	7.77
Media	0.703	2.089
Mediana	0.78	1.56
Desviación estándar	0.41	1.91
Asimetría	0.301	2.045
Curtosis	-	-
Coefficiente de Variación	0.583	0.914
Primer Cuartil	0.278	0.943
Tercer Cuartil	0.86	2.143
Test Bondad de Ajuste	Normal	Gamma
Valor de Fondo (Cota superior de la media)	0.862	2.736
Valor de referencia (Cota superior del percentil 95)	1.686	7.019

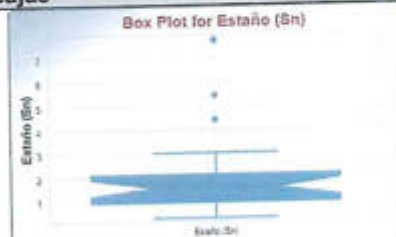
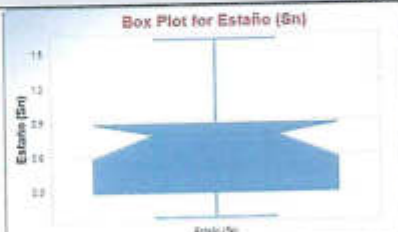
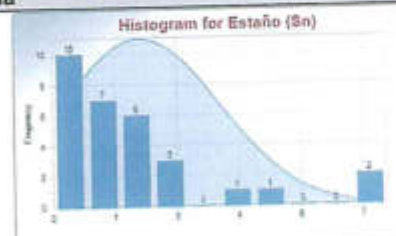
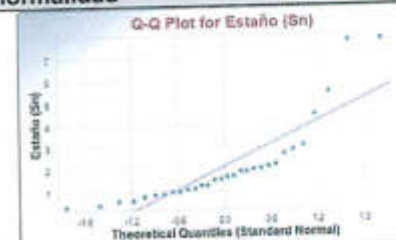
Regosol distrito - Cambisol distrito**Leptosol distrito - Andosol vitrico****Diagrama de cajas****Histograma****Diagrama Q-Q de normalidad**

Figura 7-11. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de estaño total

P.
M.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

FICHAS ESTADÍSTICA PARA ESTRONCIO TOTAL

Tabla 7-13. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de estroncio total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.

Tipo de suelo	Regosol distrito - Cambisol distrito	Leptosol distrito - Andosol vítrico
Zona de evaluación	Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas	Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	171
Estadística descriptiva		
N° de datos	20	29
Mínimo	10	7.76
Máximo	116	116
Media	49.7	38.25
Mediana	47.6	30.3
Desviación estándar	30.5	29.82
Asimetría	0.413	1.266
Curtosis	-	-
Coefficiente de Variación	0.614	0.779
Primer Cuartil	22.6	15.6
Tercer Cuartil	72.35	55.6
Test Bondad de Ajuste	Normal	Gamma
Valor de Fondo (Cota superior de la media)	61.49	49.75
Valor de referencia (Cota superior del percentil 95)	122.8	125.5

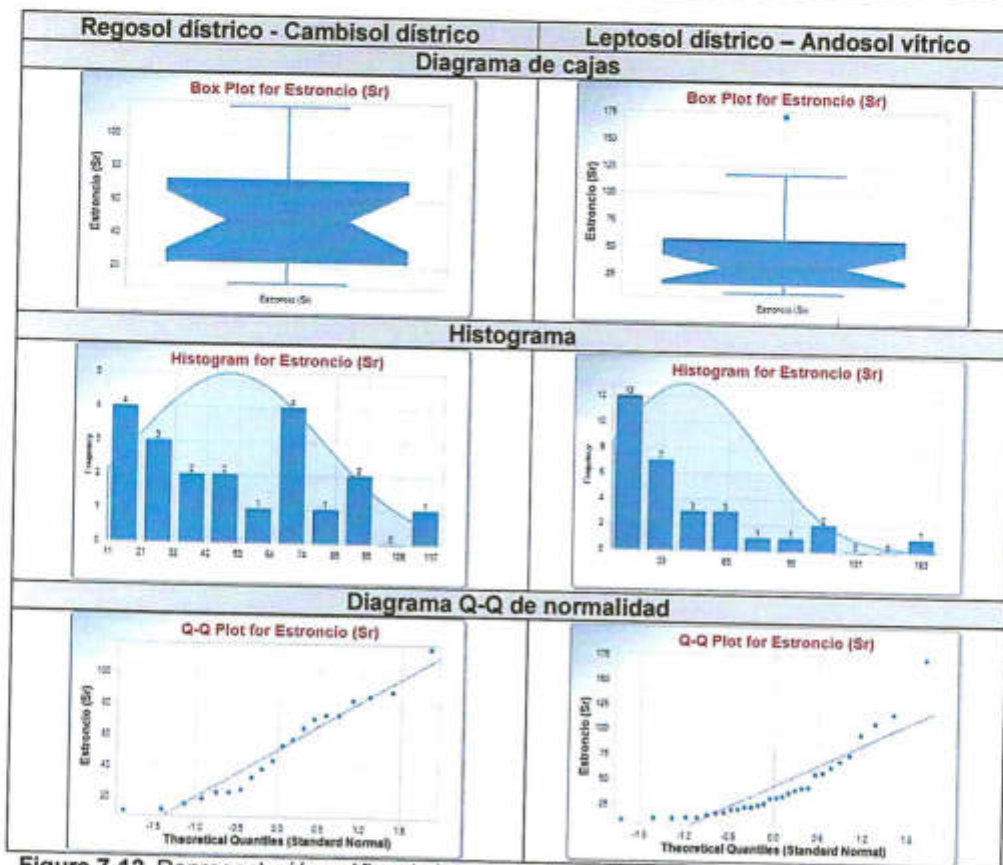
P.
M

Figura 7-12. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de estroncio total



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

FICHAS ESTADÍSTICA PARA FÓSFORO TOTAL

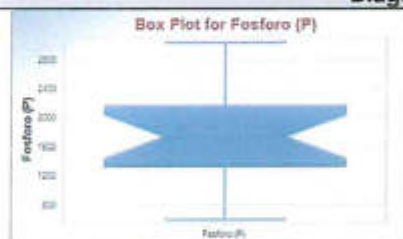
Tabla 7-14. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de fósforo total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.

Tipo de suelo	Regosol distrito - Cambisol distrito	Leptosol distrito - Andosol vítrico
Zona de evaluación	Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas	Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	171
Estadística descriptiva		
N° de datos	20	30
Mínimo	606	849
Máximo	3038	3296
Media	1733	1820
Mediana	1746	1523
Desviación estándar	608.1	788.5
Asimetría	0.096	0.716
Curtosis	-	-
Coeficiente de Variación	0.351	0.433
Primer Cuartil	1325	1240
Tercer Cuartil	2154	2281
Test Bondad de Ajuste	Normal	Gamma
Valor de Fondo (Cota superior de la media)	1968	2099
Valor de referencia (Cota superior del percentil 95)	3190	3914

Regosol distrito - Cambisol distrito

Leptosol distrito - Andosol vítrico

Diagrama de cajas



Histograma



Diagrama Q-Q de normalidad

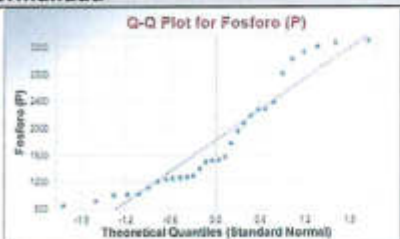


Figura 7-13. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de fósforo total

FICHAS ESTADÍSTICA PARA HIERRO TOTAL

Tabla 7-15. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de hierro total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.

Tipo de suelo	Regosol distrito - Cambisol distrito	Leptosol distrito – Andosol vítrico
Zona de evaluación	Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas	Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	25993
Estadística descriptiva		
N° de datos	20	29
Mínimo	8255	7808
Máximo	23740	18545
Media	14374	13945
Mediana	13326	14692
Desviación estándar	4650	2586
Asimetría	0.411	-0.6
Curtosis	-	-
Coefficiente de Variación	0.324	0.185
Primer Cuartil	10904	12409
Tercer Cuartil	18541	15707
Test Bondad de Ajuste	Normal	Normal
Valor de Fondo (Cota superior de la media)	16172	14761
Valor de referencia (Cota superior del percentil 95)	25516	19716



P.
M.

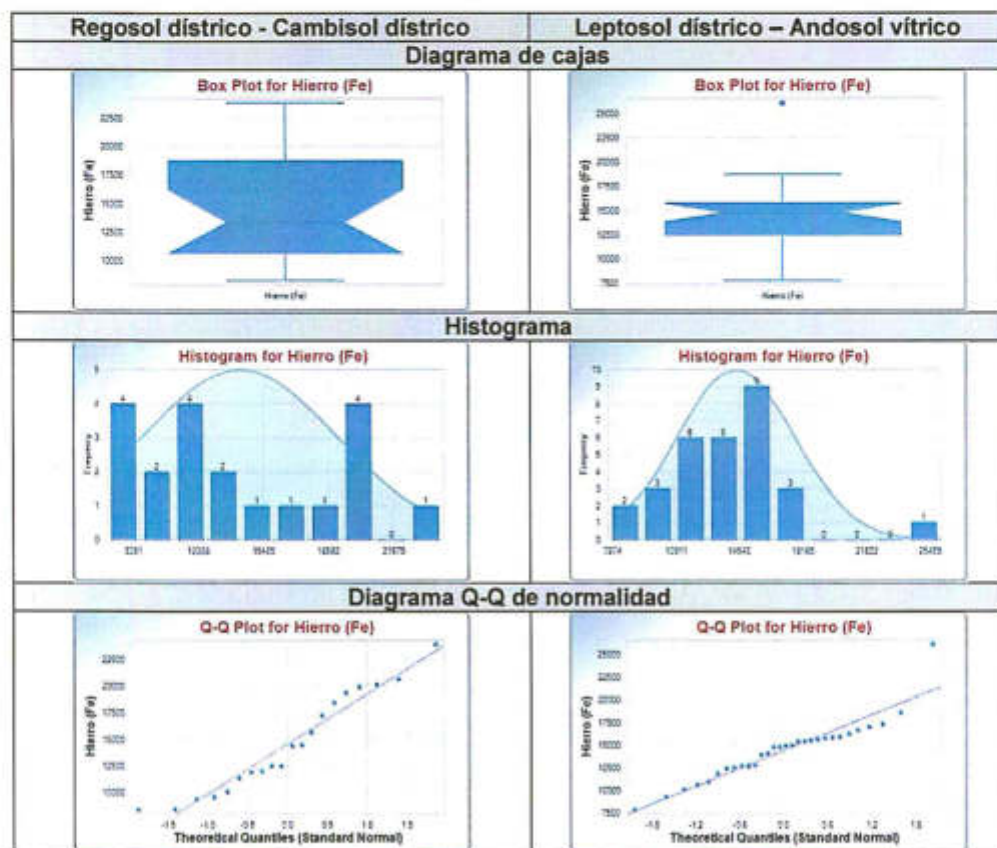


Figura 7-14. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de hierro total



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

FICHAS ESTADÍSTICA PARA LITIO TOTAL

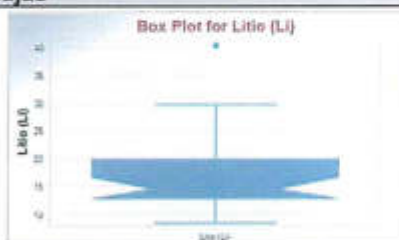
Tabla 7-16. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de litio total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.

Tipo de suelo	Regosol distrito - Cambisol distrito	Leptosol distrito – Andosol vítrico
Zona de evaluación	Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas	Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	40,5
Estadística descriptiva		
N° de datos	20	49
Mínimo	4,360	8,550
Máximo	42,10	29,60
Media	16,40	16,40
Mediana	14,30	
Desviación estándar	11,47	5,017
Asimetría	0,619	1,078
Curtosis	-0,656	0,713
Coefficiente de Variación	0,700	0,306
Primer Cuartil	5,990	12,80
Tercer Cuartil	25,38	19,00
Test Bondad de Ajuste		
	Log Normal	Log Normal
Valor de Fondo (Cota superior de la media)	27,58	18,08
Valor de referencia (Cota superior del percentil 95)	42,10	29,84

Regosol distrito - Cambisol distrito

Leptosol distrito – Andosol vítrico

Diagrama de cajas



Histograma



Diagrama Q-Q de normalidad

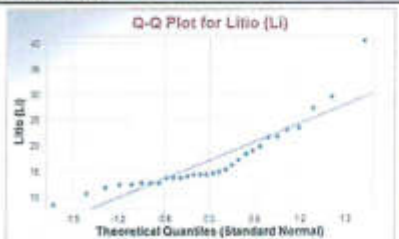
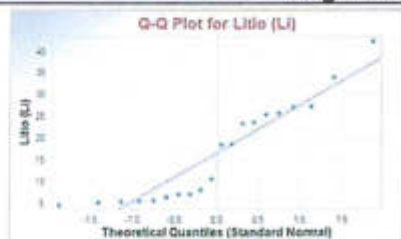


Figura 7-15. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de litio total

FICHAS ESTADÍSTICA PARA MAGNESIO TOTAL

Tabla 7-17. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de magnesio total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.

Tipo de suelo	Regosol distrito - Cambisol distrito	Leptosol distrito - Andosol vitrico
Zona de evaluación	Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas	Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	13 838; 10 174
Estadística descriptiva		
N° de datos	20	28
Mínimo	469	500
Máximo	4054	2604
Media	1743	1241,14
Mediana	1147	1170
Desviación estándar	1296	478,51
Asimetría	0.559	1,22
Curtosis	-1,24	1,56
Coefficiente de Variación	0.744	0,386
Primer Cuartil	628.3	921,5
Tercer Cuartil	2723	1322
Test Bondad de Ajuste	No Paramétrica	Gamma
Valor de Fondo (Cota superior de la media)	3006	1412
Valor de referencia (Cota superior del percentil 95)	4054	2473



P.

M

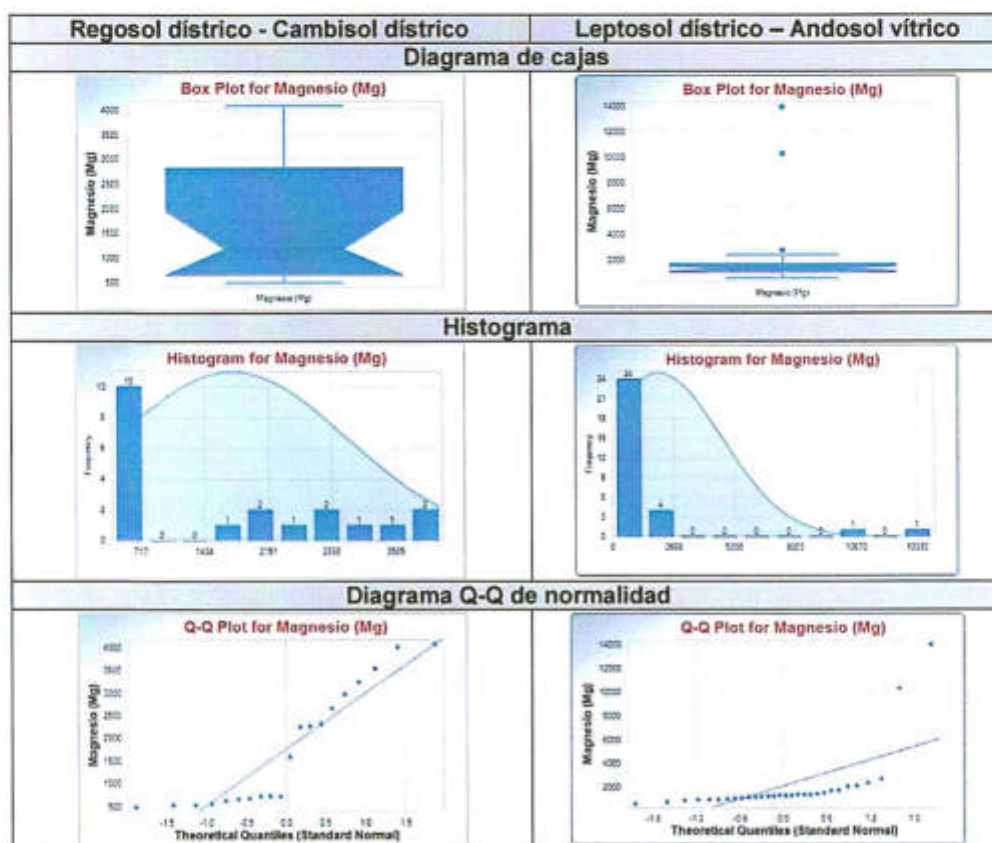


Figura 7-16. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de magnesio total



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

FICHAS ESTADÍSTICA PARA MANGANESO TOTAL

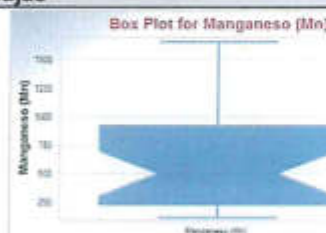
Tabla 7-18. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de manganeso total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.

Tipo de suelo	Regosol distrito - Cambisol distrito	Leptosol distrito - Andosol vítrico
Zona de evaluación	Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas	Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	13 838; 10 174
Estadística descriptiva		
N° de datos	20	30
Mínimo	95,00	125,0
Máximo	1010	1655
Media	486,2	605,7
Mediana	464,5	509,0
Desviación estándar	272,4	422,5
Asimetría	0,516	0,855
Curtosis	-0,788	-0,0562
Coefficiente de Variación	0,560	0,698
Primer Cuartil	267,0	235,8
Tercer Cuartil	610,3	898,3
Test Bondad de Ajuste	Normal	Normal
Valor de Fondo (Cota superior de la media)	591,5	736,7
Valor de referencia (Cota superior del percentil 95)	1139	1544

Regosol distrito - Cambisol distrito

Leptosol distrito - Andosol vítrico

Diagrama de cajas



Histograma

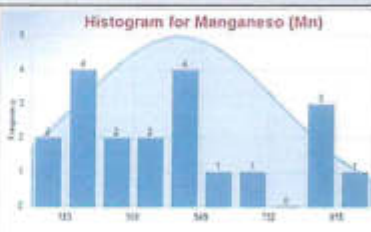


Diagrama Q-Q de normalidad

**Figura 7-17.** Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de manganeso total.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

FICHAS ESTADÍSTICA PARA MOLIBDENO TOTAL

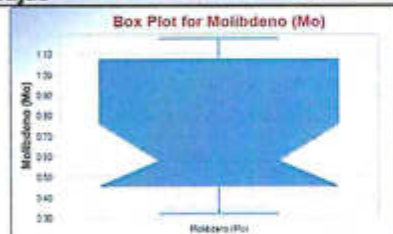
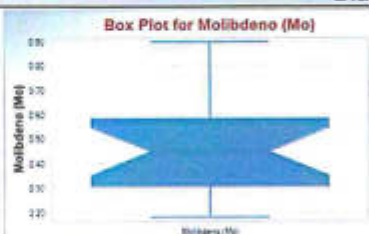
Tabla 7-19. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de molibdeno total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.

Tipo de suelo	Regosol distrito - Cambisol distrito	Leptosol distrito - Andosol vítrico
Zona de evaluación	Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas	Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	20	30
Mínimo	0,18	0,32
Máximo	0,89	1,17
Media	0,45	0,71
Mediana	0,45	0,57
Desviación estándar	0,18	0,30
Asimetría	0,54	0,49
Curtosis	0,32	-1,43
Coefficiente de Variación	0,392	0,43
Primer Cuartil	0,306	0,454
Tercer Cuartil	0,573	1,04
Test Bondad de Ajuste	Normal	Lognormal
Valor de Fondo (Cota superior de la media)	0,521	0,826
Valor de referencia (Cota superior del percentil 95)	0,877	1,681

Regosol distrito - Cambisol distrito

Leptosol distrito - Andosol vítrico

Diagrama de cajas



Histograma

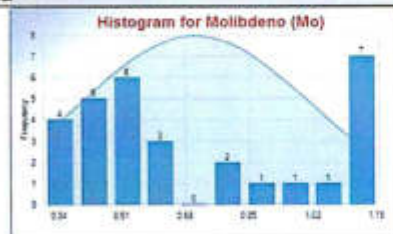
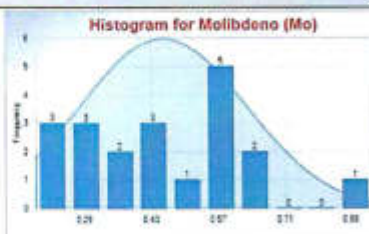


Diagrama Q-Q de normalidad

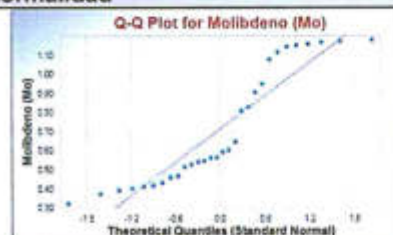
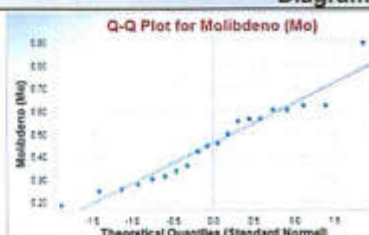


Figura 7-18. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de molibdeno total



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

FICHAS ESTADÍSTICA PARA NÍQUEL TOTAL

Tabla 7-20. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de níquel total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.

Tipo de suelo	Regosol distrito - Cambisol distrito	Leptosol distrito – Andosol vítrico
Zona de evaluación	Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas	Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	20	30
Mínimo	4,680	5,080
Máximo	15,70	16,50
Media	10,16	10,08
Mediana	9,980	9,800
Desviación estándar	2,908	3,453
Asimetría	0,147	0,152
Curtosis	-0,319	-1,139
Coeficiente de Variación	0,286	0,343
Primer Cuartil	8,485	7,413
Tercer Cuartil	12,23	12,75
Test Bondad de Ajuste	Normal	Normal
Valor de Fondo (Cota superior de la media)	11,28	11,15
Valor de referencia (Cota superior del percentil 95)	17,12	17,74

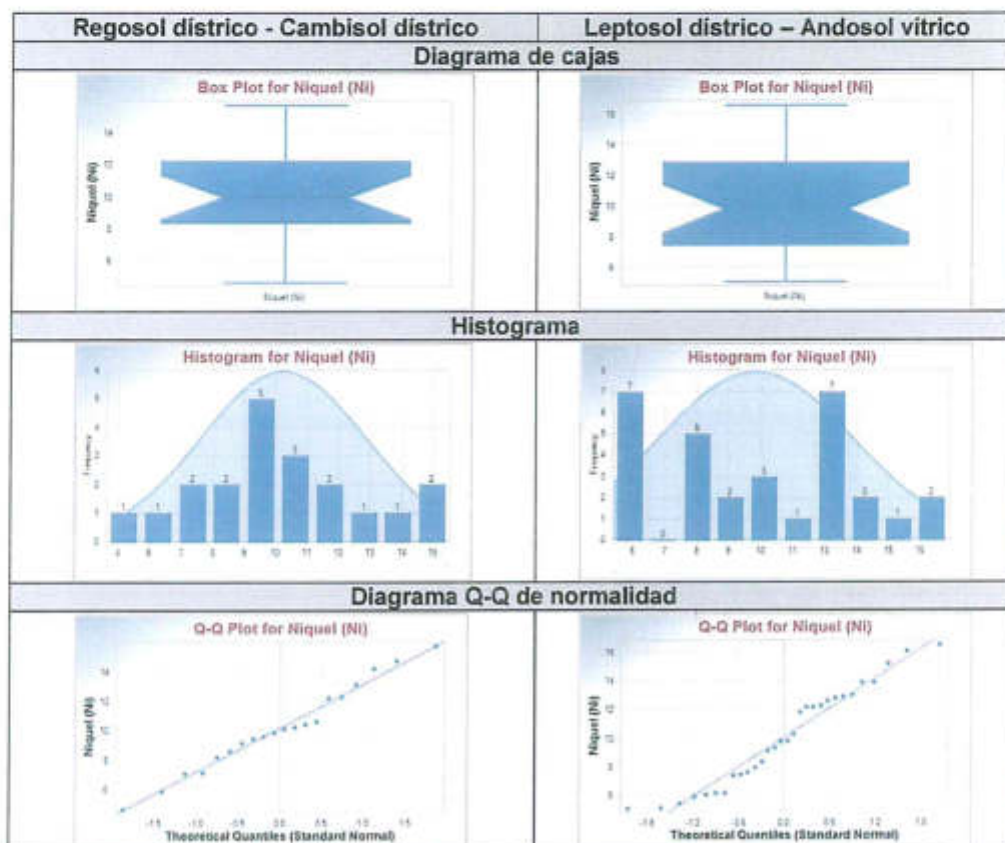
P.
M.

Figura 7-19. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de níquel total



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

FICHAS ESTADÍSTICA PARA PLATA TOTAL

Tabla 7-21. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de plata total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan

Tipo de suelo	Regosol distrito - Cambisol distrito (*)	Leptosol distrito - Andosol vítrico (**)
Zona de evaluación	Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas	Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
Nº de datos	N.D.	N.D.
Mínimo	N.D.	N.D.
Máximo	N.D.	N.D.
Media	N.D.	N.D.
Mediana	N.D.	N.D.
Desviación estándar	N.D.	N.D.
Asimetría	N.D.	N.D.
Curtosis	N.D.	N.D.
Coefficiente de Variación	N.D.	N.D.
Primer Cuartil	N.D.	N.D.
Tercer Cuartil	N.D.	N.D.
Test Bondad de Ajuste	N.D.	N.D.
Valor de Fondo (Cota superior de la media)	N.D.	N.D.
Valor de referencia (Cota superior del percentil 95)	N.D.	N.D.

(*) El 95 % de los valores de concentración de plata (Ag), estuvieron por debajo del límite de cuantificación del método de ensayo (L.C. = 0, 006), por lo cual no ha sido posible determinar el valor de nivel de fondo.

(**) El 87 % de los valores de concentración de plata (Ag), estuvieron por debajo del límite de cuantificación del método de ensayo (L.C. = 0, 006), por lo cual no ha sido posible determinar el valor de nivel de fondo

Regosol distrito - Cambisol distrito	Leptosol distrito - Andosol vítrico
Diagrama de cajas	
Histograma	
Diagrama Q-Q de normalidad	

Figura 7-20. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de plata total



P.
M

FICHAS ESTADÍSTICA PARA POTASIO TOTAL

Tabla 7-22. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de potasio total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.

Tipo de suelo	Regosol distrito - Cambisol distrito	Leptosol distrito – Andosol vitrico
Zona de evaluación	Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas	Santa Rosa de Colquijirca y Smeiter
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	3237	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	19	30
Mínimo	516,00	715
Máximo	1825,00	2070
Media	1079,63	1231,8
Mediana	993,00	1181,0
Desviación estándar	369,96	303,57
Asimetría	0,61	0,72
Curtosis	-0,73	1,05
Coefficiente de Variación	0,343	0,246
Primer Cuartil	780	1082
Tercer Cuartil	1349	1368
Test Bondad de Ajuste	Normal	Normal
Valor de Fondo (Cota superior de la media)	1227	1326
Valor de referencia (Cota superior del percentil 95)	1976	1906



P.

M

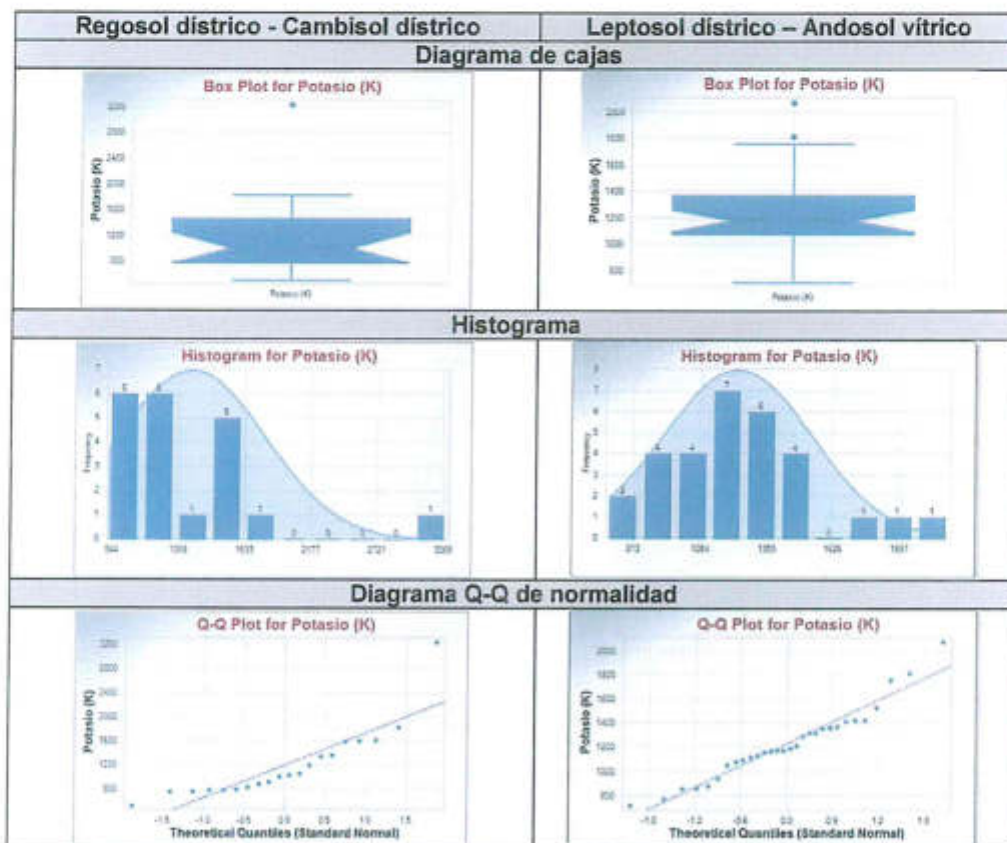


Figura 7-21. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de potasio total

FICHAS ESTADÍSTICA PARA SELENIO TOTAL

Tabla 7-23. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de selenio total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.

Tipo de suelo	Regosol distrito - Cambisol distrito	Leptosol distrito - Andosol vítrico
Zona de evaluación	Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas	Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	1,162; 0,970; 0,913; 0,834
Estadística descriptiva		
N° de datos	20	26
Mínimo	0,106	0,029
Máximo	1,886	0,549
Media	0,580	0,206
Mediana	0,492	0,220
Desviación estándar	0,527	0,163
Asimetría	1,399	0,397
Curtosis	-	-
Coefficiente de Variación	0,909	0,791
Primer Cuartil	0,306	0,0818
Tercer Cuartil	0,705	0,346
Test Bondad de Ajuste	Lognormal	Normal
Valor de Fondo (Cota superior de la media)	0,788	0,262
Valor de referencia (Cota superior del percentil 95)	1,844	0,578



P.

M.

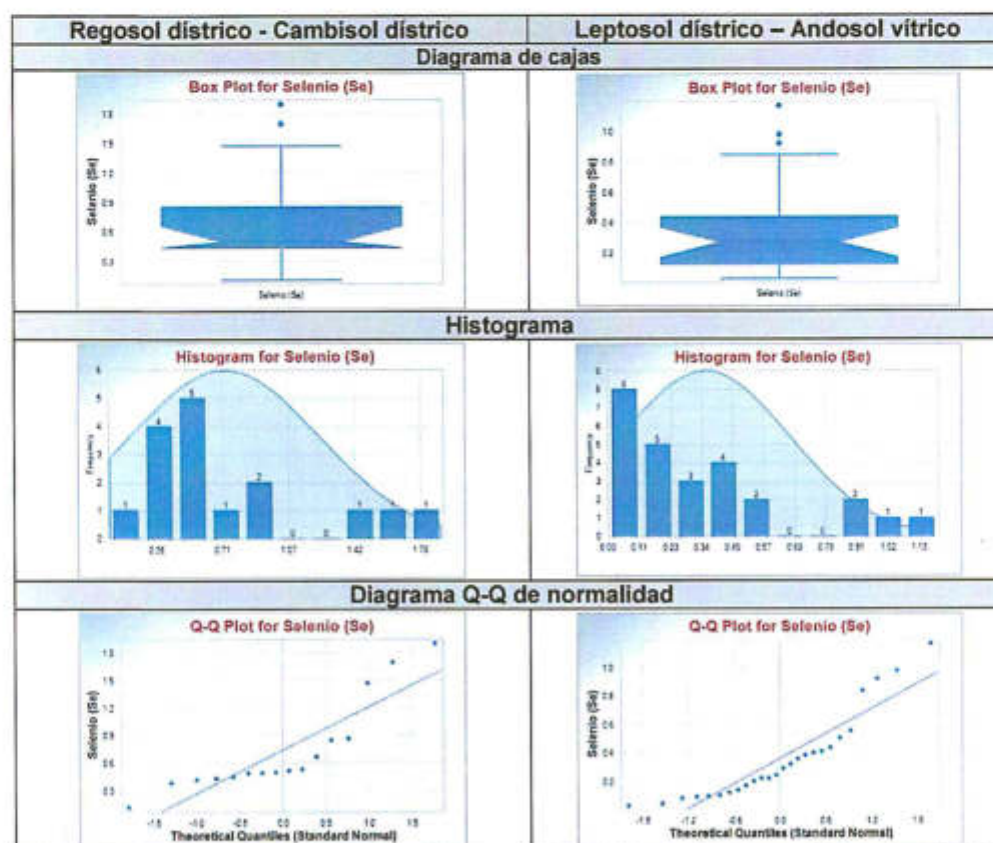


Figura 7-22. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de selenio total



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

FICHAS ESTADÍSTICA PARA SODIO TOTAL

Tabla 7-24. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de sodio total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.

Tipo de suelo	Regosol distrito - Cambisol distrito	Leptosol distrito - Andosol vítrico
Zona de evaluación	Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas	Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	136,0	-
Estadística descriptiva		
Nº de datos	19	30
Mínimo	14,4	8,80
Máximo	62,3	84,10
Media	33,72	31,27
Mediana	32,40	25,50
Desviación estándar	14,9	20,92
Asimetría	0,51	1,03
Curtosis	-0,74	0,32
Coefficiente de Variación	0,442	0,669
Primer Cuartil	20,95	13,2
Tercer Cuartil	43,95	44,9
Test Bondad de Ajuste		
Valor de Fondo (Cota superior de la media)	39,64	39,1
Valor de referencia (Cota superior del percentil 95)	69,82	91,52



R.
H.

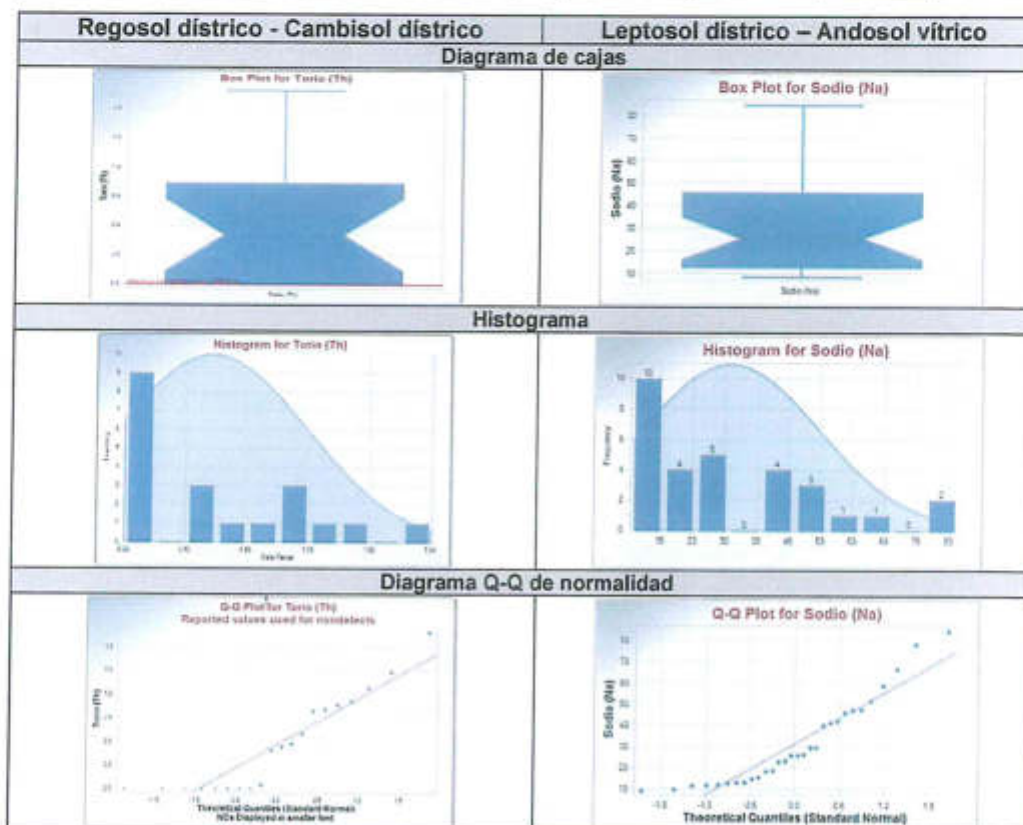


Figura 7-23. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de sodio total

FICHAS ESTADÍSTICA PARA TALIO TOTAL

Tabla 7-25. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de talio total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.

Tipo de suelo	Regosol distrito - Cambisol distrito	Leptosol distrito - Andosol vítrico
Zona de evaluación	Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas	Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	1,159
Estadística descriptiva		
N° de datos	20	29
Mínimo	0,005	0,144
Máximo	11,90	0,764
Media	2,211	0,340
Mediana	0,639	0,305
Desviación estándar	3,558	0,186
Asimetría	1,682	1,004
Curtosis	-	-
Coefficiente de Variación	1,609	0,547
Primer Cuartil	0,178	0,241
Tercer Cuartil	1,281	0,432
Test Bondad de Ajuste		
Valor de Fondo (Cota superior de la media)	Gamma	Gamma
Valor de Fondo (Cota superior de la media)	4,784	0,409
Valor de referencia (Cota superior del percentil 95)	15,40	0,905



P.
M

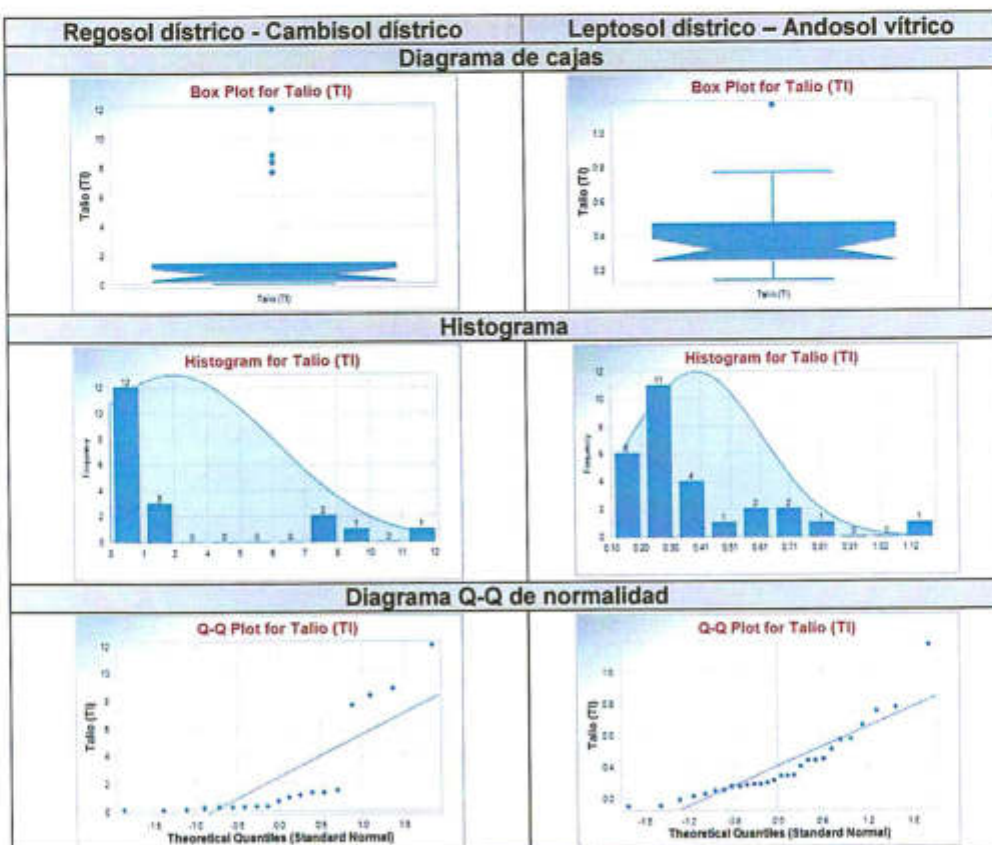


Figura 7-24. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de talio total



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

FICHAS ESTADÍSTICA PARA TITANIO TOTAL

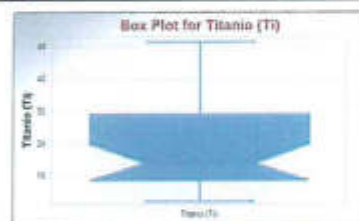
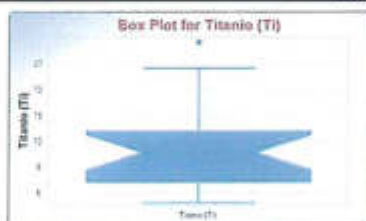
Tabla 7-26. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de titanio total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.

Tipo de suelo	Regosol distrito - Cambisol distrito	Leptosol distrito - Andosol vítrico
Zona de evaluación	Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas	Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	20	30
Mínimo	4,93	9,77
Máximo	23,5	49
Media	11,29	22,31
Mediana	10,75	19,2
Desviación estándar	5,151	10,77
Asimetría	1,031	0,959
Curtosis	-	-
Coefficiente de Variación	0,456	0,483
Primer Cuartil	7,593	14,8
Tercer Cuartil	13,05	30,35
Test Bondad de Ajuste	Normal	Gamma
Valor de Fondo (Cota superior de la media)	13,29	26,11
Valor de referencia (Cota superior del percentil 95)	23,63	50,98

Regosol distrito - Cambisol distrito

Leptosol distrito - Andosol vítrico

Diagrama de cajas



Histograma

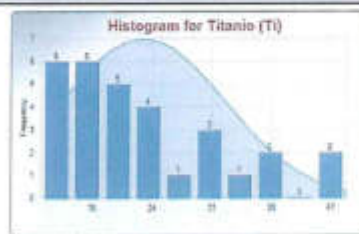
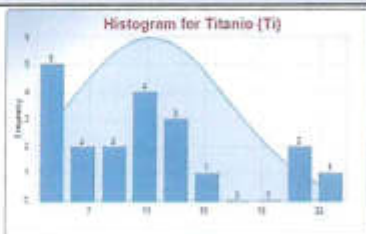


Diagrama Q-Q de normalidad

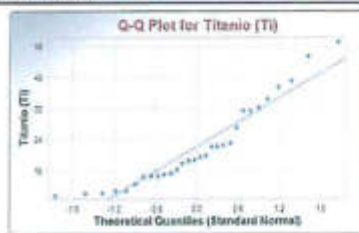
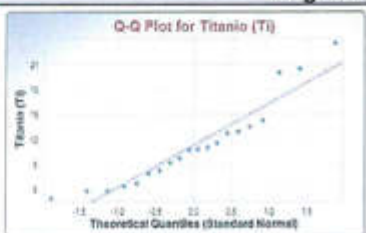


Figura 7-25. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de titanio total



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

FICHAS ESTADÍSTICA PARA TORIO TOTAL

Tabla 7-27. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de torio total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.

Tipo de suelo	Regosol distrito - Cambisol distrito	Leptosol distrito - Andosol vítrico (*)
Zona de evaluación	Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas	Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	20	N.D.
Mínimo	0,0544	N.D.
Máximo	1,989	N.D.
Media	0,564	N.D.
Mediana	1,002	N.D.
Desviación estándar	0,598	N.D.
Asimetría	0,354	N.D.
Curtosis	-	-
Coefficiente de Variación	1,060	N.D.
Primer Cuartil	0,0001	N.D.
Tercer Cuartil	1,028	N.D.
Test Bondad de Ajuste	Normal	N.D.
Valor de Fondo (Cota superior de la media)	0,806	N.D.
Valor de referencia (Cota superior del percentil 95)	1,997	N.D.

(*) El 87 % de los valores de concentración de torio (Th), estuvieron por debajo del límite de cuantificación del método de ensayo (L.C.= 0,0001), por lo cual no ha sido posible determinar el valor de nivel de fondo.

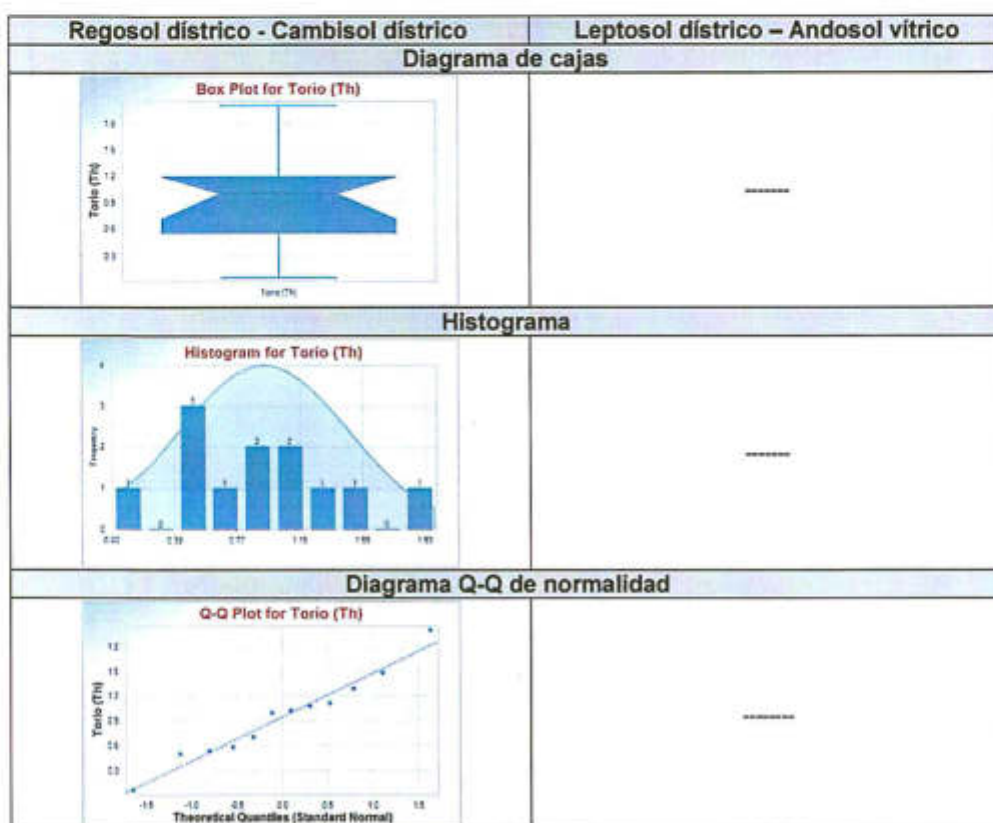


Figura 7-26. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de torio total



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

FICHAS ESTADÍSTICA PARA URANIO TOTAL

Tabla 7-28. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de uranio total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.

Tipo de suelo	Regosol distrito - Cambisol distrito	Leptosol distrito - Andosol vítrico
Zona de evaluación	Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas	Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	20	30
Mínimo	1,2	0,523
Máximo	5,463	1,538
Media	2,682	0,935
Mediana	2,112	0,902
Desviación estándar	1,401	0,244
Asimetría	0,929	0,805
Curiosis	-	-
Coefficiente de Variación	0,522	0,261
Primer Cuartil	1,639	0,767
Tercer Cuartil	3,694	1,024
Test Bondad de Ajuste	Gamma	Normal
Valor de Fondo (Cota superior de la media)	3,334	1,011
Valor de referencia (Cota superior del percentil 95)	6,855	1,476

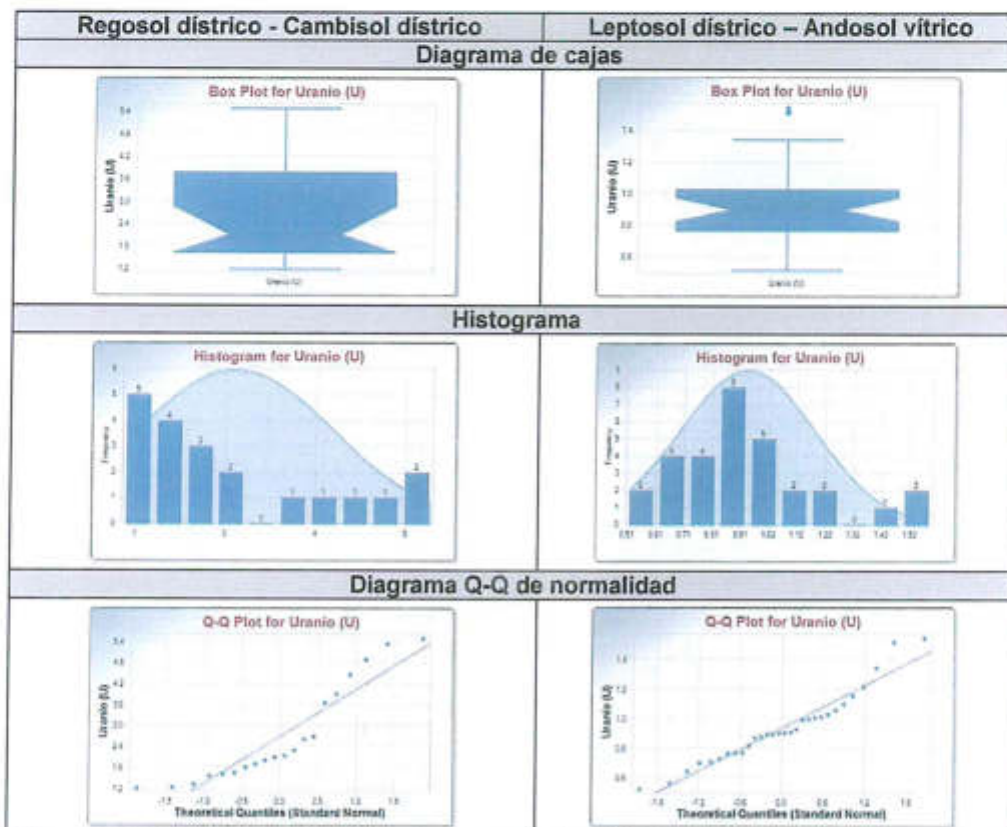


Figura 7-27. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de uranio total

FICHAS ESTADÍSTICA PARA VANADIO TOTAL

Tabla 7-29. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de vanadio en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.

Tipo de suelo	Regosol distrito - Cambisol distrito	Leptosol distrito - Andosol vítrico
Zona de evaluación	Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas	Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	20	30
Mínimo	15,6	20,5
Máximo	46,3	57,6
Media	31,69	33,93
Mediana	32,65	35,5
Desviación estándar	8,425	9,388
Asimetría	0,0353	0,57
Curtosis	-	-
Coefficiente de Variación	0,266	0,277
Primer Cuartil	26,1	25,38
Tercer Cuartil	35,78	39,5
Test Bondad de Ajuste	Normal	Normal
Valor de Fondo (Cota superior de la media)	34,95	36,85
Valor de referencia (Cota superior del percentil 95)	51,88	54,78

Regosol distrito - Cambisol distrito
Leptosol distrito - Andosol vítrico
Diagrama de cajas

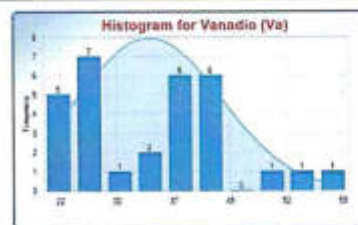
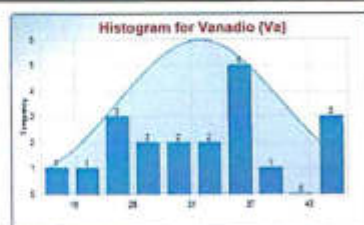
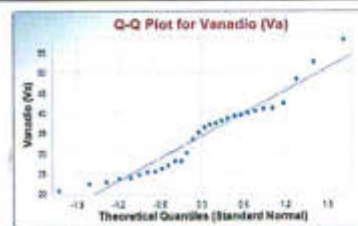
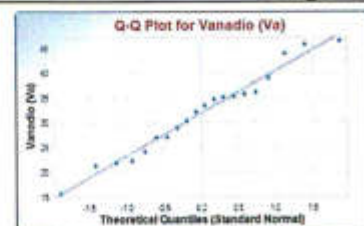
Histograma

Diagrama Q-Q de normalidad


Figura 7-28. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de vanadio total



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

FICHAS ESTADÍSTICA PARA WOLFRAMIO TOTAL

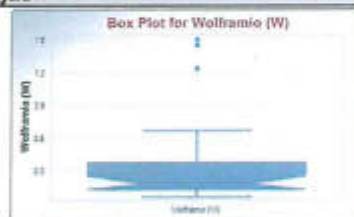
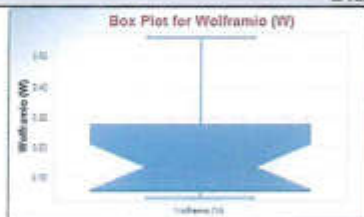
Tabla 7-30. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de wolframio total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.

Tipo de suelo	Regosol distrito - Cambisol distrito	Leptosol distrito - Andosol vítrico
Zona de evaluación	Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas	Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	1,5021; 1,4499; 1,2345; 0,6595
Estadística descriptiva		
N° de datos	20	26
Mínimo	0,0346	0,0604
Máximo	0,562	0,446
Media	0,182	0,201
Mediana	0,136	0,164
Desviación estándar	0,15	0,116
Asimetría	0,972	0,888
Curtosis	-	-
Coefficiente de Variación	0,826	0,577
Primer Cuartil	0,057	0,121
Tercer Cuartil	0,276	0,268
Test Bondad de Ajuste	Normal	Gamma
Valor de Fondo (Cota superior de la media)	0,24	0,248
Valor de referencia (Cota superior del percentil 95)	0,542	0,537

Regosol distrito - Cambisol distrito

Leptosol distrito - Andosol vítrico

Diagrama de cajas



Histograma



Diagrama Q-Q de normalidad

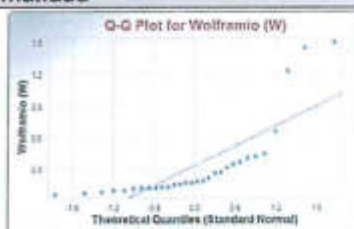


Figura 7-29. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de wolframio total



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

FICHAS ESTADÍSTICA PARA ZINC TOTAL

Tabla 7-31. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de zinc total en dos asociaciones de suelos de la subcuenca del río San Juan.

Tipo de suelo	Regosol distrito - Cambisol distrito	Leptosol distrito - Andosol vitrico
Zona de evaluación	Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas	Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	690	708; 692; 562; 416; 325; 304; 300
Estadística descriptiva		
N° de datos	19	23
Mínimo	63	85
Máximo	422	229
Media	127	138,9
Mediana	103	132
Desviación estándar	86,85	35,61
Asimetría	2,676	0,789
Curtosis	-	-
Coefficiente de Variación	0,684	0,256
Primer Cuartil	79,5	116,5
Tercer Cuartil	140	168
Test Bondad de Ajuste		
	Log normal	Normal
Valor de Fondo (Cota superior de la media)	156,1	151,7
Valor de referencia (Cota superior del percentil 95)	356,7	221,8



4
M

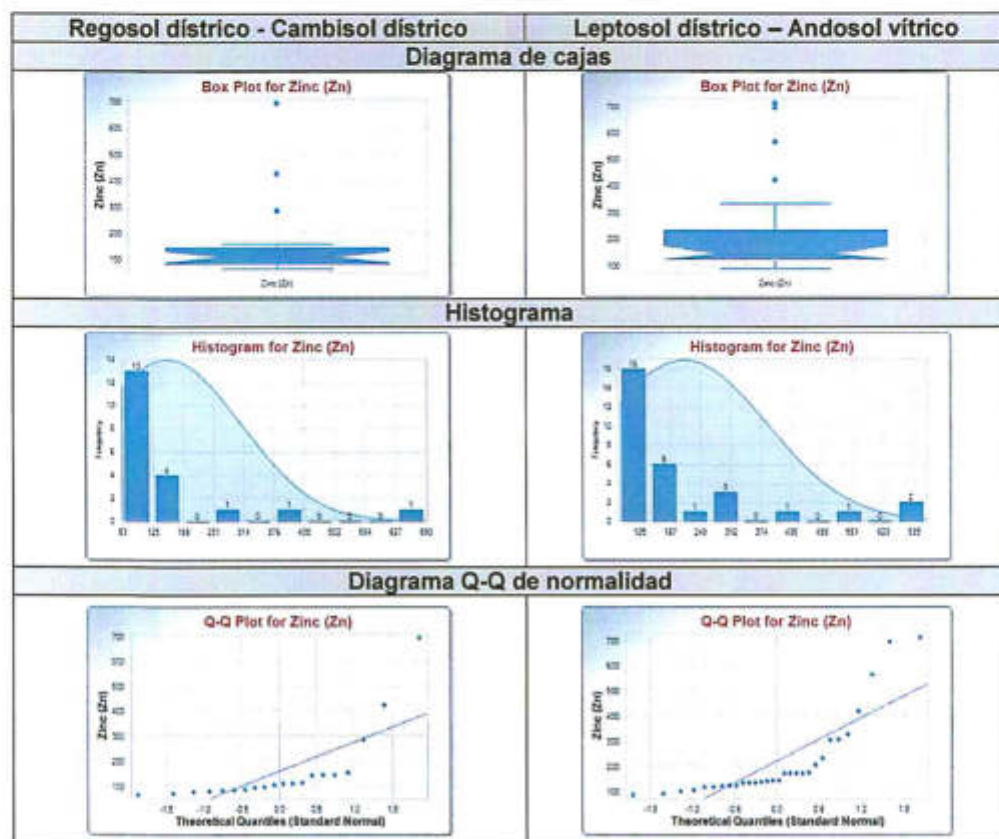


Figura 7-30. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de zinc total

8. CONCLUSIONES

- (i) Se realizó el análisis de nivel de fondo (NF) de treinta (30) metales en las asociaciones de suelo Regosol dístico – Cambisol dístico y Leptosol dístico – Andosol vítrico de la subcuenca del río San Juan en el departamento de Pasco.

9. RECOMENDACIONES

- (ii) Se recomienda emplear los valores de nivel de fondo (NF) determinado para cada elemento, como parte de la identificación de sitios contaminados en áreas de influencia de actividades fiscalizables por el OEFA ubicadas en la subcuenca del río San Juan.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chen, M., Ma, L.Q., and Hanis, W.G. 1999. Background concentrations of 15 trace metals in Florida Soils. J. Environ. Qual. 28, 1173-1181.

De Miguel, E., A. Callaba, J.C. Arranz, V. Cala, E. Chacón, E. Gallego, E. Alberruche, C. Alonso, P. Fdez-Canteli, I. Iribarren, and H. Palacios. 2002. Determinación de niveles de fondo y niveles de referencia de metales pesados y otros elementos traza en suelos de la Comunidad de Madrid. Serie Medio Ambiente. Terrenos contaminados nº 2. Instituto Geológico y Minero de España. 167 p., Madrid.

Diamond D., Baskin D., Brown D., Lund L., Najita J., and Javandel I. 2009. Analysis of Background Distributions of Metals in the Soil at Lawrence Berkeley National Laboratory. University of California. Environmental Restoration Program. LBNL – 1782E. p. 1-15.

Dixon, W.J. 1953. Processing Data for Outliers. Biometrics 9: 74-89.

Efron, B. 1981. Censored Data and Bootstrap. Journal of American Statistical Association, Vol. 76, pp.312-319.

EN ISO 19258, 2005. Soil quality- Guidance on the determination of background values. International Standar Organization.

Hahn, J. G. and Meeker, W.Q. 1991. *Statistical Intervals. A Guide for Practitioners*. John Wiley.

Helsel, D.R. 2012. Statistics for Censored Environmental Data Using Minitab and R. Second Edition. John Wiley and Sons, NY.

Kaplan, E.L. and Meier, O. 1958. Nonparametric Estimation from Incomplete Observations. Journal of the American Statistical Association, Vol. 53. 457-481.

Klee, R. 2014. Guidance for Calculating the 95% Upper Confidence Level for Demonstrating Compliance with the Remediation Standar Regulations. State of Connecticut Department of Energy and Environmental Protection, p. 12.

Land, C. E. 1975. Tables of Confidence Limits for Linear Functions of the Normal Mean and Variance. In Selected Tables in Mathematical Statistics, Vol. III, American Mathematical Society, Providence, R.I., pp. 385-419.

Lawrence Berkely National Laboratory (LBNL). 2009. Analysis of Background Distributions of Metals in the Soil at Lawrence Berkeley National Laboratory. LBNL-1782E. University of California.

Ramos, J. 2002. Estudio de la Contaminación por Metales Pesados y Otros Procesos de Degradación Química en los Suelos de Invernadero del Poniente Almeriense. Universidad de Almería. Facultad de Ciencias Experimentales, Departamento de Edafología y Química Agrícola, p. 154.

Rosner, B. 1975. On the detection of many outliers. Technometrics, 17, 221 -227.

U.S. Environmental Protection Agency (EPA). 2006. Data Quality Assessment: Statistical Methods for Practitioners, EPA QA/G-9S. EPA/240/B-06/003. Office of Environmental Information, Washington, DC.

U.S. Environmental Protection Agency (EPA). 2013. ProUCL Version 5.0 Technical Guide. EPA /600/R-07/041, 2013

11. GLOSARIO

Cuartil. - Es una medida de posición no central o de localización. Los cuartiles son los tres valores que dividen la distribución en cuatro partes iguales, es decir, en cuatro intervalos dentro de cada cual están incluidos el 25% de los datos de la distribución.

Curtosis. - Es una medida de forma. También se conoce como medida de apuntalamiento mide si los valores de la distribución están más o menos concentrados alrededor de los valores medios de la muestra. Se definen 3 tipos de distribuciones según su grado de curtosis: Distribución mesocúrtica, distribución leptocúrtica y distribución platocúrtica.

Dato. - Conocido también como información, es el valor de la variable asociada a un elemento de una población o una muestra.

Desviación estándar. - Conocida también como desviación típica, es una medida de dispersión que se obtiene como la raíz cuadrada de la varianza.

Estadística descriptiva. - Rama de la ciencia estadística que se encarga desde la recopilación, procesamiento y análisis de la información siendo sus conclusiones válidas solo para el grupo analizado.

Estadístico. - Conocido también como estadígrafo, es el valor calculado en base a los datos que se obtienen sobre una muestra y por lo tanto es una estimación de los parámetros. Entre los más usados se tiene la media muestral y la desviación estándar muestral.

Estimador. - Es un estadístico empleado para estimar un parámetro.

Grados de libertad. - En estadística grados de libertad de un estadístico calculado en base a n datos, se refiere al número de cantidades independientes que se necesitan en su cálculo, menos el número de restricciones que ligan a las observaciones y estadístico.

Intervalo de confianza. - Conocido también como límites de confianza. Es un rango de valores en el cual se encontraría el valor del parámetro, con una probabilidad



4.

4.

determinada. Generalmente se construye intervalos de confianza con 95% de probabilidad.

Muestra. - Es un subconjunto representativo de la población a partir del cual se pretende realizar inferencias respecto a la población de donde procede. Los elementos seleccionados con cierta técnica reúnen ciertas características que la hacen ser representativa, significativa y confiable y que en base a ella se pueden hacer inferencias respecto a la población.

Nivel de significación. - Se define como la probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando ésta es verdadera.

Percentil. - Es el valor que resulta de dividir el conjunto de datos en 100 partes iguales. Cada parte representa al 1% del total.

Sesgo. - Se denomina así a la asimetría que presenta una distribución de frecuencias. Puede ser sesgo negativo y sesgo positivo.

Variable. - Es una característica de la población o de la muestra cuya medida puede cambiar de valor. Según su naturaleza puede ser cualitativa y cuantitativa.

Varianza. - Es una medida de dispersión de la información. Se obtiene como el promedio de los cuadrados de las desviaciones de los valores de la variable respecto a su media aritmética.



4.

4.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

ANEXO E

FICHAS DE IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO EN ÁREAS DE POTENCIAL INTERÉS Y DETERMINACIÓN DE NIVELES DE FONDO



Y.

M.

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA:

Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan

Zona de estudio:

Localidad de Champamarca

Administrado:

Activos Mineros S.A.C.

Unidad Fiscalizable:

Pasivo Ambiental Minero Depósito de Desmontes Excelsior

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto:

CS-CHA-01

Asignado por:

DE-OEFA

x

Componente Ambiental:

Suelo

Descripción del Punto:

DENTRO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 34037 DE CHAMPAMARCA, APROXIMADAMENTE A 30 M DEL DEPÓSITO DE DESMONTES EXCÉLSIOR

UBICACIÓN

Departamento:

Pasco

Subcuenca:

San Juan

Provincia:

Pasco

Tipo:

Rio

Distrito:

Simón Bolívar

Nombre:

San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 817 981

Zona:

18L

(17, 18 o 19; K, L o M)

Este: 361 106

Altitud:

4 302

msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1 ha.

Fecha:

20/06/2016

(COMMAA)

Evalúadores DE-OEFA:

Edgar Ysla Cedeño

Mónica Jaimes Borda

Carlos Santa Cruz

Hora:

10:41

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA:

Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan

Zona de estudio:

Localidad de Champamarca

Administrado:

Activos Mineros S.A.C.

Unidad Fiscalizable:

Pasivo Ambiental Minero Depósito de Desmontes Excelsior

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto:

CS-CHA-02

Asignado por:

DE-OEFA

x

Componente Ambiental:

Suelo

Descripción del Punto:

DENTRO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 34037 DE CHAMPAMARCA, UBICADO APROXIMADAMENTE A 30 M DEL DEPÓSITO DE DESMONTES EXCÉLSIOR

UBICACIÓN

Departamento:

Pasco

Subcuenca:

San Juan

Provincia:

Pasco

Tipo:

Rio

Distrito:

Simón Bolívar

Nombre:

San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 818 002

Zona:

18L

(17, 18 o 19; K, L o M)

Este: 361 091

Altitud:

4 302

msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1 ha.

Fecha:

20/06/2016

(COMMAA)

Evalúadores DE-OEFA:

Edgar Ysla Cedeño

Mónica Jaimes Borda

Carlos Santa Cruz

Hora:

11:05

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Champamarca
Administrado: Activos Mineros S.A.C.
Unidad Fiscalizable: Pasivo Ambiental Minero Depósito de Desmontes Excelsior

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-CHA-03 Asignado por: DE-OEFA x
Componente Ambiental: Suelo Administrado
Descripción del Punto: DENTRO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 34037 DE CHAMPAMARCA, APROXIMADAMENTE A 30 M DEL DEPÓSITO DE DESMONTES EXCELSIOR

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Simón Bolívar Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 818 038 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 361 108 Altitud: 4 303 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1 ha.

Fecha: 20/06/2016 (DDMM/AA)
Hora: 11:39
Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño, Mónica Jaimes Borda, Carlos Santa Cruz
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Champamarca
Administrado: Activos Mineros S.A.C.
Unidad Fiscalizable: Pasivo Ambiental Minero Depósito de Desmontes Excelsior

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-CHA-04 Asignado por: DE-OEFA x
Componente Ambiental: Suelo Administrado
Descripción del Punto: DENTRO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 34037 DE CHAMPAMARCA, UBICADO APROXIMADAMENTE A 30 M DEL DEPÓSITO DE DESMONTES EXCELSIOR

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Simón Bolívar Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 818 036 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 361 132 Altitud: 4 304 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1 ha.

Fecha: 20/06/2016 (DDMM/AA)
Hora: 11:47
Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño, Mónica Jaimes Borda, Carlos Santa Cruz
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Champamarca
Administrado: Activos Mineros S.A.C.
Unidad Fiscalizable: Pasivo Ambiental Minero Depósito de Desmontes Excelsior

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-CHA-05 Asignado por: DE-OEFA x
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: DENTRO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 34037 DE CHAMPAMARCA, UBICADO APROXIMADAMENTE A 30 M DEL DEPÓSITO DE DESMONTES EXCELSIOR

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Simón Bolívar Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 818 016 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 361 121 Altitud: 4 304 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1 ha.

Fecha: 20/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 11:55 Carlos Santa Cruz

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Champamarca
Administrado: Activos Mineros S.A.C.
Unidad Fiscalizable: Pasivo Ambiental Minero Depósito de Desmontes Excelsior

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-CHA-05 Asignado por: DE-OEFA x
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: EXTERIORES DEL CENTRO EDUCATIVO N° 34037, APROXIMADAMENTE A LA MARGEN DEL DEPÓSITO DE DESMONTES EXCELSIOR

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Simón Bolívar Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 818 088 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 361 172 Altitud: 4 302 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1 ha.

Fecha: 20/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 12:25 Carlos Santa Cruz

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Champamarca
Administrado: Activos Mineros S.A.C.
Unidad Fiscalizable: Pasivo Ambiental Minero Depósito de Desmontes Excelsior

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-CHA-07 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: EXTERIORES DEL CENTRO EDUCATIVO N° 3403, APROXIMADAMENTE A LA MARGEN DEL DEPÓSITO DE DESMONTES EXCELSIOR

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Simón Bolívar Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 817 954 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 361 057 Altitud: 4 293 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1 ha.

Fecha: 20/06/2016 (DDMM/AA) Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
Mónica Jaimes Borda
Carlos Santa Cruz
* Responsable de grupo de trabajo

Hora: 12:37

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Champamarca
Administrado: Activos Mineros S.A.C.
Unidad Fiscalizable: Pasivo Ambiental Minero Depósito de Desmontes Excelsior

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-CHA-08 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Agua
Descripción del Punto: EXTERIORES DEL CENTRO EDUCATIVO N° 3403, APROXIMADAMENTE A LA MARGEN DEL DEPÓSITO DE DESMONTES EXCELSIOR

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Simón Bolívar Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 817 932 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 361 039 Altitud: 4 284 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1 ha.

Fecha: 20/05/2016 (DDMM/AA) Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
Mónica Jaimes Borda
Carlos Santa Cruz
* Responsable de grupo de trabajo

Hora: 12:44

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Champamarca
Administrado: Activos Mineros S.A.C.
Unidad Fiscalizable: Pasivo Ambiental Minero Depósito de Desmontes Excelsior

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-CHA-09 Asignado por: DE-OEFA
Administrado X
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: EXTERIORES DEL CENTRO EDUCATIVO N° 3403, APROXIMADAMENTE A LA MARGEN DEL DEPÓSITO DE DESMONTES EXCELSIOR

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Simón Bolívar Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 817 881 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 361 069 Altitud: 4 282 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1 ha.

Fecha: 20/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMMMAA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 12:49 Carlos Santa Cruz
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Champamarca
Administrado: Activos Mineros S.A.C.
Unidad Fiscalizable: Pasivo Ambiental Minero Depósito de Desmontes Excelsior

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-CHA-10 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: EXTERIORES DEL CENTRO EDUCATIVO N° 3403, APROXIMADAMENTE A LA MARGEN DEL DEPÓSITO DE DESMONTES EXCELSIOR

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Simón Bolívar Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 817 826 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 361 074 Altitud: 4 283 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1 ha.

Fecha: 20/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMMMAA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 12:56 Carlos Santa Cruz
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Smelter
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SM-01 Asignado por: DE-OEFA X
Componente Ambiental: Suelo Administrado

Descripción del Punto: ZONA DE SMELTER, AL NOROESTE DEL STOCK PILE MARCA PUNTA NORTE

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 809 542 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 360 494 Altitud: 4 254 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 2ha.

Fecha: 23/06/2016 (DDMMAA)
Hora: 9:01
Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño, Mónica Jaimes Borda, Carlos Santa Cruz
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Smelter
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SM-02 Asignado por: DE-OEFA X
Componente Ambiental: Suelo Administrado

Descripción del Punto: ZONA DE SMELTER AL NOROESTE DEL STOCK PILE MARCA PUNTA NORTE

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 809 541 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 360 535 Altitud: 4 258 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 2ha.

Fecha: 23/05/2016 (DDMMAA)
Hora: 9:12
Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño, Mónica Jaimes Borda, Carlos Santa Cruz
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Smelter
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SM-03 Asignado por: DE-OEFA x
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: ZONA DE SMELTER, AL NOROESTE DEL STOCK PILE MARCA PUNTA NORTE

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tiyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 809 550 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 360 582 Altitud: 4 261 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de Zha.

Fecha: 23/05/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DD/MM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 9:21 Carlos Santa Cruz

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Smelter
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SM-04 Asignado por: DE-OEFA x
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: ZONA DE SMELTER, AL NOROESTE DEL STOCK PILE MARCA PUNTA NORTE

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tiyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 809 600 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 360 585 Altitud: 4 263 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de Zha.

Fecha: 23/05/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DD/MM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 9:28 Carlos Santa Cruz

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Smelter
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SM-05 Asignado por: DE-OEFA x
Administrado

Componente Ambiental: Suelo

Descripción del Punto: ZONA DE SMELTER, AL NORESTE DEL STOCK PILE MARCA PUNTA NORTE

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 809 593 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 360 547 Altitud: 4 256 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 2ha.

Fecha: 23/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 9:33 Carlos Santa Cruz

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Smelter
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SM-06 Asignado por: DE-OEFA x
Administrado

Componente Ambiental: Suelo

Descripción del Punto: ZONA DE SMELTER AL NOROESTE DEL STOCK PILE MARCA PUNTA NORTE

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 809 593 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 360 512 Altitud: 4 254 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 2ha.

Fecha: 23/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 9:39 Carlos Santa Cruz

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Smelter
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SM-07 Asignado por: DE-OEFA x
Administrado

Componente Ambiental: Suelo

Descripción del Punto: ZONA DE SMELTER, AL NOROESTE DEL STOCK PILE MARCA PUNTA NORTE

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: TINYAHUARCO Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 809 645 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 360 508 Altitud: 4 254 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de Zha.

Fecha: 23/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 9:51 Carlos Santa Cruz

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Smelter
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SM-08 Asignado por: DE-OEFA x
Administrado

Componente Ambiental: Suelo

Descripción del Punto: ZONA DE SMELTER, AL NOROESTE DEL STOCK PILE MARCA PUNTA NORTE

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: TINYAHUARCO Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 809 648 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 360 544 Altitud: 4 261 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de Zha.

Fecha: 23/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 10:02 Carlos Santa Cruz

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Smelter
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SM-09 Asignado por: DE-OEFA x
Componente Ambiental: Suelo Administrado
Descripción del Punto: ZONA DE SMELTER, AL NOROESTE DEL STOCK PILE MARCA PUNTA NORTE

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarcu Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 809 858 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 360 581 Altitud: 4 267 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 2ha.

Fecha: 23/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño *
(DDMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 10:12 Carlos Santa Cruz
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Smelter
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SM-10 Asignado por: DE-OEFA x
Componente Ambiental: Suelo Administrado
Descripción del Punto: ZONA DE SMELTER, AL NOROESTE DEL STOCK PILE MARCA PUNTA NORTE

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarcu Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 809 705 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 360 583 Altitud: 4 270 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 2ha.

Fecha: 23/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño *
(DDMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 10:38 Carlos Santa Cruz
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Smelter
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SM-11 Asignado por: DE-OEFA x
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: ZONA DE SMELTER, AL NOROESTE DEL STOCK PILE MARCA PUNTA NORTE

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tiyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 809 698 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 360 545 Altitud: 4 266 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de Zha.

Fecha: 23/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DOMMIAA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 10:50 Carlos Santa Cruz
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Smelter
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SM-12 Asignado por: DE-OEFA x
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: ZONA DE SMELTER, AL NOROESTE DEL STOCK PILE MARCA PUNTA NORTE

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tiyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 809 689 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 360 504 Altitud: 4 258 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de Zha.

Fecha: 23/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DOMMIAA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 11:04 Carlos Santa Cruz
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Smelter
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SM-13 Asignado por: DE-OEFA x
Administrado

Componente Ambiental: Suelo

Descripción del Punto: ZONA DE SMELTER, AL NOROESTE DEL STOCK PILE MARCA PUNTA NORTE

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarcó Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 809 727 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 360 486 Altitud: 4 258 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de Zha.

Fecha: 23/06/2016 (DD/MM/AA)
Hora: 11:12
Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño *
Mónica Jaimes Borda
Carlos Santa Cruz
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Smelter
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SM-14 Asignado por: DE-OEFA x
Administrado

Componente Ambiental: Suelo

Descripción del Punto: ZONA DE SMELTER, AL NOROESTE DEL STOCK PILE MARCA PUNTA NORTE

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarcó Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 809 742 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 360 521 Altitud: 4 254 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de Zha.

Fecha: 23/06/2016 (DD/MM/AA)
Hora: 11:19
Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño *
Mónica Jaimes Borda
Carlos Santa Cruz
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Smelter
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SM-15 Asignado por: DE-OEFA x
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: ZONA DE SMELTER, AL NOROESTE DEL STOCK PILE MARCA PUNTA NORTE

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tiyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 809 753 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 360 563 Altitud: 4 271 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 2ha.

Fecha: 23/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DOMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 11:25 Carlos Santa Cruz

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Smelter
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SM-15 Asignado por: DE-OEFA x
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: ZONA DE SMELTER, AL NOROESTE DEL STOCK PILE MARCA PUNTA NORTE

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tiyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 809 756 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 360 548 Altitud: 4 274 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 2ha.

Fecha: 23/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DOMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 11:31 Carlos Santa Cruz

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Smelter
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SM-17 Asignado por: DE-OEFA x
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: ZONA DE SMELTER, AL NOROESTE DEL STOCK PILE MARCA PUNTA NORTE

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 809 783 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 360 514 Altitud: 4 267 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de Zha.

Fecha: 23/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 11:37 Carlos Santa Cruz
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Smelter
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SM-18 Asignado por: DE-OEFA x
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: ZONA DE SMELTER, AL NOROESTE DEL STOCK PILE MARCA PUNTA NORTE

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 809 770 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 360 477 Altitud: 4 260 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de Zha.

Fecha: 23/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 11:45 Carlos Santa Cruz
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Paragsha
Administrado: Óxidos de Pasco S.A.C. / Empresa Administradora Cerro S.A.C.
Unidad Fiscalizable: Planta de Óxidos / Cerro de Pasco

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-PAR-01 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: ESTADIO MUNICIPAL DE PARAGSHA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Simon Bolivar Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 819 642 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 361 414 Altitud: 4 313 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1ha.

Fecha: 21/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DOMMIAA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 9:23 Carlos Santa Cruz
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Paragsha
Administrado: Óxidos de Pasco S.A.C. / Empresa Administradora Cerro S.A.C.
Unidad Fiscalizable: Planta de Óxidos / Cerro de Pasco

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-PAR-02 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: ESTADIO MUNICIPAL DE PARAGSHA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Simon Bolivar Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 819 621 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 361 435 Altitud: 4 312 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1ha.

Fecha: 21/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DOMMIAA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 9:49 Carlos Santa Cruz
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-4-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Paragsha
Administrado: Óxidos de Pasco S.A.C. / Empresa Administradora Cerro S.A.C.
Unidad Fiscalizable: Planta de Óxidos / Cerro de Pasco

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-PAR-03 Asignado por: DE-OEFA x
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: ESTADIO MUNICIPAL DE PARAGSHA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Simón Bolívar Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8819610 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 361401 Altitud: 4312 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1ha.

Fecha: 21/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA)
Hora: 9:56 Mónica Jaimes Borda
Carlos Santa Cruz

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-4-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Paragsha
Administrado: Óxidos de Pasco S.A.C. / Empresa Administradora Cerro S.A.C.
Unidad Fiscalizable: Planta de Óxidos / Cerro de Pasco

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CSE-PAR-01 Asignado por: DE-OEFA x
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: ESTADIO MUNICIPAL DE PARAGSHA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Simón Bolívar Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8819605 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 361313 Altitud: 4304 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1ha.

Fecha: 21/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA)
Hora: 9:23 Mónica Jaimes Borda
Carlos Santa Cruz

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Paragsha
Administrado: Óxidos de Pasco S.A.C. / Empresa Administradora Cerro S.A.C.
Unidad Fiscalizable: Planta de Óxidos / Cerro de Pasco

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-PAR-04 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: PARQUE INFANTIL ECOLÓGICO PARAGSHA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Simon Bolivar Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 819 546 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 381 199 Altitud: 4 312 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1ha.

Fecha: 21/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 10:04 Carlos Santa Cruz

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Paragsha
Administrado: Óxidos de Pasco S.A.C. / Empresa Administradora Cerro S.A.C.
Unidad Fiscalizable: Planta de Óxidos / Cerro de Pasco

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-PAR-05 Asignado por: DE-OEFA x
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: PARQUE INFANTIL ECOLÓGICO PARAGSHA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Simon Bolivar Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 819 562 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 381 193 Altitud: 4 311 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1ha.

Fecha: 21/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 10:45 Carlos Santa Cruz

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Paragsha
Administrado: Óxidos de Pasco S.A.C. / Empresa Administradora Cerro S.A.C.
Unidad Fiscalizable: Planta de Óxidos / Cerro de Pasco

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-PAR-06 Asignado por: DE-OEFA x
Componente Ambiental: Suelo Administrado x
Descripción del Punto: PARQUE INFANTIL ECOLÓGICO PARAGSHA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Simón Bolívar Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 819 571 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 361 176 Altitud: 4 312 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1ha.

Fecha: 21/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño *
(DDMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 10:56 Carlos Santa Cruz

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Paragsha
Administrado: Óxidos de Pasco S.A.C. / Empresa Administradora Cerro S.A.C.
Unidad Fiscalizable: Planta de Óxidos / Cerro de Pasco

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-PAR-07 Asignado por: DE-OEFA x
Componente Ambiental: Suelo Administrado x
Descripción del Punto: PARQUE INFANTIL ECOLÓGICO PARAGSHA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Simón Bolívar Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 819 568 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 361 154 Altitud: 4 311 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1ha.

Fecha: 21/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño *
(DDMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 11:03 Carlos Santa Cruz

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Paragsha
Administrado: Óxidos de Pasco S.A.C. / Empresa Administradora Cerro S.A.C.
Unidad Fiscalizable: Planta de Óxidos / Cerro de Pasco

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CSE-PAR-02 Asignado por: DE-OEFA x
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: ALREDEDORES DE LA DE LA POBLACIÓN DE PARAGSHA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Simon Bolivar Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 819 554 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 361 211 Altitud: 4 314 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1ha.

Fecha: 21/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 9:49 Carlos Santa Cruz
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Paragsha
Administrado: Óxidos de Pasco S.A.C. / Empresa Administradora Cerro S.A.C.
Unidad Fiscalizable: Planta de Óxidos / Cerro de Pasco

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CSE-PAR-03 Asignado por: DE-OEFA x
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: ALREDEDORES DE LA DE LA POBLACIÓN DE PARAGSHA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Simon Bolivar Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 819 551 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 361 239 Altitud: 4 315 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1ha.

Fecha: 21/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 11:31 Carlos Santa Cruz
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Paragsha
Administrado: Óxidos de Pasco S.A.C. / Empresa Administradora Cerro S.A.C.
Unidad Fiscalizable: Planta de Óxidos / Cerro de Pasco

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CSE-PAR-04 Asignado por: DE-OEFA x
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: ALREDEDORES DE LA DE LA POBLACIÓN DE PARAGSHA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Simón Bolívar Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 819 595 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 361 421 Altitud: 4 313 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1ha.

Fecha: 21/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 11:42 Carlos Santa Cruz

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Santa Rosa de Colquijirca - Sector Bandera Punta
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SRQ-01A Asignado por: DE-OEFA x
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: ZONA NOROESTE DEL DEPÓSITO DE DESMONTE CONDORCAYÁN Y NACIENTE DE LA ZONA DE CABECERA DEL DEPÓSITO DE RELAVES HUACHUACAJA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tiyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 811 960 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 359 475 Altitud: 4 238 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1ha.

Fecha: 24/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 11:03 Carlos Santa Cruz

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Santa Rosa de Colquijirca – Sector Bandera Punta
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SRQ-02A Asignado por: DE-OEFA x
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: ZONA NOROESTE DEL DEPÓSITO DE DESMONTE CONDORCAYÁN Y NACIENTE DE LA ZONA DE CABECERA DEL DEPÓSITO DE RELAVES HUACHUACAJA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tiyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 811 934 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 359 470 Altitud: 4 238 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1ha.

Fecha: 24/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 11:21 Carlos Santa Cruz

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Santa Rosa de Colquijirca – Sector Bandera Punta
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SRQ-03A Asignado por: DE-OEFA x
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: ZONA NOROESTE DEL DEPÓSITO DE DESMONTE CONDORCAYÁN Y NACIENTE DE LA ZONA DE CABECERA DEL DEPÓSITO DE RELAVES HUACHUACAJA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tiyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 811 945 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 359 445 Altitud: 4 248 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1ha.

Fecha: 24/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 11:42 Carlos Santa Cruz

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Santa Rosa de Colquijirca – Sector Bandera Punta
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SRQ-04A Asignado por: DE-OEFA
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: ZONA NOROESTE DEL DEPÓSITO DE DESMONTE CONDORCAYAN Y NACIENTE DE LA ZONA DE CABECERA DEL DEPÓSITO DE RELAVES HUACHUACAJA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: río
Distrito: Tiyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 811 911 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 359 446 Altitud: 4 243 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1ha.

Fecha: 24/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 12:01 Carlos Santa Cruz

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Santa Rosa de Colquijirca – Sector Bandera Punta
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SRQ-05A Asignado por: DE-OEFA
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: ZONA NOROESTE DEL DEPÓSITO DE DESMONTE CONDORCAYAN Y NACIENTE DE LA ZONA DE CABECERA DEL DEPÓSITO DE RELAVES HUACHUACAJA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: río
Distrito: Tiyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 811 924 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 359 403 Altitud: 4 237 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1ha.

Fecha: 24/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 12:27 Carlos Santa Cruz

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Santa Rosa de Colquijirca – Sector Bandera Punta
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SRQ-06A Asignado por: DE-OEFA x
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: ZONA NOROESTE DEL DEPÓSITO DE DESMONTE CONDORCAYÁN Y NACIENTE DE LA ZONA DE CABECERA DEL DEPÓSITO DE RELAVES HUACHUACAJA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarcu Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 811 881 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 359 413 Altitud: 4 300 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1ha.

Fecha: 24/05/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Yala Cedeño
(DOMMIA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 12:45 Carlos Santa Cruz

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Santa Rosa de Colquijirca – Sector Bandera Punta
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SRQ-07A Asignado por: DE-OEFA x
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: ZONA NOROESTE DEL DEPÓSITO DE DESMONTE CONDORCAYÁN Y NACIENTE DE LA ZONA DE CABECERA DEL DEPÓSITO DE RELAVES HUACHUACAJA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarcu Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 811 840 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 359 410 Altitud: 4 232 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1ha.

Fecha: 24/05/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Yala Cedeño
(DOMMIA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 13:06 Carlos Santa Cruz

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Santa Rosa de Colquijirca – Sector Bandera Punta
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SRQ-08A Asignado por: DE-OEFA x
Componente Ambiental: Suelo Administrado

Descripción del Punto: ZONA NOROESTE DEL DEPÓSITO DE DESMONTE CONDORCAYAN Y NACIENTE DE LA ZONA DE CABECERA DEL DEPÓSITO DE RELAVES HUACHUACAJA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 811 823 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 359 363 Altitud: 4 236 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1ha.

Fecha: 24/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 13:28 Carlos Santa Cruz
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Santa Rosa de Colquijirca – Sector Bandera Punta
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SRQ-09A Asignado por: DE-OEFA x
Componente Ambiental: Suelo Administrado

Descripción del Punto: ZONA NOROESTE DEL DEPÓSITO DE DESMONTE CONDORCAYAN Y NACIENTE DE LA ZONA DE CABECERA DEL DEPÓSITO DE RELAVES HUACHUACAJA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 811 875 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 359 356 Altitud: 4 225 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1ha.

Fecha: 24/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 13:58 Carlos Santa Cruz
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Santa Rosa de Colquijirca - Sector Bandera Punta
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SRQ-10A Asignado por: DE-OEFA x
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: ZONA NOROESTE DEL DEPÓSITO DE DESMONTE CONDORCAYAN Y NACIENTE DE LA ZONA DE CABECERA DEL DEPÓSITO DE RELAVES HUACHUACAJA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarcu Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 611 763 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 359 365 Altitud: 4 217 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1ha.

Fecha: 24/05/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(ODMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 14:28 Carlos Santa Cruz

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Santa Rosa de Colquijirca - Sector Andarcancha
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SRQ-11A Asignado por: DE-OEFA x
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: ZONA NOROESTE DEL DEPÓSITO DE DESMONTE CONDORCAYAN

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarcu Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 612 010 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 359 765 Altitud: 4 312 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1,2 ha.

Fecha: 25/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(ODMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 9:47 Carlos Santa Cruz

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Santa Rosa de Colquijirca – Sector Andarcancha
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SRQ-12A Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: ZONA NOROESTE DEL DEPÓSITO DE DESMONTE CONDORCAYÁN

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 812 044 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 359 742 Altitud: 4 306 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1,2 ha.

Fecha: 25/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 10:00 Carlos Santa Cruz

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-4-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Santa Rosa de Colquijirca – Sector Andarcancha
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SRQ-13A Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: ZONA NOROESTE DEL DEPÓSITO DE DESMONTE CONDORCAYÁN

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 812 051 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 359 782 Altitud: 4 313 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1,2 ha.

Fecha: 25/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 10:17 Carlos Santa Cruz

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Santa Rosa de Colquijirca – Sector Andarcancha
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SRQ-14A Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: ZONA NOROESTE DEL DEPÓSITO DE DESMONTÉ CONDORCAYÁN

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 812 076 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 359 729 Altitud: 4 313 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1,2 ha.

Fecha: 25/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 10:41 Carlos Santa Cruz

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Santa Rosa de Colquijirca – Sector Andarcancha
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SRQ-15A Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: ZONA NOROESTE DEL DEPÓSITO DE DESMONTÉ CONDORCAYÁN

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 812 084 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 359 761 Altitud: 4 312 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1,2 ha.

Fecha: 25/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 11:00 Carlos Santa Cruz

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Santa Rosa de Colquijirca - Sector Andarcancha
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SRQ-16A Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: ZONA NOROESTE DEL DEPÓSITO DE DESMONTE CONDORCAYÁN

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarcu Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 612 092 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 359 786 Altitud: 4 313 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1,2 ha.

Fecha: 25/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DOMMAA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 11:15 Carlos Santa Cruz
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Santa Rosa de Colquijirca - Sector Andarcancha
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SRQ-17A Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: ZONA NOROESTE DEL DEPÓSITO DE DESMONTE CONDORCAYÁN

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarcu Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 612 121 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 359 761 Altitud: 4 312 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1,2 ha.

Fecha: 25/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DOMMAA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 11:34 Carlos Santa Cruz
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Santa Rosa de Colquijirca - Sector Andarcancha
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SRQ-18A Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: ZONA NOROESTE DEL DEPÓSITO DE DESMONTE CONDORCAYAN

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tiyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 812 155 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 359 779 Altitud: 4 314 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1,2 ha.

Fecha: 25/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 11:54 Carlos Santa Cruz
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Santa Rosa de Colquijirca - Sector Andarcancha
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SRQ-18A Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: ZONA NOROESTE DEL DEPÓSITO DE DESMONTE CONDORCAYAN

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tiyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 812 195 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 359 793 Altitud: 4 318 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1,2 ha.

Fecha: 25/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 12:15 Carlos Santa Cruz
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Santa Rosa de Colquijirca – Sector Andarcancha
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SRQ-20A Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: ZONA NOROESTE DEL DEPÓSITO DE DESMONTE CONDORCAYÁN

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarcó Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 812 275 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 359 781 Altitud: 4 325 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1,2 ha.

Fecha: 25/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño *
(DDMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 12:42 Carlos Santa Cruz

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Santa Rosa de Colquijirca – Sector Andarcancha
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SRQ-21A Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: ZONA NOROESTE DEL DEPÓSITO DE DESMONTE CONDORCAYÁN

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarcó Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 812 227 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 359 775 Altitud: 4 323 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1,2 ha.

Fecha: 25/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño *
(DDMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 13:03 Carlos Santa Cruz

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Santa Rosa de Colquijirca - Sector Andarcancha
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SRQ-22A Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: ZONA NOROESTE DEL DEPÓSITO DE DESMONTE CONDORCAYÁN

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: río
Distrito: Tinyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 812 187 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 359 750 Altitud: 4 318 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1,2 ha.

Fecha: 25/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 13:28 Carlos Santa Cruz
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidad de Santa Rosa de Colquijirca - Sector Andarcancha
Administrado: Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
Unidad Fiscalizable: Colquijirca

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: CS-SRQ-23A Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: ZONA NOROESTE DEL DEPÓSITO DE DESMONTE CONDORCAYÁN

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 812 147 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 359 747 Altitud: 4 314 msnm



Observaciones: A 30 cm de profundidad en un área de 1,2 ha.

Fecha: 25/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Mónica Jaimes Borda
Hora: 13:45 Carlos Santa Cruz
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-BP-01 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: COMUNIDAD CAMPESINA DE SANTA ROSA DE COLQUIJRCA
SECTOR BANDERA PUNTA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 812 959 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 359 608 Altitud: 4 402 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 25/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(COMMAA) Monica Jaimes Borda
Hora: 9:50 Carlos Santa Cruz Becerra

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-BP-02 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: COMUNIDAD CAMPESINA DE SANTA ROSA DE COLQUIJRCA
SECTOR BANDERA PUNTA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 812 886 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 359 789 Altitud: 4 366 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 25/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(COMMAA) Monica Jaimes Borda
Hora: 10:02 Carlos Santa Cruz Becerra

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Santa Rosa de Colquijirca y Smeir
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACION DEL PUNTO

Código del Punto: NF-BP-03 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: COMUNIDAD CAMPESINA DE SANTA ROSA DE COLQUIJRCA
SECTOR BANDERA PUNTA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 812 848 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 359 606 Altitud: 4 399 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 25/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Monica Jaimes Borda
Hora: 10:18 Carlos Santa Cruz Becerra

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Santa Rosa de Colquijirca y Smeir
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACION DEL PUNTO

Código del Punto: NF-BP-04 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: COMUNIDAD CAMPESINA DE SANTA ROSA DE COLQUIJRCA
SECTOR BANDERA PUNTA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 812 799 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 359 818 Altitud: 4 383 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 25/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Monica Jaimes Borda
Hora: 10:31 Carlos Santa Cruz Becerra

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-BP-05 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: COMUNIDAD CAMPESINA DE SANTA ROSA DE COLQUIJRCA
SECTOR BANDERA PUNTA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 812 745 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 359 630 Altitud: 4 387 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 25/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Yala Cedeño
(DDMM/AA) Monica Jaimes Borda
Hora: 10:59 Carlos Santa Cruz Becerra

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-BP-05 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: COMUNIDAD CAMPESINA DE SANTA ROSA DE COLQUIJRCA
SECTOR BANDERA PUNTA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 812 723 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 359 662 Altitud: 4 377 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 25/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Yala Cedeño
(DDMM/AA) Monica Jaimes Borda
Hora: 11:06 Carlos Santa Cruz Becerra

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-4-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Santa Rosa de Colquijirca y Smeñer
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-BP-07 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: COMUNIDAD CAMPESINA DE SANTA ROSA DE COLQUIJRCA
SECTOR BANDERA PUNTA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tiyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 812 661 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 359 662 Altitud: 4 376 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 25/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño *
(DDMM/AA) Monica Jaimes Borda
Hora: 11:31 Carlos Santa Cruz Becerra
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-4-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Santa Rosa de Colquijirca y Smeñer
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-BP-08 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: COMUNIDAD CAMPESINA DE SANTA ROSA DE COLQUIJRCA
SECTOR BANDERA PUNTA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tiyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 812 657 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 359 895 Altitud: 4 366 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 25/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño *
(DDMM/AA) Monica Jaimes Borda
Hora: 11:49 Carlos Santa Cruz Becerra
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan

Zona de estudio: Localidades de Santa Rosa de Colquijirca y Smelter

Administrado: -

Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-BP-09 Asignado por: DE-OEFA X

Componente Ambiental: Suelo Administrado marcar con "X"

Descripción del Punto: COMUNIDAD CAMPESINA DE SANTA ROSA DE COLQUIJRCA SECTOR BANDERA PUNTA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 812 582 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 359 749 Altitud: 4 354 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 25/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño *
(DOMMAA) Monica Jaimes Borda
Hora: 12:16 Carlos Santa Cruz Becerra

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan

Zona de estudio: Localidades de Santa Rosa de Colquijirca y Smelter

Administrado: -

Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-BP-10 Asignado por: DE-OEFA X

Componente Ambiental: Suelo Administrado marcar con "X"

Descripción del Punto: COMUNIDAD CAMPESINA DE SANTA ROSA DE COLQUIJRCA SECTOR BANDERA PUNTA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 812 586 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 359 697 Altitud: 4 364 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 25/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño *
(DOMMAA) Monica Jaimes Borda
Hora: 12:11 Carlos Santa Cruz Becerra

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan

Zona de estudio: Localidades de Santa Rosa de Colquijirca y Smelter

Administrado: -

Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-STR-01 Asignado por: DE-OEFA X

Componente Ambiental: Suelo Administrado marcar con "X"

Descripción del Punto: COMUNIDAD CAMPESINA DE SANTA ROSA DE COLQUIJRCA SECTOR ANDARCANCHA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tiyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 812 137 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 358 978 Altitud: 4 235 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 24/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DOMMMA) Monica Jaimes Borda
Hora: 10:54 Carlos Santa Cruz Becerra

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan

Zona de estudio: Localidades de Santa Rosa de Colquijirca y Smelter

Administrado: -

Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-STR-02 Asignado por: DE-OEFA X

Componente Ambiental: Suelo Administrado marcar con "X"

Descripción del Punto: COMUNIDAD CAMPESINA DE SANTA ROSA DE COLQUIJRCA SECTOR ANDARCANCHA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tiyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 812 216 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 358 846 Altitud: 4 215 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 24/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DOMMMA) Monica Jaimes Borda
Hora: 11:22 Carlos Santa Cruz Becerra

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-STR-03 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: COMUNIDAD CAMPESINA DE SANTA ROSA DE COLQUIJRCA
SECTOR ANDARCANCHA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 612 079 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 358 884 Altitud: 4 235 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 24/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Monica Jaimes Borda
Hora: 11:49 Carlos Santa Cruz Becerra
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-STR-04 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: COMUNIDAD CAMPESINA DE SANTA ROSA DE COLQUIJRCA
SECTOR ANDARCANCHA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 812 108 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 358 748 Altitud: 4 205 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 24/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Monica Jaimes Borda
Hora: 12:23 Carlos Santa Cruz Becerra
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-STR-05 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: COMUNIDAD CAMPESINA DE SANTA ROSA DE COLQUIJRCA
SECTOR ANDARCANCHA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 812 057 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 358 838 Altitud: 4 226 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 24/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(COMMAA) Monica Jaimes Borda
Hora: 13:03 Carlos Santa Cruz Becerra

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

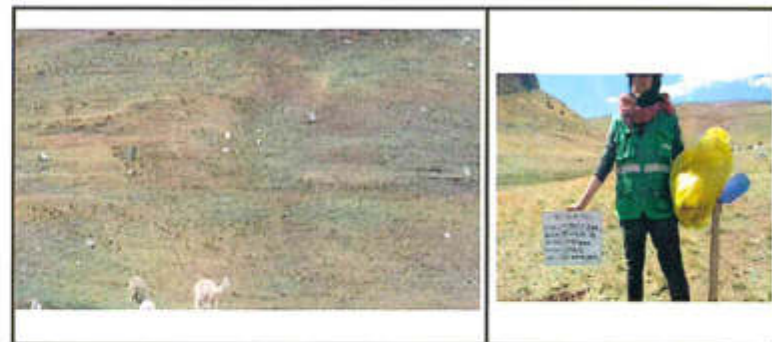
Código del Punto: NF-STR-05 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: COMUNIDAD CAMPESINA DE SANTA ROSA DE COLQUIJRCA
SECTOR ANDARCANCHA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 812 028 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 358 673 Altitud: 4 198 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 24/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(COMMAA) Monica Jaimes Borda
Hora: 13:26 Carlos Santa Cruz Becerra

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-STR-07 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: COMUNIDAD CAMPESINA DE SANTA ROSA DE COLQUIJRCA
SECTOR ANDARCANCHA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tiyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 811 932 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 358 770 Altitud: 4 218 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 24/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Monica Jaimes Borda
Hora: 13:53 Carlos Santa Cruz Becerra
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-STR-08 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: COMUNIDAD CAMPESINA DE SANTA ROSA DE COLQUIJRCA
SECTOR ANDARCANCHA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tiyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 811 915 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 358 599 Altitud: 4 192 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 24/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Monica Jaimes Borda
Hora: 14:19 Carlos Santa Cruz Becerra
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 6013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan

Zona de estudio: Localidades de Santa Rosa de Colquijirca y Smeñer

Administrado: -

Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-STR-09 Asignado por: DE-OEFA X

Componente Ambiental: Suelo Administrado marcar con "X"

Descripción del Punto: COMUNIDAD CAMPESINA DE SANTA ROSA DE COLQUIJRCA
SECTOR ANDARCANCHA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tiyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 811 843 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 358 749 Altitud: 4 222 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 24/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Monica Jaimes Borda
Hora: 14:57 Carlos Santa Cruz Becerra

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 6013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan

Zona de estudio: Localidades de Santa Rosa de Colquijirca y Smeñer

Administrado: -

Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-STR-10 Asignado por: DE-OEFA X

Componente Ambiental: Suelo Administrado marcar con "X"

Descripción del Punto: COMUNIDAD CAMPESINA DE SANTA ROSA DE COLQUIJRCA
SECTOR ANDARCANCHA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tiyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 6 811 821 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 358 602 Altitud: 4 193 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 25/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Monica Jaimes Borda
Hora: 14:05 Carlos Santa Cruz Becerra

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-VDP-01 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: DISTRITO DE TINYAHUARCO POBLADO DE VILLA DE PASCO

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tiyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 909 938 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 362 910 Altitud: 4 202 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 23/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DOMMAA) Monica Jaimes Borda
Hora: 8:56 Carlos Santa Cruz Becerra
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-VDP-02 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: DISTRITO DE TINYAHUARCO POBLADO DE VILLA DE PASCO

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tiyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 810 010 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 363 300 Altitud: 4 234 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 23/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DOMMAA) Monica Jaimes Borda
Hora: 9:22 Carlos Santa Cruz Becerra
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0913-8-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-VDP-03 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: DISTRITO DE TINYAHUARCO POBLADO DE VILLA DE PASCO

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarcu Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 809 477 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 363 087 Altitud: 4 224 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 23/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño *
(DOMMIAA) Monica Jaimes Borda
Hora: 9:52 Carlos Santa Cruz Becerra
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0913-8-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-VDP-04 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: DISTRITO DE TINYAHUARCO POBLADO DE VILLA DE PASCO

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarcu Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 809 305 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 363 141 Altitud: 4 227 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 23/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño *
(DOMMIAA) Monica Jaimes Borda
Hora: 10:30 Carlos Santa Cruz Becerra
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-VDP-05 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: DISTRITO DE TINYAHUARCO POBLADO DE VILLA DE PASCO

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 809 326 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 363 711 Altitud: 4 239 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 23/05/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMMRA) Monica Jaimes Borda
Hora: 10:30 Carlos Santa Cruz Becerra
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Santa Rosa de Colquijirca y Smelter
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-VDP-05 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: DISTRITO DE TINYAHUARCO POBLADO DE VILLA DE PASCO

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarco Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 809 026 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 363 320 Altitud: 4 221 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 23/05/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMMRA) Monica Jaimes Borda
Hora: 11:50 Carlos Santa Cruz Becerra
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Santa Rosa de Colquijirca y Smeller
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-VDP-07 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: DISTRITO DE TINYAHUARCO POBLADO DE VILLA DE PASCO

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarcu Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 809 101 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 363 816 Altitud: 4 239 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 23/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMMMAA) Monica Jaimes Borda
Hora: 12:15 Carlos Santa Cruz Becerra

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Santa Rosa de Colquijirca y Smeller
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-VDP-08 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: DISTRITO DE TINYAHUARCO POBLADO DE VILLA DE PASCO

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarcu Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 808 852 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 363 374 Altitud: 4 221 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 23/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMMMAA) Monica Jaimes Borda
Hora: 12:35 Carlos Santa Cruz Becerra

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Santa Rosa de Colquijirca y Smeilley
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-VDP-09 Asignado por: DE-OEFA X
Componente Ambiental: Suelo Administrado
Descripción del Punto: DISTRITO DE TINYAHUARCO POBLADO DE VILLA DE PASCO

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarcu Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 808 875 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 363 860 Altitud: 4 241 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 23/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(ODMMVA) Monica Jaimes Borda
Hora: 12:59 Carlos Santa Cruz Becerra

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Santa Rosa de Colquijirca y Smeilley
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-VDP-10 Asignado por: DE-OEFA X
Componente Ambiental: Suelo Administrado
Descripción del Punto: DISTRITO DE TINYAHUARCO POBLADO DE VILLA DE PASCO

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Tinyahuarcu Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 808 603 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 363 467 Altitud: 4 216 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 23/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(ODMMVA) Monica Jaimes Borda
Hora: 13:39 Carlos Santa Cruz Becerra

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-CHA-01 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: COMUNIDAD URBANA DE CHAMPAMARCA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Chaupimarca Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 817 120 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 362 043 Altitud: 4 356 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 22/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DOMMIA) Monica Jaimes Borda
Hora: 7:44 Carlos Santa Cruz Becerra
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-CHA-02 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: COMUNIDAD URBANA DE CHAMPAMARCA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Chaupimarca Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 817 097 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 362 140 Altitud: 4 362 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 22/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DOMMIA) Monica Jaimes Borda
Hora: 8:10 Carlos Santa Cruz Becerra
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-CHA-03 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: COMUNIDAD URBANA DE CHAMPAMARCA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Chaupimarca Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 817 064 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 362 173 Altitud: 4 362 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 22/06/2016 (DDMM/AA)
Hora: 8:30
Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño *
Monica Jaimes Borda
Carlos Santa Cruz Becerra

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-CHA-04 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo
Descripción del Punto: COMUNIDAD URBANA DE CHAMPAMARCA

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Chaupimarca Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 817 009 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 362 378 Altitud: 4 378 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 22/06/2016 (DDMM/AA)
Hora: 8:59
Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño *
Monica Jaimes Borda
Carlos Santa Cruz Becerra

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-4-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-YAN-01 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: COMUNIDAD CAMPESINA DE YANAMATE

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Yanacancha Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 817 640 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 365 456 Altitud: 4 356 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 22/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño *
(DDMM/AA) Monica Jaimes Borda
Hora: 10:25 Carlos Santa Cruz Becerra
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-4-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-YAN-02 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: COMUNIDAD CAMPESINA DE YANAMATE

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Yanacancha Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 817 765 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 365 369 Altitud: 4 368 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 22/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño *
(DDMM/AA) Monica Jaimes Borda
Hora: 10:48 Carlos Santa Cruz Becerra
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-YAN-03 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: COMUNIDAD CAMPESINA DE YANAMATE

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Yanacancha Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 817 722 Zona: 18L (17, 18 o 19, K, L o M)
Este: 365 496 Altitud: 4 362 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 22/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Monica Jaimes Borda
Hora: 11:07 Carlos Santa Cruz Becerra

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-YAN-04 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: COMUNIDAD CAMPESINA DE YANAMATE

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Yanacancha Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 817 849 Zona: 18L (17, 18 o 19, K, L o M)
Este: 365 410 Altitud: 4 378 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 22/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DDMM/AA) Monica Jaimes Borda
Hora: 11:30 Carlos Santa Cruz Becerra

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-YAN-05 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: COMUNIDAD CAMPESINA DE YANAMATE

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Yanacancha Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 817 879 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 365 556 Altitud: 4 365 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 22/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DOMMIA) Monica Jaimes Borda
Hora: 11:46 Carlos Santa Cruz Becerra
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-YAN-06 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: COMUNIDAD CAMPESINA DE YANAMATE

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Yanacancha Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 817 953 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 365 434 Altitud: 4 385 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 22/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DOMMIA) Monica Jaimes Borda
Hora: 12:03 Carlos Santa Cruz Becerra
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-RAN-01 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado X
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: COMUNIDAD CAMPESINA DE SAN ANTONIO DE RANCAS

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Simón Bolívar Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 821 927 Zona: 18L (17, 18 o 19: K, L o M)
Este: 358 958 Altitud: 4 313 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 21/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DD/MM/AA) Monica Jaimes Borda
Hora: 15:25 Carlos Santa Cruz Becerra
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-RAN-02 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado X
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: COMUNIDAD CAMPESINA DE SAN ANTONIO DE RANCAS

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Simón Bolívar Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 821 902 Zona: 18L (17, 18 o 19: K, L o M)
Este: 358 778 Altitud: 4 317 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 21/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DD/MM/AA) Monica Jaimes Borda
Hora: 12:52 Carlos Santa Cruz Becerra
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-RAN-03 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: COMUNIDAD CAMPESINA DE SAN ANTONIO DE RANCAS

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Simón Bolívar Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 621 784 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 358 880 Altitud: 4 313 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 21/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño *
(DDMM/AA) Monica Jaimes Borda
Hora: 16:14 Carlos Santa Cruz Becerra
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-RAN-04 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: COMUNIDAD CAMPESINA DE SAN ANTONIO DE RANCAS

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Simón Bolívar Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 621 785 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 358 697 Altitud: 4 320 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 21/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño *
(DDMM/AA) Monica Jaimes Borda
Hora: 16:39 Carlos Santa Cruz Becerra
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-RAN-05 Asignado por: DE-OEFA X
Componente Ambiental: Suelo Administrado marcar con "X"
Descripción del Punto: COMUNIDAD CAMPESINA DE SAN ANTONIO DE RANCAS

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Simón Bolívar Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 621 687 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 358 835 Altitud: 4 316 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 21/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño *
(DDMM/AA) Monica Jaimes Borda
Hora: 17:07 Carlos Santa Cruz Becerra

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-RAN-05 Asignado por: DE-OEFA X
Componente Ambiental: Suelo Administrado marcar con "X"
Descripción del Punto: COMUNIDAD CAMPESINA DE SAN ANTONIO DE RANCAS

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Simón Bolívar Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 621 658 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 358 650 Altitud: 4 314 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 21/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño *
(DDMM/AA) Monica Jaimes Borda
Hora: 17:32 Carlos Santa Cruz Becerra

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-4-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-RAN-07 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: COMUNIDAD CAMPESINA DE SAN ANTONIO DE RANCAS

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Simón Bolívar Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 821 562 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 358 813 Altitud: 4 304 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 22/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DOMMIAA) Monica Jaimes Borda
Hora: 9:17 Carlos Santa Cruz Becerra

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-RAN-08 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: COMUNIDAD CAMPESINA DE SAN ANTONIO DE RANCAS

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Simón Bolívar Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 821 526 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 358 632 Altitud: 4 326 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 22/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño
(DOMMIAA) Monica Jaimes Borda
Hora: 9:32 Carlos Santa Cruz Becerra

* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-RAN-09 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: COMUNIDAD CAMPESINA DE SAN ANTONIO DE RANCAS

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Simón Bolívar Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 821 409 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 358 778 Altitud: 4 316 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 22/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño *
(DDMM/AA) Monica Jaimes Borda
Hora: 10:37 Carlos Santa Cruz Becerra
* Responsable de grupo de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

CUC: 0013-6-2016-21

PEA: Identificación de sitios contaminados en la subcuenca del río San Juan
Zona de estudio: Localidades de Chaupimarca, Yanamate y San Antonio de Rancas
Administrado: -
Unidad Minera / Lote: -

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del Punto: NF-RAN-10 Asignado por: DE-OEFA X
Administrado
Componente Ambiental: Suelo marcar con "X"
Descripción del Punto: COMUNIDAD CAMPESINA DE SAN ANTONIO DE RANCAS

UBICACIÓN

Departamento: Pasco Subcuenca: San Juan
Provincia: Pasco Tipo: Río
Distrito: Simón Bolívar Nombre: San Juan

Coordenadas UTM (WGS-84):

Norte: 8 821 358 Zona: 18L (17, 18 o 19; K, L o M)
Este: 358 605 Altitud: 4 315 msnm



Observaciones: Zona de pastoreo (sin influencia de actividades antropogénicas).

Fecha: 22/06/2016 Evaluadores DE-OEFA: Edgar Ysla Cedeño *
(DDMM/AA) Monica Jaimes Borda
Hora: 11:15 Carlos Santa Cruz Becerra
* Responsable de grupo de trabajo



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

ANEXO F

HOJAS DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO EN ÁREAS DE POTENCIAL INTERÉS Y DETERMINACIÓN DE NIVELES DE FONDO



Q.

4.



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR - PASCO

REFERENCIA : EC - SAN JUAN

P.MUESTREO: CS-LHA-01

FECHA: 20/06/16

HORA: 10 : 41 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Zona de recreación de la IE N° 34037 de Champamarca

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 181

NORTE : 8817981

ESTE : 0361106

ALTITUD : 4302 m s n m

PRECISIÓN : ± 3 m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: CS-CHA-02

FECHA: 20/06/16

HORA: 11 : 05 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Zona de recreación de la IE N° 34037 de Champamarca

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 181

NORTE : 8818002

ESTE : 0361091

ALTITUD : 4302 m s n m

PRECISIÓN : ± 3 m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: CS-CHA-03

FECHA: 20/06/16

HORA: 11 : 39 Hrs.

DESCRIPCIÓN:

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 181

NORTE : 8818038

ESTE : 0361108

ALTITUD : 4303 m s n m

PRECISIÓN : ± 3 m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES: Edgar Ysla Cedeño

FECHA: 20/06/16

FIRMA: [Firma]

LÍDER DE GRUPO: Elónica Jeromes Borda

FECHA: 20/06/16

FIRMA: [Firma]



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR - PASCO

REFERENCIA : EL - SAN JUAN

P.MUESTREO: CS-CHA-04

FECHA: 20/06/16

HORA: 11:47 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Zona de recreación de la J.E N° 34037 de Champamarca

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L

NORTE : 8818036

ESTE : 0361132

ALTITUD : 4304 m.s.n.m

PRECISIÓN : ± 3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: CS-CHA-05

FECHA: 20/06/16

HORA: 11:56 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Zona de recreación de la J.E N° 34037 de Champamarca

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L

NORTE : 8818018

ESTE : 0361120

ALTITUD : 4304 m.s.n.m

PRECISIÓN : ± 3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: CS-CHA-06

FECHA: 20/06/16

HORA: 12:25 Hrs.

DESCRIPCIÓN:

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L

NORTE : 8818088

ESTE : 0361172

ALTITUD : 4302 m.s.n.m

PRECISIÓN : ± 3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES: Edgar Ysla Cedeño

FECHA: 20/06/16

FIRMA: [Firma]

LÍDER DE GRUPO: Monica Jaramel Borja

FECHA: 20/06/16

FIRMA: [Firma]



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR - PASCO

REFERENCIA : EC - SAN JUAN

P.MUESTREO: CS-LHA-07

FECHA: 20/06/16

HORA: 12 : 37 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado entre el depósito de desmontes Excelsior y el
C.P. Champamarca

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8817954
ESTE : 0361057
ALTITUD : 4293 m.s.n.m
PRECISIÓN : ± 3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: CS-LHA-08

FECHA: 20/06/16

HORA: 12 : 44 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado entre el depósito de desmontes Excelsior y el
C.P. Champamarca

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8817932
ESTE : 0361039
ALTITUD : 4284 m.s.n.m
PRECISIÓN : ± 3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: CS-LHA-09

FECHA: 20/06/16

HORA: 12 : 49 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado entre el depósito de desmontes Excelsior y el C.P. Champamarca

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8817881
ESTE : 0361069
ALTITUD : 4282 m.s.n.m
PRECISIÓN : ± 3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES: Edgar Ysra Celoso

FECHA: 20/06/16

FIRMA: [Firma]

MEMBRADO DE GRUPO: Monica James Borda

FECHA: 20/06/16

FIRMA: [Firma]



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR - PASCO

REFERENCIA : EC - SAN JUAN

P.MUESTREO: CS-CHA-10

FECHA: 20/06/16

HORA: 12:56 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado entre el depósito de desmontes Excelsior y bajo el canal de aguas residuales domésticas.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L

NORTE : 8817028

ESTE : 0361074

ALTITUD : 4283 ms.n.m

PRECISIÓN : +3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: _____

FECHA: ____/____/____

HORA: ____:____ Hrs.

DESCRIPCIÓN: _____

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : _____

NORTE : _____

ESTE : _____

ALTITUD : _____

PRECISIÓN : _____

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: _____

FECHA: ____/____/____

HORA: ____:____ Hrs.

DESCRIPCIÓN: _____

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : _____

NORTE : _____

ESTE : _____

ALTITUD : _____

PRECISIÓN : _____

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES: Edgar Ysla Cedeno

FECHA: 20/06/16 FIRMA: _____

LÍDER DE GRUPO: Héctor Jaime Berda

FECHA: 20/06/16 FIRMA: _____



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR - PASCO

REFERENCIA : EC - SAN JUAN

P.MUESTREO: CSE-PAR-01

FECHA: 21/06/16

HORA: 09:23 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado dentro del perímetro de la cancha deportiva a 50m del stock pile

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8819605
ESTE : 0361313
ALTITUD : 4304 m.s.n.m
PRECISIÓN : ±3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: CSE-PAR-02

FECHA: 21/06/16

HORA: 09:49 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado dentro del Parque ecológico a 50m del stockpile

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8819553
ESTE : 0361210
ALTITUD : 4314 m.s.n.m
PRECISIÓN : ±3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: CSE-PAR-03

FECHA: 21/06/16

HORA: 11:31 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la parte exterior del parque ecológico a 50m del stockpile

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8819551
ESTE : 0361239
ALTITUD : 4315 m.s.n.m
PRECISIÓN : ±3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES: Edgar Ysla Cedano

FECHA: 21/06/16 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Borda

FECHA: 21/06/16 FIRMA:



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR-PASCO

REFERENCIA : EC-SAN JUAN

P.MUESTREO: CSE-PAR-04

FECHA: 21/06/16

HORA: 11:42 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado entre el canal de
y canal de coronación de la Av. Huancavelica

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L

NORTE : 8819595

ESTE : 0361422

ALTITUD : 4313 m.s.n.m

PRECISIÓN : ± 3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: CS-PAR-01

FECHA: 21/06/16

HORA: 09:23 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Coliseo municipal de parashu, aprox a 70m del stockpile

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L

NORTE : 8819642

ESTE : 0361413

ALTITUD : 4313 m.s.n.m

PRECISIÓN : ± 3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: CS-PAR-02

FECHA: 21/06/16

HORA: 09:49 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Coliseo municipal de parashu, aprox a 50m al nordeste del stockpile

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L

NORTE : 8819621

ESTE : 0361435

ALTITUD : 4312

PRECISIÓN : ± 3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES: Edgar Ysla Cedeño

FECHA: 21/06/16

FIRMA: [Firma]

LÍDER DE GRUPO: Hónica Jemmer Borda

FECHA: 21/06/16

FIRMA: [Firma]



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR - PASCO

REFERENCIA : EC - SAN JUAN

P.MUESTREO: CS-PAR-03

FECHA: 21/06/16

HORA: 09:56 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Coliseo municipal de Tarma, aprox a 70m al Noreste del stockpile

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L

NORTE : 8819610

ESTE : 0361401

ALTITUD : 4312 m.s.n.m.

PRECISIÓN : ±3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: CS-PAR-04

FECHA: 21/06/16

HORA: 10:04 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la parte interior del parque ecológico, a 5m del stockpile

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L

NORTE : 8819546

ESTE : 0361199

ALTITUD : 4312 m.s.n.m.

PRECISIÓN : ±3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: CS-PAR-05

FECHA: 21/06/16

HORA: 10:45 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la parte interior del parque ecológico, a 10m del stockpile

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L

NORTE : 8819562

ESTE : 0361193

ALTITUD : 4311 m.s.n.m.

PRECISIÓN : ±3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES: Edgar Yslu Cedeño

FECHA: 21/06/16

FIRMA: [Firma]

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Borda

FECHA: 21/06/16

FIRMA: [Firma]



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR - PASCO

REFERENCIA EL SAN JUAN

P.MUESTREO: CS-PAR-06

FECHA: 21/06/16

HORA: 10:56 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado al interior del parque Ecológico, a 4m del stockpile

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8819571
ESTE : 0361176
ALTITUD : 4312 m.s.n.m
PRECISIÓN : ±3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: CS-PAR-07

FECHA: 21/06/16

HORA: 11:03 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado dentro del Parque Ecológico a 4m del stockpile

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8819598
ESTE : 0361154
ALTITUD : 4311 msnm
PRECISIÓN : ±3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: _____

FECHA: ____/____/____

HORA: ____:____ Hrs.

DESCRIPCIÓN: _____

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : _____
NORTE : _____
ESTE : _____
ALTITUD : _____
PRECISIÓN : _____

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES: Edgar ysla Goben

FECHA: 21/06/16

FIRMA: _____

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaime Borda

FECHA: 21/06/16

FIRMA: _____



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR - PASCO

REFERENCIA : EC- SAN JUAN

P.MUESTREO: C5-SM-01

FECHA: 23/06/16

HORA: 09:01 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado a 50m. aproximadamente, al noroeste del stock pile Marco pinto Norte, comunidad campesina Esmerter.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8 809 542
ESTE : 360 444
ALTITUD : 4254 msnm.
PRECISIÓN : ± 3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

X

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: C5-SM-02

FECHA: 23/06/16

HORA: 09:12 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado a 80m. aproximadamente al noroeste del stock pile Marco pinto Norte, comunidad campesina Esmerter.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8 809 541
ESTE : 360 535
ALTITUD : 4258 msnm
PRECISIÓN : ± 3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

X

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: C5-SM-18

FECHA: 23/06/16

HORA: 11:45 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado a 110m. aprox al sur de la comunidad campesina Esmerter.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8 809 770
ESTE : 360 477
ALTITUD : 4260 msnm.
PRECISIÓN : ± 3m.

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

X

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES: Edgar Ysla Cedeño

FECHA: 23/06/16

FIRMA: [Firma]

LÍDER DE GRUPO: Mónica Torres Borda

FECHA: 23/06/16

FIRMA: [Firma]



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR - PASCO

REFERENCIA : EC - SAN JUAN

P.MUESTREO: CS-SM-03

FECHA: 23/06/16

HORA: 09:21 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado a 120m aprox, al Noroeste del stockpile marca punta Norte,
C.C. Esmelter.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8809550
ESTE : 0360582
ALTITUD : 4261 m.s.n.m
PRECISIÓN : $\pm 3m$

SUELO AGRÍCOLA

USO DE SUELO
SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: CS-SM-04

FECHA: 23/06/16

HORA: 09:28 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado a 160m aprox, al Noroeste del stockpile marca punta Norte,
C.C. Esmelter.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8809600
ESTE : 0360585
ALTITUD : 4263 m.s.n.m
PRECISIÓN : $\pm 3m$

SUELO AGRÍCOLA

USO DE SUELO
SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: CS-SM-05

FECHA: 23/06/16

HORA: 09:33 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado a 120m aprox, al Noroeste del stockpile marca punta Norte, C.C. smelter

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8809593
ESTE : 0360547
ALTITUD : 4258 m.s.n.m
PRECISIÓN : $\pm 3m$

SUELO AGRÍCOLA

USO DE SUELO
SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES: Edgar Ysla Cedeno

FECHA: 23/06/16 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Ilénica Juarez Borda

FECHA: 23/06/16 FIRMA:



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_OE_011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR - PASCO

REFERENCIA : EC - SAN JUAN

P.MUESTREO: CS-SM-06

FECHA: 23/06/16

HORA: 09:39 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado a 100m aprox, al Noroeste del stockpile marca punta Norte, CC smelter

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L

NORTE : 8809593

ESTE : 0360512

ALTITUD : 4254 m.s.n.m

PRECISIÓN : ±3m

OBSERVACIONES:

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

P.MUESTREO: CS-SM-07

FECHA: 23/06/16

HORA: 09:51 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado a 140m aprox, al Noroeste del stockpile marca punta Norte, CC smelter

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L

NORTE : 8809645

ESTE : 0360508

ALTITUD : 4254 m.s.n.m

PRECISIÓN : ±3m

OBSERVACIONES:

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

P.MUESTREO: CS-SM-08

FECHA: 23/06/16

HORA: 10:02 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado a 170m aprox, al Noroeste del stockpile marca punta Norte, CC smelter

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L

NORTE : 8809648

ESTE : 0360544

ALTITUD : 4261 m.s.n.m

PRECISIÓN : ±3m

OBSERVACIONES:

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

RESPONSABLES: Edgar Ysla Cedeño

FECHA: 23/06/16

FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Berda

FECHA: 23/06/16

FIRMA:



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR - PASCO

REFERENCIA : EC-SAN JUAN

P.MUESTREO: CS-SM-09

FECHA: 23/06/16

HORA: 10 : 12 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado a 190m aprox, al Noroeste del stockpile Maru punta Norte, CC. Smelter

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8809658
ESTE : 0360581
ALTITUD : 4267 m.s.n.m
PRECISIÓN : ±3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: CS-SM-10

FECHA: 23/06/16

HORA: 10 : 38 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado a 50m aprox, al sur de la Comunidad Campesina Smelter

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8809705
ESTE : 0360583
ALTITUD : 4270 m.s.n.m
PRECISIÓN : ±3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: CS-SM-11

FECHA: 23/06/16

HORA: 10 : 50 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado a 80m aprox, al sur de la C.C. Smelter

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8809698
ESTE : 0360545
ALTITUD : 4266 m.s.n.m
PRECISIÓN : ±3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES: Edgar Ysla Cedeño

FECHA: 23/06/16

FIRMA: [Firma]

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaliner Borda

FECHA: 23/06/16

FIRMA: [Firma]



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SIMÓN BOLÍVAR - PASCO

REFERENCIA : EC - SAN JUAN

P.MUESTREO: CS-SM-12

FECHA: 23/06/16

HORA: 11:04 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado a 130m aprox, al sur de la C.C. Smelter

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L

NORTE : 8809689

ESTE : 0360504

ALTITUD : 4258 m.s.n.m

PRECISIÓN : ±3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: CS-SM-13

FECHA: 23/06/16

HORA: 11:12 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado a 140m aprox, al sur de la C.C. Smelter

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L

NORTE : 8809727

ESTE : 0360486

ALTITUD : 4258 m.s.n.m

PRECISIÓN : ±3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: CS-SM-14

FECHA: 23/06/16

HORA: 11:19 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado a 100m aprox, al sur de la C.C. Smelter

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L

NORTE : 8809742

ESTE : 0360522

ALTITUD : 4264 m.s.n.m

PRECISIÓN : ±3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES: Edgar Ysla Cedeño

FECHA: 23/06/16

FIRMA: [Firma]

LÍDER DE GRUPO: Rolando Jarama Borda

FECHA: 23/06/16

FIRMA: [Firma]



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR - PASCO

REFERENCIA : EC - SAN JUAN

P.MUESTREO: CS-SM-15

FECHA: 23/06/16

HORA: 11:25 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado a 80m aprox, al sur de la C.C. smelter

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8809753
ESTE : 0360562
ALTITUD : 4271 m.s.n.m
PRECISIÓN : ±3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: CS-SM-16

FECHA: 23/06/16

HORA: 11:31 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado a 70m aprox, al sur de la C.C. smelter.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8809796
ESTE : 0360544
ALTITUD : 4274 m.s.n.m
PRECISIÓN : ±3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: CS-SM-17

FECHA: 23/06/16

HORA: 11:37 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado a 100m aprox, al sur de la C.C. smelter.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8809783
ESTE : 0360514
ALTITUD : 4267 m.s.n.m
PRECISIÓN : ±3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES: Edgar y Lisa Cedeño

FECHA: 23/06/16

FIRMA: [Firma]

LÍDER DE GRUPO: Héctor Jaime Borda

FECHA: 23/06/16

FIRMA: [Firma]



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SINION BOLIVAR - PASCO

REFERENCIA : EC - SAN JUAN

P.MUESTREO: CS - SRQ - 01A

FECHA: 24/06/2016

HORA: 11:03 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado al oeste del depósito de desmontes Condorwayn

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8 811 960
ESTE : 359 475
ALTITUD : 4238 msnm.
PRECISIÓN : ± 3m.

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES: Muestra tomada a 30 cm de profundidad.

P.MUESTREO: CS - SRQ - 01B

FECHA: 24/06/2016

HORA: 11:07 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado al oeste del depósito de desmontes Condorwayn

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8 811 960
ESTE : 359 475
ALTITUD : 4238 msnm.
PRECISIÓN : ± 3m.

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES: Muestra tomada a 1 m. de profundidad.

P.MUESTREO: CS - SRQ - 02A

FECHA: 24/06/2016

HORA: 11:21 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado al oeste del depósito de desmontes Condorwayn.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8 811 934
ESTE : 359 470
ALTITUD : 4238 msnm.
PRECISIÓN : ± 3m.

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES: Muestra tomada a 30 cm. de profundidad.

RESPONSABLES: Edgar Yola Cedeño

FECHA: 24/06/2016

FIRMA: [Firma]

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Borda

FECHA: 24/06/2016

FIRMA: [Firma]



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA :

SIMON BOLIVAR - PASCO

REFERENCIA :

EC- SAN JUAN

P.MUESTREO:

CS- SRQ - 02B

FECHA: 24/06/16

HORA: 11:25 Hrs.

DESCRIPCIÓN:

Ubicado al oeste del depósito de desmonte Condorccayan.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA :

18L

NORTE :

8811934

ESTE :

359470

ALTITUD :

4238 msnm.

PRECISIÓN :

± 3m.

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

Muestra tomada a 1m. de profundidad.

P.MUESTREO:

CS- SRQ - 03A

FECHA: 24/06/16

HORA: 11:42 Hrs.

DESCRIPCIÓN:

Ubicado al oeste del depósito de desmonte Condorccayan.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA :

18L

NORTE :

8811945

ESTE :

359445

ALTITUD :

4248 msnm.

PRECISIÓN :

± 3m.

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

Muestra tomada a 30 cm. de profundidad.

P.MUESTREO:

CS- SRQ - 03B

FECHA: 24/06/16

HORA: 11:52 Hrs.

DESCRIPCIÓN:

Ubicado al oeste del depósito de desmonte Condorccayan.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA :

18L

NORTE :

8811945

ESTE :

359445

ALTITUD :

4248 msnm.

PRECISIÓN :

± 3m.

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

Muestra tomada a 1m. de profundidad.

RESPONSABLES:

Edgar Ysla Cedeño

FECHA: 24/06/16

FIRMA:

LÍDER DE GRUPO:

Mónica Jaimes Borda

FECHA: 24/06/16

FIRMA:



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA :

SIMON BOLIVAR - Pasco

REFERENCIA :

EC- SAN JUAN

P.MUESTREO:

CS- SRQ- 04A

FECHA: 24/06/16

HORA: 12 : 01 Hrs.

DESCRIPCIÓN:

Ubicado al oeste del depósito de desmonte Condorccayan.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8811 911
ESTE : 359446
ALTITUD : 4243 msnm.
PRECISIÓN : ± 3m.

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

Muestra tomada a 30 cm. de profundidad.

P.MUESTREO:

CS- SRQ- 04B

FECHA: 24/06/16

HORA: 12 : 12 Hrs.

DESCRIPCIÓN:

Ubicado al oeste del depósito de desmonte Condorccayan.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8811 911
ESTE : 359446
ALTITUD : 4243 msnm.
PRECISIÓN : ± 3m.

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

Muestra tomada a 1 m. de profundidad.

P.MUESTREO:

CS- SRQ- 05A

FECHA: 24/06/2016

HORA: 12 : 27 Hrs.

DESCRIPCIÓN:

Ubicado al oeste del depósito de desmonte Condorccayan.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8811 924
ESTE : 359403
ALTITUD : 4243 msnm.
PRECISIÓN : ± 3m.

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

Muestra tomada a 30 cm. de profundidad.

RESPONSABLES:

Edgar Yolo Cedeño

FECHA: 24/06/2016 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO:

Monica Jaime Bando

FECHA: 24/06/2016 FIRMA:



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA :

SIMON BOLIVAR - Pasco

REFERENCIA :

EC - SAN JUAN

P.MUESTREO:

CS-SRQ-05B

FECHA: 24/06/16

HORA: 12:38 Hrs.

DESCRIPCIÓN:

Ubicado al oeste del depósito de desmonte Condorwayan.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA :

18L

NORTE :

8811924

ESTE :

359403

ALTITUD :

4243 msnm.

PRECISIÓN :

± 3m.

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

Muestra tomada a 1 m. de profundidad

P.MUESTREO:

CS-SRQ-06A

FECHA: 24/06/16

HORA: 12:48 Hrs.

DESCRIPCIÓN:

Ubicado al oeste del depósito de desmonte Condorwayan

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA :

18L

NORTE :

8811881

ESTE :

359413

ALTITUD :

4237 msnm.

PRECISIÓN :

± 3m.

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

Muestra tomada a 30 cm de profundidad.

P.MUESTREO:

CS-SRQ-06B

FECHA: 24/06/16

HORA: 12:57 Hrs.

DESCRIPCIÓN:

Ubicado al oeste del depósito de desmonte Condorwayan.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA :

18L

NORTE :

8811881

ESTE :

359413

ALTITUD :

4237 msnm.

PRECISIÓN :

± 3m.

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

Muestra tomada a 1 m. de profundidad

RESPONSABLES:

Edgar Ysla Cedeño

FECHA: 24/06/16

FIRMA:

LÍDER DE GRUPO:

Monica Jaimés Borda

FECHA: 24/06/16

FIRMA:



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR - Pasco
REFERENCIA : EC- SAN JUAN

P.MUESTREO: CS-SRQ-07A FECHA: 24/06/16 HORA: 13:06 Hrs.
DESCRIPCIÓN: Ubicado al oeste del depósito de desmonte Condorucayan.

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA	: <u>18L</u>	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	: <u>8811840</u>					
ESTE	: <u>359410</u>	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD	: <u>4232 msnm.</u>	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN	: <u>± 3m.</u>					
OBSERVACIONES: <u>Muestra tomada a 30 cm. de profundidad</u>						

P.MUESTREO: CS-SRQ-07B FECHA: 24/06/16 HORA: 13:22 Hrs.
DESCRIPCIÓN: Ubicado al oeste del depósito de desmonte Condorucayan.

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA	: <u>18L</u>	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	: <u>8811840</u>					
ESTE	: <u>359411</u>	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD	: <u>4232 msnm.</u>	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN	: <u>± 3m.</u>					
OBSERVACIONES: <u>Muestra tomada a 1 m. de profundidad.</u>						

P.MUESTREO: CS-SRQ-08A FECHA: 24/06/16 HORA: 13:28 Hrs.
DESCRIPCIÓN: Ubicado al oeste del depósito de desmontes Condorucayan.

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA	: <u>18L</u>	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	: <u>8811823</u>					
ESTE	: <u>359363</u>	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD	: <u>4226 msnm.</u>	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN	: <u>± 3m</u>					
OBSERVACIONES: <u>Muestra tomada a 30 cm. de profundidad</u>						

RESPONSABLES: Edgar Ysla Cedeno FECHA: 24/06/2016 FIRMA: [Firma]
LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimez Borda FECHA: 24/06/2016 FIRMA: [Firma]



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR - PASCO
REFERENCIA : EC- SAN JUAN

P.MUESTREO: CS- SRA-08B FECHA: 24/06/16 HORA: 13:43 Hrs.
DESCRIPCIÓN: Ubicado al oeste del depósito de desmonte Condorcoyan

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA	: <u>18L</u>	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	: <u>8811823</u>					
ESTE	: <u>359363</u>	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD	: <u>4226 msnm.</u>	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN	: <u>± 3m</u>					
OBSERVACIONES: <u>Muestra tomada a 1 m. de profundidad.</u>						

P.MUESTREO: CS- SRA-09A FECHA: 24/06/16 HORA: 13:58 Hrs.
DESCRIPCIÓN: Ubicado al oeste del depósito de desmontes Condorcoyan

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA	: <u>18L</u>	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	: <u>8811875</u>					
ESTE	: <u>359336</u>	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD	: <u>4225 msnm.</u>	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN	: <u>± 3m.</u>					
OBSERVACIONES: <u>Muestra tomada a 30 cm. de profundidad</u>						

P.MUESTREO: CS- SRA-09B FECHA: 24/06/16 HORA: 14:10 Hrs.
DESCRIPCIÓN: Ubicado al oeste del depósito de desmontes Condorcoyan

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA	: <u>18L</u>	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	: <u>8811875</u>					
ESTE	: <u>359356</u>	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD	: <u>4225 msnm.</u>	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN	: <u>± 3m</u>					
OBSERVACIONES: <u>Muestra tomada a 1 m. de profundidad</u>						

RESPONSABLES: Edgar Ysla Cedeno FECHA: 24/06/16 FIRMA: [Firma]
LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimez Boredo FECHA: 24/06/16 FIRMA: [Firma]



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR - Pasco
REFERENCIA : EC - SAN JUAN

P.MUESTREO: C5- SRQ- 10A FECHA: 24/06/16 HORA: 14:28 Hrs.
DESCRIPCIÓN: Ubicado al oeste del depósito de desmontes Condorucayan.

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA	: <u>18L</u>	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	: <u>8833763</u>					
ESTE	: <u>359365</u>	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD	: <u>4217msnm.</u>	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN	: <u>± 3m.</u>					
OBSERVACIONES: <u>Muestra tomada a 30 cm. de profundidad.</u>						

P.MUESTREO: C5- SRQ- 10B FECHA: 24/06/16 HORA: 15:01 Hrs.
DESCRIPCIÓN: Ubicado al oeste del depósito de desmontes Condorucayan.

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA	: <u>18L</u>	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	: <u>8811763</u>					
ESTE	: <u>359365</u>	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD	: <u>4217msnm.</u>	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN	: <u>± 3m.</u>					
OBSERVACIONES: <u>Muestra tomada a 1 m. de profundidad.</u>						

P.MUESTREO: _____ FECHA: ____/____/____ HORA: ____:____ Hrs.
DESCRIPCIÓN: _____

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA	: _____	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	: _____					
ESTE	: _____	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD	: _____	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN	: _____					
OBSERVACIONES: _____						

RESPONSABLES: Edgar Ysla Cedeño FECHA: 24/06/16 FIRMA: [Firma]
LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Bareda FECHA: 24/06/16 FIRMA: [Firma]



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR - Pasco
REFERENCIA : EC- SAN JUAN

P.MUESTREO: CS-SRQ-11A FECHA: 25/06/16 HORA: 09:47 Hrs.
DESCRIPCIÓN: Ubicado en el lado oeste y bajo el depósito de desmontes Condorwayan.

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA :	<u>18L</u>	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE :	<u>8812010</u>		<u>X</u>		<u>—</u>	
ESTE :	<u>339765</u>	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD :	<u>4312 msnm.</u>	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN :	<u>± 3m.</u>					
OBSERVACIONES: <u>Muestra tomada a 30 cm. de profundidad.</u>						

P.MUESTREO: CS-SRQ-11B FECHA: 25/06/16 HORA: 09:50 Hrs.
DESCRIPCIÓN: Ubicado en el lado Oeste y bajo el depósito de desmontes Condorwayan.

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA :	<u>18L</u>	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE :	<u>8812010</u>		<u>X</u>		<u>—</u>	
ESTE :	<u>339765</u>	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD :	<u>4312 msnm.</u>	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN :	<u>± 3m.</u>					
OBSERVACIONES: <u>Muestra tomada a 1 m. de profundidad.</u>						

P.MUESTREO: CS-SRQ-12A FECHA: 25/06/16 HORA: 10:00 Hrs.
DESCRIPCIÓN: Ubicado en el lado oeste y bajo el depósito de desmonte Condorwayan.

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA :	<u>18L</u>	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE :	<u>8812044</u>		<u>X</u>		<u>—</u>	
ESTE :	<u>339742</u>	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD :	<u>4306 msnm.</u>	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN :	<u>± 3m</u>					
OBSERVACIONES: <u>Muestra tomada a 30 cm de profundidad</u>						

RESPONSABLES: Edgar Ysla Cedeno FECHA: 25/06/16 FIRMA: [Firma]
LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimez Borda FECHA: 25/06/16 FIRMA: [Firma]



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR - PASCO
REFERENCIA : EC - SAN JUAN.

P.MUESTREO: CS - SRQ - 12B FECHA: 25/06/16 HORA: 10:03 Hrs.
DESCRIPCIÓN: Ubicado en el lado oeste y bajo del depósito de desmontes Condorocayan.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8 812 044
ESTE : 359 742
ALTITUD : 4 306 msnm.
PRECISIÓN : ± 3m.

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES: Muestra tomada en 1m. de profundidad.

P.MUESTREO: CS - SRQ - 13A FECHA: 25/06/16 HORA: 10:17 Hrs.
DESCRIPCIÓN: Ubicado en el lado oeste y bajo el depósito de desmonte Condorocayan.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8 812 051
ESTE : 359 782
ALTITUD : 4 313 msnm.
PRECISIÓN : ± 3m.

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES: Muestra tomada a 30 cm de profundidad.

P.MUESTREO: CS - SRQ - 13B FECHA: 25/06/2016 HORA: 10:19 Hrs.
DESCRIPCIÓN: Ubicado en el lado oeste y bajo el depósito de desmonte Condorocayan.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8 812 051
ESTE : 359 782
ALTITUD : 4 313 msnm.
PRECISIÓN : ± 3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES: Muestra tomada en 1m. de profundidad.

RESPONSABLES: Edgar Yslo Cedeno FECHA: 25/06/16 FIRMA: [Firma]
LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Borda FECHA: 25/06/16 FIRMA: [Firma]



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR DE 011

PROCEDENCIA :

SIMON BOLIVAR - PASCO

REFERENCIA :

EC- SAN JUAN

P.MUESTREO:

C5-SRQ-14A

FECHA:

25/06/16

HORA:

10:41 Hrs.

DESCRIPCIÓN:

Ubicado en el lado oeste y bajo el depósito de desmonte Condorcayán

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA :

18L

NORTE :

8812076

ESTE :

359729

ALTITUD :

4313 msnm.

PRECISIÓN :

± 3m.

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

Muestra tomada a 30 cm. de profundidad.

P.MUESTREO:

C5-SRQ-14B

FECHA:

25/06/16

HORA:

10:44 Hrs.

DESCRIPCIÓN:

Ubicado en el lado oeste y bajo el depósito de desmonte Condorcayán.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA :

18L

NORTE :

8812076

ESTE :

359729

ALTITUD :

4313 msnm.

PRECISIÓN :

± 3m.

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

Muestra tomada a 1m. de profundidad.

P.MUESTREO:

C5-SRQ-15A

FECHA:

25/06/16

HORA:

11:00 Hrs.

DESCRIPCIÓN:

Ubicado en el lado oeste y bajo el depósito de desmonte Condorcayán.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA :

18L

NORTE :

8812084

ESTE :

359761

ALTITUD :

4312 msnm.

PRECISIÓN :

± 3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

Muestra tomada a 30 cm. de profundidad

RESPONSABLES:

Edgar Ysla Cedeno

FECHA:

25/06/16

FIRMA:

[Firma]

LÍDER DE GRUPO:

Mónica Jaimes Borda

FECHA:

25/06/16

FIRMA:

[Firma]



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR - Pasco.
REFERENCIA : EC- SAN JUAN

P.MUESTREO: C5-SRQ-158 FECHA: 25/06/16 HORA: 11:02 Hrs.
DESCRIPCIÓN: Ubicado en el oeste y bajo el depósito de desmonte Condorwayan.

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA :	<u>18L</u>	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE :	<u>8812 084</u>					
ESTE :	<u>359 761</u>	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD :	<u>4312 msnm.</u>					
PRECISIÓN :	<u>± 3m.</u>	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
OBSERVACIONES: <u>Muestra tomada a 30 cm. de profundidad</u>						

P.MUESTREO: C5-SRQ-16A FECHA: 25/06/16 HORA: 11:15 Hrs.
DESCRIPCIÓN: Ubicado en el lado oeste y bajo el depósito de desmonte Condorwayan.

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA :	<u>18L</u>	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE :	<u>8812 092</u>					
ESTE :	<u>359 786</u>	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD :	<u>4313 msnm.</u>					
PRECISIÓN :	<u>± 3m.</u>	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
OBSERVACIONES: <u>Muestra tomada a 30 cm. de profundidad.</u>						

P.MUESTREO: C5-SRQ-16B FECHA: 25/06/16 HORA: 11:18 Hrs.
DESCRIPCIÓN: Ubicado en el lado oeste y bajo el depósito de desmonte Condorwayan.

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA :	<u>18L</u>	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE :	<u>8812 092</u>					
ESTE :	<u>359 786</u>	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD :	<u>4313 msnm.</u>					
PRECISIÓN :	<u>± 3m</u>	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
OBSERVACIONES: <u>Muestra tomada a 1m. de profundidad.</u>						

RESPONSABLES: Edgar Ysla Cedeno. FECHA: 25/06/16 FIRMA: [Firma]
LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Boredo FECHA: 25/06/16 FIRMA: [Firma]



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR DE 011

PROCEDENCIA: SIMON BOLIVAR - PASCO

REFERENCIA: EC - SAN JUAN

P.MUESTREO: CS-SRQ-17A

FECHA: 25/06/16

HORA: 11:34 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el lado Oeste y bajo el depósito de desmonte Gondercayán

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA: 18L

NORTE: 8812121

ESTE: 0359761

ALTITUD: 4312 m.s.n.m

PRECISIÓN: ± 3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES: Muestra tomada a 30cm de profundidad

P.MUESTREO: CS-SRQ-17B

FECHA: 25/06/16

HORA: 11:38 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el lado Oeste y bajo el depósito de desmonte Gondercayán

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA: 18L

NORTE: 8812121

ESTE: 0359761

ALTITUD: 4312 m.s.n.m

PRECISIÓN: ± 3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES: Muestra tomada a 1m de profundidad

P.MUESTREO: CS-SRQ-18A

FECHA: 25/06/16

HORA: 11:54 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el lado Oeste y bajo el depósito de desmonte Gondercayán

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA: 18L

NORTE: 8812155

ESTE: 0359779

ALTITUD: 4314 m.s.n.m

PRECISIÓN: ± 3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES: Muestra tomada a 30cm de profundidad

RESPONSABLES: Edgar Ysla Cedeño

FECHA: 25/06/16

FIRMA:

MIEMBRO DE GRUPO: Mónica Jaimes Borda

FECHA: 25/06/16

FIRMA:



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR - PASCO
REFERENCIA : EC - SAN JUAN

P.MUESTREO: CS-SRQ-18B FECHA: 25/06/16 HORA: 12:03 Hrs.
DESCRIPCIÓN: Ubicado en el lado Oeste y bajo el depósito de desmonte Conobocayan.

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA		SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	<u>18L</u>	<u>X</u>	<u>—</u>		<u>—</u>	
ESTE	<u>8812 155</u>					
ALTITUD	<u>359 799</u>					
PRECISIÓN	<u>4314 msnm.</u>					
	<u>± 3m</u>					
OBSERVACIONES:		<u>Muestra tomada a 1m de profundidad.</u>				

P.MUESTREO: CS-SRQ-19A FECHA: 25/06/16 HORA: 12:15 Hrs.
DESCRIPCIÓN: Ubicado en el lado oeste y bajo el depósito de desmonte Conobocayan.

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA		SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	<u>18L</u>	<u>X</u>	<u>—</u>		<u>—</u>	
ESTE	<u>8812 195</u>					
ALTITUD	<u>359 793</u>					
PRECISIÓN	<u>4318 msnm.</u>					
	<u>± 3m.</u>					
OBSERVACIONES:		<u>Muestra tomada a 30 cm de profundidad.</u>				

P.MUESTREO: CS-SRQ-19B FECHA: 25/06/16 HORA: 12:22 Hrs.
DESCRIPCIÓN: Ubicado en el lado oeste y bajo el depósito de desmonte Conobocayan.

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA		SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	<u>18L</u>	<u>X</u>	<u>—</u>		<u>—</u>	
ESTE	<u>8812 195</u>					
ALTITUD	<u>359 793</u>					
PRECISIÓN	<u>4318 msnm.</u>					
	<u>± 3m.</u>					
OBSERVACIONES:		<u>Muestra tomada a 1m de profundidad.</u>				

RESPONSABLES: Edgar Ysla Cedeño FECHA: 25/06/16 FIRMA: [Firma]
LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaime Borda FECHA: 25/06/16 FIRMA: [Firma]



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA :

SIMON BOLIVAR - Pasco

REFERENCIA :

EC- SAN JUAN

P.MUESTREO:

CS-SRQ-20A

FECHA: 25/06/16

HORA: 12:42 Hrs.

DESCRIPCIÓN:

Ubicado en el lado oeste y a 40 m. aprox del depósito de desmonte Condorcoyan.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L

NORTE : 8812.275

ESTE : 359.781

ALTITUD : 4325 msnm.

PRECISIÓN : $\pm 3m$.

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

Muestra tomada a 30 cm. de profundidad.

P.MUESTREO:

CS-SRQ-20B

FECHA: 25/06/16

HORA: 12:51 Hrs.

DESCRIPCIÓN:

Ubicado en el lado oeste y a 40 m. aprox del depósito de desmonte Condorcoyan.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L

NORTE : 8812.275

ESTE : 359.781

ALTITUD : 4325 msnm.

PRECISIÓN : $\pm 3m$.

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

Muestra tomada a 1m. de profundidad

P.MUESTREO:

CS-SRQ-21A

FECHA: 25/06/16

HORA: 13:03 Hrs.

DESCRIPCIÓN:

Ubicado en el lado oeste y a 30 m. aprox. del depósito de desmonte Condorcoyan.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L

NORTE : 8812.227

ESTE : 359.775

ALTITUD : 4323 msnm.

PRECISIÓN : $\pm 3m$.

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

X

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

Muestra tomada a 30 cm. de profundidad.

RESPONSABLES:

Edgar Ysla Cedeño

FECHA: 25/06/16

FIRMA:

[Firma]

LÍDER DE GRUPO:

Mónica Jaimez Borja

FECHA: 25/06/16

FIRMA:

[Firma]



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR - PASCO
REFERENCIA : EC- SAN JUAN

P.MUESTREO: CS- SRQ- 21B FECHA: 25/06/16 HORA: 13:22 Hrs.
DESCRIPCIÓN: Ubicado en el lado oeste y a 30m. aprox del depósito de desmonte Condorcoyan.

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA	: <u>18L</u>	SUELO AGRÍCOLA <u>X</u>	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	: <u>8812227</u>					
ESTE	: <u>359775</u>	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD	: <u>4323 msnm.</u>	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN	: <u>± 3m</u>					
OBSERVACIONES: <u>Muestra tomada a 1m. de profundidad.</u>						

P.MUESTREO: CS- SRQ- 22A FECHA: 25/06/16 HORA: 13:28 Hrs.
DESCRIPCIÓN: Ubicado en el lado oeste y a 40m. aprox del depósito de desmonte Condorcoyan

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA	: <u>18L</u>	SUELO AGRÍCOLA <u>X</u>	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	: <u>8812187</u>					
ESTE	: <u>359750</u>	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD	: <u>4318 msnm.</u>	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN	: <u>± 3m.</u>					
OBSERVACIONES: <u>Muestra tomada a 30 cm. de profundidad.</u>						

P.MUESTREO: CS- SRQ- 22B FECHA: 25/06/2016 HORA: 13:30 Hrs.
DESCRIPCIÓN: Ubicado en el lado oeste y a 40m. aprox del depósito de desmonte Condorcoyan.

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA	: <u>18L</u>	SUELO AGRÍCOLA <u>X</u>	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	: <u>8812187</u>					
ESTE	: <u>359750</u>	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD	: <u>4318 msnm.</u>	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN	: <u>± 3m.</u>					
OBSERVACIONES: <u>Muestra tomada a 1m. de profundidad</u>						

RESPONSABLES: Edgar Ysla Cedeño FECHA: 25/06/16 FIRMA: [Firma]
LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Borda FECHA: 25/06/16 FIRMA: [Firma]



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR - PASCO

REFERENCIA : EC - SAN JUAN

P.MUESTREO: NF-BP-01

FECHA: 25/06/16

HORA: 09:50 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la comunidad campesina Santa Rosa, Sector Bandera Punta

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L

NORTE : 8812959

ESTE : 0359608

ALTITUD : 4402 m.s.n.m

PRECISIÓN : ±3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: NF-BP-02

FECHA: 25/06/16

HORA: 10:02 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la comunidad campesina Santa Rosa, Sector Bandera Punta

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L

NORTE : 8812886

ESTE : 0359789

ALTITUD : 4386 m.s.n.m

PRECISIÓN : ±3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: NF-BP-03

FECHA: 25/06/16

HORA: 10:18 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la comunidad campesina Santa Rosa, Sector Bandera Punta

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L

NORTE : 8812848

ESTE : 0359606

ALTITUD : 4399 m.s.n.m

PRECISIÓN : ±3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES: Edgar Ysla Cedeño

FECHA: 25/06/16

FIRMA:

JEFE DE GRUPO: Monica Jimenez Borda

FECHA: 25/06/16

FIRMA:



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR - Pasco
REFERENCIA : EC - SAN JUAN

P.MUESTREO: NF-BP-04 FECHA: 25/06/16 HORA: 10:31 Hrs.
DESCRIPCIÓN: Ubicado en la comunidad campesina Santa Rosa, Sector Bandera Punta

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA	: 18L	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	: 8 812 799					
ESTE	: 359 818	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD	: 4 383 msnm.					
PRECISIÓN	: ± 3m	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
		X	—	—	—	—

OBSERVACIONES: _____

P.MUESTREO: NF-BP-05 FECHA: 25/06/16 HORA: 10:59 Hrs.
DESCRIPCIÓN: Ubicado en la comunidad campesina Santa Rosa, Sector Bandera Punta

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA	: 18L	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	: 8812745					
ESTE	: 359630	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD	: 4387 msnm.	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN	: ± 3m.	X	—	—	—	—

OBSERVACIONES: _____

P.MUESTREO: NF-BP-06 FECHA: 25/06/16 HORA: 11:08 Hrs.
DESCRIPCIÓN: Ubicado en la comunidad campesina Santa Rosa, Sector Bandera Punta

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA	: 18L	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	: 8812723					
ESTE	: 359862					
ALTITUD	: 4377 msnm.	TIPO DE MUESTRA				
PRECISIÓN	: ± 3m.	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
		X	—	—	—	—

OBSERVACIONES: _____

RESPONSABLES: Edgar Ysla Cedeño FECHA: 25/06/16 FIRMA: [Firma]
LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Borda FECHA: 25/06/16 FIRMA: [Firma]



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SIMÓN BOLÍVAR - PASCO

REFERENCIA : EC - SAN JUAN

P.MUESTREO: NF-BP-07

FECHA: 25/09/16

HORA: 11:31 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la comunidad campesina Santa Rosa, sector Bandera Punta.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8812660
ESTE : 0359662
ALTITUD : 4376 m.s.n.m
PRECISIÓN : ±3m

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

X

—

—

—

—

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: NF-BP-08

FECHA: 25/09/16

HORA: 11:49 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la comunidad campesina Santa Rosa, sector Bandera Punta

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8812657
ESTE : 0359896
ALTITUD : 4366 m.s.n.m
PRECISIÓN : ±3m

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

X

—

—

—

—

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: NF-BP-09

FECHA: 25/09/16

HORA: 12:16 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la comunidad campesina Santa Rosa, sector Bandera Punta.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8812582
ESTE : 0359749
ALTITUD : 4354 m.s.n.m
PRECISIÓN : ±3m

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

X

—

—

—

—

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES: Edgar Ysla Cordero

FECHA: 25/06/16

FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jarama Borda

FECHA: 25/06/16

FIRMA:



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR-PASCO

REFERENCIA : EC- SAN JUAN

P.MUESTREO: NF-BP-10

FECHA: 25/06/16

HORA: 12:11 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicada en la comunidad campesina Santa Rosa, sector Barroja Puñta.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : JBL

NORTE : 8812566

ESTE : 0359697

ALTITUD : 4364 m.s.n.m

PRECISIÓN : ± 3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: _____

FECHA: ____/____/____

HORA: ____:____ Hrs.

DESCRIPCIÓN: _____

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : _____

NORTE : _____

ESTE : _____

ALTITUD : _____

PRECISIÓN : _____

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: _____

FECHA: ____/____/____

HORA: ____:____ Hrs.

DESCRIPCIÓN: _____

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : _____

NORTE : _____

ESTE : _____

ALTITUD : _____

PRECISIÓN : _____

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES: Edgar Ysla Cadenio

FECHA: 25/06/16

FIRMA:

VOSES DE GRUPO: Mónica Jaime Borja

FECHA: 25/06/16

FIRMA:



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SINON BOLIVAR - PASCO

REFERENCIA : EC - SAN JUAN

P.MUESTREO: NF-STR-01

FECHA: 24/06/16

HORA: 10:54 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la comunidad Campesina de Santa Rosa

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L

NORTE : 8812137

ESTE : 0358978

ALTITUD : 4235 m.s.n.m

PRECISIÓN : ±3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

X

—

—

—

—

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: NF-STR-02

FECHA: 24/06/16

HORA: 11:22 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la comunidad Campesina de Santa Rosa

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L

NORTE : 8812216

ESTE : 0358846

ALTITUD : 4215 m.s.n.m

PRECISIÓN : ±3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

X

—

—

—

—

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: NF-STR-03

FECHA: 24/06/16

HORA: 11:49 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la comunidad campesina de Santa Rosa

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L

NORTE : 8812079

ESTE : 0358885

ALTITUD : 4235 m.s.n.m

PRECISIÓN : ±3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

X

—

—

—

—

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES: Edgar Ysla Cedeño

FECHA: 24/06/16

FIRMA:

VOSES DE GRUPO: Mónica Jarama Borda

FECHA: 24/06/16

FIRMA:



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR - PASCO

REFERENCIA : EC-SAN JUAN

P.MUESTREO: NF-STR-04

FECHA: 24/06/16

HORA: 12:23 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la comunidad campesina de Santa Rosa

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8812108
ESTE : 0358748
ALTITUD : 4205 m.s.n.m
PRECISIÓN : ± 3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

X

—

—

—

—

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: NF-STR-05

FECHA: 24/06/16

HORA: 13:03 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la comunidad campesina de Santa Rosa

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8812057
ESTE : 0358838
ALTITUD : 4226 m.s.n.m
PRECISIÓN : ± 3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

X

—

—

—

—

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: NF-STR-06

FECHA: 24/06/16

HORA: 13:26 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la comunidad campesina de Santa Rosa

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8812028
ESTE : 0358673
ALTITUD : 4198 m.s.n.m
PRECISIÓN : ± 3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

X

—

—

—

—

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES: Edgar Ysla Cedeño

FECHA: 24/06/16

FIRMA:

VÍDEO DE GRUPO: Héctor Jaime Borda

FECHA: 24/06/16

FIRMA:



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR - PASCO

REFERENCIA : EC - SAN JUAN

P.MUESTREO: NF-STR-07

FECHA: 24/06/16

HORA: 13:53 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la comunidad campesina de Santa Rosa

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8811932
ESTE : 0358770
ALTITUD : 4218 m.s.n.m
PRECISIÓN : ± 3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: NF-STR-08

FECHA: 24/06/16

HORA: 14:19 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la comunidad campesina de Santa Rosa

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8811914
ESTE : 0358598
ALTITUD : 4192 m.s.n.m
PRECISIÓN : ± 3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: NF-STR-09

FECHA: 24/06/16

HORA: 14:57 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la comunidad campesina de Santa Rosa

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8811843
ESTE : 0358749
ALTITUD : 4222 m.s.n.m
PRECISIÓN : ± 3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES: Edgar Ysla Cedeno

FECHA: 24/06/16

FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Hélida Jarama Borda

FECHA: 24/06/16

FIRMA:





ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR - PASCO
REFERENCIA : EC - SAN JUAN

P.MUESTREO: NF-STR-10 FECHA: 25/06/16 HORA: 14:05 Hrs.
DESCRIPCIÓN: Ubicado en la comunidad campesina de Santa Rosa

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA	: <u>18L</u>	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	: <u>8811821</u>					
ESTE	: <u>0358603</u>	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD	: <u>4193 m.s.n.m</u>	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN	: <u>±3m</u>	<u>X</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>
OBSERVACIONES:						

P.MUESTREO: _____ FECHA: ____/____/____ HORA: ____:____ Hrs.
DESCRIPCIÓN: _____

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA	:	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	:					
ESTE	:	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD	:	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN	:					
OBSERVACIONES:						

P.MUESTREO: _____ FECHA: ____/____/____ HORA: ____:____ Hrs.
DESCRIPCIÓN: _____

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA	:	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	:					
ESTE	:	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD	:	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN	:					
OBSERVACIONES:						

RESPONSABLES: Edgar Ysla Cedeño FECHA: 25/06/16 FIRMA:
LÍDER DE GRUPO: Mónica Jarines Borda FECHA: 25/06/16 FIRMA:



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : Simón Bolívar - Paoco
REFERENCIA : EC - San Juan

P.MUESTREO: NF-RAN-01 FECHA: 21/06/16 HORA: 15:25 Hrs.
DESCRIPCIÓN: A 500m de la laguna Huicra, en dirección Este

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA	: 18L	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	: 8821927					
ESTE	: 0358458	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD	: 4313 m.s.m.m	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN	: ± 3m	X	-	-	-	-

OBSERVACIONES: apertura de Panto amilino con presencia de Materia Orgánica, suelo esponjoso y Arcilla de Alta plasticidad de color gris.

P.MUESTREO: NF-RAN-02 FECHA: 21/06/16 HORA: 12:52 Hrs.
DESCRIPCIÓN: A 600m al Este de la laguna Huicra

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA	: 18L	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	: 8821402					
ESTE	: 0358778	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD	: 4317 m. s. n. m.					
PRECISIÓN	: ± 3 m.	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
		X	—	—	—	—

OBSERVACIONES: suelo húmedo con presencia de Materia Orgánica y Arcilla de color gris.

P.MUESTREO: NF-RAN-03 FECHA: 21/06/16 HORA: 16:14 Hrs.
DESCRIPCIÓN: A 800m al Este de la laguna Huicra

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA	: 18L	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	: 8821784					
ESTE	: 0358880	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD	: 4313 m.s.m.m					
PRECISIÓN	: ± 3m	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
		X	-	-	-	-

OBSERVACIONES: Suelo orgánico con presencia de Raíces con estructura migajosa

RESPONSABLES: Edgar Yola codeño FECHA: 21/06/16 FIRMA: [Firma]
LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Borda FECHA: 21/06/16 FIRMA: [Firma]



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR DE 011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR - PASCO

REFERENCIA : EC - SAN JUAN

P.MUESTREO: NF - RAN - 04

FECHA: 21/06/16

HORA: 16:39 Hrs.

DESCRIPCIÓN: A 800m al este de la laguna Huicru

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L

NORTE : 8821785

ESTE : 358697

ALTITUD : 4320 m.s.n.m.

PRECISIÓN : ± 3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

X

-

-

-

-

OBSERVACIONES: Suelo orgánico con presencia de raíces, estructura migajón

P.MUESTREO: NF - RAN - 05

FECHA: 21/06/16

HORA: 17:07 Hrs.

DESCRIPCIÓN: A 700m al Este de la laguna Huicru

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L

NORTE : 8821687

ESTE : 0358835

ALTITUD : 4316 m.s.n.m.

PRECISIÓN : ± 3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

X

-

-

-

-

OBSERVACIONES: Suelo orgánico con poca de Raíces

P.MUESTREO: NF - RAN - 06

FECHA: 21/06/16

HORA: 17:32 Hrs.

DESCRIPCIÓN:

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L

NORTE : 8821668

ESTE : 0358660

ALTITUD : 4314 m.s.n.m.

PRECISIÓN : ± 3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

X

-

-

-

-

OBSERVACIONES: Suelo Franco con presencia de Arcilla

RESPONSABLES: Edgar Yola Codomo

FECHA: 21/06/16

FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Borda

FECHA: 21/06/16

FIRMA:





ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR - PASCO
REFERENCIA : EC - SAN JUAN

P.MUESTREO: NF-RAN-07 FECHA: 22/06/16 HORA: 09:17 Hrs.
DESCRIPCIÓN: A 700m al este de la laguna Huicra

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA	: 18L	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	: 8821562					
ESTE	: 0358913	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD	: 4304 m.s.n.m	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN	: ± 3m	X	-	-	-	-

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: NF-RAN-08 FECHA: 22/06/16 HORA: 09:32 Hrs.
DESCRIPCIÓN: A 800m al este de la laguna Huicra

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA	: 18L	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	: 8821526					
ESTE	: 0358632	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD	: 4324 m.s.n.m	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN	: ± 3m	X	—	—	—	—

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: NF-RAN-09 FECHA: 22/06/16 HORA: 10:37 Hrs.
DESCRIPCIÓN: A 800m al Suroeste de la laguna Huicra

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA	: 18L	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	: 8821 409					
ESTE	: 0358 778	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD	: 4310 m.s.n.m					
PRECISIÓN	: ±3m	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
		X	—	—	—	—

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES: Edgón Yola cedemio FECHA: 22/06/16 FIRMA:
LIDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Borda FECHA: 22/06/16 FIRMA:



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR - PAGO

REFERENCIA : EC - SAN JUAN

P.MUESTREO: NF - RAN - 10

FECHA: 22/06/16

HORA: 11:15 Hrs.

DESCRIPCIÓN: A 1 km al Sur oeste de la laguna Huasca.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18C

NORTE : 8821358

ESTE : 0358605

ALTITUD : 4315 m s.n.m.

PRECISIÓN : ± 3 m

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

X

—

—

—

—

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: _____

FECHA: ____/____/____

HORA: ____:____ Hrs.

DESCRIPCIÓN: _____

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : _____

NORTE : _____

ESTE : _____

ALTITUD : _____

PRECISIÓN : _____

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: _____

FECHA: ____/____/____

HORA: ____:____ Hrs.

DESCRIPCIÓN: _____

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : _____

NORTE : _____

ESTE : _____

ALTITUD : _____

PRECISIÓN : _____

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES: Edgar Ysla Cedeno

FECHA: 22/06/16

FIRMA: _____

USUARIO DE GRUPO: Mónica Salmer Borda

FECHA: 22/06/16

FIRMA: _____



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR - PASCO
REFERENCIA : EC - SAN JUAN

P.MUESTREO: NF - CHA - 01 FECHA: 22/06/16 HORA: 07:44 Hrs.
DESCRIPCIÓN: Ubicada al margen derecho de la carretera de ingreso Cerro de Pasco - Lima, en la comunidad campesina de Chaupimarca.

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA	: 18L	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	: 8817120					
ESTE	: 362043	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD	: 4356 msnm.	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN	: ± 3m.	X	-	-	-	-

OBSERVACIONES: _____

P.MUESTREO: NF - CHA - 02 FECHA: 22/06/16 HORA: 08:10 Hrs.
DESCRIPCIÓN: Ubicada al margen derecho de la carretera de ingreso Cerro de Pasco - Lima, comunidad campesina de Chaupimarca.

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA	:	18L	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL /		SUELO COMERCIAL /
				PARQUE		INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
NORTE	:	8 817 097				
ESTE	:	362 140	TIPO DE MUESTRA			
ALTITUD	:	4362 msnm.	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA
PRECISIÓN	:	± 3m.	X	—	—	—

OBSERVACIONES: _____

P.MUESTREO: NF - CHA - 03 FECHA: 22/06/16 HORA: 08:30 Hrs.
DESCRIPCIÓN: Ubicada al margen derecho de la carretera de ingreso Cerro de Pasco - Lima, comunidad campesina de Chaupimarca.

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA	: 18L	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	: 8 817 064					
ESTE	: 362 173	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD	: 4 362 msnm.					
PRECISIÓN	: ± 3m.	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
		X	—	—	—	—

OBSERVACIONES: _____

RESPONSABLES: Edgar Ysla Cedeno FECHA: 22/06/16 FIRMA: [Firma]
LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaime Bardo FECHA: 22/06/16 FIRMA: [Firma]



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR - Pasco
REFERENCIA : EC - San Juan

P.MUESTREO: NF - CHA - 04 FECHA: 22/06/16 HORA: 08:59 Hrs.
DESCRIPCIÓN: Ubicado al margen derecho de la carretera de ingreso a Cerro de Pasco - Lima,
Comunidad Urbana de Chaupimarca

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA	: 18L	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	: 8 817 099					
ESTE	: 362 378	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD	: 4 379 msnm.	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN	: ± 3m.	Y	—	—	—	—

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: NF - YAN - 01 FECHA: 22/06/16 HORA: 10:25 Hrs.
DESCRIPCIÓN: Ubicado al lado este de la carretera Cerro de Pasco - Huánuco.

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA	: 18L	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	: 8 817 640					
ESTE	: 365 458	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD	: 4356 msnm.	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN	: ± 3m.	X	—	—	—	—

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: NF - YAN - 02 FECHA: 22/06/16 HORA: 10:48 Hrs.
DESCRIPCIÓN: Ubicado al lado este de la carretera Cerro de Pasco - Huánuco.

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA	: 18L	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	: 8817765					
ESTE	: 365369	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD	: 4368 msnm.					
PRECISIÓN	: ± 3m.	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
		X	—	—	—	—

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES: Edgar Ysla Cedeño FECHA: 22/06/16 FIRMA: [Firma]
LÍDER DE GRUPO: Mónica Leimes Bardo FECHA: 22/06/16 FIRMA: [Firma]



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR - PASCO

REFERENCIA : EC- SAN JUAN

P.MUESTREO: NF-YAN-03

FECHA: 22/06/16

HORA: 11 : 07 Hrs.

DESCRIPCIÓN: ubicado al lado Este de la carretera cono de Pasco - Huanuco

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8817722
ESTE : 0365496
ALTITUD : 4362 m.s.n.m
PRECISIÓN : ± 3 m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

X

-

-

-

-

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: NF-YAN-04

FECHA: 22/06/16

HORA: 11 : 30 Hrs.

DESCRIPCIÓN: ubicado al lado Este de la carretera cono de Pasco - Huanuco

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8817849
ESTE : 0365410
ALTITUD : 4378 m.s.n.m
PRECISIÓN : ± 3 m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

X

-

-

-

-

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: NF-YAN-05

FECHA: 22/06/16

HORA: 11 : 46 Hrs.

DESCRIPCIÓN: ubicado al lado de la carretera cono de Pasco - Huanuco

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8817879
ESTE : 0365557
ALTITUD : 4368 m.s.n.m
PRECISIÓN : ± 3 m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

X

-

-

-

-

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES: Edygar Ysla Cedeno

FECHA: 22/06/16

FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Monica Terrier Borda

FECHA: 22/06/16

FIRMA:



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_OE_011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR - PASCO
REFERENCIA : EC - SAN JUAN

P.MUESTREO: NF-YAN-06 FECHA: 22/06/16 HORA: 12:03 Hrs.
DESCRIPCIÓN: ubicado al lado este de la carretera cerro de Pasco - Huanuco.

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA	: <u>18L</u>	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	: <u>8817953</u>					
ESTE	: <u>0365434</u>	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD	: <u>4385 m.s.n.m</u>	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN	: <u>±3m</u>	<u>X</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>
OBSERVACIONES:						

P.MUESTREO: _____ FECHA: ____/____/____ HORA: ____:____ Hrs.
DESCRIPCIÓN: _____

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA	:	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	:					
ESTE	:	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD	:	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN	:					
OBSERVACIONES:						

P.MUESTREO: _____ FECHA: ____/____/____ HORA: ____:____ Hrs.
DESCRIPCIÓN: _____

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA	:	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	:					
ESTE	:	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD	:	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN	:					
OBSERVACIONES:						

RESPONSABLES: Edgar Ysla Cordero

FECHA: 22/06/16 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jerimer Borda

FECHA: 22/06/16 FIRMA:



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA: SIMON BOLIVAR - PASCO

REFERENCIA: EC - SAN JUAN

P.MUESTREO: NF-VDP-01

FECHA: 23/06/16

HORA: 08:55 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado al margen derecho de la carretera de ingreso centro de Pasco - Lima, distrito de Tarma, provincia de Villa de Pasco.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA: 18L

NORTE: 8809938

ESTE: 0362910

ALTITUD: 4202 m.s.n.m

PRECISIÓN: ±3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

X

—

—

—

—

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: NF-VDP-02

FECHA: 23/06/16

HORA: 09:22 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado al margen derecho de la carretera de ingreso centro de Pasco - Lima, distrito de Tarma, provincia de Villa de Pasco.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA: 18L

NORTE: 8810010

ESTE: 0363300

ALTITUD: 4234 m.s.n.m

PRECISIÓN: ±3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

X

—

—

—

—

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: NF-VDP-03

FECHA: 23/06/16

HORA: 09:52 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado al margen derecho de la carretera de ingreso centro de Pasco - Lima, distrito de Tarma, provincia de Villa de Pasco.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA: 18L

NORTE: 8809477

ESTE: 0363087

ALTITUD: 4224 m.s.n.m

PRECISIÓN: ±3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

X

—

—

—

—

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES: Edgar Ysla Cedeno

FECHA: 23/06/16

FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Monica Jarama Corda

FECHA: 23/06/16

FIRMA:



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR - PASCO
REFERENCIA : EC - SAN JUAN

P.MUESTREO: NF-VDP-04

FECHA: 23/06/16

HORA: 10:30 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado al margen derecho de la carretera de ingreso cerro de Pasco-Lima, distrito de Tarma huano poblado de Villa de Pasco.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8809305
ESTE : 0363141
ALTITUD : 4227 m.s.n.m
PRECISIÓN : ±3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

X

—

—

—

—

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: NF-VDP-05

FECHA: 23/06/16

HORA: 11:45 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado al margen derecho de la carretera de ingreso cerro de Pasco-Lima, distrito de Tarma huano poblado de Villa de Pasco.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8809326
ESTE : 0363711
ALTITUD : 4239 m.s.n.m
PRECISIÓN : ±3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

X

—

—

—

—

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: NF-VDP-06

FECHA: 23/06/16

HORA: 11:50 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado al margen derecho de la carretera de ingreso cerro de Pasco-Lima, distrito de Tarma huano poblado de Villa de Pasco.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L
NORTE : 8809026
ESTE : 0363321
ALTITUD : 4221 m.s.n.m
PRECISIÓN : ±3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

X

—

—

—

—

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES: Edgar Ysra Cedeño

FECHA: 23/06/16

FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaime Borda

FECHA: 23/06/16

FIRMA:



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR - PASCO

REFERENCIA : EC - SAN JUAN

P.MUESTREO: NF-VDP-07

FECHA: 23/06/16

HORA: 12:15 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado al margen derecho de la carretera de ingreso cerro de Pasco - Lima, distrito de Huanhuasi poblado de Villa de Pasco.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L

NORTE : 8809101

ESTE : 0363818

ALTITUD : 4239 m.s.n.m

PRECISIÓN : ±3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

X

-

-

-

-

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: NF-VDP-08

FECHA: 23/06/16

HORA: 12:35 Hrs.

DESCRIPCIÓN: ubicado al margen derecho de la carretera de ingreso cerro de Pasco - Lima, distrito de Huanhuasi poblado de Villa de Pasco.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L

NORTE : 8808862

ESTE : 0363374

ALTITUD : 4221 m.s.n.m

PRECISIÓN : ±3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

X

-

-

-

-

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: NF-VDP-09

FECHA: 23/06/16

HORA: 12:59 Hrs.

DESCRIPCIÓN: ubicado al margen derecho de la carretera de ingreso cerro de Pasco - Lima, distrito de Huanhuasi poblado de Villa de Pasco.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA : 18L

NORTE : 8808875

ESTE : 0363860

ALTITUD : 4241 m.s.n.m

PRECISIÓN : ±3m

USO DE SUELO

SUELO AGRÍCOLA

SUELO RESIDENCIAL /
PARQUE

SUELO COMERCIAL /
INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA

SUELO NATURAL

RELAVE

DESMONTE

ROCA

OTROS

X

-

-

-

-

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES: Edgar Ysla Cordero

FECHA: 23/06/16

FIRMA: [Firma]

LÍDER DE GRUPO: Monica Jimenez Borda

FECHA: 23/06/16

FIRMA: [Firma]



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : SIMON BOLIVAR - Pasco
REFERENCIA : EC - SAN JUAN

P.MUESTREO: NF - VDP - 10 FECHA: 23/06/16 HORA: 13:39 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado al margen derecho de la carretera de ingreso Cerro de Pasco - Lima,
distrito de Tmyahuarco, poblado Villa de Pasco

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA	: <u>18L</u>	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	: <u>8808 603</u>					
ESTE	: <u>363 466</u>	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD	: <u>4216 msnm.</u>	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN	: <u>± 3m</u>	<u>X</u>	<u>—</u>	<u>—</u>	<u>—</u>	<u>—</u>

OBSERVACIONES: _____

P.MUESTREO: _____ FECHA: ____/____/____ HORA: ____:____ Hrs.

DESCRIPCIÓN: _____

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA	: _____	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	: _____					
ESTE	: _____	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD	: _____	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN	: _____					

OBSERVACIONES: _____

P.MUESTREO: _____ FECHA: ____/____/____ HORA: ____:____ Hrs.

DESCRIPCIÓN: _____

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO				
ZONA	: _____	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE		SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO	
NORTE	: _____					
ESTE	: _____	TIPO DE MUESTRA				
ALTITUD	: _____	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN	: _____					

OBSERVACIONES: _____

RESPONSABLES: Edgar Yslo Cedeño FECHA: 21/06/16 FIRMA: [Firma]
LÍDER DE GRUPO: Monica Jaimez Bordo FECHA: 21/06/16 FIRMA: [Firma]



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

ANEXO G

CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN DEL LABORATORIO



Y.

Y.

Certificado



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad - INACAL, en ejercicio de las atribuciones conferidas por Ley N° 30224, Ley de Creación del INACAL, y conforme al Reglamento de Organización y Funciones del INACAL, aprobado por DS N° 004-2015-PRODUCE y modificado por DS N° 008-2015-PRODUCE, **OTORGA** la presente Acreditación a:

AGQ PERÚ S.A.C.

En su calidad de **Laboratorio de Ensayo**

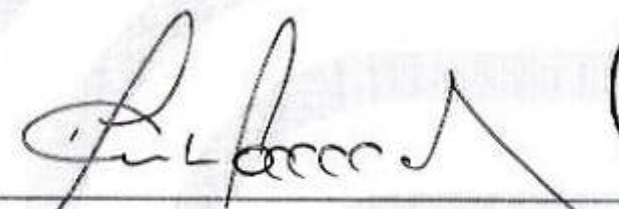
Con base en el cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma NTP-ISO/IEC 17025 2006 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración, para el alcance de la acreditación contenido en el formato DA-acr-05P-17F, facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Valor Oficial.

Sede Acreditada: Av. Santa Rosa N° 511, distrito de La Perla, Provincia Constitucional del Callao.

Fecha de Acreditación: 11 de julio de 2013

Fecha de Vencimiento: 11 de julio de 2016

Registro N° LE - 072
Fecha de emisión: 07 de setiembre de 2015
DA-acr-01P-02M Ver. 00


Augusto Mello Romero
Director - Dirección de Acreditación





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"



ANEXO H

INFORMES DE ENSAYO DEL LABORATORIO

Q.

M.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

ANEXO H

SECCIÓN H.1



INFORMES DE ENSAYO DE LOS RESULTADOS DE LAS MUESTRAS TOMADAS EN LAS ÁREAS DE POTENCIAL INTERÉS

4.
11.

Tipo Muestra:	SUELOS MA	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/02280	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo	TDR N°2173-2016			Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: SIMON BOLIVAR-PASCO-PASCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Yoel Iñigo CQP 826
 Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 11/07/2016

OBSERVACIONES:

Estudio SAA-16/02280

Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia	S-16/30164	S-16/30165	S-16/30166	S-16/30167	S-16/30168	S-16/30169	S-16/30170	S-16/30171
Descripción	CM-RQUI-02B	CM-RQUI-03A	CM-RQUI-03B	CS-CHA-01	CS-CHA-02	CS-CHA-03	CS-CHA-04	CS-CHA-05

Parámetro	Incert	Unidades
-----------	--------	----------

Metales Totales

Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	2 914	1 386	2 335	16 952	9 550	12 954	10 358	9 437
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	159	102	109	22,4	15,3	17,1	15,7	15,5
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	> 2 000	1 383	1 400	178	158	169	145	170
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	3,96	17,9	13,2	109	69,7	85,5	71,6	59,1
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,341	0,354	0,400	1,215	1,161	0,909	0,920	0,941
* Bismuto Total	-	mg/kg MS	74,4	37,8	48,3	10,0	2,7284	5,9832	3,9817	3,4193
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	4,35	3,68	3,14	9,08	3,66	4,59	4,44	4,54
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	37,2	14,3	18,8	7,8608	6,1495	4,4386	6,9248	6,7195
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	7 194	7 933	6 226	15 441	3 137	22 717	18 830	26 885
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	1,1713	1,2456	1,3962	21,7	26,6	19,6	23,7	22,1
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	1,894	1,124	1,361	10,2	8,377	7,268	7,425	7,254
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	214	118	211	310	46,3	99,3	61,3	53,2
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	4,9	3,2	4,0	12,4	6,8	9,3	9,6	6,9
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	10,6	5,93	9,01	17,6	1,81	2,74	3,81	1,29
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	32,8	70,4	41,0	62,0	30,1	56,0	62,7	68,8
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	292	366	350	1 842	1 027	1 355	1 425	1 152
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	> 100 000	> 100 000	> 100 000	33 742	36 074	33 387	33 441	43 280
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	1,80	1,64	1,97	25,8	18,3	16,5	16,1	21,6
Magnesio Total.	± 6 %	mg/kg MS	2 841	4 675	4 687	3 202	1 356	4 504	2 629	6 559
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	8 868	> 10 000	> 10 000	2 759	3 352	2 928	2 514	3 349
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	0,37	0,46	0,44	1,19	0,49	5,89	0,98	0,34
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	1,370	1,356	1,386	1,284	0,580	0,953	0,750	0,620
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	7,21	4,62	5,71	22,6	18,0	15,4	16,5	15,5
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	52,2	32,3	35,4	7,263	2,939	8,848	3,263	3,134
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	3 682	2 219	2 444	730	494	506	471	640
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	147	811	298	1 212	679	1 060	900	1 082
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,115	0,390	0,704	1,064	0,895	0,849	1,090	0,765
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	99,9	315	103	143	19,1	53,8	42,5	45,8
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	22,2	15,9	13,4	2,4988	3,1391	2,6408	2,4796	3,1777
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	4,25	5,41	4,48	34,9	4,16	17,1	19,3	7,98
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,3239	0,3182	0,3311	1,3981	2,7825	1,8009	2,0235	2,7115
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	4,7575	2,3273	2,6885	1,2784	0,9613	1,0595	0,9921	1,0388
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	10,3	12,6	10,7	24,3	13,2	20,1	15,4	15,2
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	5,4694	3,2416	4,2759	0,6537	0,3873	0,6245	0,4941	0,4888
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	7 736	5 522	6 087	2 401	1 926	1 579	2 316	2 039

Otros Parámetros Físico-Químicos

Parámetro	Incert	Unidades	S-16/30164	S-16/30165	S-16/30166	S-16/30167	S-16/30168	S-16/30169	S-16/30170	S-16/30171
Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1

El resultado de Arsénico en el punto CM-RQUI-02B es 2030,79 mg/kg MS

Estudio	SAA-16/02280	Tipo Muestra: SUELOS MA
---------	--------------	-------------------------

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia	5-15/20172	5-16/20173
Descripción	CS-CHA-06	CS-CHA-07

Parámetro	Incert	Unidades										
Metales Totales												
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	10 287	13 318								
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	15,2	13,4								
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	159	185								
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	82,4	59,3								
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,876	0,708								
* Bismuto Total	-	mg/kg MS	4,2207	6,0468								
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	2,90	4,09								
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	3,8983	2,6005								
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	23 832	2 269								
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	11,9	22,2								
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	8,810	3,341								
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	70,5	340								
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	9,9	9,3								
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	1,27	5,23								
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	59,4	18,5								
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	953	1 092								
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	34 564	34 869								
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	11,7	17,3								
Magnesio Total.	± 6 %	mg/kg MS	5 461	1 106								
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	3 605	969								
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	5,68	1,70								
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	0,846	0,776								
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	17,8	6,08								
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	3,976	3,867								
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	411	427								
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	692	1 004								
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,956	1,036								
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	43,1	23,0								
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	2,8923	2,4257								
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	12,6	8,22								
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,3593	1,9263								
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,8057	1,0996								
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	18,3	17,7								
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	0,6230	0,4711								
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	1 512	959								

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------

Estudio

SAA-16/02280

Tipo Muestra: SUELOS MA

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Estudio

SAA-16/02280

Tipo Muestra: SUELOS MA

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
* Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total.	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS
Otros Parámetros Físico-Químicos				
Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES		0,1 - 250 mg/kg MS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Estudio	SAA-16/02280	Tipo Muestra: SUELOS MA
---------	--------------	-------------------------

MUESTRAS

Nº de Referencia	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-16/30164	CM-RQUI-02B	17/06/2016 12:53	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30165	CM-RQUI-03A	17/06/2016 13:21	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30166	CM-RQUI-03B	17/06/2016 13:23	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30167	CS-CHA-01	20/06/2016 10:41	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30168	CS-CHA-02	20/06/2016 11:05	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30169	CS-CHA-03	20/06/2016 11:39	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30170	CS-CHA-04	20/06/2016 11:47	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30171	CS-CHA-05	20/06/2016 11:56	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30172	CS-CHA-06	20/06/2016 12:25	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30173	CS-CHA-07	20/06/2016 12:37	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente

Tipo Muestra:	SUELOS MA	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/02281	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo	TDR N°2173-2016			Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	---			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: SIMON BOLIVAR-PASCO-PASCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Yoel Iñigo CQP 826
 Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 11/07/2016

OBSERVACIONES:

Estudio: SAA-16/02281

Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			5-16/30180	5-16/30181	5-16/30182	5-16/30183	5-16/30184	5-16/30185	5-16/30186	5-16/30187
			CS-CHA-08	CS-CHA-09	CS-CHA-10	NF-RAN-01	NF-RAN-02	NF-RAN-03	NF-RAN-04	NF-RAN-05
Parámetro	Incert	Unidades								
Metales Totales										
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	12 845	11 710	11 747	28 952	27 713	31 069	28 605	27 028
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	16,8	8,2551	20,7	2,2530	0,7001	1,7266	1,2826	1,4541
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	217	86,9	177	42,1	25,4	27,6	23,1	19,4
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	45,7	56,7	70,9	258	283	179	113	82,8
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,411	0,691	0,847	1,441	1,168	1,058	0,909	0,790
Bismuto Total	-	mg/kg MS	10,7	3,2945	9,9008	1,8531	0,5651	0,9257	0,8289	0,8237
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	3,80	4,08	4,11	2,78	2,86	3,52	3,96	3,54
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	1,0568	2,8506	6,9461	0,7417	0,2862	0,4542	0,3288	0,3242
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	551	3 910	4 261	8 111	5 657	4 780	2 960	906
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	12,8	14,6	11,7	21,6	15,7	16,9	16,0	12,8
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	3,281	2,191	4,431	4,112	5,745	6,875	5,409	5,757
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	261	54,7	245	35,6	16,4	20,0	20,6	17,7
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	8,4	7,6	9,9	17,0	16,6	14,9	15,1	13,4
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	4,07	1,74	5,77	1,34	0,85	0,91	0,78	0,82
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	9,786	24,4	32,8	37,6	32,1	24,5	14,6	10,0
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	1 860	1 739	1 909	1 323	606	1 326	1 036	1 466
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	29 664	20 084	27 162	12 316	15 562	19 216	20 005	18 316
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	7,87	8,87	10,9	25,3	27,2	23,5	26,9	18,3
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg MS	406	777	1 276	2 234	2 959	3 526	3 227	2 644
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	1 538	917	2 398	190	299	527	252	435
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	3,45	0,71	2,75	0,19	0,19	0,26	0,19	0,17
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	1,032	0,545	0,787	0,245	0,175	0,310	0,601	0,563
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	2,43	5,10	9,04	10,1	9,86	9,44	10,4	8,20
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	3,861	1,170	3,267	< 0,006	< 0,006	2,616	< 0,006	< 0,006
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	594	291	603	99,5	32,4	53,5	42,3	40,9
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	929	1 102	1 005	819	1 187	1 578	1 599	1 604
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,651	0,739	1,098	1,456	0,476	0,444	0,847	0,495
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	25,4	33,4	43,6	62,3	46,2	49,8	45,1	36,9
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	1,9781	1,8768	3,6999	0,2848	0,1975	0,2336	0,1813	0,1972
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	11,4	9,89	11,7	12,7	6,64	20,5	20,0	23,5
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,7571	0,8432	0,9340	1,1090	1,2750	1,4796	0,9850	0,5717
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,8470	1,1337	1,3440	5,3232	4,4336	3,8940	3,6278	1,3148
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	22,1	15,8	17,3	35,0	33,3	38,9	36,0	35,7
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	0,5625	0,2959	0,6384	0,0893	0,0346	0,0590	0,0362	0,0453
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	446	867	1 966	73,1	63,1	83,9	78,2	76,1

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Estudio	SAA-16/02281	Tipo Muestra: SUELOS MA
---------	--------------	-------------------------

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia	5-16/30188	5-16/30189
Descripción	NF-HAN-06	CSE-PAA-01

Parámetro	Incert	Unidades
-----------	--------	----------

Metales Totales

Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	28 589	7 861
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	1,6590	79,3
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	25,4	435
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	126	246
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	1,399	1,009
* Bismuto Total	-	mg/kg MS	1,0365	45,8
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	3,58	3,53
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,2870	28,4
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	3 160	16 374
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	19,9	10,5
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	19,0	2,628
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	23,5	284
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	16,8	8,0
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	0,81	6,06
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	11,2	49,3
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	903	1 671
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	23 740	68 845
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	25,6	4,39
Magnesio Total.	± 6 %	mg/kg MS	3 998	2 903
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	689	> 10 000
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	0,79	1,19
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	0,552	1,020
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	15,7	7,08
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	< 0,006	23,9
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	67,2	4 497
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	1 825	633
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,658	1,002
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	37,8	77,0
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	0,1729	9,6157
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	14,3	13,0
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,0679	0,9640
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,5435	2,2020
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	35,3	18,3
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	0,0395	2,6005
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	89,5	8 340

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------

Estudio

SAA-16/02281

Tipo Muestra: SUELOS MA

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Estudio SAA-16/02281

Tipo Muestra: SUELOS MA

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
* Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total.	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS
Otros Parámetros Físico-Químicos				
Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES		0,1 - 250 mg/kg MS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Estudio SAA-16/02281

Tipo Muestra: SUELOS MA

MUESTRAS

Nº de Referencia	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-16/30180	CS-CHA-08	20/06/2016 12:44	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30181	CS-CHA-09	20/06/2016 12:49	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30182	CS-CHA-10	20/06/2016 12:56	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30183	NF-RAN-01	21/06/2016 15:25	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30184	NF-RAN-02	21/06/2016 15:52	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30185	NF-RAN-03	21/06/2016 16:14	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30186	NF-RAN-04	21/06/2016 16:39	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30187	NF-RAN-05	21/06/2016 17:07	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30188	NF-RAN-06	21/06/2016 17:32	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30189	CSE-PAR-01	21/06/2016 18:24	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente

Tipo Muestra:	SUELOS MA	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio:	SAA-16/02283	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo:				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	---			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: SIMON BOLIVAR-PASCO-PASCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Yoel Iñigo CQP 826
 Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 11/07/2016

OBSERVACIONES:

Estudio SAA-16/02283

Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			5-16/30190	5-16/30191	5-16/30192	5-16/30193	5-16/30194	5-16/30195	5-16/30196	5-16/30197
Descripción			CSE-PAR-02	CSE-PAR-03	CSE-PAR-04	CS-PAR-01	CS-PAR-02	CS-PAR-03	CS-PAR-04	CS-PAR-05
Parámetro	Incert	Unidades								
Metales Totales										
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	2 425	5 505	4 114	11 291	11 423	13 010	11 187	10 689
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	363	187	193	4,3173	4,9138	29,7	11,8	10,1
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	1 255	637	1 296	138	158	228	100	107
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	240	374	119	47,1	47,8	137	78,1	76,1
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,205	0,450	0,359	0,286	0,338	0,459	0,354	0,393
* Bismuto Total	-	mg/kg MS	136	113	140	4,9759	5,2781	25,3	7,9376	11,3
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	2,75	2,46	6,11	2,57	3,16	1,29	2,72	1,90
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	6,9063	14,2	11,3	0,4883	0,5359	6,7302	1,7969	1,5854
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	2 134	40 519	13 958	1 407	1 304	13 010	3 339	3 709
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	5,5784	10,8	4,6701	21,8	24,3	17,9	27,7	34,3
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	0,613	2,036	0,955	0,241	0,256	0,965	0,720	0,656
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	507	350	687	74,3	104	308	71,6	74,3
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	4,5	5,6	7,1	2,3	2,3	4,9	2,9	2,2
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	23,1	12,5	15,6	2,04	2,00	4,29	1,69	1,64
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	34,8	71,3	39,3	9,177	11,0	28,0	11,4	11,6
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	947	1 131	1 244	1 032	1 087	1 308	1 551	858
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	63 168	54 669	> 100 000	12 989	10 222	21 521	17 310	14 990
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	1,33	3,60	3,89	2,62	3,38	3,10	2,13	2,01
Magnesio Total.	± 6 %	mg/kg MS	333	7 147	1 766	464	404	2 084	629	493
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	1 539	5 912	2 142	109	83,6	1 868	632	309
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	23,5	7,79	2,33	0,43	0,44	1,53	0,76	0,79
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	1,482	1,433	1,954	1,403	1,314	1,128	1,434	1,291
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	1,56	5,11	3,87	1,37	1,53	3,39	1,95	1,39
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	81,9	54,0	76,9	3,425	0,474	11,6	3,378	3,667
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	> 5 000	3 352	> 5 000	196	191	994	342	244
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	1 034	662	765	786	765	725	786	746
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	4,208	2,535	2,456	0,715	0,924	1,450	0,904	0,859
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	99,4	98,7	158	40,5	27,5	48,3	43,0	47,9
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	6,2153	5,6670	9,7556	0,4293	0,3842	2,2128	1,0176	0,5898
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	9,96	17,6	24,8	5,36	5,75	8,98	5,69	4,06
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,5037	0,8193	0,6833	0,6459	0,5788	1,2051	1,1896	1,1625
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,2033	2,1997	1,8904	0,5897	0,7629	1,8258	0,6559	0,7637
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	7,5	13,2	16,4	9,5	7,8	10,5	12,7	9,5
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	1,9016	3,1930	3,9155	0,1586	0,2351	1,0158	0,3498	0,3041
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	1 600	4 231	4 304	84,8	111	2 004	519	339

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Estudio	SAA-16/02283	Tipo Muestra: SUELOS MA
---------	--------------	-------------------------

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia	5-16/30198	5-16/30199
Descripción	CS-PAR-06	CS-PAR-07

Parámetro	Incert	Unidades						
Metales Totales								
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	10 715	5 000				
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	8,3530	358				
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	102	938				
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	81,0	223				
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,345	0,283				
Bismuto Total	-	mg/kg MS	6,4492	405				
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	1,55	2,81				
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,7557	7,6918				
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	1 543	16 542				
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	34,0	9,4126				
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	0,528	1,479				
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	69,3	272				
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	2,2	4,3				
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	1,29	21,6				
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	8,554	37,9				
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	850	1 505				
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	13 478	54 445				
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	2,01	1,95				
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg MS	317	824				
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	149	1 664				
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	0,60	15,5				
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	1,242	1,603				
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	1,11	2,36				
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	2,333	67,9				
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	240	3 227				
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	663	560				
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,296	3,395				
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	35,1	78,5				
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	0,5544	2,7619				
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	3,54	12,4				
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,0698	0,5969				
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,8005	0,8807				
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	9,0	9,7				
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	0,2191	2,8503				
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	170	1 450				

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------

Estudio

SAA-16/02283

Tipo Muestra: SUELOS MA

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Estudio

SAA-16/02283

Tipo Muestra: SUELOS MA

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
* Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total.	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES		0,1 - 250 mg/kg MS
-------------------	--------	----------------	--	--------------------

Nota: Los Resultados de este Informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Estudio SAA-16/02283

Tipo Muestra: SUELOS MA

MUESTRAS

Nº de Referencia	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-16/30190	CSE-PAR-02	21/06/2016 11:16	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30191	CSE-PAR-03	21/06/2016 11:31	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30192	CSE-PAR-04	21/06/2016 11:42	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30193	CS-PAR-01	21/06/2016 09:23	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30194	CS-PAR-02	21/06/2016 09:49	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30195	CS-PAR-03	21/06/2016 09:56	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30196	CS-PAR-04	21/06/2016 10:04	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30197	CS-PAR-05	21/06/2016 10:45	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30198	CS-PAR-06	21/06/2016 10:56	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30199	CS-PAR-07	21/06/2016 11:08	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente

Tipo Muestra:	SUELOS MA	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/02287	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo	TDR N°2173-2016			Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: SIMON BOLIVAR-PASCO-PASCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Yoel Iñigo CQP 826
 Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 19/07/2016

OBSERVACIONES:

Estudio **SAA-16/02287**

 Tipo Muestra: **SUELOS MA**

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción	5-16/30233	5-16/30234	5-16/30235	5-16/30236	5-16/30237	5-16/30238	5-16/30239	5-16/30240
	NF-VDP-07	NF-VDP-08	NF-VDP-09	NF-VDP-10	CS-SM-01	CS-SM-02	CS-SM-03	CS-SM-04

Parámetro	Incert	Unidades
-----------	--------	----------

Metales Totales

Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	12 398	13 812	13 158	12 187	19 549	14 361	23 227	29 622
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	9,1483	6,3018	8,5610	10,6	37,6	95,6	31,3	18,6
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	98,4	65,8	95,0	106	458	1 017	396	111
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	36,9	33,3	36,8	34,2	279	312	334	225
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,803	0,753	0,729	0,655	1,516	0,929	2,534	4,002
* Bismuto Total	-	mg/kg MS	133	94,0	121	159	1 275	1 009	642	491
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	7,25	5,69	5,34	4,21	9,44	4,94	7,48	29,5
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,7733	0,5834	0,7421	0,7473	6,3993	5,9657	9,2828	3,2374
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	1 551	1 436	1 381	1 342	7 941	12 175	4 782	6 911
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	14,2	12,0	11,8	11,0	47,7	30,8	84,3	73,9
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	3,420	4,050	3,548	3,794	16,9	12,7	10,4	66,5
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	88,7	63,1	88,4	106	1 364	2 420	888	606
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	18,2	16,8	16,3	15,2	15,4	10,7	19,2	45,8
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	2,16	1,61	1,63	1,96	12,1	13,4	16,4	14,6
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	10,1	10,2	9,474	7,760	73,7	98,2	84,9	92,4
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	3 272	3 136	3 016	2 812	1 889	1 009	2 300	1 891
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	14 692	15 738	14 682	14 950	26 193	71 943	14 925	29 257
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	14,1	14,3	13,7	13,8	133	80,8	214	104
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg MS	1 236	1 302	1 258	1 263	7 218	4 783	5 534	2 824
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	1 082	1 071	1 105	1 165	1 695	980	706	684
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	0,53	0,62	0,85	1,03	1,48	1,61	0,83	0,12
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	1,146	1,139	1,155	1,171	7,234	15,1	2,395	2,040
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	12,8	12,6	12,3	11,8	25,6	18,7	62,8	117
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	9,180	15,7	7,008	< 0,006
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	3,794	2,585	3,285	4,416	23,5	30,2	15,5	4,265
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	1 093	1 130	1 047	938	1 820	1 021	1 879	1 903
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,029	0,396	0,356	0,218	1,930	4,000	4,428	2,659
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	11,3	8,8	9,3	11,2	41,0	41,5	3,7	161
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	0,3319	0,2665	0,2774	0,2815	1,2658	1,1408	1,2333	1,5485
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	19,9	22,7	22,2	22,2	26,2	20,3	30,4	281
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,5190	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,9798	1,4873	1,8218	2,5352
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,9032	0,7659	0,7687	0,7062	2,6890	5,4154	6,3946	2,0341
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	23,6	24,3	23,3	22,2	51,4	42,5	45,6	97,4
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	0,1517	0,1588	0,1697	0,3167	1,1390	1,5235	0,7879	0,1208
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	140	131	132	131	1 867	885	831	854

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Estudio: SAA-16/02287

Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

 Nº de Referencia
 Descripción

5-16/30241

5-16/30242

CS- SM - 05

CS- SM - 06

Parámetro Incert Unidades

Metales Totales

Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	26 043	18 178
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	38,1	25,7
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	463	469
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	286	1 111
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	2,381	1,722
Bismuto Total	-	mg/kg MS	734	603
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	16,3	8,53
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	5,8854	5,3430
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	3 578	6 156
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	69,0	65,5
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	26,9	40,3
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	1 873	1 231
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	28,7	13,0
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	25,6	8,97
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	119	143
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	1 469	1 004
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	20 997	54 942
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	174	97,6
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg MS	3 157	6 371
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	751	6 710
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	1,19	0,77
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	3,327	102
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	89,4	37,6
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	8,860	4,237
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	19,3	15,2
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	1 521	2 012
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	3,017	0,955
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	56,5	7,5
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	1,1087	0,7960
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	104	19,6
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,0060	0,8061
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	2,1993	1,4360
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	78,1	61,7
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	1,3659	0,7269
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	1 086	958

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------

Estudio

SAA-16/02287

Tipo Muestra: SUELOS MA

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Estudio SAA-16/02287

Tipo Muestra: SUELOS MA

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
* Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total.	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS
Otros Parámetros Físico-Químicos				
Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES		0,1 - 250 mg/kg MS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Estudio **SAA-16/02287**

 Tipo Muestra: **SUELOS MA**

MUESTRAS

Nº de Referencia	Punto de Muestra	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-16/30233	NF - VDP - 07	23/06/2016 12:15	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30234	NF - VDP - 08	23/06/2016 12:35	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30235	NF - VDP - 09	23/06/2016 12:54	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30236	NF - VDP - 10	23/06/2016 13:39	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30237	CS - SM - 01	23/06/2016 09:01	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30238	CS - SM - 02	23/06/2016 09:12	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30239	CS - SM - 03	23/06/2016 09:12	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30240	CS - SM - 04	23/06/2016 09:28	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30241	CS - SM - 05	23/06/2016 09:33	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30242	CS - SM - 06	23/06/2016 09:39	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente

Tipo Muestra:	SUELOS MA	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/02289	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	---			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: SIMON BOLIVAR-PASCO-PASCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Yoel Iñigo CQP 826
 Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 19/07/2016

OBSERVACIONES:

Estudio

SAA-16/02289

Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			5-16/30246	5-16/30249	5-16/30251	5-16/30253	5-16/30256	5-16/30257	5-16/30258	5-16/30259
Descripción			CS- SM - 10	CS- SM - 11	CS- SM - 12	CS- SM - 13	CS- SM - 14	CS- SM - 15	CS- SM - 16	CS- SM - 17
Parámetro	Incert	Unidades								
Metales Totales										
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	19 234	24 363	22 414	18 021	23 379	12 694	17 629	18 972
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	17,7	79,2	48,9	13,4	64,5	56,3	12,2	7,2891
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	244	1 000	743	201	855	463	134	154
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	125	297	238	236	424	282	90,2	99,8
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	1,274	1,542	1,441	0,935	1,588	0,816	1,381	0,910
* Bismuto Total	-	mg/kg MS	397	992	942	363	832	835	367	6,7746
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	8,66	7,24	7,52	5,10	6,30	2,29	3,59	5,50
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	4,3105	2,4720	7,1471	1,6957	3,5277	1,2047	1,0116	1,6352
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	4 898	2 382	1 505	1 907	3 685	1 483	290	874
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	34,0	43,6	39,9	27,3	47,6	52,2	64,3	25,6
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	4,732	6,274	8,884	8,163	5,756	1,721	3,364	2,643
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	1 668	2 080	2 051	1 625	1 760	963	925	397
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	10,3	14,1	14,8	11,0	16,6	10,3	10,6	10,4
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	4,19	15,7	12,1	2,58	13,6	6,62	1,67	2,91
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	228	112	71,8	45,9	283	32,0	11,3	13,9
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	2 013	2 082	2 031	1 703	1 401	1 513	1 590	1 534
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	14 983	16 589	25 165	17 868	16 486	11 493	21 240	20 950
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	110	121	96,7	79,0	140	59,3	59,6	62,5
Magnesio Total.	± 6 %	mg/kg MS	4 120	4 917	4 478	2 877	3 952	2 127	2 087	2 352
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	451	370	768	811	836	184	501	417
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	0,71	1,61	1,33	0,47	1,47	1,66	0,46	0,73
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	4,255	2,918	6,611	4,428	4,985	2,428	4,506	2,270
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	12,7	13,2	25,1	6,54	12,2	6,70	9,18	5,19
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	0,451	19,4	13,1	0,501	14,8	5,516	< 0,006	2,795
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	8,628	39,6	32,4	6,250	34,5	16,0	4,557	393
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	1 796	2 185	2 144	1 440	1 850	1 024	1 136	1 569
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,564	1,597	1,800	0,372	1,934	1,016	0,382	0,377
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	16,4	9,6	9,2	11,9	9,5	9,2	6,3	17,4
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	0,5289	1,3469	1,0812	1,1019	1,0784	0,6747	0,4635	0,5486
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	30,2	30,5	26,7	35,7	30,1	20,4	21,6	44,5
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,3808	1,5373	0,5867	0,3339	1,1320	0,4927	< 0,0001	2,5840
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,4258	2,0304	3,2571	1,5809	3,9586	2,1987	1,1537	1,1220
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	39,2	47,5	48,4	40,3	44,9	27,8	44,4	40,4
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	0,5553	1,8718	2,3092	0,2916	1,4943	1,0289	0,1644	0,2638
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	399	349	484	289	485	196	163	186

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Estudio

SAA-16/02289

Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

 Nº de Referencia
 Descripción

S-16/30260

S-16/30261

CS-SM-18

NF-STR-01

Parámetro Incert Unidades

Metales Totales

Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	19 652	10 191
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	11,1	26,2
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	209	248
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	114	108
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,920	0,606
* Bismuto Total	-	mg/kg MS	382	482
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	5,31	10,4
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,8310	1,6602
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	623	4 736
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	23,5	9,6311
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	2,529	3,353
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	1 070	556
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	11,7	11,2
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	2,16	5,42
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	13,6	30,3
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	1 963	1 239
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	21 423	12 570
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	58,1	19,9
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg MS	2 492	1 380
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	489	478
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	0,64	1,07
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	1,875	0,588
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	5,50	7,39
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	< 0,006	< 0,006
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	6,944	14,1
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	1 707	1 113
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,137	0,405
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	13,8	41,2
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	0,8150	0,4392
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	19,9	23,2
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	< 0,0001	< 0,0001
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,9961	1,2149
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	43,4	33,2
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	0,0818	1,2347
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	207	204

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------

Estudio

SAA-16/02289

Tipo Muestra: SUELOS MA

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Estudio SAA-16/02289

Tipo Muestra: SUELOS MA

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
* Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS
Otros Parámetros Físico-Químicos				
Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES		0,1 - 250 mg/kg MS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Estudio

SAA-16/02289

Tipo Muestra: SUELOS MA

MUESTRAS

Nº de Referencia	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-16/30246	CS - SM - 10	23/06/2016 10:38	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30249	CS - SM - 11	23/06/2016 10:50	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30251	CS - SM - 12	23/06/2016 11:04	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30253	CS - SM - 13	23/06/2016 11:12	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30256	CS - SM - 14	23/06/2016 11:19	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30257	CS - SM - 15	23/06/2016 11:25	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30258	CS - SM - 16	23/06/2016 11:31	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30259	CS - SM - 17	23/06/2016 11:37	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30260	CS - SM - 18	23/06/2016 11:45	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30261	NF - STR - 01	24/06/2016 10:54	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente

Tipo Muestra:	SUELOS MA	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/02290	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	---			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: SIMON BOLIVAR-PASCO-PASCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Yoel Iñigo CQP 826
 Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 19/07/2016

OBSERVACIONES:

Estudio SAA-16/02290

Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia	5-16/30262	5-16/30263	5-16/30264	5-16/30265	5-16/30266	5-16/30267	5-16/30268	5-16/30269
Descripción	NF-STR-02	NF-STR-03	NF-STR-04	NF-STR-05	NF-STR-06	NF-STR-07	NF-STR-08	NF-STR-09

Parámetro	Incert	Unidades								
-----------	--------	----------	--	--	--	--	--	--	--	--

Metales Totales

Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	11 957	9 448	9 347	8 129	13 518	8 622	11 140	13 478
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	32,2	30,4	24,2	10,9	19,1	9,1814	17,2	20,5
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	411	361	324	89,4	218	120	274	214
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	78,6	111	129	65,0	133	77,7	113	145
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,567	0,603	0,596	0,598	0,771	0,658	0,697	0,962
* Bismuto Total	-	mg/kg MS	727	755	368	187	369	349	291	621
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	9,32	8,36	10,8	6,01	11,0	10,6	11,6	16,5
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	1,1829	1,9939	1,6290	0,7108	2,4966	1,4850	1,6441	3,0040
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	3 320	2 723	3 849	1 922	21 548	6 638	4 633	8 587
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	10,9	10,6	11,5	12,8	14,8	11,4	13,8	15,1
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	3,612	4,022	3,723	3,874	6,802	3,518	4,632	6,953
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	593	821	514	193	327	380	321	634
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	12,9	12,0	12,8	15,1	14,1	12,3	13,3	15,3
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	7,76	7,77	2,82	1,51	1,99	2,09	1,85	4,42
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	21,3	15,0	13,5	9,977	36,8	15,6	19,0	33,2
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	1 010	1 001	1 273	849	3 212	1 493	1 953	3 296
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	15 492	15 323	14 057	16 200	15 392	11 777	13 867	17 251
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	21,8	14,3	14,7	10,7	15,3	12,5	16,3	17,3
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg MS	2 001	1 260	1 607	1 141	10 174	2 225	1 942	2 604
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	434	500	518	383	1 487	256	821	1 655
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	1,03	1,46	0,87	0,36	0,84	0,84	0,72	1,33
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	0,641	0,538	0,406	0,366	0,553	0,385	0,452	0,801
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	9,33	6,15	5,88	5,08	12,2	6,14	7,62	13,0
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	0,714	2,165	2,738	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	23,3	23,2	8,953	3,789	5,931	5,955	5,162	11,4
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	1 413	1 312	1 370	1 289	1 814	1 354	1 753	2 070
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,549	< 0,004	0,169	0,221	< 0,004	0,118	0,239	0,080
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	66,4	12,8	29,2	12,6	51,3	12,7	18,4	29,2
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	0,6530	0,5677	0,3333	0,1466	0,3054	0,2230	0,2810	0,3940
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	31,5	32,4	31,4	27,2	45,4	37,5	34,6	49,0
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	< 0,0001	< 0,0001	0,2798	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,8923	0,8913	0,8778	0,7236	1,3388	1,0548	1,0294	1,5381
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	42,1	39,2	36,7	39,0	40,6	36,1	37,1	57,6
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	1,4499	1,5021	0,4228	0,1819	0,3509	0,4460	0,2597	0,6595
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	300	304	229	170	692	416	325	708

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Estudio	SAA-16/02290	Tipo Muestra: SUELOS MA
---------	--------------	-------------------------

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			S-16/30377	S-16/30378					
			C3- SRQ - 01 A	C5- SRQ - 01 B					
Parámetro	Incert	Unidades							
Metales Totales									
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	5 538	6 952					
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	72,0	6,4333					
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	586	65,4					
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	53,9	75,9					
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	2,043	0,758					
* Bismuto Total	-	mg/kg MS	819	200					
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	6,31	4,53					
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	9,4230	3,2824					
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	1 726	3 208					
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	25,9	11,1					
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	15,9	5,290					
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	850	161					
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	12,6	9,1					
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	21,6	1,81					
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	46,5	29,8					
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	822	844					
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	22 527	12 374					
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	12,1	23,9					
Magnesio Total.	± 6 %	mg/kg MS	538	601					
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	1 105	547					
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	1,82	0,59					
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	1,245	0,986					
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	25,4	14,9					
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	26,0	< 0,006					
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	106	7,629					
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	470	549					
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,927	2,407					
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	8,2	5,5					
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	2,3493	0,5712					
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	40,4	13,4					
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,2695	< 0,0001					
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	2,4483	1,1424					
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	25,0	20,8					
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	0,6588	0,1843					
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	2 020	920					

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------

Estudio

SAA-16/02290

Tipo Muestra: SUELOS MA

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Estudio

SAA-16/02290

Tipo Muestra: SUELOS MA

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
* Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS
Otros Parámetros Físico-Químicos				
Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES		0,1 - 250 mg/kg MS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las Incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Estudio	SAA-16/02290	Tipo Muestra: SUELOS MA
---------	--------------	-------------------------

MUESTRAS

Nº de Referencia	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestra	Lugar de Muestra	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-16/30262	NF - STR - 02	24/06/2016 11:22	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30263	NF - STR - 03	24/06/2016 11:49	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30264	NF - STR - 04	24/06/2016 12:23	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30265	NF - STR - 05	24/06/2016 13:03	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30266	NF - STR - 06	24/06/2016 13:26	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30267	NF - STR - 07	24/06/2016 13:53	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30268	NF - STR - 08	24/06/2016 14:19	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30269	NF - STR - 09	24/06/2016 14:57	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30277	CS - SRQ - 01 A	24/06/2016 11:03	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30278	CS - SRQ - 01 B	24/06/2016 11:07	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente

Tipo Muestra:	SUELOS MA	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio:	SAA-16/02291	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo:				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	---			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: SIMON BOLIVAR-PASCO-PASCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Yoel Iñigo CQP 826
 Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 19/07/2016

OBSERVACIONES:

Estudio SAA-16/02291

Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción	S-16/30278	S-16/30280	S-16/30281	S-16/30282	S-16/30285	S-16/30286	S-16/30288	S-16/30290
	CS-SRQ-02 A	CS-SRQ-02 B	CS-SRQ-03 A	CS-SRQ-03 B	CS-SRQ-04 A	CS-SRQ-04 B	CS-SRQ-05 B	CS-SRQ-05 A

Parámetro	Incert	Unidades
-----------	--------	----------

Metales Totales

Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	5 143	7 824	5 320	6 960	5 042	5 278	4 587	7 356
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	32,3	22,6	48,2	84,7	43,9	48,9	48,5	49,8
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	162	144	173	716	259	188	292	234
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	56,7	133	58,2	100	64,1	56,5	58,4	82,6
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	1,608	1,021	3,031	2,009	2,249	1,576	1,588	4,116
* Bismuto Total	-	mg/kg MS	389	289	634	1 153	686	542	523	1 039
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	4,60	2,59	6,74	5,08	7,44	4,23	4,06	9,65
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	19,0	10,9	15,3	14,6	6,5957	12,3	22,8	15,3
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	5 714	5 161	2 827	5 737	3 021	5 598	8 721	2 756
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	9,8083	9,2490	31,8	13,9	34,4	15,2	8,4757	41,0
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	7,043	7,721	21,9	15,4	7,682	4,128	5,550	37,4
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	1 200	653	1 038	1 965	829	1 122	1 483	1 297
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	8,3	11,3	12,6	13,6	16,0	10,3	6,5	18,0
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	6,55	3,51	13,1	24,3	13,4	10,5	9,27	19,3
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	53,8	44,2	67,9	96,3	60,6	42,0	64,0	90,9
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	1 250	923	1 072	1 209	1 704	985	1 164	1 657
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	20 634	16 837	19 967	55 892	20 203	14 935	13 503	25 914
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	9,58	11,7	13,3	16,7	13,8	10,6	5,69	28,4
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg MS	1 728	1 724	957	1 479	878	1 279	2 661	1 121
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	579	78,8	2 184	1 344	375	213	475	2 301
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	0,88	3,12	0,99	2,57	1,32	1,23	1,58	1,82
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	1,172	0,524	1,195	1,791	1,258	0,749	0,863	1,912
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	26,9	23,8	31,3	26,4	21,1	27,6	36,7	40,2
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	6,989	2,115	21,5	22,4	21,9	13,2	15,3	32,6
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	20,9	10,3	68,7	67,0	56,8	35,2	29,3	105
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	430	453	462	430	299	316	325	937
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,814	0,853	1,927	2,014	3,905	1,099	1,835	1,681
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	116	37,1	7,9	8,4	44,1	38,6	20,4	15,3
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	0,8566	0,4959	1,8646	1,9065	1,5127	0,8485	0,8637	3,4931
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	20,4	13,3	23,1	23,5	22,3	40,7	19,5	23,2
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	< 0,0001	< 0,0001	1,1928	0,1171	0,2242	< 0,0001	< 0,0001	0,9504
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,7233	0,7861	3,3707	1,6502	3,0727	1,4563	1,3922	5,1225
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	22,4	27,9	24,4	39,9	26,4	24,9	19,6	34,9
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	1,2919	0,8009	0,3933	3,0001	1,8553	1,8085	2,3830	0,5230
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	1 111	1 785	2 064	2 296	766	1 722	2 249	2 176

Otros Parámetros Físico-Químicos

Parámetro	Incert	Unidades	S-16/30278	S-16/30280	S-16/30281	S-16/30282	S-16/30285	S-16/30286	S-16/30288	S-16/30290
Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Estudio SAA-16/02291

Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

 Nº de Referencia
 Descripción

S-16/30296

S-16/30397

CS- SRQ - 06 A

CS- SRQ - 06 B

Parámetro

Incert

Unidades

Metales Totales

Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	1 538	8 317
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	166	2,9288
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	> 2 000	75,6
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	45,6	226
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,485	2,692
* Bismuto Total	-	mg/kg MS	> 2 000	86,4
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	3,61	2,68
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	19,1	2,6232
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	13 025	6 952
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	2,2483	15,6
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	5,919	5,224
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	2 797	83,8
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	2,5	27,2
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	28,0	1,23
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	30,5	83,2
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	1 146	804
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	> 100 000	36 786
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	0,84	16,5
Magnesio Total.	± 6 %	mg/kg MS	1 707	1 055
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	892	98,8
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	3,48	0,36
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	1,353	0,990
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	35,8	21,0
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	21,9	< 0,006
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	83,1	1,044
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	149	486
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,993	1,185
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	17,2	2,7
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	0,4546	0,2766
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	25,4	13,8
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	< 0,0001	1,3137
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,5685	4,0092
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	11,1	92,8
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	5,4074	0,1529
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	2 317	778

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------

El resultado de arsénico en el punto CS- SRQ - 06 A es 2007,14 mg/kg MS

Estudio

SAA-16/02291

Tipo Muestra: SUELOS MA

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Estudio SAA-16/02291

Tipo Muestra: SUELOS MA

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
* Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS
Otros Parámetros Físico-Químicos				
Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES		0,1 - 250 mg/kg MS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado.

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Estudio	SAA-16/02291	Tipo Muestra: SUELOS MA
---------	--------------	-------------------------

MUESTRAS

Nº de Referencia	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-16/30279	CS - SRQ - 02 A	24/06/2016 11:21	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30280	CS - SRQ - 02 B	24/06/2016 11:25	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30281	CS - SRQ - 03 A	24/06/2016 11:42	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30282	CS - SRQ - 03 B	24/06/2016 11:42	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30285	CS - SRQ - 04 A	24/06/2016 11:42	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30286	CS - SRQ - 04 B	24/06/2016 12:01	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30288	CS - SRQ - 05 B	24/06/2016 12:38	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30290	CS - SRQ - 05 A	24/06/2016 12:37	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30296	CS - SRQ - 06 A	24/06/2016 12:48	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30297	CS - SRQ - 06 B	24/06/2016 12:57	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente

Tipo Muestra:	SUELOS MA	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/02292	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo	TDR N°2173-2016			Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO:SIMON BOLIVAR-PASCO-PASCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Yoel Iñigo CQP 826
 Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 19/07/2016

OBSERVACIONES:

Estudio	SAA-16/02292	Tipo Muestra:	SUELOS MA
---------	--------------	---------------	-----------

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia	5-16/30300	5-16/30301	5-16/30302	5-16/30304	5-16/30305	5-16/30306	5-16/30307	5-16/30308
Descripción	CS-SRQ - 07 A	CS-SRQ - 07 B	CS-SRQ - 08 A	CS-SRQ - 06 B	CS-SRQ - 09 A	CS-SRQ - 09 B	CS-SRQ - 10 A	CS-SRQ - 10 B

Parámetro	Incert	Unidades						
-----------	--------	----------	--	--	--	--	--	--

Metales Totales

Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	3 438	9 173	10 654	9 450	5 302	4 291	11 710	6 733
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	79,7	8,2361	13,6	1,5037	18,2	2,6498	7,1545	1,5051
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	979	98,2	300	59,9	168	23,5	102	56,8
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	107	186	235	178	60,0	59,8	239	386
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	1,713	1,102	1,497	1,670	0,822	0,751	2,157	1,315
* Bismuto Total	-	mg/kg MS	690	111	234	68,1	2,0501	0,3065	0,6451	0,3959
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	3,31	4,94	3,77	3,85	8,25	2,49	2,20	0,84
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	38,7	1,7786	2,3053	0,8663	3,7671	0,5488	0,9821	1,4409
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	7 804	3 315	4 619	2 941	2 796	1 775	4 368	2 603
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	9,7961	12,4	18,0	21,3	9,2854	10,6	20,1	13,7
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	20,4	4,866	12,1	9,749	2,244	3,200	8,605	22,5
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	1 523	105	546	96,7	277	36,9	91,5	56,6
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	5,5	12,9	15,3	15,1	9,0	9,5	18,3	10,7
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	7,78	0,88	1,55	0,60	0,29	< 0,01	0,19	< 0,01
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	28,8	33,6	50,4	49,6	28,0	22,7	53,1	34,5
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	886	628	1 332	589	666	339	818	376
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	38 161	13 516	28 341	32 861	14 080	15 140	32 599	35 451
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	3,57	36,3	23,6	22,6	14,7	10,1	25,8	10,2
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg MS	1 017	863	937	939	938	581	887	511
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	2 662	92,5	946	866	147	163	802	2 759
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	1,28	0,28	0,83	0,19	0,47	0,11	0,53	0,08
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	1,274	0,266	0,660	0,453	0,440	0,310	0,986	0,753
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	45,2	11,1	13,4	17,2	8,14	6,63	15,0	15,6
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	5,020	< 0,006	1,144	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	20,7	1,494	3,288	0,620	104	30,2	70,8	52,8
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	318	555	659	802	542	452	589	378
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,491	1,997	1,322	1,245	1,300	0,709	2,282	1,337
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	47,7	10,1	19,6	3,4	39,9	10,0	26,9	11,3
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	1,0847	0,4587	0,6678	0,4834	< 0,0002	< 0,0002	0,0400	< 0,0002
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	21,1	15,9	13,9	11,1	28,1	14,4	11,0	4,58
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	< 0,0001	0,4819	0,7239	1,0368	0,0853	0,8210	0,6997	0,5909
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,0532	1,6519	2,3337	2,5941	0,7261	0,7228	2,5932	1,4437
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	11,1	32,0	44,0	55,1	20,5	19,7	46,1	27,5
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	1,5387	0,1198	1,0062	0,0480	0,1076	0,0629	0,0939	0,0293
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	2 556	458	297	294	1 078	326	323	353

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Estudio: SAA-16/02292

Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

 Nº de Referencia
 Descripción

S-16/30308

S-16/30310

NF- BP - 01

NF- BP - 02

Parámetro Incert Unidades

Metales Totales

Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	20 589	17 332
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	7,6015	8,1544
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	108	84,5
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	91,8	145
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	1,227	1,301
Bismuto Total	-	mg/kg MS	2,6648	2,2616
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	3,37	4,27
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,5924	0,7510
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	1 049	4 249
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	17,2	17,4
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	4,375	3,465
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	142	125
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	21,2	17,2
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	1,22	0,86
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	21,7	41,8
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	1 202	1 516
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	25 993	16 929
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	40,5	27,4
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg MS	1 586	1 157
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	218	221
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	0,32	0,32
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	0,819	0,535
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	9,84	9,76
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	< 0,006	< 0,006
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	117	91,2
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	1 527	1 360
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,162	0,913
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	78,0	58,6
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	0,1439	0,1859
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	14,8	18,6
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	< 0,0001	0,1488
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,6955	0,9901
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	47,9	39,6
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	0,1256	0,0962
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	114	139

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------

Estudio SAA-16/02292

Tipo Muestra: SUELOS MA

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Estudio

SAA-16/02292

Tipo Muestra: SUELOS MA

ANEXO TÉCNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
* Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total.	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES		0,1 - 250 mg/kg MS
-------------------	--------	----------------	--	--------------------

Nota: Los Resultados de este Informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Estudio SAA-16/02292

Tipo Muestra: SUELOS MA

MUESTRAS

Nº de Referencia	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-16/30300	CS - SRQ - 07 A	24/06/2016 13:06	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30301	CS - SRQ - 07 B	24/06/2016 13:22	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30302	CS - SRQ - 08 A	24/06/2016 13:28	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30304	CS - SRQ - 08 B	24/06/2016 13:43	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30305	CS - SRQ - 09 A	24/06/2016 13:58	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30306	CS - SRQ - 09 B	24/06/2016 14:10	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30307	CS - SRQ - 10 A	24/06/2016 14:28	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30308	CS - SRQ - 10 B	24/06/2016 15:01	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30309	NF - BP - 01	25/06/2016 09:50	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30310	NF - BP - 02	25/06/2016 10:02	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente

Tipo Muestra:	SUELOS MA	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/02293	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo	TDR N°2173-2016			Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO:SIMON BOLIVAR-PASCO-PASCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 22/07/2016

OBSERVACIONES:

Estudio SAA-16/02293

Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			S-16/30311	S-16/30312	S-16/30313	S-16/30316	S-16/30317	S-16/30318	S-16/30322	S-16/30323
			NF- BP - 03	NF- BP - 04	NF- BP - 05	NF- BP - 06	NF- BP - 07	NF- BP - 08	NF- BP - 09	NF- BP - 10
Parámetro	Incert	Unidades								
Metales Totales										
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	17 056	15 277	15 499	13 717	12 444	12 334	10 165	11 208
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	7,4155	4,9811	4,8929	7,1804	10,4	10,8	5,6535	5,0620
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	59,5	77,8	64,6	90,3	96,5	122	71,7	86,0
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	225	202	222	254	154	110	139	192
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	1,182	0,876	0,946	0,879	0,849	0,701	0,574	0,378
Bismuto Total	-	mg/kg MS	1,7832	1,3051	1,0285	78,5	84,3	75,1	86,6	96,3
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	6,00	5,50	5,92	7,96	6,18	7,38	4,64	5,16
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,6491	0,5076	0,5239	0,5015	0,7528	0,7835	0,4820	0,2563
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	1 896	2 634	1 618	945	2 249	1 247	772	330
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	16,8	15,5	17,5	16,0	15,2	12,6	13,5	10,2
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	3,453	3,226	2,075	2,580	3,039	2,548	1,435	2,211
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	118	129	111	141	147	219	139	129
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	16,0	15,7	14,2	15,2	14,3	11,2	10,1	10,5
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	0,59	0,56	0,37	1,09	0,95	0,94	1,06	0,74
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	55,6	67,8	74,8	94,9	62,0	38,7	56,8	116
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	1 243	1 108	1 260	1 575	1 293	1 395	1 021	913
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	15 403	18 545	12 409	16 648	15 880	14 893	9 991	15 707
Lítico Total	± 9 %	mg/kg MS	29,6	23,2	23,6	21,6	18,4	19,0	12,8	8,55
Magnesio Total.	± 6 %	mg/kg MS	1 191	959	863	890	814	808	500	640
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	161	163	125	152	277	382	132	229
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	0,22	0,20	0,13	0,28	0,29	0,63	0,27	0,19
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	0,409	0,518	0,318	0,509	0,393	0,459	0,424	0,558
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	10,3	8,34	7,48	7,94	9,13	6,03	5,42	5,10
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	69,6	81,5	69,6	1,632	1,611	1,829	2,044	1,282
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	1 422	1 312	1 173	1 421	1 189	1 172	853	1 211
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,970	0,834	0,433	0,317	0,087	0,197	0,382	0,040
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	47,3	45,9	39,6	46,9	25,5	15,1	14,4	11,9
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	0,2672	0,4295	0,7425	1,1594	0,7641	0,5619	0,4323	0,4988
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	14,5	14,8	15,1	17,9	18,9	19,5	16,3	15,5
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,9057	1,0957	1,0094	0,7618	1,0041	0,6414	0,5573	0,5226
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	37,8	40,2	34,9	38,2	40,8	27,8	26,7	29,8
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	0,0962	0,0700	0,0604	0,1217	0,1729	0,1212	0,1161	0,0859
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	120	97,6	115	121	140	103	85,2	90,3

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Estudio

SAA-16/02293

Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

 N° de Referencia
 Descripción

S-16/30324

S-16/30328

NI-STR - 10

CS-SHC - 20 A

Parámetro

Incert

Unidades

Metales Totales

Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	7 509	12 963
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	14,5	2,9523
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	137	43,2
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	75,3	108
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,533	1,295
* Bismuto Total	-	mg/kg MS	6,4255	1,3046
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	16,4	4,15
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	1,9083	0,3648
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	27 365	2 176
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	9,2097	14,9
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	4,461	11,7
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	380	55,2
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	13,0	18,2
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	2,62	0,57
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	24,1	16,7
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	1 529	546
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	12 579	29 852
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	11,8	41,9
Magnesio Total.	± 6 %	mg/kg MS	13 838	1 653
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	1 096	290
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	1,37	0,28
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	0,597	0,565
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	12,9	14,0
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	10,3	< 0,006
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	795	58,1
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	1 078	974
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,100	0,907
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	84,1	47,6
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	0,2917	< 0,0002
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	39,1	24,0
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	4,1776	< 0,0001
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,5129	0,7993
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	52,3	38,8
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	0,4048	0,0820
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	562	146

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------

Estudio

SAA-16/02293

Tipo Muestra: SUELOS MA

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Estudio

SAA-16/02293

Tipo Muestra: SUELOS MA

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
* Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS
Otros Parámetros Físico-Químicos				
Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES		0,1 - 250 mg/kg MS

Nota: Los Resultados de este Informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Estudio

SAA-16/02293

Tipo Muestra: SUELOS MA

MUESTRAS

Nº de Referencia	Punto de Muestreo	Fecha/hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Monstrado por
S-16/30311	NF - BP - 03	25/06/2016 10:18	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30312	NF - BP - 04	25/06/2016 10:31	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30313	NF - BP - 05	25/06/2016 10:51	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30316	NF - BP - 06	25/06/2016 11:08	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30317	NF - BP - 07	25/06/2016 11:31	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30318	NF - BP - 08	25/06/2016 11:49	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30322	NF - BP - 09	25/06/2016 12:16	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30323	NF - BP - 10	25/06/2016 12:11	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30324	NF - STR - 10	25/06/2016 14:05	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30328	CS - SRQ - 20 A	25/06/2016 12:42	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente

Tipo Muestra:	SUELOS MA	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/02294	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo	TDR N° 2173-2016			Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	---			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: SIMON BOLIVAR-PASCO-PASCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 22/07/2016

OBSERVACIONES:

Estudio	SAA-16/02294	Tipo Muestra:	SUELOS MA
---------	--------------	---------------	-----------

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			S-16/30271	S-16/30272	S-16/30273	S-16/30274	S-16/30275	S-16/30276		
Descripción			CS-CHA	CS-PAR	CS-PAR-A	CS-SM	CS-SM-A	CS-SRQ-A		
Parámetro	Incert	Unidades								
Propiedades Físicas - Analisis Textural										
Arcilla	-	%	25,0	10,0	10,0	10,0	10,0	5,00		
Arena	-	%	45,0	70,0	70,0	75,0	65,0	75,0		
Textura	-		Franca	Franco-Arenosa	Franco-Arenosa	Franco-Arenosa	Franco-Arenosa	Franco-Arenosa		
Limo	-	%	30,0	20,0	20,0	15,0	25,0	20,0		

Nota: Los Resultados de este Informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Estudio	SAA-16/02294	Tipo Muestra: SUELOS MA
---------	--------------	-------------------------

ANEXO TÉCNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Propiedades Físicas - Análisis Textural				
Arcilla	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Arena	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Textura	PEC-018	Densitometría		-----
Limo	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Estudio	SAA-16/02294	Tipo Muestra: SUELOS MA
---------	--------------	-------------------------

MUESTRAS								
Nº de Referencia	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-16/30271	CS-CHA	20/06/2016 13:00	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0002-PE	Cliente
S-16/30272-M1	CS-PAR	21/06/2016 10:00	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0002-PE	Cliente
S-16/30273	CS-PAR-A	21/06/2016 11:10	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0002-PE	Cliente
S-16/30274-M1	CS-SM	23/06/2016 10:15	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0002-PE	Cliente
S-16/30275	CS-SM-A	23/06/2016 12:00	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0002-PE	Cliente
S-16/30276-M1	CS-SRQ-A	24/06/2016 15:05	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0002-PE	Cliente

Tipo Muestra:	SUELOS MA	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio:	SAA-16/02295	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo:	TDR N°2173-2016			Cod Cliente:	106327
Cliente 3°:	---			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: SIMON BOLIVAR-PASCO-PASCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Yoel Iñigo CQP 826
 Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 19/07/2016

OBSERVACIONES:

Estudio: SAA-16/02295

Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			S-16/30330	S-16/30331	S-16/30332	S-16/30333	S-16/30334	S-16/30335	S-16/30336	S-16/30337
Descripción			CS-SRQ - 20 B	CS-SRQ - 21 A	CS-SRQ - 21 B	CS-SRQ - 22 A	CS-SRQ - 22 B	CS-SRQ - 23 A	CS-SRQ - 23 B	CS-SRQ - 11 A
Parámetro	Incert	Unidades								
Metales Totales										
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	13 282	12 340	12 298	18 495	14 808	13 793	15 033	12 242
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	4,0572	0,4496	0,2445	2,9139	0,6546	0,1363	0,1108	2,4721
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	43,7	38,7	89,7	131	34,2	13,6	23,4	63,8
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	218	223	290	354	275	165	283	149
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	1,840	1,178	1,331	1,952	1,831	1,096	1,648	0,807
* Bismuto Total	-	mg/kg MS	1,3204	0,2168	0,2036	0,6677	0,2669	0,2279	0,2412	2,5326
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	3,46	1,68	2,53	2,13	2,96	3,50	4,87	6,24
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	1,5106	0,6852	0,8366	1,0953	1,3886	0,2790	0,5708	1,2046
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	2 806	3 616	2 718	7 484	6 841	2 295	2 934	37 992
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	18,9	11,8	15,9	16,4	18,9	16,5	19,3	25,8
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	7,608	6,516	18,2	14,0	6,082	3,300	8,459	8,072
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	62,3	11,5	8,15	39,1	18,3	8,34	11,5	88,3
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	19,3	15,0	19,7	25,4	20,2	15,5	20,6	9,0
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	0,35	0,11	0,09	0,50	0,22	0,27	0,23	1,77
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	49,6	61,3	69,0	87,8	66,9	41,8	66,0	86,0
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	929	643	338	795	684	796	833	1 062
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	17 129	24 985	45 238	68 002	18 076	13 947	18 850	17 572
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	38,8	24,4	23,4	36,3	36,4	28,7	39,1	37,0
Magnesio Total.	± 6 %	mg/kg MS	1 219	808	1 212	1 584	1 243	1 044	1 333	10 379
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	346	704	1 930	1 551	118	79,2	1 081	1 073
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	0,96	0,05	0,04	0,09	0,07	0,06	0,08	0,47
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	0,291	0,592	0,199	0,359	0,126	0,442	0,353	1,729
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	15,4	9,49	14,3	17,4	14,7	12,0	15,1	11,3
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	1,345
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	101	27,9	29,4	188	31,6	32,1	34,3	294
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	701	603	745	745	669	936	1 028	2 411
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,450	0,663	0,410	1,102	1,392	1,117	1,158	0,913
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	28,6	27,7	21,5	34,2	46,4	57,1	33,1	29,7
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	0,1510	< 0,0002	< 0,0002	0,5670	0,1296	< 0,0002	0,0888	0,8365
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	10,9	5,49	9,29	11,4	9,83	11,4	12,4	22,1
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,7276	1,1328	1,5589	1,3173	1,2827	0,1018	0,4205	1,4574
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,3967	1,8768	0,7449	1,8178	3,1609	0,9724	1,3100	0,9799
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	38,9	33,6	36,8	53,0	40,6	32,1	43,4	23,1
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	0,0695	0,0557	0,0386	0,0798	0,0521	0,0268	0,0259	0,1609
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	175	123	148	285	171	91,7	141	494

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Estudio SAA-16/02295

Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

 Nº de Referencia
 Descripción

S-16/30338

S-16/30339

CS-SRQ - 11 B

CS-SRQ - 12 A

Parámetro Incert Unidades

Metales Totales

Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	12 563	10 933
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	3,6826	10,1
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	62,6	119
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	57,1	58,4
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,659	0,836
* Bismuto Total	-	mg/kg MS	1,7491	6,0266
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	3,67	6,07
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,7785	0,6662
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	21 750	3 221
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	15,3	11,4
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	7,028	4,307
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	88,3	204
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	15,2	11,9
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	0,62	1,96
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	42,1	27,1
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	840	954
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	17 025	15 872
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	23,5	25,3
Magnesio Total.	± 6 %	mg/kg MS	4 828	1 155
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	811	598
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	0,18	0,47
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	1,382	0,635
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	11,7	8,05
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	< 0,006	< 0,006
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	151	203
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	1 777	1 027
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,195	0,938
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	36,0	35,6
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	0,1426	0,0508
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	12,9	14,4
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	< 0,0001	< 0,0001
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,9681	0,6844
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	23,6	26,0
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	0,3803	0,3312
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	387	311

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------

Estudio SAA-16/02295

Tipo Muestra: SUELOS MA

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Estudio SAA-16/02295

Tipo Muestra: SUELOS MA

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
* Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total.	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS
Otros Parámetros Físico-Químicos				
Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES		0,1 - 250 mg/kg MS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Estudio SAA-16/02295

Tipo Muestra: SUELOS MA

MUESTRAS

Nº de Referencia	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-16/30330	CS - SRQ - 20 B	25/06/2016 12:51	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30331	CS - SRQ - 21 A	25/06/2016 13:03	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30332	CS - SRQ - 21 B	25/06/2016 13:22	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30333	CS - SRQ - 22 A	25/06/2016 13:28	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30334	CS - SRQ - 22 B	25/06/2016 13:30	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30335	CS - SRQ - 23 A	25/06/2016 13:45	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30336	CS - SRQ - 23 B	25/06/2016 13:43	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30337	CS - SRQ - 11 A	25/06/2016 09:47	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30338	CS - SRQ - 11 B	25/06/2016 09:50	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30339	CS - SRQ - 12 A	25/06/2016 10:00	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente

Tipo Muestra:	SUELOS MA	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/02297	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo	TDR N°2173-2016			Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: SIMON BOLIVAR-PASCO-PASCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Yoel Iñigo CQP 826
 Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 19/07/2016

OBSERVACIONES:

Estudio SAA-16/02297

Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			5-16/30340	5-16/30341	5-16/30342	5-16/30343	5-16/30344	5-16/30345	5-16/30346	5-16/30347
			CS- SRQ - 12 B	CS- SRQ - 13 A	CS- SRQ - 13 B	CS- SRQ - 14 A	CS- SRQ - 14 B	CS- SRQ - 15 A	CS- SRQ - 15 B	CS- SRQ - 16 A
Parámetro	Incert	Unidades								
Metales Totales										
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	9 327	11 123	10 088	14 143	10 716	7 764	9 579	10 068
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	9,7975	8,2912	2,3037	9,5937	0,8635	5,1571	5,1773	6,2326
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	109	71,6	30,3	179	26,3	59,1	51,4	67,1
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	57,2	64,6	55,7	69,8	100	44,3	66,0	77,0
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,908	0,500	0,889	0,548	0,715	0,344	0,566	0,524
* Bismuto Total	-	mg/kg MS	5,3829	4,2031	1,1152	2,3621	0,5312	3,8318	2,5333	3,4147
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	4,78	3,41	6,23	2,00	1,03	0,83	3,85	4,58
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,6001	0,5529	0,5386	0,2189	0,2773	0,4165	0,3471	0,5752
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	2 270	1 976	2 224	3 688	1 662	994	1 414	1 094
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	9,3125	10,4	12,7	10,4	10,4	7,4554	12,5	13,3
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	6,057	2,455	5,458	3,133	2,463	1,916	2,788	4,628
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	149	151	52,2	295	22,4	100	100	122
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	12,7	10,4	12,7	11,4	11,1	6,0	11,2	9,9
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	1,75	1,33	0,35	0,46	0,04	1,14	0,77	1,68
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	28,0	25,8	29,6	32,8	36,7	15,9	27,3	25,4
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	726	934	387	1 016	370	542	711	893
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	20 562	10 385	19 341	9 059	11 422	8 642	11 327	15 219
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	24,3	18,6	24,6	35,8	23,6	11,1	17,0	17,0
Magnesio Total.	± 6 %	mg/kg MS	1 149	1 201	1 421	1 866	1 272	573	868	726
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	533	318	413	63,4	158	167	216	348
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	0,39	0,40	0,12	0,46	0,07	0,26	0,20	0,33
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	0,443	0,484	0,315	0,444	0,209	0,355	0,385	0,519
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	9,56	5,80	8,28	6,80	6,88	4,47	7,15	6,41
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	0,150
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	165	158	72,1	156	29,2	124	96,3	147
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	934	890	1 192	1 108	809	662	912	880
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,773	0,438	0,727	0,784	0,941	0,489	1,032	0,328
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	47,9	34,6	27,7	44,7	13,8	31,3	41,9	12,8
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	< 0,0002	0,0127	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,2721
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	11,0	11,2	16,5	10,7	5,12	7,17	13,3	23,6
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	< 0,0001	< 0,0001	0,3755	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	1,0251
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,6398	0,6219	0,6278	0,6973	0,7159	0,4428	0,5626	0,6885
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	21,6	20,1	22,7	27,5	21,6	14,9	21,8	26,2
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	0,2692	0,3233	0,0964	0,1349	0,0237	0,1682	0,1925	0,1972
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	131	166	209	346	114	77,3	83,2	87,1

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Estudio	SAA-16/02297	Tipo Muestra: SUELOS MA
---------	--------------	-------------------------

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia	5-16/30348	5-16/30349
Descripción	CS- SRQ - 16 B	CS- SRQ - 17 A

Parámetro	Incert	Unidades								
Metales Totales										
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	11 805	13 112						
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	7,5103	6,8562						
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	86,2	66,0						
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	86,0	63,5						
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,705	0,397						
* Bismuto Total	-	mg/kg MS	6,5036	1,2628						
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	5,64	5,24						
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,5747	0,9959						
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	1 198	329						
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	14,5	10,9						
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	4,565	1,334						
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	140	93,5						
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	11,5	10,1						
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	1,71	0,92						
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	27,0	12,8						
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	973	865						
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	17 439	14 989						
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	19,9	23,9						
Magnesio Total.	± 6 %	mg/kg MS	846	865						
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	368	42,7						
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	0,53	0,16						
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	0,603	0,551						
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	7,12	4,37						
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	< 0,006	< 0,006						
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	168	66,5						
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	1 028	1 116						
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,628	0,367						
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	29,7	17,5						
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	0,4205	0,3179						
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	25,0	25,8						
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,9332	0,6545						
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,8267	0,4881						
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	26,2	24,1						
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	0,3733	0,1012						
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	94,2	53,8						

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------

Estudio

SAA-16/02297

Tipo Muestra: SUELOS MA

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado.

Estudio: SAA-16/02297

Tipo Muestra: SUELOS MA

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
* Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total.	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS
Otros Parámetros Físico-Químicos				
Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES		0,1 - 250 mg/kg MS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las Incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Estudio **SAA-16/02297**

 Tipo Muestra: **SUELOS MA**

MUESTRAS

Nº de Referencia	Punto de Muestreo	Fecha/hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-16/30340	CS - SRQ - 12 B	25/06/2016 10:03	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30341	CS - SRQ - 13 A	25/06/2016 10:17	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30342	CS - SRQ - 13 B	25/06/2016 10:19	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30343	CS - SRQ - 14 A	25/06/2016 10:41	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30344	CS - SRQ - 14 B	25/06/2016 10:44	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30345	CS - SRQ - 15 A	25/06/2016 11:00	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	30/06/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30346	CS - SRQ - 15 B	25/06/2016 11:02	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30347	CS - SRQ - 16 A	25/06/2016 11:15	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30348	CS - SRQ - 16 B	25/06/2016 11:18	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30349	CS - SRQ - 17 A	25/06/2016 11:34	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente

Tipo Muestra:	SUELOS MA	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/02299	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo	TDR N°2173-2016			Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	---			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO:SIMON BOLIVAR-PASCO-PASCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este Informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
 Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 19/07/2016

OBSERVACIONES:

Estudio SAA-16/02299

Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia	5-16/30350	5-16/30351	5-16/30352	5-16/30353	5-16/30354	5-16/30355	5-16/30356	5-16/30358
Descripción	CS-SRQ-17 B	CS-SRQ-18 A	CS-SRQ-18 B	CS-SRQ-19 A	CS-SRQ-19 B	CS-SM-07	CS-SM-08	CS-SM-09

Parámetro Incert Unidades

Metales Totales

Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	7 573	11 504	11 002	10 136	10 831	20 976	18 893	20 588
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	0,3153	9,5183	1,2986	5,3954	1,3934	58,1	37,9	43,1
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	7,7	125	21,8	62,9	22,6	722	465	407
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	37,0	57,1	71,6	61,0	38,5	149	203	195
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,445	0,304	0,427	0,435	0,329	1,526	0,603	1,164
Bismuto Total	-	mg/kg MS	0,1455	1,8484	0,3976	3,1975	0,6039	36,1	15,3	20,9
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	8,25	5,95	6,28	5,91	6,48	12,4	16,2	12,1
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,1025	0,3260	0,2858	0,8338	0,5977	4,4003	9,4083	2,1364
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	337	471	349	2 024	641	3 449	5 129	1 868
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	6,4326	10,7	10,8	13,3	11,1	33,2	20,2	33,9
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	5,578	3,064	4,787	2,831	3,039	15,6	5,890	4,194
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	3,58	200	22,9	108	35,3	2 125	657	1 930
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	12,5	9,8	12,4	9,5	11,2	13,4	18,7	15,5
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	0,39	0,84	0,41	1,37	0,40	14,3	14,3	16,7
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	9,767	12,6	18,0	21,7	12,8	93,2	90,8	44,9
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	208	907	558	722	776	1 747	1 943	1 712
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	18 981	16 550	20 694	13 466	16 813	26 973	67 859	24 713
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	16,4	18,8	23,7	15,4	14,4	100	109	101
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg MS	742	681	1 094	1 124	677	5 947	8 263	6 700
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	317	346	363	358	257	1 511	586	121
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	0,04	0,55	0,07	0,31	0,09	2,97	1,27	1,59
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	0,367	0,965	0,698	0,543	0,681	6,521	4,954	3,519
Niquel Total	± 9 %	mg/kg MS	5,36	4,18	8,22	5,77	4,31	24,2	23,2	18,3
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	9,202	8,513	7,056
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	12,2	105	43,7	165	86,8	1 182	747	836
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	934	1 062	1 118	1 163	1 192	2 156	3 224	2 165
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,272	0,294	0,129	0,061	0,120	2,000	2,489	1,495
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	6,3	10,1	2,7	5,1	5,1	4,0	118	15,1
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	0,0433	0,1904	0,0822	0,2725	0,1176	0,9709	0,8253	0,7881
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	37,7	29,9	32,3	20,3	18,5	49,1	64,4	53,8
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,7242	0,5072	0,6129	0,7248	0,5057	0,7563	1,3182	1,0072
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,2941	0,4482	0,3602	0,6233	0,4355	3,8231	7,0333	5,3769
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	16,8	23,2	20,3	21,3	22,5	47,9	64,0	48,2
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	0,0844	0,2041	0,0830	0,1806	0,1006	1,8874	0,8886	1,9335
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	18,6	49,9	44,5	294	114	969	2 114	538

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Estudio

SAA-16/02299

Tipo Muestra: SUELOS MA

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Estudio

SAA-16/02299

Tipo Muestra: SUELOS MA

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
* Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS
Otros Parámetros Físico-Químicos				
Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES		0,1 - 250 mg/kg MS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Estudio **SAA-16/02299**

 Tipo Muestra: **SUELOS MA**

MUESTRAS

Nº de Referencia	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-16/30350	CS - SRQ - 17 B	25/06/2016 11:38	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30351	CS - SRQ - 18 A	25/06/2016 11:54	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30352	CS - SRQ - 18 B	25/06/2016 12:03	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30353	CS - SRQ - 19 A	25/06/2016 12:15	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30354	CS - SRQ - 19 B	25/06/2016 12:22	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30355	CS - SM - 07	23/06/2016 09:51	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30356	CS - SM - 08	23/06/2016 10:02	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30358	CS - SM - 09	23/06/2016 10:12	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente

Tipo Muestra:	SUELOS MA	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/02300	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo	TDR N° 2173-2016			Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: SIMON BOLIVAR- PASCO-PASCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 22/07/2016

OBSERVACIONES:

Estudio	SAA-16/02300	Tipo Muestra: SUELOS MA
---------	--------------	-------------------------

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia	S-16/30283		S-16/30284	
Descripción	CS-SRQ-B		CS-SRQ-C	
Parámetro	Incert	Unidades		
Propiedades Físicas - Análisis Textural				
Arcilla	-	%	20,0	10,0
Arena	-	%	50,0	65,0
Textura	-		Franca	Franco-Arenosa
Limo	-	%	30,0	25,0

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Estudio	SAA-16/02300	Tipo Muestra: SUELOS MA
---------	--------------	-------------------------

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Propiedades Físicas - Análisis Textural				
Arcilla	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Arena	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Textura	PEC-018	Densitometría		----
Limo	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Estudio	SAA-16/02300	Tipo Muestra: SUELOS MA
---------	--------------	-------------------------

MUESTRAS

Nº de Referencia	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
5-16/30283	CS-SRQ-B	25/06/2016 12:25	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0002-PE	Ciente
5-16/30284-M1	CS-SRQ-C	25/06/2016 14:00	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0002-PE	Ciente



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

ANEXO H

SECCIÓN H.2



INFORMES DE ENSAYO DE LOS RESULTADOS DE LAS MUESTRAS TOMADAS PARA DETERMINACIÓN DE NIVELES DE FONDO

G.

M.

Tipo Muestra:	SUELOS MA	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/02281	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo	TDR N°2173-2016			Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	---			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO:SIMON BOLIVAR-PASCO-PASCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un período determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Yoel Iñigo CQP 826
 Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 11/07/2016

OBSERVACIONES:

Estudio: SAA-16/02281

Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			5-16/30180	5-16/30181	5-16/30182	5-16/30183	5-16/30184	5-16/30185	5-16/30186	5-16/30187
			CS-CHA-08	CS-CHA-09	CS-CHA-10	NF-RAN-01	NF-RAN-02	NF-RAN-03	NF-RAN-04	NF-RAN-05
Parámetro	Incert	Unidades								
Metales Totales										
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	12 845	11 710	11 747	28 952	27 713	31 069	28 605	27 028
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	16,8	8,2551	20,7	2,2530	0,7001	1,7266	1,2826	1,4541
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	217	86,9	177	42,1	25,4	27,6	23,1	19,4
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	45,7	56,7	70,9	258	283	179	113	82,8
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,411	0,691	0,847	1,441	1,168	1,058	0,909	0,790
Bismuto Total	-	mg/kg MS	10,7	3,2945	9,9008	1,8531	0,5651	0,9257	0,8289	0,8237
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	3,80	4,08	4,11	2,78	2,86	3,52	3,96	3,54
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	1,0568	2,8506	6,9461	0,7417	0,2862	0,4542	0,3288	0,3242
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	551	3 910	4 261	8 111	5 657	4 780	2 960	906
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	12,8	14,6	11,7	21,6	15,7	16,9	16,0	12,8
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	3,281	2,191	4,431	4,112	5,745	6,875	5,409	5,757
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	261	54,7	245	35,6	16,4	20,0	20,6	17,7
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	8,4	7,6	9,9	17,0	16,6	14,9	15,1	13,4
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	4,07	1,74	5,77	1,34	0,85	0,91	0,78	0,82
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	9,786	24,4	32,8	37,6	32,1	24,5	14,6	10,0
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	1 860	1 739	1 909	1 323	606	1 326	1 036	1 466
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	29 664	20 084	27 162	12 316	15 562	19 216	20 005	18 316
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	7,87	8,87	10,9	25,3	27,2	23,5	26,9	18,3
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg MS	406	777	1 276	2 234	2 959	3 526	3 227	2 644
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	1 538	917	2 398	190	299	527	252	435
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	3,45	0,71	2,75	0,19	0,19	0,26	0,19	0,17
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	1,032	0,545	0,787	0,245	0,175	0,310	0,601	0,563
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	2,43	5,10	9,04	10,1	9,86	9,44	10,4	8,20
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	3,861	1,170	3,267	< 0,006	< 0,006	2,616	< 0,006	< 0,006
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	594	291	603	99,5	32,4	53,5	42,3	40,9
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	929	1 102	1 005	819	1 187	1 578	1 599	1 604
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,651	0,739	1,098	1,456	0,476	0,444	0,847	0,495
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	25,4	33,4	43,6	62,3	46,2	49,8	45,1	36,9
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	1,9781	1,8768	3,6999	0,2848	0,1975	0,2336	0,1813	0,1972
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	11,4	9,89	11,7	12,7	6,64	20,5	20,0	23,5
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,7571	0,8432	0,9340	1,1090	1,2750	1,4796	0,9850	0,5717
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,8470	1,1337	1,3440	5,3232	4,4336	3,8940	3,6278	1,3148
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	22,1	15,8	17,3	35,0	33,3	38,9	36,0	35,7
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	0,5625	0,2959	0,6384	0,0893	0,0346	0,0590	0,0362	0,0453
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	446	867	1 966	73,1	63,1	83,9	78,2	76,1

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Estudio	SAA-16/02281	Tipo Muestra: SUELOS MA
---------	--------------	-------------------------

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia	5-16/30188	5-16/30189
Descripción	NF-HAN-06	CSE-PAA-01

Parámetro	Incert	Unidades
-----------	--------	----------

Metales Totales

Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	28 589	7 861
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	1,6590	79,3
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	25,4	435
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	126	246
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	1,399	1,009
* Bismuto Total	-	mg/kg MS	1,0365	45,8
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	3,58	3,53
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,2870	28,4
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	3 160	16 374
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	19,9	10,5
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	19,0	2,628
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	23,5	284
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	16,8	8,0
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	0,81	6,06
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	11,2	49,3
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	903	1 671
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	23 740	68 845
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	25,6	4,39
Magnesio Total.	± 6 %	mg/kg MS	3 998	2 903
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	689	> 10 000
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	0,79	1,19
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	0,552	1,020
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	15,7	7,08
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	< 0,006	23,9
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	67,2	4 497
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	1 825	633
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,658	1,002
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	37,8	77,0
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	0,1729	9,6157
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	14,3	13,0
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,0679	0,9640
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,5435	2,2020
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	35,3	18,3
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	0,0395	2,6005
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	89,5	8 340

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------

Estudio

SAA-16/02281

Tipo Muestra: SUELOS MA

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Estudio SAA-16/02281

Tipo Muestra: SUELOS MA

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
* Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total.	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS
Otros Parámetros Físico-Químicos				
Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES		0,1 - 250 mg/kg MS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Estudio SAA-16/02281

Tipo Muestra: SUELOS MA

MUESTRAS

Nº de Referencia	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-16/30180	CS-CHA-08	20/06/2016 12:44	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30181	CS-CHA-09	20/06/2016 12:49	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30182	CS-CHA-10	20/06/2016 12:56	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30183	NF-RAN-01	21/06/2016 15:25	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30184	NF-RAN-02	21/06/2016 15:52	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30185	NF-RAN-03	21/06/2016 16:14	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30186	NF-RAN-04	21/06/2016 16:39	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30187	NF-RAN-05	21/06/2016 17:07	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30188	NF-RAN-06	21/06/2016 17:32	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30189	CSE-PAR-01	21/06/2016 18:24	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente

Tipo Muestra:	SUELOS MA	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/02285	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo	TDR N°2173-2016			Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: SIMON BOLIVAR-PASCO-PASCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Yoel Iñigo CQP 826
 Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 19/07/2016

OBSERVACIONES:

Estudio SAA-16/02285

Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			5-16/30200	5-16/30201	5-16/30202	5-16/30203	5-16/30204	5-16/30205	5-16/30206	5-16/30207
			NF-RAN-07	NF-RAN-09	NF-RAN-10	NF-CHA-01	NF-CHA-02	NF-CHA-03	NF-CHA-04	NF-YAN-01
Parámetro	Incert	Unidades								
Metales Totales										
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	21 740	17 665	23 290	7 316	9 034	8 560	8 515	9 041
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	3,3766	3,2047	3,9774	18,2	11,4	13,8	7,7983	3,2152
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	46,0	47,3	54,6	175	99,9	120	97,9	53,7
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	198	139	197	34,0	34,1	38,0	36,7	36,6
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	1,571	1,508	1,481	1,053	1,118	1,557	0,921	0,665
Bismuto Total	-	mg/kg MS	1,3222	2,1868	1,7923	9,3242	5,3258	1,6087	1,4463	0,7259
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	0,78	< 0,18	2,92	1,01	1,79	1,27	0,40	1,36
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,5954	0,6756	0,5364	1,2548	0,4768	2,4096	0,4656	0,5124
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	6 024	7 089	4 070	3 542	2 319	5 018	1 949	19 209
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	19,9	19,4	21,2	14,2	15,4	19,8	13,8	14,8
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	5,922	3,137	7,210	3,258	3,294	2,510	3,632	1,440
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	34,0	47,9	39,2	51,8	51,6	26,0	21,7	17,6
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	21,3	17,1	17,7	12,4	13,5	16,0	11,0	17,3
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	0,89	0,73	0,81	1,61	0,61	0,27	0,28	0,06
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	22,6	42,8	18,4	52,4	64,0	84,4	70,0	87,8
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	1 522	1 428	1 517	1 969	2 066	2 206	2 021	2 136
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	19 770	11 823	17 092	14 276	14 300	11 794	12 376	8 268
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	23,2	18,5	42,1	4,36	5,51	5,36	4,99	5,11
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg MS	2 307	1 582	4 054	551	516	508	469	653
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	290	95,3	584	873	890	904	1 010	211
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	0,22	0,49	0,46	2,96	1,73	1,65	1,79	0,18
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	0,442	0,494	0,416	0,621	0,620	0,561	0,893	0,244
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	13,1	12,3	12,2	7,10	5,86	8,58	4,68	7,12
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	77,5	98,8	404	268	139	93,0	85,2	34,9
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	1 334	1 027	3 237	516	785	748	773	751
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,839	1,687	0,474	0,407	0,106	0,520	0,419	0,484
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	42,8	136	40,3	17,2	19,9	22,6	23,6	29,6
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	0,0394	0,0050	< 0,0002	7,5658	8,7454	11,9	8,2523	0,6389
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	9,76	11,0	8,19	5,79	5,78	6,37	4,93	10,7
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,9893	1,0141	0,5329	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	2,2922	5,4628	4,8657	1,6053	1,9969	2,5899	1,8052	1,2174
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	45,6	34,5	46,3	26,9	30,2	32,0	28,7	15,6
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	0,0584	0,1212	0,0641	0,3511	0,2751	0,3783	0,5624	0,1508
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	94,0	67,3	108	422	282	690	142	109

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Estudio	SAA-16/02285	Tipo Muestra: SUELOS MA
---------	--------------	-------------------------

RESULTADOS ANALÍTICOS

Nº de Referencia		5-16/30208		5-16/30209	
Descripción		NF-YAN-02		NF-RAN-06	
Parámetro	Incert	Unidades			
Metales Totales					
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	9 853	22 344	
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	3,8607	2,2780	
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	74,5	44,7	
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	47,3	192	
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	1,003	1,699	
* Bismuto Total	-	mg/kg MS	0,8086	1,4250	
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	7,04	1,71	
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,4911	0,4603	
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	6 051	3 430	
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	17,1	20,8	
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	2,296	6,019	
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	17,7	35,6	
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	21,5	21,3	
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	0,16	0,69	
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	72,5	22,6	
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	2 274	1 070	
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	9 954	20 538	
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	6,15	33,9	
Magnesio Total.	± 6 %	mg/kg MS	705	2 251	
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	546	183	
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	0,16	0,31	
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	0,295	0,601	
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	9,62	14,7	
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	< 0,006	< 0,006	
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	36,8	78,5	
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	1 049	1 363	
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,373	1,886	
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	32,4	61,5	
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	1,2480	0,0066	
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	12,9	7,91	
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	< 0,0001	0,4906	
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,1998	2,6828	
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	21,8	43,8	
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	0,2240	0,0529	
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	110	80,8	

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------

Estudio

SAA-16/02285

Tipo Muestra: SUELOS MA

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado.

Estudio SAA-16/02285

Tipo Muestra: SUELOS MA

ANEXO TÉCNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
* Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES		0,1 - 250 mg/kg MS
-------------------	--------	----------------	--	--------------------

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Estudio SAA-16/02285

Tipo Muestra: SUELOS MA

MUESTRAS

Nº de Referencia	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-16/30200	NF-RAN-07	22/06/2016 09:17	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30201	NF-RAN-09	22/06/2016 10:37	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30202	NF-RAN-10	22/06/2016 11:15	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30203	NF-CHA-01	22/06/2016 07:44	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30204	NF-CHA-02	22/06/2016 08:10	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30205	NF-CHA-03	22/06/2016 08:30	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30206	NF-CHA-04	22/06/2016 08:59	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30207	NF-YAN-01	22/06/2016 10:25	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30208	NF-YAN-02	22/06/2016 10:48	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30209	NF-RAN-0E	22/06/2016 09:32	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente

Tipo Muestra:	SUELOS MA	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/02286	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo	TDR N°2173-2016			Cod Cliente:	106327
Cliente 3°:	----			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: SIMON BOLIVAR-PASCO-PASCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Yoel Iñigo CQP 826
 Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 19/07/2016

OBSERVACIONES:

Estudio SAA-16/02286

Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			5-16/30222	5-16/30223	5-16/30224	5-16/30225	5-16/30226	5-16/30227	5-16/30228	5-16/30229
			NF- YAN - 03	NF- YAN - 04	NF- YAN - 05	NF- YAN - 06	NF- VDP - 01	NF- VDP - 02	NF- VDP - 03	NF- VDP - 04
Parámetro	Incert	Unidades								
Metales Totales										
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	10 219	8 817	9 281	8 095	8 411	10 434	11 957	13 538
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	4,3148	6,9407	6,1133	4,6568	3,5143	7,4191	11,3	14,6
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	79,1	100,0	87,7	67,9	41,9	72,5	121	119
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	36,1	45,7	39,7	28,5	41,3	51,6	46,3	49,1
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	1,233	1,101	1,529	1,069	0,947	0,780	0,930	0,885
* Bismuto Total	-	mg/kg MS	0,6101	1,4474	1,7007	1,1144	1,5983	5,5739	5,4305	9,0824
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	7,15	9,89	9,34	5,40	4,41	3,23	5,45	6,59
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,5938	0,6587	0,4811	0,4659	0,7191	1,0490	0,9746	0,8235
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	4 784	12 584	4 324	4 059	38 844	20 030	1 646	1 312
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	30,5	23,1	27,4	23,2	31,3	27,6	22,1	18,3
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	3,521	2,786	2,895	2,573	3,091	3,001	2,490	2,492
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	16,9	24,6	18,6	20,6	36,0	112	130	175
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	25,5	22,7	25,4	21,3	23,1	21,2	19,6	19,3
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	0,19	0,78	1,22	0,25	0,32	1,48	1,85	3,01
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	82,0	116	72,3	56,2	171	106	31,0	25,4
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	2 451	3 038	2 314	1 992	2 281	2 063	1 773	2 279
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	11 221	9 226	9 433	8 255	7 808	9 203	10 833	12 359
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	10,3	6,89	7,96	6,84	12,7	12,7	13,8	14,4
Magnesio Total.	± 6 %	mg/kg MS	711	712	635	608	1 183	1 050	932	1 032
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	431	549	494	272	669	598	665	668
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	0,14	0,50	0,36	0,23	0,66	4,65	0,67	0,99
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	0,452	0,354	0,333	0,272	0,942	1,072	1,109	1,169
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	14,2	10,6	10,2	9,15	15,2	16,5	13,9	13,9
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	54,2	52,0	41,4	41,7	52,6	200	199	285
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	913	993	874	775	715	771	856	1 166
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	0,286	0,497
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	16,3	20,5	14,4	21,4	41,9	25,9	18,0	22,3
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	1,0603	1,2240	1,3794	0,8999	< 0,0002	< 0,0002	0,2065	0,3369
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	11,5	13,5	10,8	9,11	10,4	12,8	10,2	11,0
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	< 0,0001	0,7017	0,0544	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	2,1383	1,9023	2,0861	1,6498	1,1526	0,9972	0,8707	0,8116
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	26,8	22,2	24,0	21,2	20,5	22,7	25,0	25,2
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	0,2092	0,3761	0,2774	0,2346	0,1297	0,2712	0,2147	0,3695
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	141	151	139	103	136	173	168	170

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Estudio SAA-16/02286

Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

 N° de Referencia
 Descripción

S-16/30230 S-16/30231

NF- VDP - 05 NF- VDP - 06

Parámetro Incert Unidades

Metales Totales

Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	11 744	13 496
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	6,4056	8,5107
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	78,0	116
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	44,0	44,2
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,921	1,268
* Bismuto Total	-	mg/kg MS	2,4374	3,6591
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	5,58	6,36
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,5704	0,9182
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	4 206	1 938
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	24,7	18,4
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	2,319	3,077
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	57,9	97,0
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	19,3	21,6
Estañio Total	± 5 %	mg/kg MS	0,80	1,22
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	41,3	19,2
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	2 188	2 384
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	10 494	12 722
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	12,5	14,9
Magnesio Total.	± 6 %	mg/kg MS	837	1 091
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	535	924
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	0,28	0,61
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	0,898	1,160
Niquel Total	± 9 %	mg/kg MS	12,2	16,1
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	< 0,006	< 0,006
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	93,3	123
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	871	1 161
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,093	0,138
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	25,5	22,9
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	0,2414	0,2458
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	10,9	9,77
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	< 0,0001	< 0,0001
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,9005	0,9248
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	25,9	27,7
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	0,1321	0,1877
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	118	168

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------

Estudio

SAA-16/02286

Tipo Muestra: SUELOS MA

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Estudio SAA-16/02286

Tipo Muestra: SUELOS MA

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
* Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES	0,1 - 250 mg/kg MS
-------------------	--------	----------------	--------------------

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Estudio **SAA-16/02286**

 Tipo Muestra: **SUELOS MA**

MUESTRAS

Nº de Referencia	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-16/30222	NF - YAN - 03	22/06/2016 11:07	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30223	NF - YAN - 04	22/06/2016 11:30	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30224	NF - YAN - 05	22/06/2016 11:46	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30225	NF - YAN - 06	22/06/2016 12:03	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30226	NF - VDP - 01	23/06/2016 08:52	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30227	NF - VDP - 02	23/06/2016 09:22	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30228	NF - VDP - 03	23/06/2016 09:52	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30229	NF - VDP - 04	23/06/2016 10:30	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30230	NF - VDP - 05	23/06/2016 11:45	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30231	NF - VDP - 06	23/06/2016 11:50	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		04/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente

Tipo Muestra:	SUELOS MA	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/02287	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo	TDR N°2173-2016			Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: SIMON BOLIVAR-PASCO-PASCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.


 P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
 Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 19/07/2016

OBSERVACIONES:

Estudio: SAA-16/02287

Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción	5-16/30233	5-16/30234	5-16/30235	5-16/30236	5-16/30237	5-16/30238	5-16/30239	5-16/30240
	NF-VDP-07	NF-VDP-08	NF-VDP-09	NF-VDP-10	CS-SM-01	CS-SM-02	CS-SM-03	CS-SM-04

Parámetro Incert Unidades

Metales Totales

Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	12 398	13 812	13 158	12 187	19 549	14 361	23 227	29 622
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	9,1483	6,3018	8,5610	10,6	37,6	95,6	31,3	18,6
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	98,4	65,8	95,0	106	458	1 017	396	111
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	36,9	33,3	36,8	34,2	279	312	334	225
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,803	0,753	0,729	0,655	1,516	0,929	2,534	4,002
* Bismuto Total	-	mg/kg MS	133	94,0	121	159	1 275	1 009	642	491
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	7,25	5,69	5,34	4,21	9,44	4,94	7,48	29,5
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,7733	0,5834	0,7421	0,7473	6,3993	5,9657	9,2828	3,2374
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	1 551	1 436	1 381	1 342	7 941	12 175	4 782	6 911
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	14,2	12,0	11,8	11,0	47,7	30,8	84,3	73,9
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	3,420	4,050	3,548	3,794	16,9	12,7	10,4	66,5
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	88,7	63,1	88,4	106	1 364	2 420	888	606
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	18,2	16,8	16,3	15,2	15,4	10,7	19,2	45,8
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	2,16	1,61	1,63	1,96	12,1	13,4	16,4	14,6
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	10,1	10,2	9,474	7,760	73,7	98,2	84,9	92,4
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	3 272	3 136	3 016	2 812	1 889	1 009	2 300	1 891
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	14 692	15 738	14 682	14 950	26 193	71 943	14 925	29 257
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	14,1	14,3	13,7	13,8	133	80,8	214	104
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg MS	1 236	1 302	1 258	1 263	7 218	4 783	5 534	2 824
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	1 082	1 071	1 105	1 165	1 695	980	706	684
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	0,53	0,62	0,85	1,03	1,48	1,61	0,83	0,12
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	1,146	1,139	1,155	1,171	7,234	15,1	2,395	2,040
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	12,8	12,6	12,3	11,8	25,6	18,7	62,8	117
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	9,180	15,7	7,008	< 0,006
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	3,794	2,585	3,285	4,416	23,5	30,2	15,5	4,265
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	1 093	1 130	1 047	938	1 820	1 021	1 879	1 903
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,029	0,396	0,356	0,218	1,930	4,000	4,428	2,659
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	11,3	8,8	9,3	11,2	41,0	41,5	3,7	161
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	0,3319	0,2665	0,2774	0,2815	1,2658	1,1408	1,2333	1,5485
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	19,9	22,7	22,2	22,2	26,2	20,3	30,4	281
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,5190	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,9798	1,4873	1,8218	2,5352
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,9032	0,7659	0,7687	0,7062	2,6890	5,4154	6,3946	2,0341
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	23,6	24,3	23,3	22,2	51,4	42,5	45,6	97,4
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	0,1517	0,1588	0,1697	0,3167	1,1390	1,5235	0,7879	0,1208
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	140	131	132	131	1 867	885	831	854

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Estudio: SAA-16/02287

Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

 Nº de Referencia
 Descripción

5-16/30241

5-16/30242

CS- SM - 05

CS- SM - 06

Parámetro Incert Unidades

Metales Totales

Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	26 043	18 178
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	38,1	25,7
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	463	469
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	286	1 111
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	2,381	1,722
Bismuto Total	-	mg/kg MS	734	603
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	16,3	8,53
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	5,8854	5,3430
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	3 578	6 156
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	69,0	65,5
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	26,9	40,3
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	1 873	1 231
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	28,7	13,0
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	25,6	8,97
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	119	143
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	1 469	1 004
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	20 997	54 942
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	174	97,6
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg MS	3 157	6 371
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	751	6 710
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	1,19	0,77
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	3,327	102
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	89,4	37,6
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	8,860	4,237
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	19,3	15,2
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	1 521	2 012
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	3,017	0,955
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	56,5	7,5
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	1,1087	0,7960
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	104	19,6
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,0060	0,8061
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	2,1993	1,4360
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	78,1	61,7
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	1,3659	0,7269
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	1 086	958

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------

Estudio

SAA-16/02287

Tipo Muestra: SUELOS MA

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Estudio SAA-16/02287

Tipo Muestra: SUELOS MA

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
* Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total.	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS
Otros Parámetros Físico-Químicos				
Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES		0,1 - 250 mg/kg MS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado.

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Estudio **SAA-16/02287**

 Tipo Muestra: **SUELOS MA**

MUESTRAS

Nº de Referencia	Punto de Muestra	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-16/30233	NF - VDP - 07	23/06/2016 12:15	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30234	NF - VDP - 08	23/06/2016 12:35	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30235	NF - VDP - 09	23/06/2016 12:54	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30236	NF - VDP - 10	23/06/2016 13:39	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30237	CS - SM - 01	23/06/2016 09:01	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30238	CS - SM - 02	23/06/2016 09:12	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30239	CS - SM - 03	23/06/2016 09:12	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30240	CS - SM - 04	23/06/2016 09:28	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30241	CS - SM - 05	23/06/2016 09:33	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30242	CS - SM - 06	23/06/2016 09:39	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente

Tipo Muestra:	SUELOS MA	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/02289	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	---			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: SIMON BOLIVAR-PASCO-PASCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Yoel Iñigo CQP 826
 Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 19/07/2016

OBSERVACIONES:

Estudio

SAA-16/02289

Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			5-16/30246	5-16/30249	5-16/30251	5-16/30253	5-16/30256	5-16/30257	5-16/30258	5-16/30259
Descripción			CS- SM - 10	CS- SM - 11	CS- SM - 12	CS- SM - 13	CS- SM - 14	CS- SM - 15	CS- SM - 16	CS- SM - 17
Parámetro	Incert	Unidades								
Metales Totales										
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	19 234	24 363	22 414	18 021	23 379	12 694	17 629	18 972
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	17,7	79,2	48,9	13,4	64,5	56,3	12,2	7,2891
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	244	1 000	743	201	855	463	134	154
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	125	297	238	236	424	282	90,2	99,8
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	1,274	1,542	1,441	0,935	1,588	0,816	1,381	0,910
* Bismuto Total	-	mg/kg MS	397	992	942	363	832	835	367	6,7746
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	8,66	7,24	7,52	5,10	6,30	2,29	3,59	5,50
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	4,3105	2,4720	7,1471	1,6957	3,5277	1,2047	1,0116	1,6352
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	4 898	2 382	1 505	1 907	3 685	1 483	290	874
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	34,0	43,6	39,9	27,3	47,6	52,2	64,3	25,6
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	4,732	6,274	8,884	8,163	5,756	1,721	3,364	2,643
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	1 668	2 080	2 051	1 625	1 760	963	925	397
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	10,3	14,1	14,8	11,0	16,6	10,3	10,6	10,4
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	4,19	15,7	12,1	2,58	13,6	6,62	1,67	2,91
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	228	112	71,8	45,9	283	32,0	11,3	13,9
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	2 013	2 082	2 031	1 703	1 401	1 513	1 590	1 534
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	14 983	16 589	25 165	17 868	16 486	11 493	21 240	20 950
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	110	121	96,7	79,0	140	59,3	59,6	62,5
Magnesio Total.	± 6 %	mg/kg MS	4 120	4 917	4 478	2 877	3 952	2 127	2 087	2 352
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	451	370	768	811	836	184	501	417
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	0,71	1,61	1,33	0,47	1,47	1,66	0,46	0,73
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	4,255	2,918	6,611	4,428	4,985	2,428	4,506	2,270
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	12,7	13,2	25,1	6,54	12,2	6,70	9,18	5,19
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	0,451	19,4	13,1	0,501	14,8	5,516	< 0,006	2,795
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	8,628	39,6	32,4	6,250	34,5	16,0	4,557	393
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	1 796	2 185	2 144	1 440	1 850	1 024	1 136	1 569
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,564	1,597	1,800	0,372	1,934	1,016	0,382	0,377
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	16,4	9,6	9,2	11,9	9,5	9,2	6,3	17,4
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	0,5289	1,3469	1,0812	1,1019	1,0784	0,6747	0,4635	0,5486
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	30,2	30,5	26,7	35,7	30,1	20,4	21,6	44,5
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,3808	1,5373	0,5867	0,3339	1,1320	0,4927	< 0,0001	2,5840
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,4258	2,0304	3,2571	1,5809	3,9586	2,1987	1,1537	1,1220
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	39,2	47,5	48,4	40,3	44,9	27,8	44,4	40,4
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	0,5553	1,8718	2,3092	0,2916	1,4943	1,0289	0,1644	0,2638
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	399	349	484	289	485	196	163	186

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Estudio

SAA-16/02289

Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

 Nº de Referencia
 Descripción

S-16/30260

S-16/30261

CS- SM - 18

NF- STR - 01

Parámetro Incert Unidades

Metales Totales

Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	19 652	10 191
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	11,1	26,2
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	209	248
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	114	108
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,920	0,606
* Bismuto Total	-	mg/kg MS	382	482
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	5,31	10,4
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,8310	1,6602
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	623	4 736
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	23,5	9,6311
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	2,529	3,353
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	1 070	556
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	11,7	11,2
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	2,16	5,42
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	13,6	30,3
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	1 963	1 239
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	21 423	12 570
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	58,1	19,9
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg MS	2 492	1 380
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	489	478
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	0,64	1,07
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	1,875	0,588
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	5,50	7,39
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	< 0,006	< 0,006
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	6,944	14,1
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	1 707	1 113
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,137	0,405
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	13,8	41,2
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	0,8150	0,4392
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	19,9	23,2
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	< 0,0001	< 0,0001
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,9961	1,2149
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	43,4	33,2
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	0,0818	1,2347
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	207	204

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------

Estudio

SAA-16/02289

Tipo Muestra: SUELOS MA

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Estudio SAA-16/02289

Tipo Muestra: SUELOS MA

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
* Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS
Otros Parámetros Físico-Químicos				
Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES		0,1 - 250 mg/kg MS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Estudio

SAA-16/02289

Tipo Muestra: SUELOS MA

MUESTRAS

Nº de Referencia	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-16/30246	CS - SM - 10	23/06/2016 10:38	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30249	CS - SM - 11	23/06/2016 10:50	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30251	CS - SM - 12	23/06/2016 11:04	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30253	CS - SM - 13	23/06/2016 11:12	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30256	CS - SM - 14	23/06/2016 11:19	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30257	CS - SM - 15	23/06/2016 11:25	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30258	CS - SM - 16	23/06/2016 11:31	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30259	CS - SM - 17	23/06/2016 11:37	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30260	CS - SM - 18	23/06/2016 11:45	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30261	NF - STR - 01	24/06/2016 10:54	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente

Tipo Muestra:	SUELOS MA	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/02290	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	---			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: SIMON BOLIVAR-PASCO-PASCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Yoel Iñigo CQP 826
 Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 19/07/2016

OBSERVACIONES:

Estudio: SAA-16/02290

Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			5-16/30262	5-16/30263	5-16/30264	5-16/30265	5-16/30266	5-16/30267	5-16/30268	5-16/30269
Descripción			NF-STR-02	NF-STR-03	NF-STR-04	NF-STR-05	NF-STR-06	NF-STR-07	NF-STR-08	NF-STR-09
Parámetro	Incert	Unidades								
Metales Totales										
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	11 957	9 448	9 347	8 129	13 518	8 622	11 140	13 478
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	32,2	30,4	24,2	10,9	19,1	9,1814	17,2	20,5
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	411	361	324	89,4	218	120	274	214
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	78,6	111	129	65,0	133	77,7	113	145
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,567	0,603	0,596	0,598	0,771	0,658	0,697	0,962
* Bismuto Total	-	mg/kg MS	727	755	368	187	369	349	291	621
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	9,32	8,36	10,8	6,01	11,0	10,6	11,6	16,5
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	1,1829	1,9939	1,6290	0,7108	2,4966	1,4850	1,6441	3,0040
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	3 320	2 723	3 849	1 922	21 548	6 638	4 633	8 587
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	10,9	10,6	11,5	12,8	14,8	11,4	13,8	15,1
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	3,612	4,022	3,723	3,874	6,802	3,518	4,632	6,953
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	593	821	514	193	327	380	321	634
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	12,9	12,0	12,8	15,1	14,1	12,3	13,3	15,3
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	7,76	7,77	2,82	1,51	1,99	2,09	1,85	4,42
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	21,3	15,0	13,5	9,977	36,8	15,6	19,0	33,2
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	1 010	1 001	1 273	849	3 212	1 493	1 953	3 296
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	15 492	15 323	14 057	16 200	15 392	11 777	13 867	17 251
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	21,8	14,3	14,7	10,7	15,3	12,5	16,3	17,3
Magnesio Total.	± 6 %	mg/kg MS	2 001	1 260	1 607	1 141	10 174	2 225	1 942	2 604
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	434	500	518	383	1 487	256	821	1 655
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	1,03	1,46	0,87	0,36	0,84	0,84	0,72	1,33
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	0,641	0,538	0,406	0,366	0,553	0,385	0,452	0,801
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	9,33	6,15	5,88	5,08	12,2	6,14	7,62	13,0
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	0,714	2,165	2,738	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	23,3	23,2	8,953	3,789	5,931	5,955	5,162	11,4
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	1 413	1 312	1 370	1 289	1 814	1 354	1 753	2 070
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,549	< 0,004	0,169	0,221	< 0,004	0,118	0,239	0,080
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	66,4	12,8	29,2	12,6	51,3	12,7	18,4	29,2
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	0,6530	0,5677	0,3333	0,1466	0,3054	0,2230	0,2810	0,3940
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	31,5	32,4	31,4	27,2	45,4	37,5	34,6	49,0
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	< 0,0001	< 0,0001	0,2798	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,8923	0,8913	0,8778	0,7236	1,3388	1,0548	1,0294	1,5381
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	42,1	39,2	36,7	39,0	40,6	36,1	37,1	57,6
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	1,4499	1,5021	0,4228	0,1819	0,3509	0,4460	0,2597	0,6595
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	300	304	229	170	692	416	325	708

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Estudio	SAA-16/02290	Tipo Muestra: SUELOS MA
---------	--------------	-------------------------

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			S-16/90277	S-16/90278					
			C3- SRQ - 01 A	C3- SRQ - 01 B					
Parámetro	Incert	Unidades							
Metales Totales									
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	5 538	6 952					
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	72,0	6,4333					
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	586	65,4					
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	53,9	75,9					
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	2,043	0,758					
Bismuto Total	-	mg/kg MS	819	200					
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	6,31	4,53					
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	9,4230	3,2824					
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	1 726	3 208					
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	25,9	11,1					
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	15,9	5,290					
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	850	161					
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	12,6	9,1					
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	21,6	1,81					
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	46,5	29,8					
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	822	844					
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	22 527	12 374					
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	12,1	23,9					
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg MS	538	601					
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	1 105	547					
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	1,82	0,59					
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	1,245	0,986					
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	25,4	14,9					
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	26,0	< 0,006					
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	106	7,629					
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	470	549					
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,927	2,407					
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	8,2	5,5					
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	2,3493	0,5712					
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	40,4	13,4					
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,2695	< 0,0001					
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	2,4483	1,1424					
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	25,0	20,8					
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	0,6588	0,1843					
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	2 020	920					

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------

Estudio

SAA-16/02290

Tipo Muestra: SUELOS MA

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Estudio

SAA-16/02290

Tipo Muestra: SUELOS MA

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
* Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS
Otros Parámetros Físico-Químicos				
Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES		0,1 - 250 mg/kg MS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las Incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Estudio	SAA-16/02290	Tipo Muestra: SUELOS MA
---------	--------------	-------------------------

MUESTRAS

Nº de Referencia	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestra	Lugar de Muestra	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-16/30262	NF - STR - 02	24/06/2016 11:22	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30263	NF - STR - 03	24/06/2016 11:49	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30264	NF - STR - 04	24/06/2016 12:23	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30265	NF - STR - 05	24/06/2016 13:03	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30266	NF - STR - 06	24/06/2016 13:26	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30267	NF - STR - 07	24/06/2016 13:53	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30268	NF - STR - 08	24/06/2016 14:19	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30269	NF - STR - 09	24/06/2016 14:57	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30277	CS - SRQ - 01 A	24/06/2016 11:03	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30278	CS - SRQ - 01 B	24/06/2016 11:07	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente

Tipo Muestra:	SUELOS MA	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/02292	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo	TDR N°2173-2016			Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO:SIMON BOLIVAR-PASCO-PASCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Yoel Iñigo CQP 826
 Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 19/07/2016

OBSERVACIONES:

Estudio	SAA-16/02292	Tipo Muestra:	SUELOS MA
---------	--------------	---------------	-----------

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia	5-16/30300	5-16/30301	5-16/30302	5-16/30304	5-16/30305	5-16/30306	5-16/30307	5-16/30308
Descripción	CS-SRQ - 07 A	CS-SRQ - 07 B	CS-SRQ - 08 A	CS-SRQ - 06 B	CS-SRQ - 09 A	CS-SRQ - 09 B	CS-SRQ - 10 A	CS-SRQ - 10 B

Parámetro	Incert	Unidades						
-----------	--------	----------	--	--	--	--	--	--

Metales Totales

Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	3 438	9 173	10 654	9 450	5 302	4 291	11 710	6 733
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	79,7	8,2361	13,6	1,5037	18,2	2,6498	7,1545	1,5051
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	979	98,2	300	59,9	168	23,5	102	56,8
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	107	186	235	178	60,0	59,8	239	386
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	1,713	1,102	1,497	1,670	0,822	0,751	2,157	1,315
* Bismuto Total	-	mg/kg MS	690	111	234	68,1	2,0501	0,3065	0,6451	0,3959
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	3,31	4,94	3,77	3,85	8,25	2,49	2,20	0,84
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	38,7	1,7786	2,3053	0,8663	3,7671	0,5488	0,9821	1,4409
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	7 804	3 315	4 619	2 941	2 796	1 775	4 368	2 603
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	9,7961	12,4	18,0	21,3	9,2854	10,6	20,1	13,7
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	20,4	4,866	12,1	9,749	2,244	3,200	8,605	22,5
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	1 523	105	546	96,7	277	36,9	91,5	56,6
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	5,5	12,9	15,3	15,1	9,0	9,5	18,3	10,7
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	7,78	0,88	1,55	0,60	0,29	< 0,01	0,19	< 0,01
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	28,8	33,6	50,4	49,6	28,0	22,7	53,1	34,5
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	886	628	1 332	589	666	339	818	376
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	38 161	13 516	28 341	32 861	14 080	15 140	32 599	35 451
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	3,57	36,3	23,6	22,6	14,7	10,1	25,8	10,2
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg MS	1 017	863	937	939	938	581	887	511
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	2 662	92,5	946	866	147	163	802	2 759
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	1,28	0,28	0,83	0,19	0,47	0,11	0,53	0,08
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	1,274	0,266	0,660	0,453	0,440	0,310	0,986	0,753
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	45,2	11,1	13,4	17,2	8,14	6,63	15,0	15,6
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	5,020	< 0,006	1,144	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	20,7	1,494	3,288	0,620	104	30,2	70,8	52,8
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	318	555	659	802	542	452	589	378
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,491	1,997	1,322	1,245	1,300	0,709	2,282	1,337
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	47,7	10,1	19,6	3,4	39,9	10,0	26,9	11,3
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	1,0847	0,4587	0,6678	0,4834	< 0,0002	< 0,0002	0,0400	< 0,0002
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	21,1	15,9	13,9	11,1	28,1	14,4	11,0	4,58
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	< 0,0001	0,4819	0,7239	1,0368	0,0853	0,8210	0,6997	0,5909
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,0532	1,6519	2,3337	2,5941	0,7261	0,7228	2,5932	1,4437
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	11,1	32,0	44,0	55,1	20,5	19,7	46,1	27,5
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	1,5387	0,1198	1,0062	0,0480	0,1076	0,0629	0,0939	0,0293
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	2 556	458	297	294	1 078	326	323	353

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Estudio	SAA-16/02292	Tipo Muestra: SUELOS MA
---------	--------------	-------------------------

RESULTADOS ANALÍTICOS

Nº de Referencia	5-16/30308	5-16/30310
Descripción	NF- BP - 01	NF- BP - 02

Parámetro	Incert	Unidades								
Metales Totales										
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	20 589	17 332						
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	7,6015	8,1544						
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	108	84,5						
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	91,8	145						
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	1,227	1,301						
Bismuto Total	-	mg/kg MS	2,6648	2,2616						
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	3,37	4,27						
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,5924	0,7510						
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	1 049	4 249						
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	17,2	17,4						
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	4,375	3,465						
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	142	125						
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	21,2	17,2						
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	1,22	0,86						
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	21,7	41,8						
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	1 202	1 516						
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	25 993	16 929						
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	40,5	27,4						
Magnesio Total,	± 6 %	mg/kg MS	1 586	1 157						
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	218	221						
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	0,32	0,32						
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	0,819	0,535						
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	9,84	9,76						
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	< 0,006	< 0,006						
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	117	91,2						
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	1 527	1 360						
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,162	0,913						
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	78,0	58,6						
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	0,1439	0,1859						
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	14,8	18,6						
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	< 0,0001	0,1488						
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,6955	0,9901						
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	47,9	39,6						
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	0,1256	0,0962						
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	114	139						

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------

Estudio SAA-16/02292

Tipo Muestra: SUELOS MA

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Estudio SAA-16/02292

Tipo Muestra: SUELOS MA

ANEXO TÉCNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
* Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total.	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS
Otros Parámetros Físico-Químicos				
Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES		0,1 - 250 mg/kg MS

Nota: Los Resultados de este Informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Estudio SAA-16/02292

Tipo Muestra: SUELOS MA

MUESTRAS

Nº de Referencia	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-16/30300	CS - SRQ - 07 A	24/06/2016 13:06	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30301	CS - SRQ - 07 B	24/06/2016 13:22	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30302	CS - SRQ - 08 A	24/06/2016 13:28	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30304	CS - SRQ - 08 B	24/06/2016 13:43	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30305	CS - SRQ - 09 A	24/06/2016 13:58	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30306	CS - SRQ - 09 B	24/06/2016 14:10	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30307	CS - SRQ - 10 A	24/06/2016 14:28	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30308	CS - SRQ - 10 B	24/06/2016 15:01	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30309	NF - BP - 01	25/06/2016 09:50	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30310	NF - BP - 02	25/06/2016 10:02	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente

Tipo Muestra:	SUELOS MA	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/02293	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo	TDR N°2173-2016			Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO:SIMON BOLIVAR-PASCO-PASCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 22/07/2016

OBSERVACIONES:

Estudio SAA-16/02293

Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			5-16/30311	5-16/30312	5-16/30313	5-16/30316	5-16/30317	5-16/30318	5-16/30322	5-16/30323
Descripción			NF- BP - 01	NF- BP - 04	NF- BP - 05	NF- BP - 06	NF- BP - 07	NF- BP - 08	NF- BP - 09	NF- BP - 10
Parámetro	Incert	Unidades								
Metales Totales										
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	17 056	15 277	15 499	13 717	12 444	12 334	10 165	11 208
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	7,4155	4,9811	4,8929	7,1804	10,4	10,8	5,6535	5,0620
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	59,5	77,8	64,6	90,3	96,5	122	71,7	86,0
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	225	202	222	254	154	110	139	192
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	1,182	0,876	0,946	0,879	0,849	0,701	0,574	0,378
Bismuto Total	-	mg/kg MS	1,7832	1,3051	1,0285	78,5	84,3	75,1	86,6	96,3
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	6,00	5,50	5,92	7,96	6,18	7,38	4,64	5,16
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,6491	0,5076	0,5239	0,5015	0,7528	0,7835	0,4820	0,2563
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	1 896	2 634	1 618	945	2 249	1 247	772	330
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	16,8	15,5	17,5	16,0	15,2	12,6	13,5	10,2
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	3,453	3,226	2,075	2,580	3,039	2,548	1,435	2,211
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	118	129	111	141	147	219	139	129
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	16,0	15,7	14,2	15,2	14,3	11,2	10,1	10,5
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	0,59	0,56	0,37	1,09	0,95	0,94	1,06	0,74
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	55,6	67,8	74,8	94,9	62,0	38,7	56,8	116
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	1 243	1 108	1 260	1 575	1 293	1 395	1 021	913
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	15 403	18 545	12 409	16 648	15 880	14 893	9 991	15 707
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	29,6	23,2	23,6	21,6	18,4	19,0	12,8	8,55
Magnesio Total.	± 6 %	mg/kg MS	1 191	959	863	890	814	808	500	640
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	161	163	125	152	277	382	132	229
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	0,22	0,20	0,13	0,28	0,29	0,63	0,27	0,19
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	0,409	0,518	0,318	0,509	0,393	0,459	0,424	0,558
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	10,3	8,34	7,48	7,94	9,13	6,03	5,42	5,10
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	69,6	81,5	69,6	1,632	1,611	1,829	2,044	1,282
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	1 422	1 312	1 173	1 421	1 189	1 172	853	1 211
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,970	0,834	0,433	0,317	0,087	0,197	0,382	0,040
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	47,3	45,9	39,6	46,9	25,5	15,1	14,4	11,9
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	0,2672	0,4295	0,7425	1,1594	0,7641	0,5619	0,4323	0,4988
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	14,5	14,8	15,1	17,9	18,9	19,5	16,3	15,5
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,9057	1,0957	1,0094	0,7618	1,0041	0,6414	0,5573	0,5226
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	37,8	40,2	34,9	38,2	40,8	27,8	26,7	29,8
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	0,0962	0,0700	0,0604	0,1217	0,1729	0,1212	0,1161	0,0859
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	120	97,6	115	121	140	103	85,2	90,3

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Estudio SAA-16/02293

Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia	S-16/30324	S-16/30328
Descripción	NI- STR - 10	CS- SHC - 20 A

Parámetro	Incert	Unidades
-----------	--------	----------

Metales Totales

Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	7 509	12 963
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	14,5	2,9523
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	137	43,2
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	75,3	108
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,533	1,295
* Bismuto Total	-	mg/kg MS	6,4255	1,3046
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	16,4	4,15
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	1,9083	0,3648
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	27 365	2 176
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	9,2097	14,9
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	4,461	11,7
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	380	55,2
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	13,0	18,2
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	2,62	0,57
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	24,1	16,7
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	1 529	546
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	12 579	29 852
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	11,8	41,9
Magnesio Total.	± 6 %	mg/kg MS	13 838	1 653
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	1 096	290
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	1,37	0,28
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	0,597	0,565
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	12,9	14,0
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	10,3	< 0,006
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	795	58,1
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	1 078	974
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,100	0,907
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	84,1	47,6
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	0,2917	< 0,0002
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	39,1	24,0
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	4,1776	< 0,0001
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,5129	0,7993
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	52,3	38,8
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	0,4048	0,0820
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	562	146

Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------

Estudio

SAA-16/02293

Tipo Muestra: SUELOS MA

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Estudio SAA-16/02293

Tipo Muestra: SUELOS MA

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
* Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS
Otros Parámetros Físico-Químicos				
Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES		0,1 - 250 mg/kg MS

Nota: Los Resultados de este Informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Estudio

SAA-16/02293

Tipo Muestra: SUELOS MA

MUESTRAS

Nº de Referencia	Punto de Muestreo	Fecha/hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Monstrado por
S-16/30311	NF - BP - 03	25/06/2016 10:18	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30312	NF - BP - 04	25/06/2016 10:31	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30313	NF - BP - 05	25/06/2016 10:51	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30316	NF - BP - 06	25/06/2016 11:08	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30317	NF - BP - 07	25/06/2016 11:31	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30318	NF - BP - 08	25/06/2016 11:49	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30322	NF - BP - 09	25/06/2016 12:16	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30323	NF - BP - 10	25/06/2016 12:11	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30324	NF - STR - 10	25/06/2016 14:05	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/30328	CS - SRQ - 20 A	25/06/2016 12:42	SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO		05/07/2016	01/07/2016	S-0221-PE	Cliente



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

ANEXO I

CADENAS DE CUSTODIA



4.

7.

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		DATOS DEL ENVIO	
Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		Enviado por:	
Dirección:	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima	LÍQUIDO ☐	SÓLIDO ☒	EDGAR YSLA CEDENO	
Persona de contacto:	Edgar Ysla Cedeño	UBICACIÓN		Fecha: 26/06/2018 Hora:	
Teléfono/Anexo:	940182869	Distrito: SIMÓN BOLÍVAR		Medio de Envío:	
Correo Electrónico:	exysla@oeffa.gob.pe	Provincia: PASCO		Agencia ☒ Aerolínea ☐ T. Privado ☐	
Referencia:	EC- SAN JUAN	Departamento: PASCO		Otro ☐	

[illegible]

METALES TOTALES (INCLUIDO Hg)

AT5: S-0221-PE

RESPONSABLE 1	Firma:	(*) TIPO DE MATRIZ		PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO				
RESPONSABLE 2	Firma:	AGUA Ref.: NTP 214.042	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD	CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN	OBSERVACIONES
Edgar Ysla Cedeño		Agua Natural: AS: Agua Superficial ASB: Agua Subterránea	SU: Suelo SED: Sedimento LD: Lodo	BEC: Blanco de Campo BKV: Blanco Viajero	Envases etiquetados y en buen estado	SI NO ☐ ☐	Fecha de Recepción:	SAA-16/02280
Mónica Jaimos Borda		Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial	OTROS		Preservantes adecuados	SI NO ☐ ☐	Hora de Recepción:	
LIDER DE GRUPO	Firma:	Agua Salina: AMAR: Agua Mar ABEY: Agua de Reinyección			Con los pape	SI NO ☐ ☐	Recibidos por:	
Edgar Ysla Cedeño					Dentro del tiempo de vida útil	SI NO ☐ ☐	Firma:	
					(*) P. Plástico; V. Vidrio; E. Esterilizado			

PE16-0022-MYA

OEFA ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL		CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO		CUC N°: 0013-6-2016-21	TDR N°: 2173-2016	FOR OEFA_001 Versión: 02	PÁGINA 03 de 15
DATOS DEL CLIENTE				DATOS DEL MUESTREO		DATOS DEL ENVÍO	
Nombre o razón social: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental				TIPO DE MUESTRA (Marcar con X) LÍQUIDO ☐ SÓLIDO ☒		Enviado por: EDGAR YSLA CEDEÑO	
Dirección: Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima				UBICACIÓN		Fecha: 26/06/2016 Hora:	
Persona de contacto: EDGAR YSLA CEDEÑO				Distrito: SIMÓN BOLÍVAR		Medio de Envío:	
Teléfono/Anexo: 940182369				Provincia: PASCO		Agencia ☒ Aeronáutica ☐ T. Privado ☐	
Correo Electrónico: eysla@oeffa.gob.pe				Departamento: PASCO		Otro ☐	
Referencia: EC - SAN JUAN							

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTADA (Marcar con X)					MUESTRA										OBSERVACIONES					
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico		HNO ₃		Ácido Sulfúrico		H ₂ SO ₄		Hidróxido de Sodio		NaOH		Acetato de Zinc		(CH ₃ COO) ₂ Zn		Sulfato de Amonio		(NH ₄) ₂ SO ₄	
PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS												OBSERVACIONES										
FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)		HORA DEL MUESTREO		TIPO DE MATRIZ (*)		N° ENVASES (*)			Metales Totales		Cromo +6											
S-30180	CS-CHA-08	20/06/16	12:44	SU	01	-	-	X	X													
S-30181	CS-CHA-09	20/06/16	12:49	SU	01	-	-	X	X													
S-30182	CS-CHA-10	20/06/16	12:56	SU	01	-	-	X	X													
S-30183	NF-RAN-01	21/06/16	15:25	SU	01	-	-	X	X													
S-30184	NF-RAN-02	21/06/16	15:52	SU	01	-	-	X	X													
S-30185	NF-RAN-03	21/06/16	16:14	SU	01	-	-	X	X													
S-30186	NF-RAN-04	21/06/16	16:39	SU	01	-	-	X	X													
S-30187	NF-RAN-05	21/06/16	17:07	SU	01	-	-	X	X													
S-30188	NF-RAN-06	21/06/16	17:32	SU	01	-	-	X	X													
S-30189	CSE-PAR-01	21/06/16	10:24	SU	01	-	-	X	X													

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

AGQ PERU

01 JUL 2016

Operaciones



METALES TOTALES (INCLUIDO Hg)

Ats: S-0021-PE

RESPONSABLE 1 EDGAR YSLA CEDEÑO		Firma: <i>[Firma]</i>		(*) TIPO DE MATRIZ		PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO									
RESPONSABLE 2 MÓNICA JAIMES BORDA		Firma: <i>[Firma]</i>		AGUA (Ref.: NYP 214-043)		SUELOS		CONTROL DE CALIDAD		CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN		OBSERVACIONES	
LÍDER DE GRUPO EDGAR YSLA CEDEÑO		Firma: <i>[Firma]</i>		AS: Agua Superficial ASB: Agua Subterránea		SU: Suelo SED: Sedimento LD: Lodo		BKC: Blanco de Campes BKV: Blanco Vajero		Envasado adecuado y en buen estado		Fecha de Recepción: 01/07/16		Hora de Recepción: 10:00	
				AR: Agua Residual ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial		OTROS				Preservantes adecuados		Recibido por: Daniel/Rudy		3AA-16/02281	
				ASAL: Agua Salina AMAR: Agua Mar AREY: Agua de Recepción						Con los gases		Firma:			
										Dentro del tiempo de vida útil		P. Plástico: V. Vidrio: E. Envasado			

PE16-0022-MYA

OEFA ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL		CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO				CUC N°: 0013-6-2016-21		TDR N°: 2173-2016		FOR OEFA 001 Versión: 02		PÁGINA 04 de 16									
DATOS DEL CLIENTE						DATOS DEL MUESTREO				DATOS DEL ENVÍO											
Nombre o razón social:		Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental				TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)				Enviado por:											
Dirección:		Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima				LÍQUIDO ☐ SÓLIDO ☒				EDGAR YSLA CEDENO											
Persona de contacto:		EDGAR YSLA CEDENO				UBICACIÓN				Fecha: 26/06/16 Hora:											
Teléfono/Anexo:		940182869				Distrito: SIMÓN BOLÍVAR				Medio de Envío:											
Correo Electrónico:		eysla@oefta.gub.pe				Provincia: PASCO				Agencia ☒ Aerolínea ☐ Privado ☐											
Referencia:		EC - SAN JUAN				Departamento: PASCO				Otro ☐											
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		MUESTRA															
		Ácido Nítrico	HNO ₃	Ácido Sulfúrico	H ₂ SO ₄	Hidróxido de Sodio	NaOH	Acetato de Zinc	(CH ₃ COO) ₂ Zn	Sulfato de Amonio	(NH ₄) ₂ SO ₄										
						PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS															
		FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P V E	METALES TOTALES	CODIGO + E	OBSERVACIONES													
S-30190	CSE-PAR-02	21/06/16	11:16	SU	01 - -	X	X														
S-30191	CSE-PAR-03	21/06/16	11:31	SU	01 - -	X	X														
S-30192	CSE-PAR-04	21/06/16	11:42	SU	01 - -	X	X														
S-30193	CS-PAR-01	21/06/16	09:23	SU	01 - -	X	X														
S-30194	CS-PAR-02	21/06/16	09:49	SU	01 - -	X	X														
S-30195	CS-PAR-03	21/06/16	09:56	SU	01 - -	X	X														
S-30196	CS-PAR-04	21/06/16	10:04	SU	01 - -	X	X														
S-30197	CS-PAR-05	21/06/16	10:45	SU	01 - -	X	X														
S-30198	CS-PAR-06	21/06/16	10:56	SU	01 - -	X	X														
S-30199	CS-PAR-07	21/06/16	11:03	SU	01 - -	X	X														
OBSERVACIONES GENERALES																					
METALES TOTALES (INCLUIDO Hg)																					
ATB: S-0221-PE																					

AGQ PERU

01 JUL 2016

Operaciones

RESPONSABLE 1		Firma:		(*) TIPO DE MATRIZ		CONTROL DE CALIDAD		PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO			
EDGAR YSLA CEDENO				AGUA (Ref: NTP 214.042)		SUELOS		CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN	
RESPONSABLE 2		Firma:		AGUA Natural:		SU: Suelo		Envases adecuados y en buen estado		Fecha de Recepción: 01/07/16	
MÓNICA JAIMES BORDA				AS: Agua Superficial		SED: Sedimento		Preservantes adecuados		Hora de Recepción: 10:00	
LÍDER DE GRUPO		Firma:		ASB: Agua Subterránea		LD: Lodo		Con los past.		Recibidos por: David / Rudy	
EDGAR YSLA CEDENO				Agua Residual:		OTROS		Dentro del tiempo de vida útil		Firma:	
				AR: Agua Residual Doméstica				(**) P: Plástico; V: Vidrio; E: Esterilizado			
				RI: Agua Residual Industrial							
				Agua Salina:							
				AMAR: Agua Mar							
				AMER: Agua de Reinyección							

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

CUC N°: 0013-6-2016-21

TDR N°: 2173-2016

FOR OEFA_001
Versión: 02

PÁGINA
05 de 15

DATOS DEL CUENTE		DATOS DEL MUESTREO		DATOS DEL ENVÍO	
Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		Enviado por:	
Dirección:	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima	LÍQUIDO ☐ SÓLIDO ☒		Edgar Ysla Cedeño	
Persona de contacto:	Edgar Ysla Cedeño	UBICACIÓN		Fecha: 26/06/16 Hora:	
Teléfono/Anexo:	940182869	Distrito: SIMON BOLIVAR		Medio de Envío:	
Correo Electrónico:	eysla@oefta.gob.pe	Provincia: PASCO		Agencia ☒ Aerolínea ☐ T. Privado ☐	
Referencia:	EC - SAN JUAN	Departamento: PASCO		Otro ☐	

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTADA (Marcar con X)					MUESTRA										OBSERVACIONES			
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico		HNO ₃															
			Ácido sulfúrico		H ₂ SO ₄															
			Hidróxido de Sodio		NaOH															
			Acetato de Zinc		(CH ₃ COO) ₂ Zn															
Sulfato de Amonio		(NH ₄) ₂ SO ₄																		
PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS																				
FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	NF ENVASES (*)			Metales Totales	Cromo tG											OBSERVACIONES		
			P	V	E															
S-30200	NF-RAN-07	22/06/16	09:17	SU	01	-	-	X	X											
S-30201	NF-RAN-08	22/06/16	09:32	SU	01	-	-	X	X											
S-30202	NF-RAN-09	22/06/16	10:37	SU	01	-	-	X	X											
S-30203	NF-RAN-10	22/06/16	11:15	SU	01	-	-	X	X											
S-30204	NF-CHA-01	22/06/16	07:44	SU	01	-	-	X	X											
S-30205	NF-CHA-02	22/06/16	08:10	SU	01	-	-	X	X											
S-30206	NF-CHA-03	22/06/16	08:30	SU	01	-	-	X	X											
S-30207	NF-CHA-04	22/06/16	08:59	SU	01	-	-	X	X											
S-30208	NF-YAN-01	22/06/16	10:25	SU	01	-	-	X	X											
S-30209	NF-YAN-02	22/06/16	10:48	SU	01	-	-	X	X											

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

AGQ PERU

01 JUL 2016

Operaciones

OEFA ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL		CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO				CUC N°: 0013-6-2016-21		TDR N°: 2173-2016		FOR_OEFA_003 Versión: 02		PÁGINA 06 de 15							
DATOS DEL CLIENTE						DATOS DEL MUESTREO				DATOS DEL ENVÍO									
Nombre o razón social:		Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental				TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)				Enviado por:									
Dirección:		Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima				LÍQUIDO ☐ SÓLIDO ☒				EDGAR YSLA CEDENO									
Persona de contacto:		EDGAR YSLA CEDENO				UBICACIÓN				Fecha: 26/06/16 Hora:									
Teléfono/Anexo:		940182869				Distrito: SIMÓN BOLIVAR				Medio de Envío:									
Correo Electrónico:		EYSLA@oeffa.gob.pe				Provincia: PASCO				Agencia ☒ Aerolínea ☐ Privado ☐									
Referencia:		EC- SAN JUAN				Departamento: PASCO				Otro ☐									
CÓDIGO DE LABORATORIO		CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO		MUESTRA										OBSERVACIONES					
				FILTRADA (Marcar con X)		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)													
				Ácido Nítrico	HNO ₃	Ácido Sulfúrico	H ₂ SO ₄	Hidróxido de Sodio	NaOH	Acetato de Zinc	(CH ₃ COO) ₂ Zn	Sulfato de Amonio	(NH ₄) ₂ SO ₄						
				FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)		HORA DEL MUESTREO		TIPO DE MATRIZ (*)		N° ENVASES (*)		METALES TOTALES		CROMO +6		OBSERVACIONES			
5-30222		NF-YAN-03		22/06/16		11:07		SU		01		X		X					
5-30223		NF-YAN-04		22/06/16		11:30		SU		01		X		X					
5-30224		NF-YAN-05		22/06/16		11:46		SU		01		X		X					
5-30225		NF-YAN-06		22/06/16		12:03		SU		01		X		X					
5-30226		NF-VDP-01		23/06/16		08:52		SU		01		X		X					
5-30227		NF-VDP-02		23/06/16		09:22		SU		01		X		X					
5-30228		NF-VDP-03		23/06/16		09:52		SU		01		X		X					
5-30229		NF-VDP-04		23/06/16		10:30		SU		01		X		X					
5-30230		NF-VDP-05		23/06/16		11:45		SU		01		X		X					
5-30231		NF-VDP-06		23/06/16		11:50		SU		01		X		X					
OBSERVACIONES GENERALES																			
METALES TOTALES (INCLUIDO Hg)																			
ATS: S-0221-PE																			
RESPONSABLE 1		Firma:		AGUA (Ref.: NTP 214-042)		SUELOS		CONTROL DE CALIDAD		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS				CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN				OBSERVACIONES	
EDGAR YSLA CEDENO		Firma:		AGUA Natural:		SU: Suelo		BKC: Blanco de Campo		Inspección visualizada y en buen estado				Fecha de Recepción: 01/07/16					
RESPONSABLE 2		Firma:		AG: Agua Superficial		SED: Sedimento		BKV: Blanco Vacío		Preservantes adecuados				Hora de Recepción: 10:00					
Mónica Jaimes Boza		Firma:		ASB: Agua Subterránea		LD: Lodo		OTROS		Con la pinta				Recibido por: David Rudy					
LIDER DE GRUPO		Firma:		AGRA Residual:						Cerrado del tiempo de vida útil				Firma:					
EDGAR YSLA CEDENO		Firma:		ARD: Agua Residual Doméstica															
		Firma:		ARI: Agua Residual Industrial															
		Firma:		ASA Salina:															
		Firma:		AMAR: Agua Mar															
		Firma:		AREY: Agua de Remediación															



ATG: S-0221-PE

RESPONSABLE 1	Firma:	(*) TIPO DE MATRIZ			PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO				
RESPONSABLE 2	Firma:	AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD	CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN		OBSERVACIONES
EDGAR YSLA CEDENO		Agua Natural: AS: Agua Superficial ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo SED: Sedimento LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo BCV: Blanco Vajero	Envases adecuados y en buen estado	SI NO ☐ ☐	Fecha de Recepción:	01/07/16	SPA 16/02287
MÓNICA JAIMES BORRERO		Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial	OTROS		Preservantes adecuados	SI NO ☐ ☐	Hora de Recepción:	10:00	
LÍDER DE GRUPO		Agua Salina: AMAR: Agua Mar AREY: Agua de Reimpresión			En los pack	SI NO ☐ ☐	Revisado por:	David Rudy	
EDGAR YSLA CEDENO					Demora del tiempo de vida útil	SI NO ☐ ☐	Firma:		

OEFA ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL		CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO		CUC N°:	TDR N°:	FOR OEFA 001 Versión: 02	PÁGINA 08 de 15
DATOS DEL CLIENTE				DATOS DEL MUESTREO		DATOS DEL ENVÍO	
Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental			TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		Enviado por:	
Dirección:	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima			LÍQUIDO ☐ SÓLIDO ☒		Edgar Ysla Cedeño	
Persona de contacto:	Edgar Ysla Cedeño			UBICACIÓN		Fecha: 26/06/2016 Hora:	
Teléfono/Anexo:	940182569			Distrito: SIMON BOLIVAR		Medio de Envío:	
Correo Electrónico:	eysla@oefta.gob.pe			Provincia: PASCO		Agencia ☒ Aerolínea ☐ T. Privado ☐	
Referencia:	EC - SAN SAN			Departamento: PASCO		Otro ☐	
MUESTRA							
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)				OBSERVACIONES	
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)					
		Ácido Nítrico	HNO ₃				
		Ácido Sulfúrico	H ₂ SO ₄				
		Hidróxido de Sodio	NaOH				
		Acetato de Zinc	(CH ₃ COO) ₂ Zn				
		Sulfato de Amonio	(NH ₄) ₂ SO ₄				
PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS							
		FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	NP ENVASES (**) P U E	MEGAS TOTALES	CREMO + b
5-30246	CS-SM-10	23/06/16	10:38	SU	01 - -	X	X
5-30249	CS-SM-11	23/06/16	10:50	SU	01 - -	X	X
5-30251	CS-SM-12	23/06/16	11:04	SU	01 - -	X	X
5-30253	CS-SM-13	23/06/16	11:12	SU	01 - -	X	X
5-30256	CS-SM-14	23/06/16	11:19	SU	01 - -	X	X
5-30257	CS-SM-15	23/06/16	11:25	SU	01 - -	X	X
5-30258	CS-SM-16	23/06/16	11:31	SU	01 - -	X	X
5-30259	CS-SM-17	23/06/16	11:37	SU	01 - -	X	X
5-30260	CS-SM-18	23/06/16	11:45	SU	01 - -	X	X
5-30261	NE-STR-01	24/06/16	10:54	SU	01 - -	X	X
OBSERVACIONES GENERALES							
METALOS TOTALES (INCLUIDO Hg)				ATB: 5-0221-PE			
RESPONSABLE 1		Firma:	(*) TIPO DE MATRIZ		PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO		
Edgar Ysla Cedeño		Firma:	AGUA (Ref.: NTP 214.002)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		
RESPONSABLE 2		Firma:	SUELOS		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN		
Mónica Salinas Borda		Firma:	SU: Suelo SED: Sedimento LD: Lodo		Fecha de Recepción: 01/07/16		
LÍDER DE GRUPO		Firma:	AGUA RESIDUAL		Hora de Recepción: 10:00		
Edgar Ysla Cedeño		Firma:	AR: Agua Residual Comestible RI: Agua Residual Industrial		Recibido por: David / Rudy		
		Firma:	AGUA SALINA		Firma:		
		Firma:	MAR: Agua Mar ARE: Agua de Reinyección				



CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

CUC N°: 0013-6-2016-21

TDR N°: 2173-2016

FOR_OEFA_001
Versión: 02

PÁGINA
09 de 15

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		DATOS DEL ENVIO	
Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		Enviado por:	
Dirección:	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima	LÍQUIDO ☐ SÓLIDO ☒		Edgar Ysla Cedeño	
Persona de contacto:	Edgar Ysla Cedeño	UBICACIÓN		Fecha: 26/06/2016 Hora:	
Teléfono/Anexo:	940182869	Distrito: SIMÓN BOLÍVAR		Medio de Envío:	
Correo Electrónico:	eysla@OEFA.gob.pe	Provincia: PASCO		Agencia ☒ Aeronaves ☐ T.Pivado ☐	
Referencia:	EC - SAN JUAN	Departamento: PASCO		Otro ☐	

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTADA (Marcar con X)		MUESTRA										OBSERVACIONES																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO ₃																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

OBSERVACIONES GENERALES

Metales totales (Incluido Hg)

A75: S-0221-PE

RESPONSABLE 1		Firma:	(*) TIPO DE MATRIZ		PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO			
Edgar Ysla Cedeño			AGUA (Ref.: NTP 224.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN	
RESPONSABLE 2		Firma:	SUELOS		Unidad adecuada y en buen estado		Fecha de Recepción: 01-07-16	
Monica Soñen Borda			SU: Suelo SED: Sedimento LI: Lodo		Preservantes adecuados		Hora de Recepción: 10:00	
LÍDER DE GRUPO		Firma:	CONTROL DE CALIDAD		Con los gases		Resultados por: don / Rudy	
Edgar Ysla Cedeño			BKC: Blanco de Campo BSV: Blanco Vacío		Dentro del tiempo de vida útil		Firma:	
			OTROS		En Plástico; V. Viales; S. Esterilizado		GAA-16/02290	



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL	DATOS DEL CLIENTE	DATOS DEL MUESTREO	DATOS DEL ENVÍO
Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	Enviado por:
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima	LÍQUIDO ☐ SÓLIDO ☒	Edgar Isla Cedeño
Persona de contacto:	Edgar Isla Cedeño	UBICACIÓN:	Fecha: 26/06/2016 Hora:
Teléfono/Anexo :	940182869	Distrito: SIMON BOLIVAR	Medio de Envío:
Correo Electrónico:	eysla@cefa.gob.pe	Provincia: PASCO	Agencia ☒ Aerolíneas ☐ T. Privado ☐
Referencia:	EC - SAN JUAN	Departamento: PASCO	Otro ☐

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTADA (Marcar con X)		MUESTRA										OBSERVACIONES					
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO ₃															
			Ácido Sulfúrico	H ₂ SO ₄															
			Hidróxido de Sodio	NaOH															
		Acetato de Zinc	(CH ₃ COO) ₂ Zn																
		Sulfato de Amonio	(NH ₄) ₂ SO ₄																
		PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS																	
		FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (*)			METALES TRAZALES	GRUPO +6	OBSERVACIONES									
					p	v	e												
S-30279	CS-SRQ-02A	24/06/16	11:21	SU	01	-	-	X	X										
S-30280	CS-SRQ-02B	24/06/16	11:25	SU	01	-	-	X	X										
S-30281	CS-SRQ-03A	24/06/16	11:42	SU	01	-	-	X	X										
S-30282	CS-SRQ-03B	24/06/16	11:52	SU	01	-	-	X	X										
S-30285	CS-SRQ-04A	24/06/16	12:01	SU	01	-	-	X	X										
S-30286	CS-SRQ-04B	24/06/16	12:12	SU	01	-	-	X	X										
S-30288	CS-SRQ-05B	24/06/16	12:38	SU	01	-	-	X	X										
S-30290	CS-SRQ-05A	24/06/16	12:27	SU	01	-	-	X	X										
S-30296	CS-SRQ-06A	24/06/16	12:48	SU	01	-	-	X	X										
S-30297	CS-SRQ-06B	24/06/16	12:57	SU	01	-	-	X	X										

Metale totale inche Hg.

ATs: 5-0221-PE

RESPONSABLE 1	Firma:	(*) TIPO DE MATRIZ			PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO				
RESPONSABLE 2	Firma:	AGUA (Ref: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD	CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN		OBSERVACIONES
Edgar Isla Cedeño	[Firma]	Agua Natural: AS: Agua Superficial ASB: Agua Subterránea	SA : Suelo SED: Sedimento LD : Lodo	BWC: Blanco de Campo BKV: Blanco Viejero	Envases adecuados y en buen estado	SI NO	Fecha de Recepción:	3AA-16102291	
Monica Zainer Borda	[Firma]	Agua Residual: ARQ: Agua Residual Domestica ARI: Agua Residual Industrial	OTROS		Preservantes adecuados	SI NO	Hora de Recepción:		
LIDER DE GRUPO	Firma:	Agua Salina: ASMA: Agua Mar ANEV: Agua de Neveización			Copie los packs	SI NO	Recibidos por:		
Edgar Isla Cedeño	[Firma]				Dentro del tiempo de vida útil	SI NO	Firma:		

PE16-0022-MYA

OEFA ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL	CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO		CUC N°: 0013-6-2016-21	TDR N°: 2173-2016	FOR OEFA_001 Versión: 02	PÁGINA 1 de 15
	DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		DATOS DEL ENVÍO	
Nombre o razón social: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental Dirección: Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima			TIPO DE MUESTRA (Marcar con X) LÍQUIDO ☐ SÓLIDO ☒		Enviado por: Edgar Ysla Cedeño	
Persona de contacto: Edgar Ysla Cedeño Teléfono/Anejo: 940182869 Correo Electrónico: cysle@oeqa.gob.pe Referencia: EC - SAN JUAN			UBICACIÓN Distrito: SIMÓN BOLÍVAR Provincia: PASCO Departamento: PASCO		Fecha: 26/06/2016 Hora: Medio de Envío: Agencia ☒ Aerolíneas ☐ T.Privado ☐ Otro ☐	

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)		MUESTRA										OBSERVACIONES		
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO ₃												
			Ácido Sulfúrico	H ₂ SO ₄												
			Hidróxido de Sodio	NaOH												
			Acetato de Zinc	(CH ₃ COO) ₂ Zn												
Sulfato de Amonio	(NH ₄) ₂ SO ₄															
PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS														OBSERVACIONES		
FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)		HORA DEL MUESTREO		TIPO DE MATRIZ (*)		N° ENVASES (1)			MEGARES TOTAL LEI		CACMO +6					
5-30300	CS-SRQ-07A	24/06/16	13:06	SU	01	-	-	X	X							
5-30301	CS-SRQ-07B	24/06/16	13:22	SU	01	-	-	X	X							
5-30302	CS-SRQ-08A	24/06/16	13:28	SU	01	-	-	X	X							
5-30304	CS-SRQ-08B	24/06/16	13:43	SU	01	-	-	X	X							
5-30305	CS-SRQ-09A	24/06/16	13:58	SU	01	-	-	X	X							
5-30306	CS-SRQ-09B	24/06/16	14:10	SU	01	-	-	X	X							
5-30307	CS-SRQ-10A	24/06/16	14:28	SU	01	-	-	X	X							
5-30308	CS-SRQ-10B	24/06/16	15:01	SU	01	-	-	X	X							
5-30309	NF-BP-01	25/06/16	09:50	SU	01	-	-	X	X							
5-30310	NF-BP-02	25/06/16	10:02	SU	01	-	-	X	X							

111213141516171819202122232425262728293031

AGQ PERU

01 JUL 2016

Operaciones

OEFA ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL		CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO		CUC N°: 0013-6-2016-21	TDR N°: 2173-2016	FOR_OEFA_001 Versión: 02	PÁGINA 12 de 15			
DATOS DEL CUENTE		DATOS DEL MUESTREO		DATOS DEL ENVIO						
Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		Enviado por:						
Dirección:	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima	LÍQUIDO ☐ SÓLIDO ☒		Edgar Ysla Cedeño						
Persona de contacto:	Edgar Ysla Cedeño	UBICACIÓN		Fecha: 26/06/2016 Hora:						
Teléfono/Anexo:	940182869	Distrito: SIMON BOLIVAR		Medio de Envío:						
Correo Electrónico:	esla@oeqa.gob.pe	Provincia: PASCO		Agencia ☒ Aerolínea ☐ T. Privado ☐						
Referencia:	EC-SAN JUAN	Departamento: PASCO		Otro ☐						
MUESTRA										
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)		OBSERVACIONES						
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO ₃						
			Ácido Sulfúrico	H ₂ SO ₄						
			Hidróxido de Sodio	NaOH						
			Acetato de Zinc	(CH ₃ COO) ₂ Zn						
Sulfato de Amonio	(NH ₄) ₂ SO ₄									
PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS										
FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (†)	MEMBRANAS	TOTAL	GRUPO	OBSERVACIONES			
			P	V	E					
5-30310	NF-BP-03	25/06/16	10:18	SU	01	-	-	X	X	
5-30312	NF-BP-04	25/06/16	10:31	SU	01	-	-	X	X	
5-30313	NF-BP-05	25/06/16	10:51	SU	01	-	-	X	X	
5-30316	NF-BP-06	25/06/16	11:08	SU	01	-	-	X	X	
5-30317	NF-BP-07	25/06/16	11:31	SU	01	-	-	X	X	
5-30318	NF-BP-08	25/06/16	11:49	SU	01	-	-	X	X	
5-30322	NF-BP-09	25/06/16	12:16	SU	01	-	-	X	X	
5-30323	NF-BP-10	25/06/16	12:11	SU	01	-	-	X	X	
5-30324	NF-STA-10	25/06/16	14:05	SU	01	-	-	X	X	
5-30328	CS-SRQ-20A	25/06/16	12:42	SU	01	-	-	X	X	
OBSERVACIONES GENERALES										
Metales totales (Incluye mercurio)										
ATS: S-0221-PE										
RESPONSABLE 1		Firma:	(*) TIPO DE MATRIZ		PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO					
Edgar Ysla Cedeño		Firma:	AGUA (Ref.: NTP 216.042)		CONSEJERÍA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS					
RESPONSABLE 2		Firma:	SUELOS		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN					
Monica Jaimen Borda		Firma:	AGUA Natural:		Observaciones:					
LIDER DE GRUPO		Firma:	AS: Agua Superficial		Fecha de Recepción: 01/07/16					
Edgar Ysla Cedeño		Firma:	ASB: Agua Subterránea		Hora de Recepción: 10:00					
		Firma:	AGUA Residual:		Recibido por: David Rudy					
		Firma:	ARD: Agua Residual Doméstica		Firma:					
		Firma:	ARI: Agua Residual Industrial							
		Firma:	AGUA Salina:							
		Firma:	AMAR: Agua Mar							
		Firma:	AREY: Agua de Refrigeración							

PE16-0022-MYA

OEFA ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALLIZACIÓN AMBIENTAL		CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO				CUC N°: 0013-6-206-21		TDR N°: 2173-2016		FOR OEFA_001 Versión: 02		PÁGINA 13 de 15								
DATOS DEL CUENTE						DATOS DEL MUESTREO				DATOS DEL ENVIO										
Nombre o razón social:		Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental				TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)				Enviado por:										
Dirección:		Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima				LÍQUIDO ☐ SÓLIDO ☐				Edgar Ysla Cedeño										
Persona de contacto:		Edgar Ysla Cedeño				UBICACIÓN				Fecha: 26/06/2016 Hora:										
Teléfono/Anexo:		940182869				Distrito: SIMON BOLIVAR				Medio de Envío:										
Correo Electrónico:		eysla@oeqa.gob.pe				Provincia: PASCO				Agencia ☒ Aerolínea ☐ T. Privado ☐										
Referencia:		EE - SAN JUAN				Departamento: PASCO				Otro ☐										
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTADA (Marcar con X)		MUESTRA										OBSERVACIONES						
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)																		
			Ácido Nítrico	HNO ₃																
			Ácido Sulfúrico	H ₂ SO ₄																
			Hidróxido de Sodio	NaOH																
			Acetato de Zinc	(CH ₃ COO) ₂ Zn																
			Sulfato de Amonio	(NH ₄) ₂ SO ₄																
		PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS										OBSERVACIONES								
		FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (*)			METALOS TOTAL (LEI)	CACHO +6											
					P	V	E													
S-30330	CS-SRQ-20B	25/06/16	12:59	SU	01	-	-	X	X											
S-30331	CS-SRQ-21A	25/06/16	13:03	SU	01	-	-	X	X											
S-30332	CS-SRQ-21B	25/06/16	13:22	SU	01	-	-	X	X											
S-30333	CS-SRQ-22A	25/06/16	13:28	SU	01	-	-	X	X											
S-30334	CS-SRQ-22B	25/06/16	13:30	SU	01	-	-	X	X											
S-30335	CS-SRQ-23A	25/06/16	13:45	SU	01	-	-	X	X											
S-30336	CS-SRQ-23B	25/06/16	13:53	SU	01	-	-	X	X											
S-30337	CS-SRQ-11A	25/06/16	09:47	SU	01	-	-	X	X											
S-30338	CS-SRQ-11B	25/06/16	09:50	SU	01	-	-	X	X											
S-30339	CS-SRQ-12A	25/06/16	10:00	SU	01	-	-	X	X											
OBSERVACIONES GENERALES																				
Metales totales (Incluye Hg)														ATS: S-0221-PE						

AGQ PERU

01 JUL 2016

Operaciones

RESPONSABLE 1		Firma:	(*) TIPO DE MATRIZ		PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO			
Edgar Ysla Cedeño		[Firma]	AGUA (Ref.: NTP 224.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS			
RESPONSABLE 2		Firma:	SUELOS		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN			
Monica Jaimen Bordo		[Firma]	SU: Suelo SED: Sedimento LD: Lodo		Fecha de Recepción: 01/07/16 Hora de Recepción: 10:00 Recibido por: donal / Rudy			
LIDER DE GRUPO		Firma:	CONTROL DE CALIDAD		OBSERVACIONES			
Edgar Ysla Cedeño		[Firma]	BKT: Blanco de Campo BKV: Blanco Viajero		Envasado adecuado y en buen estado: ☐ SI ☐ NO Preservantes adecuados: ☐ SI ☐ NO Con etiqueta: ☐ SI ☐ NO Dentro del tiempo de vida útil: ☐ SI ☐ NO (*) en plástico; V: vidrio; F: esterilizado			
			OTROS					

OEFA ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL		CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO				CUC N°: 0013-6-2016-21		TDR N°: 2173-2016		FOR_OEFA_001 Versión: 02		PÁGINA 14 de 15									
DATOS DEL CUENTE						DATOS DEL MUESTREO				DATOS DEL ENVÍO											
Nombre o razón social: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental						TIPO DE MUESTRA (Marcar con X) LÍQUIDO ☐ SÓLIDO ☒				Enviado por: EDEAR YSLA CEDENO											
Dirección: Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima						UBICACIÓN				Fecha: 26/06/2016 Hora:											
Persona de contacto: EDEAR YSLA CEDENO						Distrito: SIMON BOLIVAR				Medio de Envío:											
Teléfono/Anexo: 940182869						Provincia: PASCO				Agencia ☒ Aerolínea ☐ T. Privado ☐											
Correo Electrónico: esla@oeqa.gob.pe						Departamento: PASCO				Otro ☐											
Referencia: EC-SAN SUAN																					
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		MUESTRA										OBSERVACIONES					
		Ácido Nítrico	HNO ₃	Ácido Sulfúrico	H ₂ SO ₄	Hidróxido de Sodio	NaOH	Acetato de Zinc	(CH ₃ COO) ₂ Zn	Sulfato de Amonio	(NH ₄) ₂ SO ₄										
		FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**)	METALES TOTALES	CRÓMO +6	PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS										OBSERVACIONES			
					P V I																
5-30340	CS-SRQ-12B	25/06/16	10:03	SU	01	-	-	X	X											JAA-16 102297	
5-30341	CS-SRQ-13A	25/06/16	10:17	SU	01	-	-	X	X												
5-30342	CS-SRQ-13B	25/06/16	10:19	SU	01	-	-	X	X												
5-30343	CS-SRQ-14A	25/06/16	10:41	SU	01	-	-	X	X												
5-30344	CS-SRQ-14B	25/06/16	10:44	SU	01	-	-	X	X												
5-30345	CS-SRQ-15A	25/06/16	11:00	SU	01	-	-	X	X												
5-30346	CS-SRQ-15B	25/06/16	11:02	SU	01	-	-	X	X												
5-30347	CS-SRQ-16A	25/06/16	11:15	SU	01	-	-	X	X												
5-30348	CS-SRQ-16B	25/06/16	11:18	SU	01	-	-	X	X												
5-30349	CS-SRQ-17A	25/06/16	11:34	SU	01	-	-	X	X												
OBSERVACIONES GENERALES																					
Metales totales + Hg														ATS: 5-0221-PE							

AGQ PERU

01 JUL 2016

Operaciones

RESPONSABLE 1		Firma:	(*) TIPO DE MATRIZ		PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO			
RESPONSABLE 2		Firma:	AGUA (Ref.: NTP 218.042)	SUELOS	CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		CONFORMIDAD DE RESPUESTA	OBSERVACIONES
Edgar Ysla cedeno			Agua Natural: AS: Agua Superficial SS: Agua Subterránea	SU: Suelo SED: Sedimento LO: Lodo	BKC: Blanco de Campo BKY: Blanco Viajero Preservantes adecuados: ☐ SI ☐ NO Con los past: ☐ SI ☐ NO Dentro del tiempo de vida útil: ☐ SI ☐ NO		Fecha de Recepción: 07-07-16 Hora de Recepción: 10:00 Recibido por: donid / Rudy Firma:	
Edgar Ysla cedeno			Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial					
Edgar Ysla cedeno			Agua Salina: AMAP: Agua Mar AREY: Agua de Reemplazo					

PE16-0022-MYA

OEFA ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL	CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO		CUC N°: 0013-6-2016-21	TDR N°: 2173-2016	FOR OEFA_001 Versión: 02	PÁGINA 12 de 15
	DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		DATOS DEL ENVÍO	
Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental		TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		Enviado por:	
Dirección:	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima		LÍQUIDO ☐ SÓLIDO ☒		Edgar Ysla Cedeño	
Persona de contacto:	Edgar Ysla Cedeño		UBICACIÓN		Fecha: 26/06/16 Hora:	
Teléfono/Anejo:	940182869		Distrito: SIMON BOLIVAR		Medio de Envío:	
Correo Electrónico:	eysla@oeffa.gob.pe		Provincia: PASCO		Agencia ☒ Aerolínea ☐ T. Privado ☐	
Referencia:	EC-SAN JUAN		Departamento: PASCO		Otro ☐	

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)		MUESTRA										OBSERVACIONES																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO ₃																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														



Metales Totales (inowye Hg)

ATS: 5-0221-PE

RESPONSABLE 1		Firma:	(*) TIPO DE MATRIZ		PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO			
Edgar Ysla Cedeño			AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2		Firma:	Agua Natural:	SU: Suelo	Envasado adecuado y en buen estado:		Fecha de Recepción:	
Mónica Jaimes Borda			AS: Agua Superficial	SED: Sedimento	Preservantes adecuados:		Hora de Recepción:	
LIDER DE GRUPO		Firma:	ARI: Agua Subterránea	LD: Lodo	Con los pape:		Revisado por:	
Edgar Ysla Cedeño			Agua Residual:		Dentro del tiempo de vida útil:		Firma:	
			ARD: Agua Residual Doméstica		P: Plástico; V: Vidrio; E: Esterilizado			
			ARI: Agua Residual Industrial					
			Agua Salina:					
			AMAR: Agua Mar					
			AREY: Agua de Reinyección					

PEIG-0022-MYA

OEFA ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL		CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO				CUC N°: 0013-6-2016-21		TDR N°: 2173-2016		FOR_OEFA_001 Versión: 02		PÁGINA 3 de 4								
DATOS DEL CLIENTE						DATOS DEL MUESTREO						DATOS DEL ENVÍO								
Nombre o razón social:		Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental				TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)						Enviado por:								
Dirección:		Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima				LÍQUIDO ☐ SÓLIDO ☒						Edgar Ysla Cedeño								
Persona de contacto:		EDGAR YSLA CEDEÑO				UBICACIÓN						Fecha: 26/06/2016 Hora:								
Teléfono/Anejo:		940182869				Distrito: SIMON BOLIVAR						Medio de Envío:								
Correo Electrónico:		eysla@oeffa.gob.pe				Provincia: PASCO						Agencia ☒ Aerolínea ☐ T. Privado ☐								
Referencia:		EC - SAN JUAN				Departamento: PASCO						Otro ☐								
CÓDIGO DE LABORATORIO		CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO		MUESTRA										OBSERVACIONES						
				FILTRADA (Marcar con X)		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)														
				Ácido Nítrico		HNO ₃														
				Ácido Sulfúrico		H ₂ SO ₄														
				Hidróxido de Sodio		NaOH														
				Acetato de Zinc		(CH ₃ COO) ₂ Zn														
				Sulfato de Amonio		(NH ₄) ₂ SO ₄														
				PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS										OBSERVACIONES						
				FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (*)	TIPO DE MUESTRA	AB	TEMPERATURA										
5-0002		CM-RQUI-02A		17/06/16	12:52	SU	01	-	-	X	-	-	65016	6501001	6503016	MATERIAL DE RELAVE				
		CM-RQUI-02B		17/06/16	12:53	SU	01	-	-	X	-	-	MN-10098 - 10102	MN-10148		MATERIAL DE RELAVE				
		CM-RQUI-03A		17/06/16	13:21	SU	01	-	-	X	-	-	MN-10103 - 10106 - 10107	MN-10148		MATERIAL DE RELAVE				
		CM-RQUI-03B		17/06/16	13:23	SU	01	-	-	X	-	-	MN-10108 - 10112	MN-10150		MATERIAL DE RELAVE				
5-30271		CS-CHA		20/06/16	13:00	SU	03	-	-	X	X	X	MN-10113 - 10117	MN-10158		MATERIAL DE RELAVE				
5-30272		CS-PAR		21/06/16	10:00	SU	03	-	-	X	X	X	MN-10118 - 10122	MN-10158		MATERIAL DE RELAVE				
5-30273		CS-PAR-A		21/06/16	11:10	SU	03	-	-	X	X	X	MN-10123 - 10127	MN-10159		MATERIAL DE RELAVE				
5-30274		CS-SM		23/06/16	10:15	SU	03	-	-	X	X	X	MN-10128 - 10132	MN-10160		MATERIAL DE RELAVE				
5-30275		CS-SM-A		23/06/16	12:00	SU	03	-	-	X	X	X	MN-10133 - 10137	MN-10161		MATERIAL DE RELAVE				
5-30276		CS-SAR-A		24/06/16	15:05	SU	03	-	-	X	X	X	MN-10138 - 10142	MN-10162		MATERIAL DE RELAVE				
													MN-10143 - 10147	MN-10163		MATERIAL DE RELAVE				
OBSERVACIONES GENERALES																				
TESSIER (INCLUIR MERCURIO)																				
✓ GEO-9016-PE → SAA-16/02284																				
✓ GEO-1001-PE																				
✓ GEO-3016-PE → SAA-16/02288																				
✓ 5-0002-PE → SAA-16/02294 - SAN JUAN (CHICLAYO)																				
RESPONSABLE 1:		Firma:		(*) TIPO DE MATRIZ		SUELOS		CONTROL DE CALIDAD		CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN		OBSERVACIONES						
Edgar Ysla Cedeño		Firma:		AGUA (Ref.: NTP 254.042)		SU: Suelo SED: Sedimento LD: Lodo		BKC: Blanco de Campo BXV: Blanco Viajero		Siempre adecuadas y en buen estado		Fecha de Recepción:		01-07-16						
RESPONSABLE 2:		Firma:		AGUA Natural:						Preservante adecuado:		Hora de Recepción:		10:00						
Monica Jaimes Borda		Firma:		AS: Agua Superficial ASB: Agua Subterránea						Con sello:		Recibido por:		doris / Rudy						
LÍDER DE GRUPO:		Firma:		AGUA Residual:						Dentro del tiempo de vida útil		Firma:								
Edgar Ysla Cedeño		Firma:		ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial						P: Píndico; V: Vidrio; E: Esterilizado										
				AGUA Salina:																
				ASAM: Agua Mar AREY: Agua de Riego/irrigación																

TESSIER (Incluye Hg)

GED-9016-PE → SAA-16/02296
 GED-1001-PE

GED-3016-PE → SAA-16/02298
 S-0002-PE → SAA-16/02300, GRAN VOLUMEN

RESPONSABLE 1	Firma:	(*) TIPO DE MATRIZ	PARA SER LLENADO POR EL AREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO				
		AGUA (Ref: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD:	CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN	OBSERVACIONES
Edgar Ysla Cedeño		Agua Natural: AS: Agua Superficial ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo SED: Sedimento LD : Lodo	BIC: Blanco de Campo BKV: Blanco Viajero	Preservantes adecuados y en buen estado ☐ SI ☐ NO	Fecha de Recepción: 01-07-16 Hora de Recepción: 10:00 Recibidas por: don / Rudy Firma: 	
Monica Sainza Borda		Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial		OTROS	Preservantes adecuados ☐ SI ☐ NO		
Edgar Ysla Cedeño		Agua Salina: ANAS: Agua Mar ARE: Agua de Reinyección			Con los perm. ☐ SI ☐ NO		
					Dentro del tiempo de vida útil: ☐ SI ☐ NO		