



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

CARGO

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

INFORME N° 096 -2016-OEFA/DE-SDLB-CEAI

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
COORDINACIÓN TÉCNICA ADMINISTRATIVA
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN
23 MAYO 2016
RECIBIDO
VºBº *Jaul* HORA: *10:22 am*

A : **GIULIANA PATRICIA BECERRA CELIS**
Directora (e) de Evaluación

DE : **FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN**
Subdirector (e) de la Línea de Base y Agentes Contaminantes
Coordinador de Evaluaciones Ambientales Integrales

CESAR ESPIRITU LIMAY
Tercero Evaluador

LARRY DELANGE SANTA GADEA
Tercero Evaluador

CARLOS LLANOS VÁSQUEZ
Tercero Evaluador

ASUNTO : Informe de Monitoreo Ambiental de la Cuenca del río Pastaza –
Ámbito del Lote 192, ejecutado durante el año 2015.

FECHA : Lima, **20 MAY 2016** *2016-101-23067*

I. INFORMACIÓN GENERAL



a.	Zona	Cuenca Media del Pastaza				
b.	Ámbito de influencia	Ámbito de la Cuenca Media del río Pastaza, comprende el distrito de Andoas, de la provincia de Datem del Marañón, del departamento de Loreto.				
c.	Problemática de la zona	Presunta contaminación de los cuerpos de agua superficial de la cuenca media del río Pastaza por la actividad hidrocarburífera.				
d.	¿A pedido de qué se realizó la actividad?	PLANEFA 2015 y 2016				
e.	¿Se realizó en el marco de un espacio de diálogo, mesa de diálogo o mesa de desarrollo?	<table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td></td> <td>NO</td> <td>X</td> </tr> </table>	SI		NO	X
SI		NO	X			

II. OBJETO

1. Evaluar la calidad ambiental de los componentes ambientales: agua, sedimento e hidrobiología en la cuenca del río Pastaza en el ámbito de influencia del Lote 192 (ex Lote 1-AB) a fin de determinar los posibles impactos generados por la actividad de hidrocarburos.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

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

III. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

2. El análisis se encuentra desarrollado en el Anexo N° 1 referido al Informe de Monitoreo Ambiental de la Cuenca del río Pastaza – Ámbito del Lote 192, ejecutado durante el año 2015, que se adjunta y forma parte del presente Informe.

IV. CONCLUSIÓN

3. Mediante el presente Informe, se recomienda la revisión y aprobación del "Informe de Monitoreo Ambiental de la Cuenca del río Pastaza – Ámbito del Lote 192, ejecutado durante el año 2015", que obra como anexo.

V. RECOMENDACIÓN

4. Derivar el presente informe a la Dirección de Supervisión.

Atentamente,

FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN

Coordinador de Evaluaciones Ambientales Integrales
Dirección de Evaluación
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

CESAR ESPIRITU LIMAY

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

LARRY DELANGE SANTA GADEA

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

CARLOS LLANOS VÁSQUEZ

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



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

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

Lima, 20 MAY 2016

Visto el Informe N° 076 -2016/OEFA-DE-SDLB-CEAI y habiéndose verificado que se encuentra enmarcado dentro de la función evaluadora, así como su coherencia normativa; el Subdirector (e) de Línea Base y Agentes Contaminantes recomienda su APROBACIÓN a la Dirección de Evaluación, razón por la cual se traslada el presente Informe.

Atentamente,

FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN

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

Lima, 20 MAY 2016

Visto el Informe N° 076 -2016/OEFA-DE-SDLB-CEAI, y en atención a la recomendación de la Coordinación de Evaluaciones Ambientales Integrales, así como de la Subdirección de Línea Base y Agentes Contaminantes, la Dirección de Evaluación ha dispuesto aprobar el presente Informe.

Atentamente

GIULIANA BECERRA CELIS

Directora (e) de Evaluación
Dirección de Evaluación
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA



A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke at the bottom.

ANEXO N°1



PERÚ

Ministerio
del Ambiente



INFORME DE MONITOREO AMBIENTAL DE LA CUENCA DEL RIO PASTAZA – ÁMBITO DEL LOTE 192



COORDINACIÓN DE EVALUACIONES
AMBIENTALES INTEGRALES

DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN

Elaborado por:

Cesar Espiritu Limay
Tercero Evaluador
Carlos Llanos Vásquez
Tercero Evaluador
Larry Delange Santa Gadea
Tercero Evaluador

Mayo de 2016



INDICE

1.0 INTRODUCCIÓN	6
1.1 Antecedentes.....	6
1.2 Objetivos.....	7
1.2.1 Objetivo general.....	7
1.2.2 Objetivos específicos.....	7
1.3 Alcance de la evaluación.....	7
1.4 Área de Estudio	9
2.0 MÉTODOS	11
2.1 Etapa de precampo	11
2.2 Etapa de campo	11
2.2.1 Calidad de agua.....	11
2.2.2 Calidad de sedimentos	12
2.2.3 Hidrobiología.....	13
2.3 Análisis de datos	14
2.3.1 Calidad de agua.....	14
2.3.2 Calidad de sedimentos	16
2.3.3 Hidrobiología.....	19
3.0 RESULTADOS Y ANALISIS	21
3.1 Calidad de Agua	21
3.1.1 Río Pastaza y sus Tributarios.....	22
3.1.2 Río Capahuari y sus Tributarios	44
3.1.3 Quebradas Ushpayacu y Anapaza.....	53
3.2 Calidad de Sedimentos	61
3.2.1 Quebrada Titiyacu (tributario al río Pastaza).....	62
3.2.2 Río Capahuari y sus Tributarios	66
3.2.3 Quebradas Ushpayacu y Anapaza.....	82
3.3 Hidrobiología	98
3.3.1 Fitoplancton	99
4.0 CONCLUSIONES	112
4.1 Calidad de Agua	112
4.2 Calidad de Sedimentos	113
4.3 Hidrobiología	114
5.0 RECOMENDACIONES.....	116
6.0 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	117
7.0 ANEXOS	121

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-1: Delimitación del área de estudio de la cuenca del río Pastaza.....	9
Gráfico 3-1: Esquema de los puntos de muestreo del río Pastaza y sus tributarios.	23
Gráfico 3-2: Distribución de pH en los puntos de muestreo del río Pastaza y sus Tributarios.....	24
Gráfico 3-3: Distribución de concentraciones de oxígeno disuelto en los puntos de muestreo del río Pastaza y sus Tributarios.	26
Gráfico 3-4: Distribución de concentraciones sólidos suspendidos totales en los puntos de muestreo del río Pastaza y sus Tributarios.	27
Gráfico 3-5: Distribución de concentración de cromo disuelto y suspendido en los puntos de muestreo del río Pastaza.....	29
Gráfico 3-6: Distribución de concentración de cromo disuelto y suspendido en los puntos de muestreo de los tributarios del río Pastaza	30
Gráfico 3-7: Distribución de concentración de cromo total en los puntos de muestreo del río Pastaza y sus Tributarios.	31
Gráfico 3-8: Distribución de concentración de plomo disuelto y suspendido en los puntos de muestreo del río Pastaza.....	33





Gráfico 3-9: Distribución de concentración de plomo disuelto y suspendido en los puntos de muestreo de los tributarios del río Pastaza. 34

Gráfico 3-10: Distribución de concentración de plomo total en los puntos de muestreo del río Pastaza y sus Tributarios. 35

Gráfico 3-11: Distribución de concentración de hierro disuelto y suspendido en los puntos de muestreo del río Pastaza. 37

Gráfico 3-12: Distribución de concentración de hierro disuelto y suspendido en los puntos de muestreo de los tributarios del río Pastaza 38

Gráfico 3-13: Distribución de concentración de hierro total en los puntos de muestreo del río Pastaza y sus Tributarios. 39

Gráfico 3-14: Distribución de concentración de cobre disuelto y suspendido en los puntos de muestreo del río Pastaza. 41

Gráfico 3-15: Distribución de concentración de cobre disuelto y suspendido en los puntos de muestreo de los tributarios del río Pastaza. 42

Gráfico 3-16: Distribución de concentración de cobre total en los puntos de muestreo del río Pastaza y sus Tributarios. 43

Gráfico 3-17: Esquema de los puntos de muestreo del río Capahuari y sus Tributarios. 45

Gráfico 3-18: Distribución de pH en los puntos de muestreo del río Capahuari y sus Tributarios. . 46

Gráfico 3-19: Distribución de concentraciones de oxígeno disuelto en los puntos de muestreo del río Capahuari y sus Tributarios. 47

Gráfico 3-20: Distribución de concentración de plomo disuelto y suspendido en los puntos de muestreo del río Capahuari y sus tributarios. 49

Gráfico 3-21: Distribución de concentración de las formas de hierro en los puntos de muestreo del río Capahuari y sus tributarios. 51

Gráfico 3-22: Distribución de concentración de las formas de mercurio en los puntos de muestreo del río Capahuari y sus tributarios. 52

Gráfico 3-23: Esquema de los puntos de muestreo de la quebrada Ushpayacu y Anapaza. 54

Gráfico 3-24: Distribución de pH en los puntos de muestreo de la quebrada Ushpayacu y Anapaza. 55

Gráfico 3-25: Distribución de concentración de oxígeno disuelto en los puntos de muestreo de la quebrada Ushpayacu y Anapaza. 57

Gráfico 3-26: Distribución de concentración de las formas de plomo en los puntos de muestreo de la quebrada Ushpayacu y Anapaza. 59

Gráfico 3-27: Distribución de concentración formas de hierro en los puntos de muestreo de la quebrada Ushpayacu y Anapaza. 60

Gráfico 3-28: Distribución de concentración de cadmio en los puntos de muestreo del río Capahuari y sus tributarios. 67

Gráfico 3-29: Distribución de concentración de cromo en los puntos de muestreo del río Capahuari y sus tributarios. 68

Gráfico 3-30: Distribución de concentración de mercurio en los puntos de muestreo del río Capahuari y sus tributarios. 69

Gráfico 3-31: Distribución de pH en pasta de los sedimentos en los puntos de muestreo del río Capahuari y sus tributarios. 71

Gráfico 3-32: Distribución de porcentaje de materia orgánica en los puntos de muestreo del río Capahuari y sus tributarios. 72

Gráfico 3-33: Distribución de potencial Redox en los puntos de muestreo del río Capahuari y sus tributarios. 73

Gráfico 3-34: Distribución de concentración de HTP en los puntos de muestreo del río Capahuari y sus tributarios. 74

Gráfico 3-35: Distribución de porcentaje de zinc soluble por extracción secuencial de Tessier en los puntos de muestreo del río Capahuari y sus tributarios. 78

Gráfico 3-36: Distribución de porcentaje de hierro soluble por extracción secuencial de Tessier en los puntos de muestreo del río Capahuari y sus tributarios. 80

Gráfico 3-37: Distribución de porcentaje de manganeso soluble por extracción secuencial de Tessier en los puntos de muestreo del río Capahuari y sus tributarios. 81



Handwritten signatures and marks in blue ink.



Gráfico 3-38: Distribución de concentración de cadmio en los puntos de muestreo de las quebradas Ushpayacu y Anapaza. 83
Gráfico 3-39: Distribución de concentración de mercurio en los puntos de muestreo de las quebradas Ushpayacu y Anapaza. 84
Gráfico 3-40: Distribución de pH en pasta de los sedimentos en los puntos de muestreo de las quebradas Ushpayacu y Anapaza. 87
Gráfico 3-41: Distribución de porcentaje de materia orgánica de los sedimentos en los puntos de muestreo de las quebradas Ushpayacu y Anapaza. 88
Gráfico 3-42: Distribución de potencial Redox en los puntos de muestreo de las quebradas Ushpayacu y Anapaza. 89
Gráfico 3-43: Distribución de concentración de HTP en los puntos de muestreo de las quebradas Ushpayacu y Anapaza. 90
Gráfico 3-44: Distribución de porcentaje de zinc soluble por extracción secuencial de Tessier en los puntos de muestreo de las quebradas Ushpayacu y Anapaza. 94
Gráfico 3-45: Distribución de porcentaje de hierro soluble por extracción secuencial de Tessier en los puntos de muestreo de las quebradas Ushpayacu y Anapaza. 96
Gráfico 3-46: Distribución de porcentaje de manganeso soluble por extracción secuencial de Tessier en los puntos de muestreo de las quebradas Ushpayacu y Anapaza. 97
Gráfico 3-47: Riqueza de especies de la comunidad de fitoplancton según su división en el área de evaluación. 99
Gráfico 3-48: Riqueza de especies de la comunidad de fitoplancton por puntos de muestreo según su división en el río Pastaza y sus tributarios (Sector 1). 100
Gráfico 3-49: Riqueza de especies de la comunidad de Fitoplancton por puntos de muestreo según su división en el río Capahuari y sus tributarios (Sector 2). 101
Gráfico 3-50: Riqueza de especies de la comunidad de Fitoplancton por puntos de muestreo según su división en la quebrada Ushpayacu (Sector 3). 101
Gráfico 3-51: Abundancia de la comunidad de Fitoplancton según su división en el área de evaluación. 102
Gráfico 3-52: Abundancia de la comunidad de Fitoplancton por puntos de muestreo según su división en el río Pastaza y sus tributarios (Sector 1). 103
Gráfico 3-53: Abundancia de la comunidad de Fitoplancton por puntos de muestreo según su división en el río Capahuari y sus tributarios (Sector 2). 104
Gráfico 3-54: Abundancia de la comunidad de Fitoplancton por puntos de muestreo según su división en la quebrada Ushpayacu (Sector 3). 104
Gráfico 3-55: Índices de diversidad de la comunidad de Fitoplancton por puntos de muestreo en el río Pastaza y sus tributarios (Sector 1). 106
Gráfico 3-56: Índices de diversidad de la comunidad de Fitoplancton por puntos de muestreo en el río Capahuari y sus tributarios (Sector 2). 107
Gráfico 3-57: Índices de diversidad de la comunidad de Fitoplancton por puntos de muestreo en la quebrada Ushpayacu (Sector 3). 108
Gráfico 3-58: Dendograma de similitud entre los puntos de muestreo de la comunidad de Fitoplancton en el río Pastaza y sus tributarios (Sector 1). 109
Gráfico 3-59: Dendograma de similitud entre las zonas de monitoreo de la comunidad de Fitoplancton en el río Capahuari y sus tributarios (Sector 2). 110
Gráfico 3-60: Dendograma de similitud entre las zonas de monitoreo de la comunidad de Fitoplancton en la quebrada Ushpayacu (Sector 3). 111

INDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: Puntos de muestreo por componente ambiental evaluado en la cuenca del río Pastaza - Lote 192 en marzo de 2015. 8
Tabla 1-2: Puntos de muestreo georeferenciados de agua superficial, sedimentos e hidrobiología en la cuenca del río Pastaza - Lote 192 durante marzo de 2015. 10
Tabla 2-1: Equipo técnico participante de la evaluación durante marzo de 2015. 11
Tabla 2-2: Equipo técnico participante de la evaluación hidrobiológica durante marzo de 2015. 11





Tabla 2-3: Características del equipo usado en la evaluación de campo para la calidad de agua superficial..... 12

Tabla 2-4: Método de análisis y límites de cuantificación empleados por el laboratorio, así como los estándares de calidad ambiental nacional e internacional para agua superficial. 15

Tabla 2-5: Método de análisis y límite de detección empleados por el laboratorio, así como los estándares internacionales para sedimentos. 17

Tabla 3-1: Resultados de metales de la quebrada Titiyacu 62

Tabla 3-2: Resultados de metales de la quebrada Titiyacu. 64

Tabla 3-3: Concentraciones (mg/Kg) de metales solubles de la quebrada Titiyacu (PAS-11) en la época de creciente 65

Tabla 3-4: Promedio de fracciones porcentuales (%) de cobre soluble..... 76

Tabla 3-5: Promedio de fracciones porcentuales (%) de níquel soluble..... 77

Tabla 3-6: Promedio de fracciones porcentuales (%) de zinc soluble 77

Tabla 3-7: Promedio de fracciones porcentuales (%) de hierro soluble 79

Tabla 3-8: Promedio de fracciones porcentuales (%) de manganeso soluble..... 82

Tabla 3-9: Promedio de fracciones porcentuales (%) de cobre soluble..... 92

Tabla 3-10: Promedio de fracciones porcentuales (%) de níquel soluble 92

Tabla 3-11: Promedio de fracciones porcentuales (%) de zinc soluble 93

Tabla 3-12: Promedio de fracciones porcentuales (%) de hierro soluble 95

Tabla 3-13: Promedio de fracciones porcentuales (%) de manganeso soluble..... 95

Tabla 3-14: Distribución de puntos de muestreo para análisis de datos por sectores. 98

Tabla 3-15: Índices de diversidad de la comunidad de Fitoplancton en el río Pastaza y sus tributarios (Sector 1). 105

Tabla 3-16: Índices de diversidad de la comunidad de Fitoplancton en el río Capahuari y sus tributarios (Sector 2). 107

Tabla 3-17: Índices de diversidad de la comunidad de Fitoplancton en la quebrada Ushpayacu (Sector 3). 108



1.0 INTRODUCCIÓN

1. En el Perú, la extracción de petróleo ha sido una práctica muy cotidiana desde el siglo XIX en la costa noroccidental en el departamento de Piura, siendo luego la selva peruana la zona petrolera más importante del país. Su explotación se acentuó en la década del setenta donde el primer yacimiento explotado fue Aguas Calientes, ubicado en la provincia de Pachitea, departamento de Huánuco. Luego se descubrieron los yacimientos de la selva norte en las cuencas de los ríos Corrientes, Tigre, y Pastaza, ubicados cerca de la zona de frontera con Ecuador en el departamento de Loreto.
2. El desarrollo de la actividad extractiva de petróleo en los últimos años se ha intensificado gracias a la promoción estatal trayendo consigo grandes beneficios económicos; sin embargo, esto ha generado en reiteradas oportunidades el derrame de considerables volúmenes de hidrocarburos en las áreas de operaciones de esta actividad.
3. Desde el año 2011 a la actualidad se ha registrado 29 derrames, de los cuales seis (6) ocurrieron en los yacimientos de la cuenca del río Pastaza: dos (2) en Capahuari Norte, dos (2) en Capahuari Sur y dos (2) en Tambo; entre petróleo crudo, combustible y productos químicos en el ámbito del Lote 192, volviéndose un tema delicado en relación a la presunta afectación ambiental y salud.
4. Estos son considerados como la principal fuente de contaminación de los recursos naturales como el suelo, las aguas superficiales y/o subterráneas y sedimentos, lo que ocasiona perturbaciones en los ecosistemas al afectar su composición y los procesos biogeoquímicos, lo cual es una problemática ambiental plenamente identificada que conlleva a problemas de afectación de la calidad de agua y sedimentos y de las comunidades hidrobiológicas.

1.1 Antecedentes

5. En los últimos años se han suscitado conflictos entre los pobladores de las comunidades nativas cercanas: Titiyacu, Andoas Viejo, Nueva Alianza de Capahuari y Huagramona siendo este del tipo socio-ambiental a causa de los derrames de hidrocarburos, lo que sustenta el reclamo de los pobladores nativos de las comunidades cercanas a las áreas de operaciones en el Lote 192.
6. Parte de estos reclamos se han recibido a través del Servicio de Información Nacional de Denuncias Ambientales (en adelante Sinada) del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (en adelante Oefa), en el ámbito del distrito de Andoas con referencia a la actividad hidrocarburífera, uno (1) en el 2013: 14 de agosto con SC-0213-2013 y dos (2) en el 2015: 19 de junio con SC-ODLO-0031-2015 y 16 de julio con SC-ODLO-0036-2015.
7. Esto ha llamado la atención del Estado quien adoptó medidas para intermediar, lograr la pacificación del conflicto y buscar la concertación a través del diálogo entre los representantes de las comunidades nativas y la empresa Pluspetrol Norte S.A. Como una medida precautoria, el 22 de marzo del 2013, el Ministerio del Ambiente (en adelante MINAM) declaró en Emergencia Ambiental por Resolución Ministerial

N° 094-2013-MINAM, aprobando en dicha Resolución el "Plan de Acción Inmediato y de Corto Plazo" la cuenca del río Pastaza.

8. El Oefa, en el marco de la Declaración de Emergencia Ambiental (DEA) Pastaza, realizó evaluaciones ambientales del componente suelo en la cuenca del río Pastaza, y como resultado el 09 de julio del 2013 se emitió el Informe N° 326-2013-OEFA/DE-SDCA, en donde se identificaron dentro de los sitios PAC y no PAC¹, puntos de muestreo que superan los ECA en al menos un parámetro de los metales: bario, plomo y cadmio, y los hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP) en las fracciones: C10-C28 y C28 – C40.
9. Del Informe indicado líneas arriba, se derivó el informe complementario N° 477-2014-OEFA/DE-SDCA de 3 de setiembre de 2013; en cuyo contenido se identifica los 38 sitios contaminados con hidrocarburos, los mismos que han sido tomados como referencia para los criterios de evaluación en la presente intervención y los cuales ponen en evidencia el alto riesgo que significan para los componentes ambientales (agua, sedimento y la flora y fauna acuática) en su área contigua.
10. El Oefa, en el marco de sus funciones como sector competente en materia ambiental, tiene la función evaluadora la cual le permite establecer el diagnóstico de la calidad ambiental en forma integrada y continua con énfasis en aquellas actividades fiscalizadas por el Oefa.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

11. Evaluar la calidad ambiental de los componentes ambientales: agua, sedimento e hidrobiología en la cuenca del río Pastaza en el ámbito de influencia del Lote 192 a fin de determinar los posibles impactos generados por la actividad de hidrocarburos.

1.2.2 Objetivos específicos

- Evaluar la calidad ambiental del agua superficial de la cuenca del río Pastaza.
- Evaluar la calidad ambiental de sedimentos de la cuenca del río Pastaza.
- Evaluar la calidad hidrobiológica de la cuenca del río Pastaza.

1.3 Alcance de la evaluación

12. Mediante el presente estudio se busca evaluar aquellos componentes ambientales de la cuenca del río Pastaza que podrían verse influenciados por actividades cuya fiscalización son de competencia directa del OEFA².

¹ Plan Ambiental Complementario (PAC) creado mediante Decreto Supremo N°028-2003-EM, tuvo por finalidad procurar el cumplimiento de los compromisos relacionados con la protección del ambiente, mediante la evaluación de los impactos ambientales en las áreas de operación que no fueron considerados inicialmente en los Planes de Adecuación de Manejo Ambiental (PAMAs) y/o que, de haberlo sido, fueron subdimensionados en los respectivos PAMAs.

² Reglamento de la Ley N° 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental - SINEFA Artículo 24°. - Alcance de la Función Evaluadora. Corresponde al OEFA ejercer 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.

13. La presente evaluación ambiental fue realizada en el mes marzo y abril de 2015, cuyos componentes ambientales evaluados durante la salida de campo fueron: agua superficial (40 puntos de muestreo), sedimentos de aguas superficiales (14 puntos de muestreo) e hidrobiología (40 puntos de muestreo).
14. En la Tabla 1-1 se especifican los códigos de los puntos de muestreo por cada componente ambiental evaluado en la salida de campo realizada del 21 de marzo al 01 de abril de 2015.

Tabla 1-1: Puntos de muestreo por componente ambiental evaluado en la cuenca del río Pastaza - Lote 192 en marzo y abril de 2015.

Ambiente evaluado	Código de puntos de muestreo evaluados ³	Fecha de muestreo	Componentes		
			Agua	Sedimento*	Hidrobiología
CUENCA MEDIA DEL RÍO PASTAZA (CODIGO: 49865 ³)	PAS-01	21/03/2015	X	---	X
	PAS-02	21/03/2015	X	---	X
	PAS-03	21/03/2015	X	---	X
	PAS-04	21/03/2015	X	---	X
	PAS-05	21/03/2015	X	---	X
	PAS-06	21/03/2015	X	---	X
	PAS-07	21/03/2015	X	---	X
	PAS-08	21/03/2015	X	---	X
	PAS-09	21/03/2015	X	---	X
	PAS-10	21/03/2015	X	---	X
	PAS-11	21/03/2015	X	X	X
	PAS-12	21/03/2015	X	---	X
	PAS-13	23/03/2015	X	---	X
	PAS-14	23/03/2015	X	---	X
	PAS-15	23/03/2015	X	---	X
	PAS-16	23/03/2015	X	---	X
	PAS-17	23/03/2015	X	X	X
	PAS-18	23/03/2015	X	---	X
	PAS-19	23/03/2015	X	---	X
	PAS-20	23/03/2015	X	---	X
	PAS-21	23/03/2015	X	---	X
	PAS-22	23/03/2015	X	---	X
	PAS-23	23/03/2015	X	---	X
	PAS-24	23/03/2015	X	---	X
	PAS-26	26/03/2015	X	---	X
	PAS-27	26/03/2015	X	---	X
	PAS-25	24/03/2015	X	X	X
PAS-28	31/03/2015	X	X	X	
PAS-29	31/03/2015	X	X	X	
PAS-30	31/03/2015	X	X	X	
PAS-31	24/03/2015	X	X	X	
PAS-32	30/03/2015	X	X	X	
PAS-33	30/03/2015	X	X	X	
PAS-34	30/03/2015	X	X	X	
PAS-35	30/03/2015	X	X	X	
PAS-36	24/03/2015	X	---	X	
PAS-37	31/03/2015	X	X	X	
PAS-38	24/03/2015	X	X	X	
PAS-39	24/03/2015	X	---	X	
PAS-40	01/04/2015	X	X	X	

Fuente: Elaboración propia.

"---"No se consideraron en estos puntos el muestro del componente sedimento por que no eran zonas cercanas a sitios contaminados, sitios PAC y/o zonas afectadas en base a resultados previos obtenidos por la Autoridad Nacional del Agua (ANA) y los informes de OEFA.

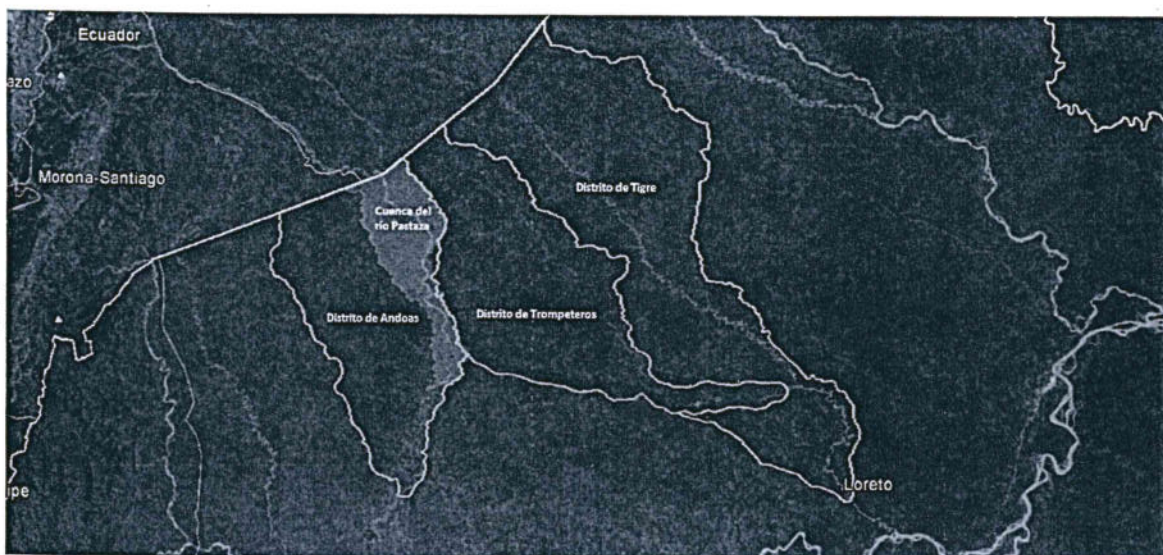
* Respecto a la evaluación del componente sedimento, los códigos de los puntos de muestreo fueron complementados con el prefijo "SD-".

³ Mapa de Cuencas Hidrograficas del Perú elaborado en conjunto por el Ministerio de Energia y Minas y la Dirección General de Asuntos Ambientales.

1.4 Área de Estudio

El ámbito del monitoreo se localiza en la cuenca media del río Pastaza (código: 49865), ubicado en el distrito de Andoas, provincia de Datem del Marañon, departamento de Loreto. El área de estudio forma parte del Lote 192, concesionada de manera temporal a la empresa Pacific Stratus Energy del Perú S.A partir del 30 de agosto de 2015 hasta el 29 de agosto del 2017. Anteriormente, el contrato pertenecía a la empresa Pluspetrol Corporation, sucursal del Perú (desde el 2002 como Pluspetrol Norte S.A.) desde el año 2000⁴ hasta el termino de contrato en agosto de 2015. Cabe mencionar que este lote a la comprende además la cuenca del río Corrientes en el distrito de Trompeteros y la cuenca del río Tigre en el distrito de Tigre. Ver Gráfico 1-1.

Gráfico 1-1: Delimitación del área de estudio de la cuenca del río Pastaza



Fuente: Elaboración propia.

15. Con respecto a la cuenca del río Pastaza, el río que recorre esta cuenca, río Pastaza, es un largo río sudamericano de aguas blancas que discurre por Ecuador y el Perú, el cual es un afluente del río Marañon. Tiene una longitud de 710 km, de los cuales unos 370 km discurren por el territorio amazónico del departamento de Loreto.
16. El río Pastaza se interna en el Perú por el Puesto Bobonaza, fluyendo en dirección Sur, a través de las llanuras de la Amazonia Peruana. Cruza primero la localidad de Nuevo Andoas, y luego Andoas y Puerto Pardo, donde recibe por la derecha el río Huasaga. Aguas abajo recibe también por la derecha el río Huitoyacu y al río Rimachi y tras pasar por San Ramón, desemboca en el río Marañon en un punto cerca de 95 km al oeste de la desembocadura del río Huallaga. El río es de un cauce ancho y displayado, y cuenta con gran cantidad de islas; las orillas son bajas y fácilmente inundables por inesperadas y frecuentes crecidas.

⁴ El 08 de mayo del 2000, PetroPerú S.A, Occidental Peruana Inc, sucursal del Perú y Pluspetrol Perú Corporation, sucursal Perú, celebran la cesión de posición contractual en el contrato de servicios del Lote 1AB (DS N°007-2000-EM). En dicha cesión Occidental Peruana Inc, sucursal del Perú, cedió el total de su participación del Lote 1-AB a favor de la empresa Pluspetrol Perú Corporation, sucursal Perú.

17. El área específica se encuentra delimitado por los puntos de muestreo considerados en la presente evaluación, los que fueron fijados dentro de la zona de influencia de la actividad de hidrocarburos en la cuenca en mención. La georeferenciación de los puntos de muestreo se puede observar en la Tabla 1-2.

Tabla 1-2: Puntos de muestreo georeferenciados de agua superficial, sedimentos e hidrobiología en la cuenca del río Pastaza en marzo y abril de 2015.

N° de puntos	Código de puntos de muestreo'	Ubicación de los puntos de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 18M	
			Este	Norte
Río Pastaza y Tributarios				
1	PAS-01	Río Pastaza 2, aguas abajo de Punto Militar Bobonaza y río Bobonaza por la margen izquierda	318 799	9 710 826
2	PAS-02	Quebrada Supayacu 1, 450 m antes de su desembocadura en el río Pastaza	319 614	9 701 982
3	PAS-03	Río Pastaza 3, aguas abajo de la quebrada Supayacu	319 501	9 699 924
4	PAS-04	Quebrada Tunigrama 1, margen derecha	318 377	9 698 650
5	PAS-05	Río Pastaza 4	320 259	9 697 872
6	PAS-06	Quebrada Manguayacu 1, margen derecha	323 898	9 695 407
7	PAS-07	Río Pastaza 5, aguas arriba de ramal norte (2,7 km oleoducto)	325 578	9 694 570
8	PAS-08	Río Pastaza 6, aguas abajo del oleoducto ramal norte (2,31 km)	329 442	9 692 279
9	PAS-09	Quebrada Cachiyacu 1, margen derecha – inaccesible	331 401	9 691 014
10	PAS-10	Río Pastaza 7	333 813	9 691 152
11	PAS-11	Quebrada Titiyacu 1, cruzado por el ramal norte, aguas abajo del cruce	333 974	9 692 218
12	PAS-12	Río Pastaza 8	336 471	9 689 706
13	PAS-13	Río Pastaza 9	337 844	9 689 170
14	PAS-14	Río Pastaza 10	338 191	9 688 791
15	PAS-15	Río Pastaza 11	338 956	9 687 118
16	PAS-16	Río Pastaza 12	343 415	9 681 954
17	PAS-17	Río Capahuari 6, zona de mezcla, predomina Capahuari	345 174	9 681 662
18	PAS-18	Río Pastaza 13	345 474	9 678 364
19	PAS-19	Quebrada Choroyacu 1, margen izquierda del río Pastaza	346 432	9 678 610
20	PAS-20	Río Pastaza 14	346 657	9 676 073
21	PAS-21	Río Pastaza 15, aguas abajo CC.NN. Pañayacu (zona de formación de islas, estación ubicada en zona de unión o confluencia)	344 550	9 668 229
22	PAS-22	Río Pastaza 16	342 035	9 663 159
23	PAS-23	Quebrada Huagramona 1, Sec. Cont. Huagramona	339 813	9 659 264
24	PAS-24	Río Pastaza 17	342 944	9 657 021
25	PAS-26	Río Bobonaza 1	318 498	9 714 243
26	PAS-27	Río Pastaza 1	317 998	9 713 733
Río Capahuari y Tributarios				
27	PAS-25	Quebrada Ushpayacu 4	344 176	9 692 135
28	PAS-28	Quebrada ramal Capahuari Norte 1	332 581	9 704 312
29	PAS-29	Quebrada ramal Capahuari Norte 2	333 255	9 704 438
30	PAS-30	Río Capahuari 1 aguas arriba del cruce de la carretera	342 029	9 697 383
31	PAS-31	Río Capahuari 3, altura tuberías (cruce) línea desde Shivyaca y Huayuri	344 363	9 692 720
32	PAS-32	Quebrada Ushpayacu 1	342 266	9 690 961
33	PAS-33	Quebrada Ramal Ushpayacu 1	342 611	9 691 334
34	PAS-34	Quebrada Ushpayacu 2, altura de cruce de carretera	342 743	9 692 016
35	PAS-35	Quebrada Ushpayacu 3, llega a Capahuari por la derecha	343 146	9 692 209
36	PAS-36	Río Capahuari 4, aguas abajo de quebrada Ushpayacu	344 854	9 691 733
37	PAS-37	Río Capahuari 2	342 406	9 697 042
38	PAS-38	Quebrada Anapaza 2	345 054	9 689 387
39	PAS-39	Río Capahuari 5	345 796	9 689 295
40	PAS-40	Quebrada Anapaza 1	341 742	9 689 028

Fuente: Elaboración propia.

* Respecto a la evaluación del componente sedimento, los códigos de los puntos de muestreo fueron complementados con el prefijo "SD-", mientras que los códigos del componente hidrobiológico tienen el mismo código que el componente agua.

2.0 MÉTODOS

2.1 Etapa de precampo

18. El trabajo de precampo incluyó el análisis y sistematización de la información relevante relacionada a los objetivos del presente estudio. Se desarrolló la planificación, coordinación, elaboración de cronograma de actividades y plan de trabajo.

2.2 Etapa de campo

19. La Coordinación de Evaluaciones Ambientales Integrales (CEAI) de la Dirección de Evaluación (DE), unidad orgánica del OEFA, evaluó los siguientes componentes: agua superficial, sedimento e hidrobiología.
20. La evaluación materia del presente informe fue realizada por el equipo técnico profesional especificado para cada componente ambiental. El equipo que participó en la evaluación de la calidad de agua superficial y sedimentos en la cuenca del río Pastaza en el ámbito del lote 192, se especifica en la Tabla 2-1.

Tabla 2-1: Equipo técnico participante de la evaluación durante marzo de 2015.

Evaluador	Especialidad	OEFA
José Antonio Huamaní Buitrón	Ingeniero Químico	Dirección de Evaluación
Rossan López Tarazona	Bachiller en Ingeniería Ambiental	
Victor Manuel Olivares Alcántara	Ingeniero en Mecánica de Fluidos	

Fuente: Elaboración propia.

21. Por otro lado, la evaluación de la calidad hidrobiológica en la cuenca del río Pastaza fue realizada por el profesional especificado en la Tabla 2-2.

Tabla 2-2: Equipo técnico participante de la evaluación hidrobiológica durante marzo de 2015.

Evaluador	Especialidad	OEFA
Carlos Aurelio Quispe Huamán	Biólogo	Dirección de Evaluación

Fuente: Elaboración propia.

2.2.1 Calidad de agua

22. La metodología de las evaluaciones de calidad de agua superficial fue realizada en base a lo establecido en el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial, aprobado por la Autoridad Nacional de Agua (ANA) mediante Resolución Jefatural N° 182-2011-ANA.
23. El muestreo de agua superficial se inició con las mediciones *in situ* de los parámetros de campo: pH, temperatura, oxígeno disuelto y conductividad. Dichas mediciones fueron realizadas con un equipo multiparámetro, previamente calibrado en un laboratorio acreditado por el INACAL (los certificados de calibración se adjuntan en el Anexo F). La Tabla 2-3 detalla el equipo utilizado.

Tabla 2-3: Características del equipo usado en la evaluación de campo para la calidad de agua superficial.

Equipo	Parámetros	Unidad	Rango o Límite de Lectura	Fecha de Calibración
Multiparámetro HQ40d	Temperatura	°C	0 a 60	19 de junio de 2015
	pH	Unidades de pH	0 a 14	
	Conductividad Eléctrica (CE)	mS/cm	0 a 200	
	Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	0 a 20	

Fuente: Elaboración propia.

24. En tanto, las tomas de muestra de los parámetros inorgánicos: cloruros, cromo VI, sulfuros, demanda química de oxígeno (DQO), sulfatos y sólidos suspendidos totales fueron colectados en envases de plásticos de diferente tamaños entre 1 litro y 120 mL, siendo preservados en campo con reactivos de laboratorio el cromo VI (sulfato de amonio), sulfuros (acetato de zinc e hidróxido de sodio) y la DQO (ácido sulfúrico) para su análisis posterior en el laboratorio.
25. Por otro lado, los parámetros orgánicos: aceites y grasas, hidrocarburos totales de petróleo (TPH) fueron colectados en envases de vidrio ámbar y los fenoles en envases oscuros. Los aceites y grasas y fenoles fueron preservados con ácido sulfúrico.
26. Cabe indicar que las muestras de agua para el análisis de aceites y grasas e Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP) se tomaron de la superficie del cuerpo de agua en sentido contrario a la corriente, debido a que tienden a flotar en ella por ser compuestos de menor densidad; durante la obtención de la muestra se evitó formar burbujas.
27. Mientras, las botellas destinadas a la colecta de muestras para análisis de metales totales y disueltos recibieron un lavado especial para eliminar trazas que pudieron haberse generado en la fabricación de las mismas, siendo luego preservados con ácido nítrico para su análisis posterior en el laboratorio.
28. Las botellas y preservantes para las muestras de agua superficial fueron proporcionadas por el laboratorio INSPECTORATE SERVICES PERU S.A.C., debidamente acreditado por INACAL, de acuerdo a la Norma Técnico Peruana (NTP) - ISO/IEC 17025: 2006 INACAL. Asimismo, los procedimientos para la conservación y preservación de muestras fueron realizados de acuerdo a las recomendaciones del citado laboratorio.
29. Todas las muestras se almacenaron permanentemente en posición vertical en diferentes coolers con Ice-Packs (hielo gel) y fueron remitidas al laboratorio citado, con las respectivas cadenas de custodia (*ver Anexo B*).



2.2.2 Calidad de sedimentos

30. La evaluación incluyó los siguientes análisis: pH en pasta, materia orgánica, potencial REDOX (Reducción – Oxidación), salinidad, Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP), Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP), cromo hexavalente,

metales totales y metales pesados por Tessier (cadmio, cobalto, cobre, hierro, manganeso, níquel, plomo y zinc).

31. Las muestras de sedimento se colectaron siguiendo el "Procedimiento para muestreo de agua y sedimentos" del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de la República de Colombia⁵. Asimismo, se tomaron en cuenta adicionalmente las recomendaciones del laboratorio acreditado por el INACAL (ver *Anexo E: ENVIROMENTAL TESTING LABORATORY S.A.C.*).
32. Se evaluaron un total de 14 puntos de muestreo, cuya toma de muestra se realizó, utilizando un Barreno AMS, de 1,5 metros de longitud, al que se acoplaron hasta tres (3) extensiones de 2 m cada una, dependiendo del nivel del agua superficial, pendiente de la ribera de los ríos y quebradas.
33. Los sedimentos colectados para análisis de Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP) e Hidrocarburos Aromáticos de Petróleo (HAP) fueron colocados en frascos de vidrio ámbar. Por otro lado, para el análisis de metales, las muestras fueron colectadas en bolsas de plástico con cierre hermético, cuyas muestras fueron preservadas en refrigeración. Cada frasco o bolsa contenía aproximadamente 1 kg de sedimentos, los cuales fueron remitidos al citado laboratorio.

2.2.3 Hidrobiología

- 
- 
34. La colecta de muestras tiene como base metodológica las técnicas de muestreo descritas en el manual de Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú⁶.
 35. Los puntos de muestreo de fitoplancton se ubicaron en los mismos puntos de muestreo de calidad de aguas, ver Tabla 1-2, esto con la finalidad de establecer una relación directa entre la calidad del agua superficial y el fitoplancton.
 36. Durante la época de evaluación de marzo 2015 las muestras se tomaron directamente del agua superficial con una botella color ámbar de 1 L de capacidad por punto de muestreo.
 37. Todas las muestras que se colectaron fueron adecuadamente etiquetadas con los datos de cada punto de muestreo (nombre del hábitat, código de campo, fecha y nombre colector), luego fueron fijadas con formol al 4-5% (40 mL/1 L de muestra), finalmente los frascos con las muestras fueron cerrados herméticamente y asegurados con cinta de embalaje.
 38. Se siguieron las recomendaciones de conservación del laboratorio acreditado por el INACAL (ver *Anexo G*): ENVIROMENTAL TESTING LABORATORY S.A.C., colocándose los frascos con muestras de manera vertical en *coolers* a baja temperatura (alrededor de 4 °C) hasta ser entregados al laboratorio.

⁵ Procedimiento para el muestreo de aguas y sedimentos para determinación de metales, Subdirección de Estudios Ambientales – Grupo de Acreditación, versión 01, 31 de enero de 2009.

⁶ Museo de Historia Natural del Departamento de Limnología e Ictiología de la Universidad Nacional de San Marcos (UNMSM) y por el Ministerio del Ambiente (MINAM), primera edición de diciembre de 2014

2.3 Análisis de datos

2.3.1 Calidad de agua

39. El Perú cuenta con Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, el cual fue aprobado con D.S. N° 002-2008-MINAM "Aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua".
40. En este sentido, los parámetros analizados para la calidad de agua superficial de la cuenca del río Pastaza se encuentran contemplados en los ECA para Agua Categoría 4: "Conservación del Ambiente Acuático: Ríos de la selva". Además, para señalar que la categoría asignada a la cuenca del río Pastaza se encuentra estipulada en la Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA "Clasificación de Cuerpos de Agua Superficiales y Marinos-Costeros", que establece la categoría 4 para dicho cuerpo de agua.
41. Los tributarios fueron clasificados en la Categoría 4: "Conservación del Ambiente Acuático: Ríos de la selva", de acuerdo a lo indicado con el numeral 3.3 del artículo 3 del Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM que indica literalmente: "Para aquellos cuerpos de agua que no se les haya asignado categoría de acuerdo a su calidad, se considerará transitoriamente la categoría del recurso hídrico al que tributan".
42. Los parámetros analizados, que no se encuentran incluidos en los ECA Agua para Categoría 4: Ríos de la selva, fueron comparados referencialmente con los Valores guía para la protección de la vida acuática para aguas continentales - CEQG-WQG (Canadian Environmental Quality Guidelines - Water Quality Guidelines for Freshwater) actualizada al 2014. Para el presente informe se ha considerado, aparte de los metales totales, la evaluación de metales disueltos⁷.
43. Estos estándares permiten evaluar los efectos de la exposición de los elementos tóxicos en los organismos vivos a: (i) Corto plazo (Short-term): Se emplean para estimar los efectos graves y para proteger a la mayoría de las especies contra la letalidad durante eventos intermitentes y transitorios (por ejemplo eventos de derrames en ambientes acuáticos receptores, poco frecuentes sustancias no persistentes o de corta vida) y (ii) Largo plazo (Long-term): Están diseñados para proteger contra los efectos negativos durante exposiciones indefinidas.
44. Con respecto a los hidrocarburos totales de petróleo (HTP), los Agua Categoría 4, no contempla el parámetro HTP, motivo por el cual para el presente informe y de manera referencial los valores obtenidos para HTP serán comparados con la norma Ecuatoriana: "Criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuarios de la Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes para el Recurso Agua del Ecuador".

7

En el presente informe técnico se hace un análisis de los siguientes tipos de metales:

- Metales totales: Son definidos como la concentración de metales en una muestra no filtrada o la suma de las concentraciones de metales tanto de fracciones suspendidas como disueltas.
- Metales disueltos: Son definidos como la concentración de metales determinados en una muestra luego de ser filtrada a través de un filtro de 0.45 µm. El papel filtro debe estar previamente acidificado y seco. Luego que la muestra es filtrada, lo filtrado es la muestra de metales disueltos y acidificada de la misma manera que los metales totales.
- Metales suspendidos: Son definidos como la concentración de metales determinados en la porción de la muestra que es retenida en el filtro de 0.45 µm.

45. Cabe señalar que los parámetros que no tienen estándares de comparación (tanto en la normativa nacional: ECA para agua como internacional: CEQG) se han considerado como típicos para el cuerpo de agua evaluado dentro del rango de resultados obtenidos del laboratorio acreditado. Los métodos de referencia empleados, límites de cuantificación y los estándares de comparación nacional e internacional para cada parámetro se presentan en la Tabla 2-4.

Tabla 2-4: Método de análisis, límites de cuantificación y estándares de calidad ambiental nacional e internacional para agua superficial.

Laboratorio de Ensayos	INSPECTORATE SERVICE PERU S.A.C.		ECA para Agua Categoría 4 para Ríos de Selva (mg/L)	CEQG - WQG (mg/L) ^a		
	Método de Referencia	Límite de Cuantificación (mg/L)	Ríos de Selva	Corto plazo	Largo plazo	
Cromo Hexavalente	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500 Cr-B, 22nd Ed. 2012	0,02	---	---	---	
Fenoles	EPA 420,1 1999	0,0010	0,001	---	---	
Sulfuros	EPA 376.2 1999	0,002	0,002	---	---	
Sulfatos	EPA 375.4 1999	0,5	---	---	---	
Demanda Química de Oxígeno	EPA 410.2 1999	2,0	---	---	---	
Aceites y grasas	EPA 1664 Rev. B, Febrero 2010	1,0	Ausencia de película visible	---	---	
Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP)	EPA 8015 C, Rev. 3, Febrero. 2007	<0,20	0,5*	---	---	
Sólidos totales suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part. 2540 D, 22nd Ed. 2012	3,0	≤ 25 - 400	---	---	
Cloruros	EPA 325.3 1999	1,0	---	640	120	
Mercurio total y disuelto (Hg)	EPA 200.8, Revisión 5.4 1999	0,0001	0,0001**	---	---	
Boro total y disuelto (B)		0,0012	---	29	1,5	
Cromo Total y disuelto (Cr)		0,0005	---	---	0,0089***	
Níquel total y disuelto (Ni)		0,0004	0,025**	---	---	
Cobre total y disuelto (Cu)		0,0001	0,02**	---	---	
Zinc total y disuelto (Zn)		0,0002	0,3**	---	---	
Arsénico total y disuelto (As)		0,0004	0,05**	---	---	
Selenio total y disuelto (Se)		0,0002	---	---	0,001	
Molibdeno total y disuelto (Mo)		0,0002	---	---	0,073	
Plata total y disuelto (Ag)		0,0002	---	---	0,0001	
Cadmio total y disuelto (Cd)		0,0002	0,004**	---	---	
Bario total y disuelto (Ba)		0,0004	1**	---	---	
Talio total y disuelto (Tl)		0,0003	---	---	0,0008	
Plomo total y disuelto (Pb)		0,0002	0,001**	---	---	
Uranio total y disuelto (U)		0,0003	---	---	0,033	0,015
Hierro total y disuelto (Fe)		0,0031	---	---	---	0,3

Fuente: Informes de ensayo del laboratorio acreditado Inspectorate Services Perú S.A.C.

^a CEQG - WQG: Canadian Environmental Quality Guidelines - Water Quality Guidelines for freshwater): Guías de Calidad Ambiental Canadiense para Aguas Continentales.

- Corto plazo: Los valores guía de exposición a corto plazo se emplean para estimar los efectos graves y para proteger a la mayoría de las especies contra la letalidad durante eventos intermitentes y transitorios (por ejemplo, eventos de derrames en ambientes acuáticos receptores, pocas frecuentes sustancias no persistentes o de corta vida).
- Largo plazo: Los valores guía de exposiciones a largo plazo, están diseñados para proteger contra los efectos negativos durante exposiciones indefinidas.

*Criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuarios de la Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes para el Recurso Agua del Ecuador.

** Valor referente al cromo trivalente (III) según lo indicado en la Norma canadiense, puesto que dicha guía no especifica valor para cromo total.

*** Para el caso de los parámetros de metales, sus valores estándares corresponden sólo a metales totales.

46. Seguidamente de la comparación con los estándares: ECA paga agua y CEQG-WQG, la forma de análisis fue mediante la comparación de las concentraciones de los parámetros: campo, orgánico, inorgánico y metales totales de los cuerpos de agua superficial (río Pastaza y sus tributarios), resaltando los puntos de muestreo que registraron las menores y mayores concentraciones de los citados parámetros.

2.3.2 Calidad de sedimentos

47. Los sedimentos son las partículas no consolidadas generadas por la meteorización y la erosión de las rocas, por precipitación química de las soluciones acuosas o por secreciones de organismos que son transportados por el agua o el viento.
48. La caracterización de sedimentos se realiza con la finalidad de conocer las condiciones químicas actuales de los sólidos presentes en el lecho de los cuerpos de agua superficial, ya que actúan como depósitos naturales de una variedad de restos biológicos, químicos y contaminantes presentes en las masas de agua, además de conservar un registro histórico de lo acontecido en el lugar e identificar los elementos que causan toxicidad en los ecosistemas acuáticos.
49. Las muestras de sedimentos se tomaron en los mismos puntos de evaluación de calidad de agua superficial en donde se analizaron los parámetros orgánicos, fisicoquímicos, metales totales y disueltos. Por otro lado, se determinó las características químicas de los sedimentos mediante el análisis de la materia orgánica, pH, potencial redox y salinidad realizadas en la época de creciente en el 2015.

50. Se consideró de manera referencial la Norma canadiense de calidad para sedimentos (CEQG-SQG Canadian Environmental Quality Guidelines - Sediment Quality Guidelines for freshwater - Guías de Calidad Ambiental canadiense para Sedimentos de Aguas Continentales) actualizadas al 2014.

51. Dicha norma presenta un estándar científico adecuado para observar efectos biológicos adversos en sistemas acuáticos. Las CEQG - SQG establece dos tipos de valores: (i) ISQG (Interim Sediment Quality Guidelines), que corresponde a límites por debajo de los cuales no se presentan efectos biológicos adversos y (ii) PEL (Probable Effect Level), que corresponden a concentraciones sobre las cuales los efectos biológicos adversos se encuentran con frecuencia.

52. También se utilizó de manera referencial la Guía de Los Países Bajos (The New Dutch List, 2000) para Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP), el cual si bien es cierto es usada para la remediación de suelos (optimum and intervention values for soil Remediation), se debe indicar que es usado también para sedimentos (soil/sediment), el cual está indicado en la misma Guía (Soil Sediment) y la *Tabla 1b del Anexo A (Earth/Sediment)* del Circular de Valores Optimo (objetivo) y Valores de Intervención para Remediación de Suelos⁸.

53. Los métodos de referencia empleados, límites de detección y los estándares de comparación internacional para cada parámetro se presentan en la Tabla 2-5.

⁸ Ministerio de Vivienda, Planificación Espacial y Medio Ambiente (VROM) - Actualmente Ministerio de Infraestructura y Medio Ambiente (IenM) (2000). Circular on target values and intervention values for soil remediation. Países Bajos.

Tabla 2-5: Método de análisis, límite de detección y estándares internacionales para sedimentos.

Laboratorio de Análisis de Ensayo	ENVIROMENTAL TESTING LABORATORY S.A.C.		Guía de Los Países Bajo ^a		Norma canadiense (CEQGs) ^b	
	Método de Referencia	Límite de Detección (mg/Kg)	A*	B**	ISQG***	PEL****
Arsénico	EPA Method 200.7 Rev. 4.4., 1994	0,8	---	---	5,9	17
Cadmio		0,04	---	---	0,6	3,5
Cromo		0,03	---	---	37,3	90
Cobre		0,04	---	---	35,7	197
Plomo		0,13	---	---	35	91,3
Zinc		0,2	---	---	123	315
Mercurio	EPA Method 7471 B	0,005	---	---	0,17	0,486
Metales por Tessier	Analytical Chemistry, Vol. 51 (P.G.C. Campbell and Bisson)	+	---	---	---	---
Cromo Hexavalente	EPA 3060 A/SM -3500-Cr ⁺⁶ B	0,40 ⁺⁺	---	---	---	---
Materia Orgánica	NTC, Rev. 2006	1,5% ⁺⁺	---	---	---	---
pH en pasta	EPA 600/2-78-054, 203 pp.	0,01 ⁺⁺⁺ 2,00	---	---	---	---
Potencial Redox	Manual de Técnicas de análisis de Suelo. Instituto Mexicano del Petróleo-Instituto Nacional de Ecología. México, D.F. 20016 (ISBN 968-489-039-7)	1 mV ⁺⁺⁺	---	---	---	---
Salinidad	Manual de Técnicas de análisis de Suelo. Instituto Mexicano del Petróleo-Instituto Nacional de Ecología. México, D.F. 20016 (ISBN 968-489-039-7)	0,1‰ ⁺⁺⁺	---	---	---	---
HTP (mineral oil)	EPA Method 8015-C Rev. 3, 2007	3 ^{****}	50	5000	---	---
Naftaleno	EPA Method 8270D Rev , Feb. 2007	0,005	---	---	0,0346	0,391
Benzo (a) antraceno	EPA Method 8270D Rev , Feb. 2007	0,007	---	---	0,0317	0,385
Acenafteno		0,005	---	---	0,00671	0,0889
Acenaftileno		0,005	---	---	0,00587	0,128
Antraceno	EPA Method 8270D Rev , Feb. 2007	0,004	---	---	0,0469	0,245
Benzo (a) pireno		0,006	---	---	0,0319	0,782
Benzo (b) fluoranteno		0,007	---	---	---	---
Benzo (g, h, i) perileno		0,007	---	---	---	---
Benzo (k) fluoranteno		0,006	---	---	---	---
Fluoranteno		0,006	---	---	0,111	2,355
Criseno	0,008	---	---	0,0571	0,862	



Handwritten signatures and initials in blue ink.

Laboratorio de Análisis de Ensayo	ENVIRONMENTAL TESTING LABORATORY S.A.C.		Guía de Los Países Bajo ^a		Norma canadiense (CEQGs) ^b	
	Método de Referencia	Límite de Detección (mg/Kg)	A*	B**	ISQG***	PEL****
Dibenzo (a, h) antraceno	EPA Method 8270D Rev , Feb. 2007	0,008	---	---	0,00622	0,135
Fenantreno		0,005	---	---	0,0419	0,515
Fluoreno		0,005	---	---	0,0212	0,144
Indeno (1, 2, 3-c,d) pireno		0,008	---	---	---	---
Pireno		0,006	---	---	0,053	0,875

Fuente: Informes de ensayo Environmental Testing Laboratory S.A.C.,

^a Guía de Los Países Bajos; HTP: Hidrocarburos Totales de Petróleo

*Valores óptimo u objetivos (Optimum or Target Values)

**Valores de acción o intervención (Action or Intervention values)

^b Norma Canadiense_CEQG (Canadian Environmental Quality Guidelines), actualizado al 2014: Valores guía para la protección de la vida acuática (aguas continentales) en el componente sedimentos.

***ISQG (Interim Sediment Quality Guidelines), Estándar interino de la calidad del sedimento: concentración por debajo de la cual no se debe presentar efecto biológico adverso.

****PEL (Probable Effect Level), Nivel de efecto probable: concentración sobre el cual se encuentran efectos biológicos adversos con frecuencia.

+ Depende de cada metal analizado.

++Expresado como límite de cuantificación del método de análisis del laboratorio.

+++Expresado como resolución cuantificable del equipo de medición.

Fuente: Informes de ensayo Environmental Testing Laboratory S.A.C.



Por otro lado, se realizaron los análisis de especiación de ocho (8) metales por extracciones secuenciales en cinco (5) fracciones de acuerdo a la metodología por André Tessier de la Universidad de Quebec de Canadá publicado en Analytical Chemistry en 1979 en las siguientes fracciones:

Fracción 1: Metales ligados a los sedimentos por efectos de los procesos de sorción – desorción que influyen en la adsorción de los metales y la composición iónica en el agua en los constituyentes mayores de los sedimentos (arcillas, oxidos hidratados de manganeso y hierro y acidos húmicos).

Fracción 2: Metales asociados con los carbonatos de los sedimentos que son susceptibles a los cambios de pH.

Fracción 3: Metales enlazados a los oxidos de hierro y manganeso, los cuales son excelentes rastreadores de metales y termodinámicamente inestables bajo condiciones anoxicas (bajo potencial redox).

Fracción 4: Metales enlazados a la materia organica: *organismos vivos, detrito, cubiertos en las partículas minerales, etc*, bajo las propiedades de complejación y peptización (acidos húmicos y fúlvicos). La liberación de metales trazas solubles en el agua se lleva a cabo bajo condición oxidantes naturales, en el cual la materia organica puede ser degradada.

Fracción 5: Metales contenidos en los minerales secundarios y primarios, los cuales los enlazan a su estructura cristalina. No se espera la liberación de estos metales sobre un tiempo razonable bajo condiciones normales en la naturaleza.

55. La metodología de especiación secuencial química propuesta por Tessier (1979), se basa en un intento de reproducir las condiciones fisicoquímicas sobre matrices

ambientales, considerando cinco fases que definen asociaciones de los metales pesados a los diversos constituyentes del suelo con distintas energías de enlace; dicho método se aplica de forma secuencial sobre la misma porción de muestra. El esquema de Tessier, consiste en la aplicación de extractantes selectivos en una secuencia, para determinar las formas de la solubilidad decreciente de los elementos metálicos (Fernandez, 2011).

56. El uso de extracciones secuenciales, proporciona información detallada sobre el origen, el modo de ocurrencia, la disponibilidad biológica y físico-química, la movilización y transporte de metales traza. (Tessier, Campbell, & Bisson, 1979).
57. Seguidamente de los análisis por Tessier, se calculan los porcentajes de las fracciones se realizaron tomando en cuenta la división entre la concentración de cada fracción y la suma de las cinco (5) fracciones. Las fracciones de los metales cuyos porcentajes fueron mayores al 10% fueron consideradas como significativas. Para el caso de las fracciones menores al límite de determinación o detección del método de análisis del laboratorio, se consideró el mismo valor del límite; no obstante en caso que estos tengan un porcentaje mayor al 10%; no se consideraron significativos.

2.3.3 Hidrobiología

58. Las muestras de fitoplancton se analizaron de acuerdo al método SM 10200-F (APHA, 2012), "técnicas de conteo de fitoplancton". El número de individuos por taxón se cuantificó con una cámara de Sedgwick-Rafter expresándose la abundancia como cel./mL. Los individuos fueron identificados hasta el menor nivel taxonómico posible (género o especie) empleando las claves taxonómicas especializadas como Prescott (1975) y Manguin (1964)⁹.

2.3.3.1 Composición y riqueza de especies

59. La riqueza específica (S) es el número de especies distintas encontradas en la muestra. Es la forma más sencilla de medir la diversidad biológica (Magurran, 1988; Moreno, 2001).

2.3.3.2 Abundancia (Densidad)

60. La abundancia (densidad) (N) es el valor del número de individuos por unidad de muestreo, por ejemplo, cel./mL (células por mililitro) para el fitoplancton.

2.3.3.3 Índices de diversidad

Diversidad de Shannon (H')

61. El valor del índice es cero cuando todos los individuos recolectados pertenecen a una sola especie (es decir, mayor dificultad de predicción) (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). El valor teórico máximo del índice " $\log_2(\pi)$ " se alcanza en casos cuando cada individuo colectado pertenece a una especie diferente. Se expresa como:

⁹ Las identificaciones taxonómicas realizadas por el laboratorio acreditado fueron actualizadas de acuerdo a la base de datos internacional AlgaeBase (Guiry y Guiry, 2015).

$$H' = -\sum p_i \log_2 p_i$$

Donde:

H': Índice de diversidad de Shannon-Wiener

p_i : Abundancia proporcional de la especie (n_i/N)

n_i : Número de individuos de la especie

N: Número total de individuos

62. Por lo tanto, $H' = 0$ cuando la muestra contenga solo una especie, y, H' será máxima cuando todas las especies estén representadas por el mismo número de individuos, es decir que la comunidad tenga una distribución de abundancias perfectamente equitativa. Este índice subestima la diversidad específica si la muestra es pequeña. Las unidades de medición se expresan como bits/individuo.

Dominancia de Simpson (D)

63. Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influenciado por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988; Peet, 1974). Su valor es inverso a la equidad. Se expresa como:

$$D = \sum p_i^2$$

Donde:

p_i : abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

64. Con respecto a su valor, si las especies dominantes son pocas y formadas por pocos individuos, entonces sus valores serán bajos, cercanos a cero y si es el caso contrario los valores serán cercanos a uno. Será el valor de uno cuando todos los individuos pertenezcan a una sola población y consecuentemente a la misma especie. Este índice no tiene unidades de medición.

Diversidad verdadera (Números de Hill)

65. Recientemente, Jost (2006) acuñó el término diversidad verdadera (*true diversity*) para referirse de manera particular a medidas que conservan las propiedades intuitivamente esperadas del concepto de diversidad, y para diferenciar estas medidas de la gran cantidad de índices que se pueden encontrar en la literatura bajo el nombre de diversidad y que no cumplen con estas propiedades intuitivas (Moreno *et al.*, 2011).
66. De manera relativamente rápida, se ha hecho evidente el impacto que empiezan a tener los números efectivos de especies, que son las unidades de medición de la diversidad verdadera (Moreno *et al.*, 2011). Asimismo, estas medidas han sido incorporadas en comentarios y revisiones conceptuales recientes sobre la diversidad de especies (e.g. Moreno y Rodríguez, 2010; Tuomisto, 2010).
67. De ese modo, los datos obtenidos de las comunidades hidrobiológicas se analizaron con números efectivos (medidas de diversidad verdadera). Para determinar valores de diversidad verdadera que permita hacer comparaciones

espaciales y temporales, se calcularon los índices de orden N_1 y N_2 , recomendados por Moreno *et al.* (2011) de acuerdo a las ecuaciones modificadas por Jost (2006).

$$N_1 = \exp(H')$$

Donde:

H' : Es el índice de diversidad Shannon en base "e"

$$N_2 = 1/D$$

Donde

D: Es el índice de dominancia de Simpson

68. El índice de uniformidad $E = N_2/N_1$ fue propuesto por Hill (1973) y representa el cociente entre el número de especies muy abundantes y las abundantes; a medida que una especie tiende a dominar en un poblamiento, tanto N_2 como N_1 tienden hacia uno y en consecuencia también E converge hacia este valor. La relación entre N_2 y N_1 es una medida de equidad la cual no es afectada por la riqueza de especies (Hill, 1973).

2.3.3.4 Análisis estadístico

69. La similitud de especies de las comunidades evaluadas en los cuerpos de agua se realizó a través de un dendograma de conglomerados o agrupamientos basado en la matriz de similitud de Bray-Curtis (Clarke y Warwick, 2001), que se considera como una medida de la diferencia entre las abundancias de cada especie presente (Brower y Zar, 1984).



3.0 RESULTADOS Y ANALISIS

3.1 Calidad de Agua

70. El presente capítulo describe los resultados del análisis de la calidad del agua superficial correspondiente a la evaluación realizada en marzo de 2015 (época de creciente) en el río Pastaza y sus principales tributarios (ríos y quebradas), así como el análisis del río Capahuari y sus tributarios (Ushpayacu y Anapaza).
71. En relación a la metodología de análisis, los resultados se compararon con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA-Agua) y el estándar internacional de comparación de la norma canadiense.
72. La forma de análisis fue mediante la comparación de las concentraciones de los parámetros: campo, orgánico, inorgánico y metales totales de los cuerpos de agua superficial (río Pastaza y sus tributarios), resaltando los puntos de muestreo que registraron las menores y mayores concentraciones de los citados parámetros.
73. Para el caso de los formas de metales (totales, suspendidos y disueltos), se indicó la predominancia de la forma disuelta y suspendida (diferencia de los metales totales y disueltos) entre los puntos de muestreo de similar característica de un cuerpo de agua superficial.

74. Asimismo, se indico de manera referencial aquellos puntos de muestreo en donde la forma suspendida y disuelta del metal excede los estándares nacionales e internacionales.
75. Los resultados se indican en las Tablas 1 a 4, las cuales están incluidas en el Anexo G en relación a los cuerpos de agua superficial y cuyos informes de ensayo emitidos por los laboratorios acreditados y utilizados para la elaboración del presente informe técnico fueron los siguientes:

- **INSPECTORATE SERVICES PERU S.A.C.:**

MARZO 2015: 32642L/15-MA a 32645L/15-MA, 32696L/15-MA, 32699L/15-MA, 32700L/15-MA, 32701L/15-MA, 32745L/15-MA, 43121L/15-MA y 43122L/15-MA.

3.1.1 Río Pastaza y sus Tributarios

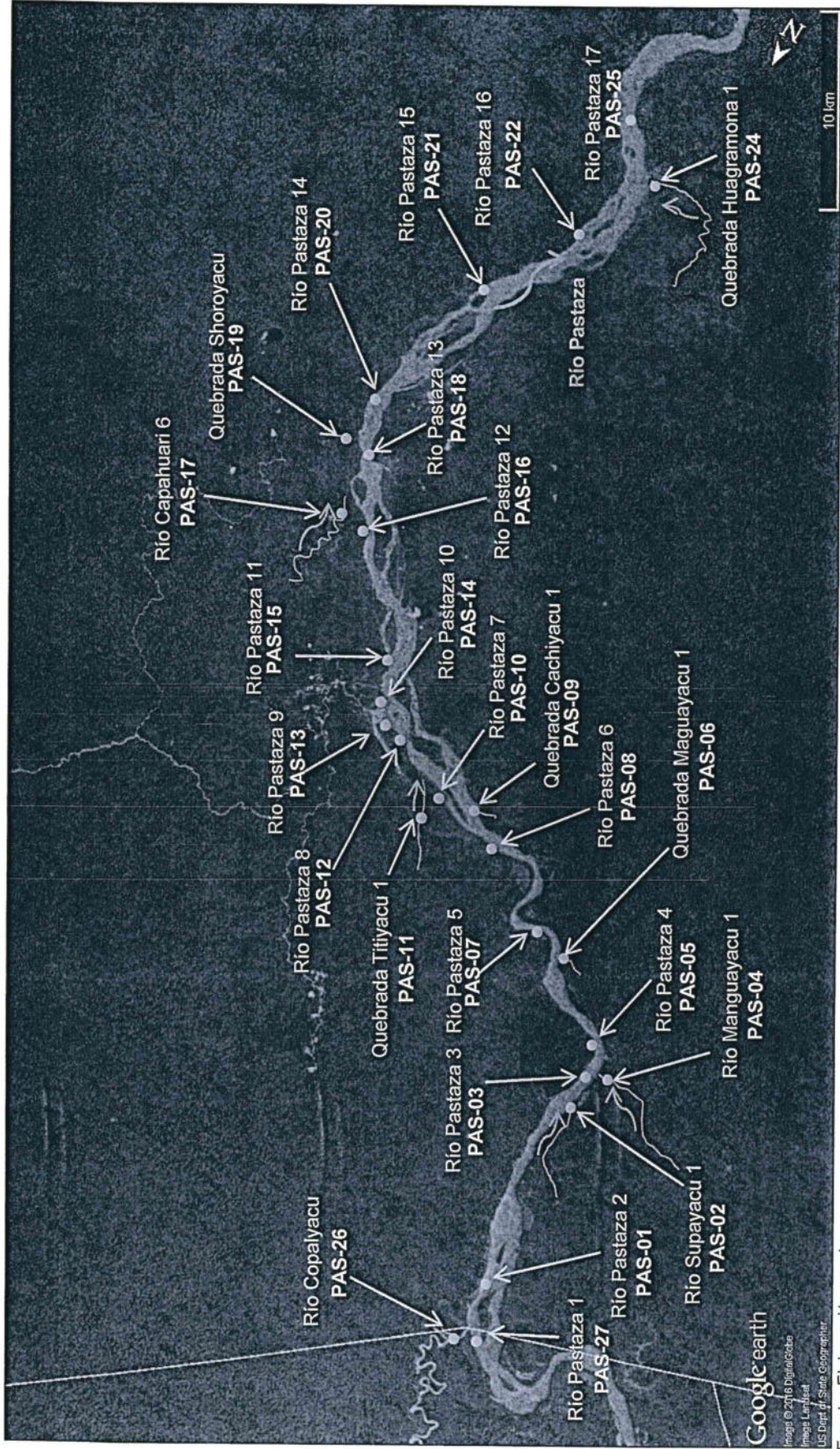
76. Las Tablas 1 y 2 del *Anexo G* registran los resultados de las mediciones de campo (oxígeno disuelto, temperatura, pH y conductividad eléctrica) y los análisis de laboratorio (inorgánico, orgánico, metales totales y disueltos) de calidad de agua superficial para el río Pastaza y sus tributarios obtenidos en marzo de 2015 (época de creciente).

77. El Gráfico 3-1 muestra el esquema de los puntos de muestreo del río Pastaza y sus tributarios donde se tomaron las muestras de agua superficial y sedimentos.

3.1.1.1 Parámetros de campo, inorgánico y orgánico

78. **POTENCIAL DE HIDROGENO (pH):** De acuerdo a lo mostrado en el Gráfico 3-2, en la época de creciente en el 2015, los puntos de muestreo evaluados en los tributarios del río Pastaza: quebrada Supayacu 1 (PAS-02), quebrada Tunigrama 1 (PAS-04), río Capahuari 6 (PAS-17) y quebrada Huagramona 1 (PAS-23) registraron pH menores al rango establecido en los ECA para Agua Categoría 4 (6,5 a 8,5 unid. de pH), "Conservación del ambiente acuático para ríos de Selva".
79. Mientras, los puntos de muestreo del río Pastaza registraron pH básico (mayores a 7,00 unid. de pH), excepto el punto PAS-13 (río Pastaza frente a la base de Andoas) con 6,90 unid. de pH. En tanto, la mayoría de los tributarios registraron pH ácidos, siendo la quebrada Huagramona (PAS-23) que registró el menor pH de todos los tributarios del río Pastaza con 5,56 unid. de pH.
80. **TEMPERATURA (°C) Y CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (µS/cm):** De acuerdo a lo indicado en la Tabla 1 del *Anexo G*, en la época de creciente en el 2015, el río Pastaza registró menor temperatura (23,6 °C) que sus tributarios (24,52 °C).
81. Mientras que la conductividad eléctrica del río Pastaza (promedio de 68,37 µS/cm) fue mayor que sus tributarios (promedio de 43,10 µS/cm). A pesar de ello, fue en el punto río Pastaza 2 (PAS-01) donde se registro el valor mayor (81,9 µS/cm).

Gráfico 3-1: Esquema de los puntos de muestreo del río Pastaza y sus tributarios.

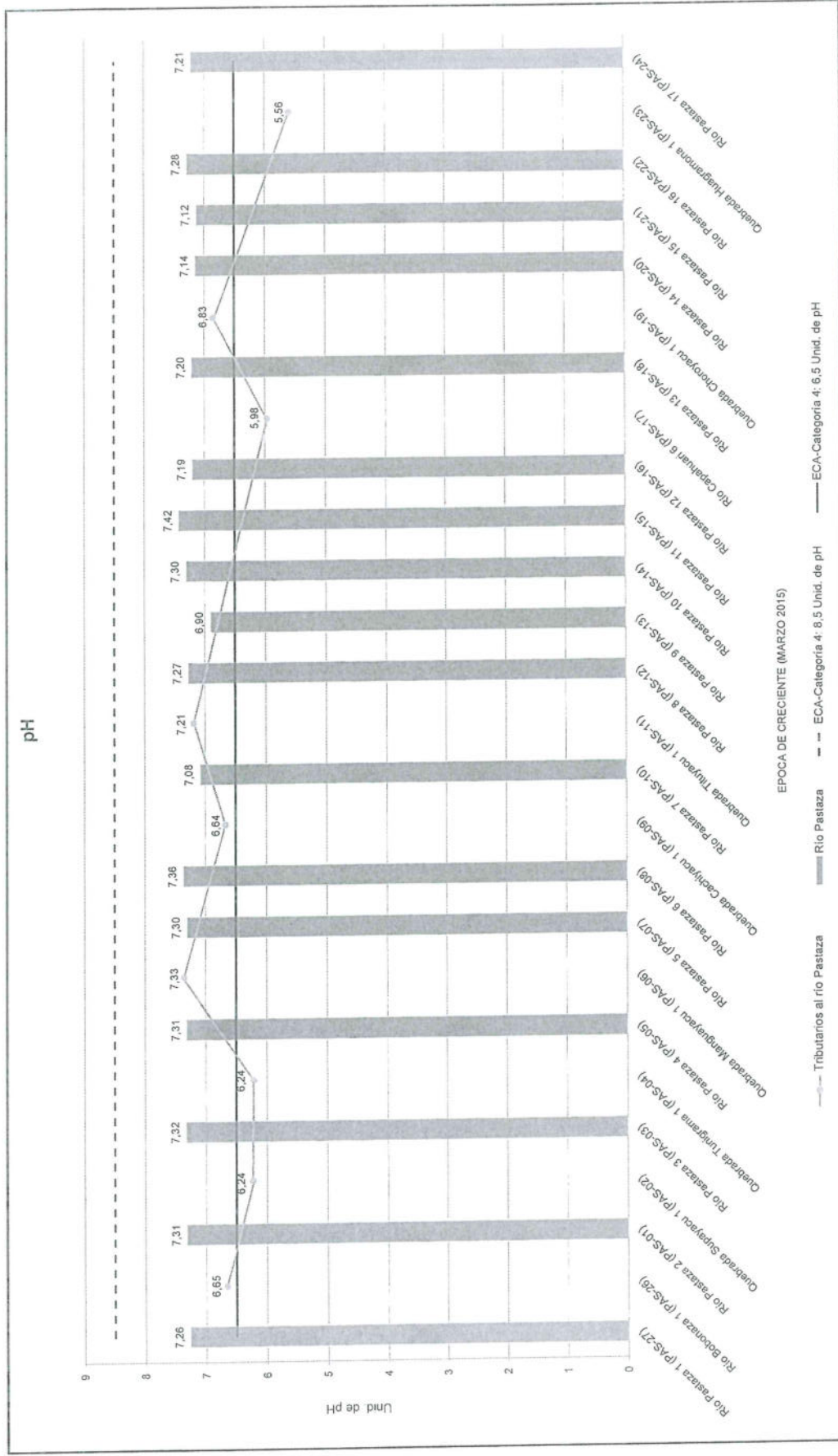


Fuente: Elaboración propia.



Handwritten signatures in blue ink, consisting of several stylized, overlapping scribbles.

Gráfico 3-2: Distribución de pH en los puntos de muestreo del río Pastaza y sus Tributarios.



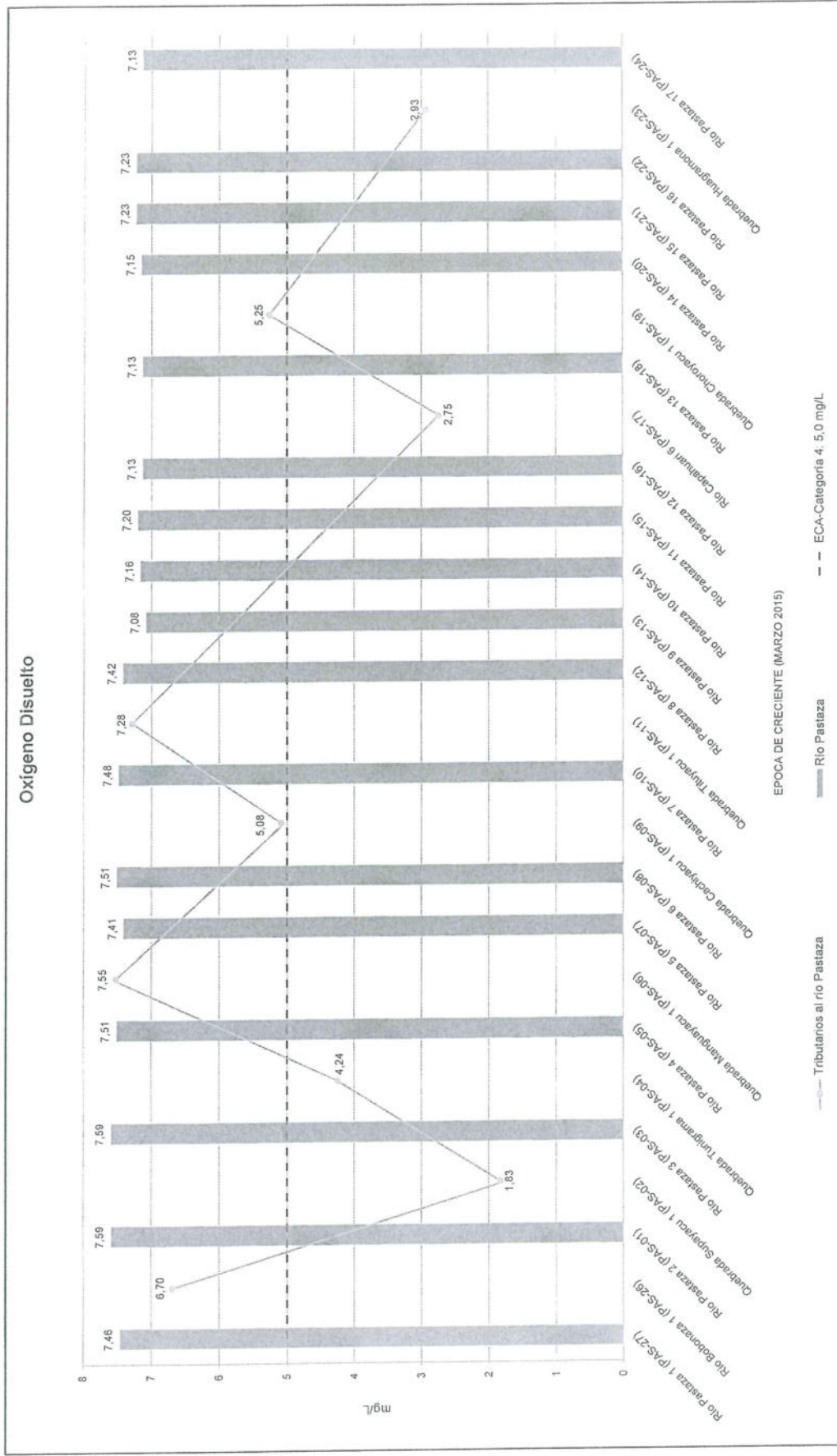
Fuente: Elaboración propia.



82. **OXÍGENO DISUELTO:** De acuerdo a lo mostrado en el Gráfico 3-3, en la época de creciente en el 2015, los puntos de muestreo evaluados en los tributarios del río Pastaza: quebrada Supayacu (PAS-02), quebrada Tunigrama (PAS-04), río Capahuari (PAS-17) y quebrada Huagramona (PAS-23) registraron concentraciones de oxígeno disuelto menores al valor establecido en los ECA para Agua Categoría 4 (≥ 5 mg/L), "Conservación del ambiente acuático para ríos de Selva".
83. Con respecto a lo anterior, los puntos de muestreo del río Pastaza registraron concentraciones de oxígeno disuelto mayores a 7,00 mg/L.
84. Mientras la mayoría de los tributarios registraron menores concentraciones de oxígeno disuelto, siendo la quebrada Supayacu que registró la menor concentración de oxígeno disuelto de todos los tributarios del río Pastaza con 1,83 mg/L.
85. **CLORUROS:** De acuerdo a lo indicado en la Tabla 1 del Anexo G, en la época de creciente en el 2015, la concentraciones de cloruros del río Pastaza y sus tributarios fueron menores a 2,0 mg/L, siendo el río Pastaza de concentración de cloruros (promedio de 1,44 mg/L) ligeramente mayor que sus tributarios (promedio de 1,23 mg/L).
86. Estas concentraciones de cloruros no excedieron el valor de largo plazo establecido en la norma canadiense (120 mg/L), "Protección de la vida acuática para aguas continentales".
87. **SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST):** De acuerdo a lo mostrado en el Gráfico 3-4, en la época de creciente en el 2015, los puntos de muestreo del río Pastaza: PAS-03 (río Pastaza 3), PAS-07 (río Pastaza 5), PAS-08 (río Pastaza 6), PAS-10 (río Pastaza 7), (río Pastaza 11), PAS-14 (río Pastaza 10) y PAS-24 (río Pastaza 17) registraron concentraciones de SST que excedieron el mayor valor establecido en el rango de los ECA para Agua Categoría 4 ($\leq 25 - 400$ mg/L), "Conservación del ambiente acuático para ríos de Selva".
88. Con respecto a lo anterior, los puntos de muestreo del río Pastaza registraron mayores concentraciones de SST que los tributarios, excepto para el río Bobonaza (tributario con la mayor concentración de SST con 341 mg/L). Cabe indicar que el río Pastaza 6 (PAS-08) registró la mayor concentración de SST con 676,3 mg/L.
89. Con respecto a los tributarios, la quebrada Supayacu 1 (PAS-02) fue el tributario que registró la menor concentración de SST de todos los tributarios del río Pastaza con 6,8 mg/L.
90. **ACEITES Y GRASAS E HIDROCARBUROS TOTALES DE PETRÓLEO - HTP (C₁₀ a C₄₀):** De acuerdo a lo indicado en la Tabla 1 del Anexo G, en la época de creciente en el 2015, el río Pastaza y sus tributarios registraron concentraciones de aceites y grasas e HTP menores al límite de cuantificación del método de análisis del laboratorio ($<1,0$ y $<0,20$ mg/L respectivamente).
91. Las concentraciones de aceites y grasas del río Pastaza y sus tributarios cumplen de manera cuantitativa lo establecido por los ECA para Agua "Ausencia de película visible", mientras los HTP no excedieron el valor establecido en la norma ecuatoriana (0,5 mg/L), "Preservación de la flora y fauna en aguas dulces".



Gráfico 3-3: Distribución de concentraciones de oxígeno disuelto en los puntos de muestreo del río Pastaza y sus Tributarios.



Fuente: Elaboración propia.



92. **CROMO VI, FENOLES Y SULFUROS:** De acuerdo a lo indicado en la Tabla 1 del *Anexo G*, en la época de creciente en el 2015, el río Pastaza y sus tributarios registraron concentraciones de estos parámetros menores al límite de cuantificación del método de análisis del laboratorio (<0,02 mg/L para cromo VI, <0,001 mg/L para fenoles y <0,002 mg/L para sulfuros).
93. Estas concentraciones de cromo VI, fenoles y sulfuros no excedieron los valores establecidos en los ECA para Agua Categoría 4 (0,05 mg/L para Cromo VI, 0,001 mg/L para fenoles y 0,002 mg/L para sulfuros), "Conservación del ambiente acuático para ríos de Selva".
94. **SULFATOS:** De acuerdo a lo indicado en la Tabla 1 del *Anexo G*, en la época de creciente en el 2015, el río Pastaza registró mayor concentración de sulfatos (promedio de 3,05 mg/L) que sus tributarios (2,37 mg/L).
95. **DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO (DQO):** Según a lo indicado en las Tabla 1 del *Anexo G*, en la época de creciente en el 2015, el río Pastaza registró mayor concentración de DQO (promedio de 17,17 mg/L) que sus tributarios (promedio de 12,04 mg/L).

3.1.1.2 Metales Totales y Disueltos

96. **CROMO:** Según lo mostrado en el Gráfico 3-5, en la época de creciente en el 2015, se registró mayor predominancia de cromo suspendido que disuelto en todos los puntos de muestreo del río Pastaza, registrando en algunos puntos de muestreo río: Pastaza 9 (PAS-13) a Pastaza 15 (PAS-21) y de Pastaza 4 (PAS-05) a Pastaza 6 (PAS-08) concentraciones de cromo suspendido que excedieron el valor de largo plazo establecido en la norma canadiense (0,0089 mg/L), "Protección de la vida acuática para aguas continentales".
97. Asimismo, de acuerdo a lo mostrado en el Gráfico 3-6, hay mayor predominancia de cromo suspendido que disuelto en todos los puntos de muestreo de los tributarios del río Pastaza, registrando el río Bobonaza (PAS-26) concentración de cromo suspendido que excedió el valor de largo plazo establecido en la norma canadiense (0,0089 mg/L), "Protección de la vida acuática para aguas continentales".
98. El Gráfico 3-7 muestra que 12 puntos de muestreo del río Pastaza y el río Bobonaza, registraron concentraciones de cromo total que excedieron el valor de largo plazo establecido en la norma canadiense (0,0089 mg/L), "Protección de la vida acuática para aguas continentales".
99. Mientras, los tributarios, excepto el río Bobonaza 1 (PAS-26), registraron menores concentraciones de cromo total que el río Pastaza, siendo la quebrada Supayacu (PAS-02) y quebrada Huagramona (PAS-23) ambos con 0,0015 mg/L con las menores concentraciones de todos los puntos de muestreo. Mientras, el punto de muestreo 13 del río Pastaza (PAS-18) registró la mayor concentración de cromo total de todos los puntos de muestreo con 0,0162 mg/L.
100. Finalmente, el río Bobonaza 1 (PAS-26) es el mayor aportante de cromo total de todos los Tributarios con 0,0178 mg/L, siendo además la mayor concentración de cromo total de todos los puntos de muestreo de los tributarios y el río Pastaza.



Gráfico 3-5: Distribución de concentración de cromo disuelto y suspendido en los puntos de muestreo del río Pastaza.

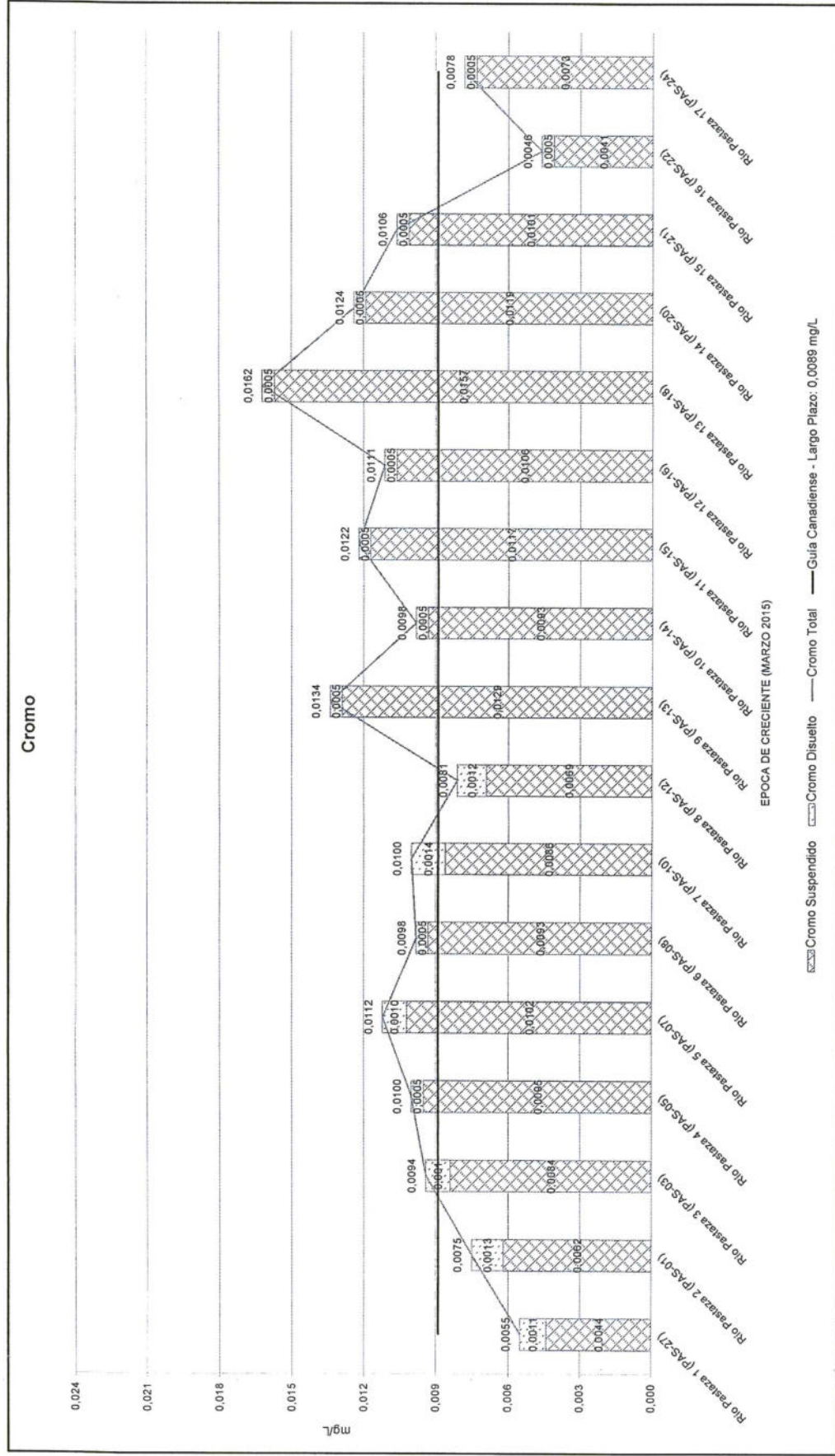
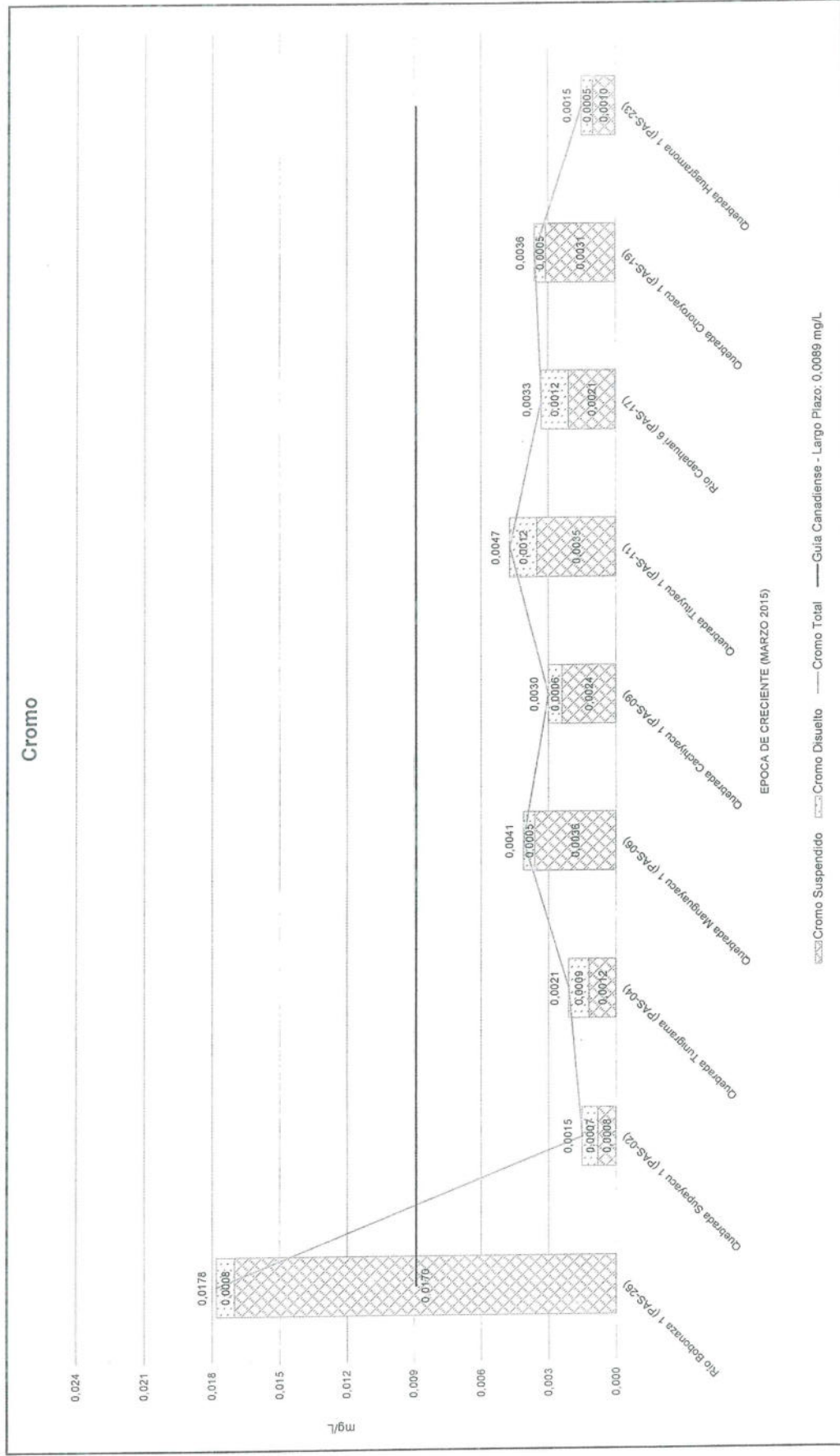


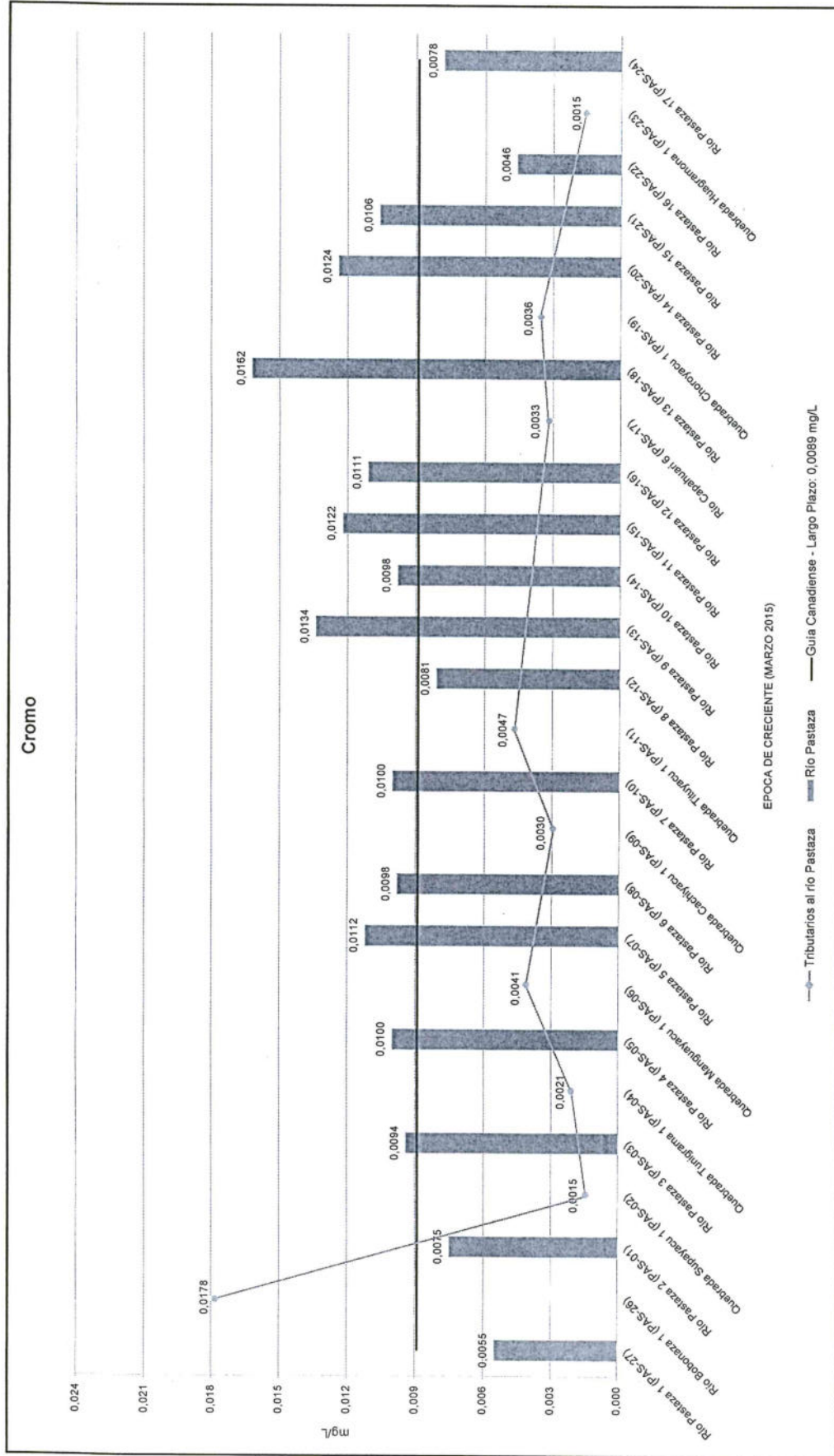
Gráfico 3-6: Distribución de concentración de cromo disuelto y suspendido en los puntos de muestreo de los tributarios del río Pastaza



Fuente: Elaboración propia.



Gráfico 3-7: Distribución de concentración de cromo total en los puntos de muestreo del río Pastaza y sus Tributarios.



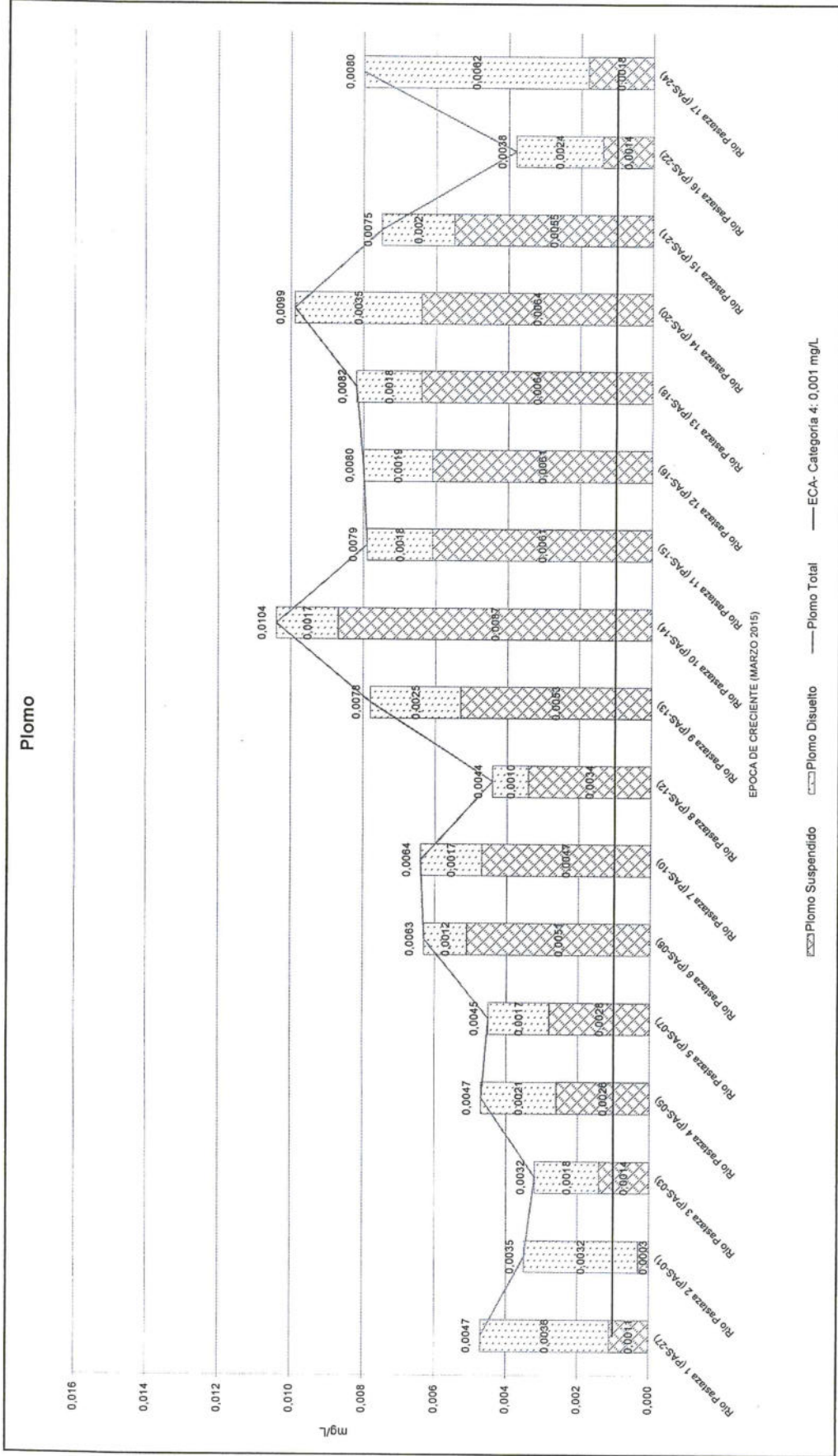
Fuente: Elaboración propia.



101. **PLOMO:** Según lo mostrado en el *Gráfico 3-8*, en la época de creciente en el 2015, 12 puntos de muestreo del río Pastaza registraron mayor predominancia de plomo suspendido que disuelto, mientras que cinco (5) puntos de muestreo registraron mayor predominancia de plomo disuelto que suspendido.
102. Cabe indicar que en todos los puntos de muestreo el plomo suspendido y disuelto excedieron el valor establecido en los ECA para Agua Categoría 4 (0,001 mg/L), "Conservación del ambiente acuático para ríos de Selva".
103. Asimismo, de acuerdo a lo mostrado en el *Gráfico 3-9*, la predominancia de plomo suspendido y disuelto es variable en los tributarios del río Pastaza, registrándose en tres (3) tributarios mayor concentración de plomo disuelto que suspendido, y en seis (6) tributarios mayor concentración de suspendido que disuelto.
104. En caso de los siete (7) tributarios las concentraciones de la forma suspendida y disuelta de plomo excedieron el valor establecido en los ECA para Agua Categoría 4 (0,001 mg/L), "Conservación del ambiente acuático para ríos de Selva".
105. Mientras, la quebrada Supayacu (PAS-02) y Cachiyacu (PAS-09), solamente la concentración de la forma disuelta supero el citado valor establecido en los ECA para Agua Categoría 4.
106. En relación al *Gráfico 3-10*, este muestra todos los puntos de muestreo del río Pastaza y sus tributarios registraron concentraciones de plomo total que excedieron el valor establecido en los ECA para Agua Categoría 4 (0,001 mg/L), "Conservación del ambiente acuático para ríos de Selva".
107. Mientras, el río Pastaza desde el punto 9 (PAS-13) hasta el punto 17 (PAS-24) registraron mayores concentraciones de plomo total, excepto el punto 16 (PAS-22); siendo el punto 10 (PAS-14) el de mayor concentración con 0,0104 mg/L.
108. Finalmente, las menores concentraciones de plomo se registraron en la quebrada Supayacu 1 (PAS-01) y quebrada Tunigrama 1 (PAS-04), mientras la quebrada Manguayacu 1 (PAS-06) es el mayor aportante de plomo total de todos los Tributarios con 0,0054 mg/L.
109. **BORO, MOLIBDENO, TALIO, SELENIO Y URANIO:** De acuerdo a lo indicado en la Tabla 2 del *Anexo G*, en la época de creciente en el 2015, los puntos de muestreo del río Pastaza y sus tributarios registraron concentraciones de estos metales que no excedieron los valores de largo plazo establecidos en la norma canadiense, "Protección de la vida acuática para aguas continentales" (1,5 mg/L para boro; 0,073 mg/L para molibdeno; 0,0008 mg/L para Talio; 0,001 mg/L para selenio y 0,015 mg/L para uranio).
110. **ZINC, ARSENICO, CADMIO, BARIO Y MERCURIO:** De acuerdo a lo indicado en la Tabla 2 del *Anexo G*, en la época de creciente en el 2015, los puntos de muestreo del río Pastaza y sus tributarios registraron concentraciones de estos metales que no excedieron los valores establecidos en los ECA para Agua Categoría 4 (0,3 mg/L para zinc; 0,05 mg/L para arsénico; 0,004 mg/L para cadmio, 1 mg/L para bario; 0,0001 mg/L para mercurio), "Conservación del ambiente acuático para ríos de Selva".



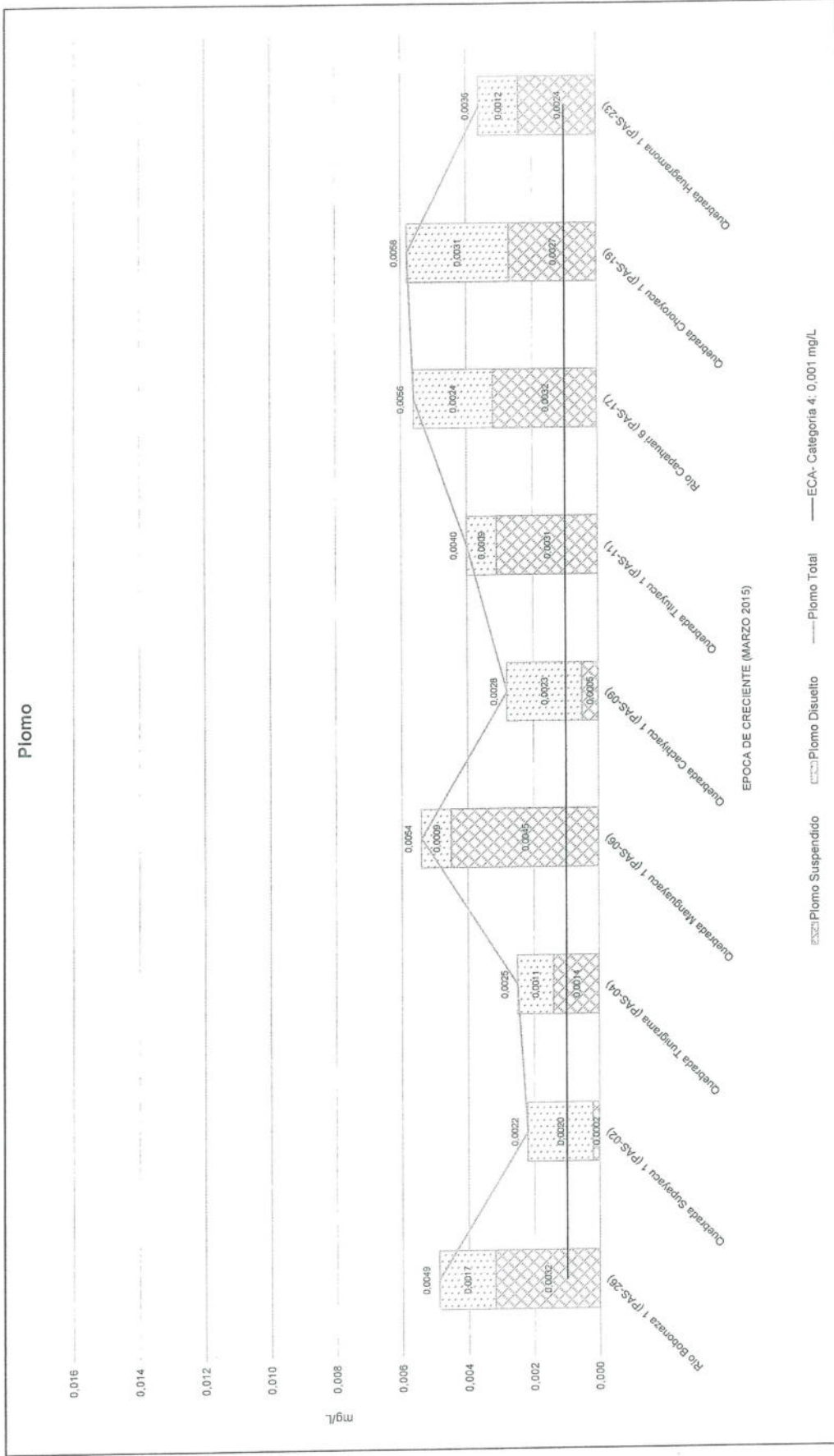
Gráfico 3-8: Distribución de concentración de plomo disuelto y suspendido en los puntos de muestreo del río Pastaza.



Fuente: Elaboración propia.



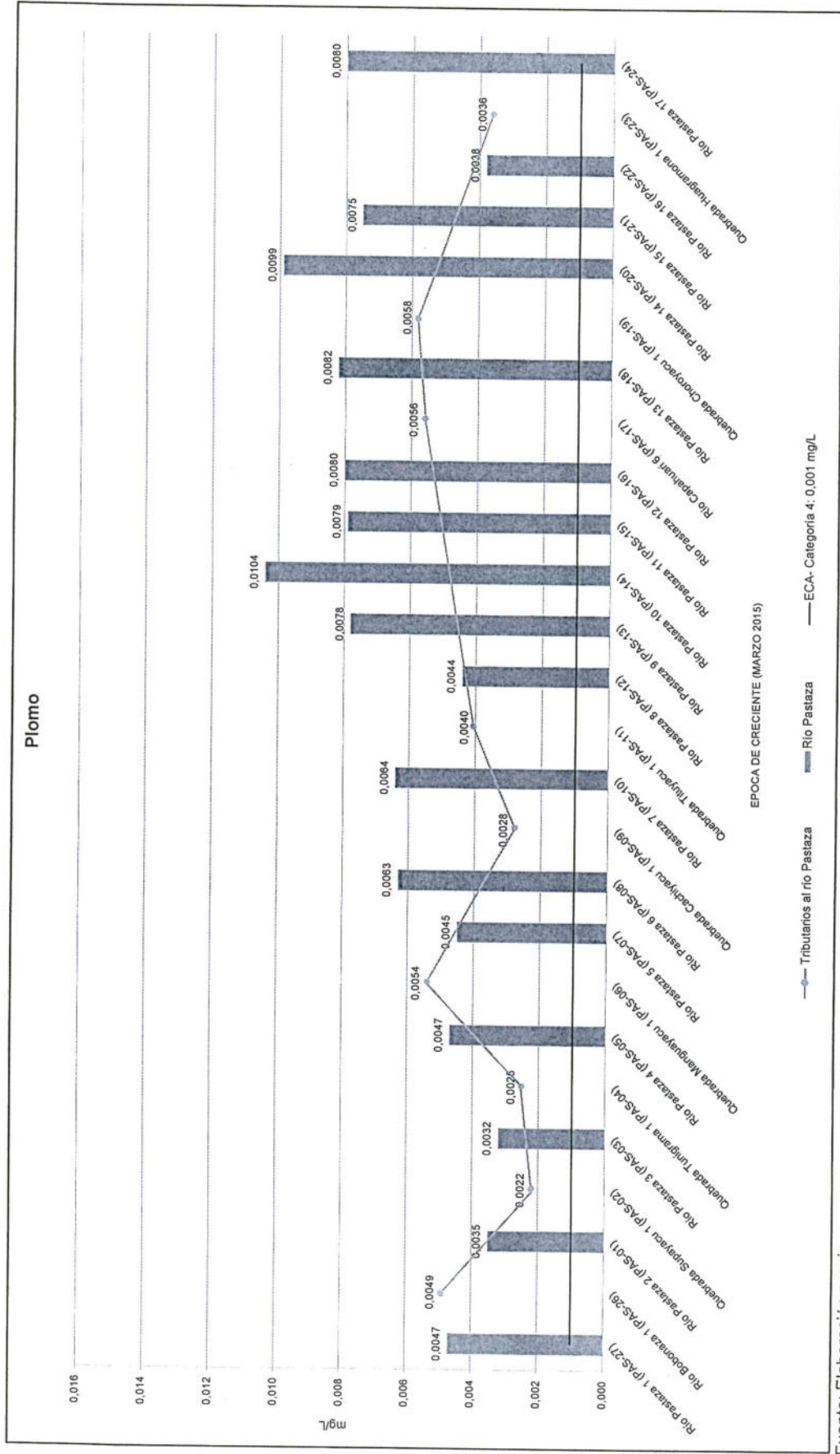
Gráfico 3-9: Distribución de concentración de plomo disuelto y suspendido en los puntos de muestreo de los tributarios del río Pastaza.



Fuente: Elaboración propia.



Gráfico 3-10: Distribución de concentración de plomo total en los puntos de muestreo del río Pastaza y sus Tributarios.

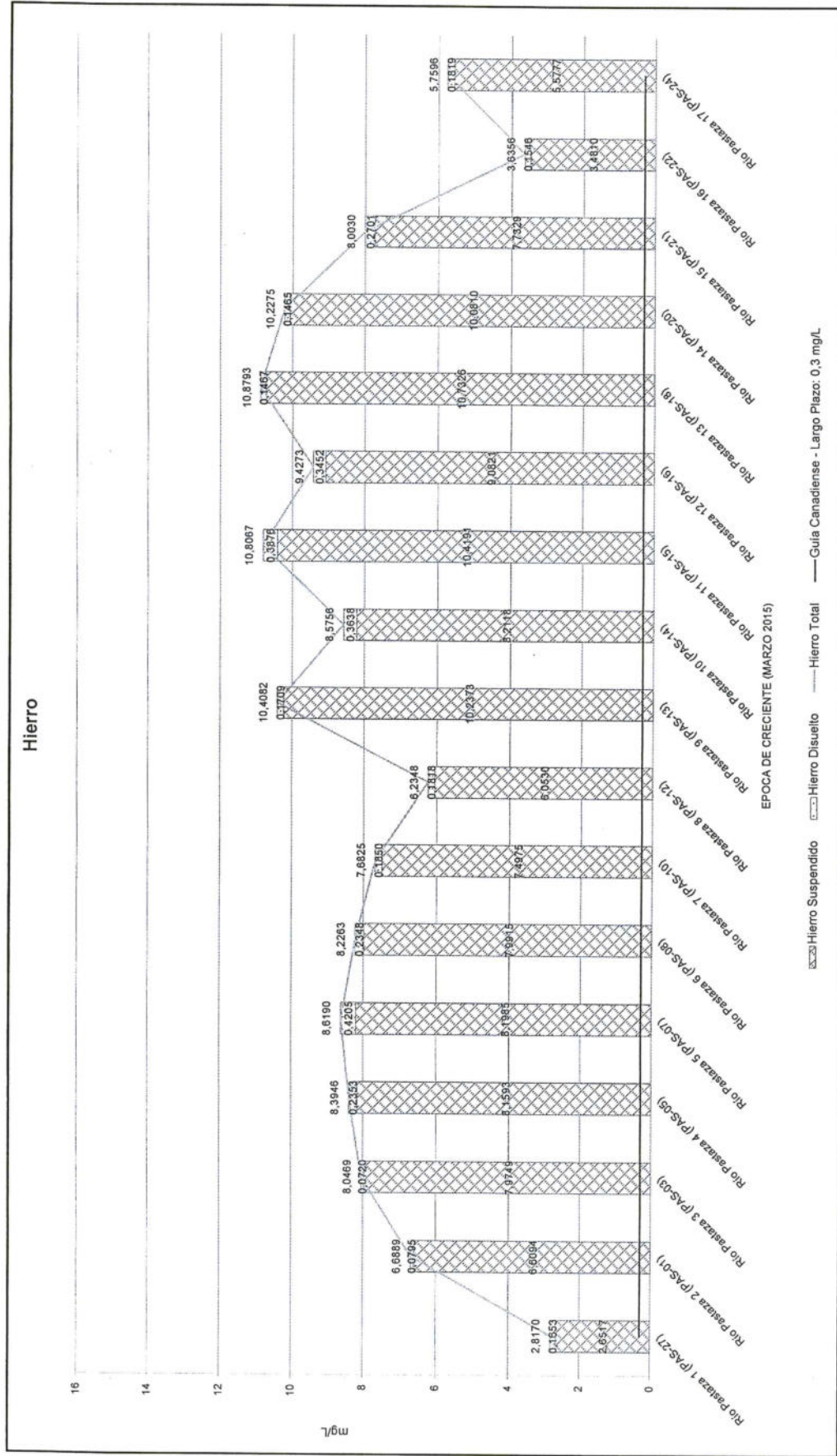


Fuente: Elaboración propia.



111. **HIERRO:** Según lo mostrado en el Gráfico 3-11, en la época de creciente en el 2015, se registró mayor predominancia de hierro suspendido que disuelto en todos los puntos de muestreo del río Pastaza, registrando concentraciones de hierro total y suspendido que excedieron el valor de largo plazo establecido en la norma canadiense (0,3 mg/L), "Protección de la vida acuática para aguas continentales".
112. Mientras, en cuatro (4) puntos de muestreo del río Pastaza, las concentraciones de hierro disuelto excedieron el citado valor de largo plazo establecido en la norma canadiense.
113. Asimismo, de acuerdo a lo mostrado en el Gráfico 3-12, hay mayor predominancia de hierro suspendido que disuelto en todos los puntos de muestreo de los tributarios del río Pastaza, registrando concentraciones de hierro suspendido que excedieron el valor de largo plazo establecido en la norma canadiense (0,3 mg/L), "Protección de la vida acuática para aguas continentales".
114. Mientras, en tres (3) puntos de muestreo, las concentraciones de las formas disueltas de hierro excedieron el valor de largo plazo establecido en la norma canadiense (0,3 mg/L), "Protección de la vida acuática para aguas continentales".
115. En relación al Gráfico 3-13, este muestra que todos los puntos de muestreo del río Pastaza y sus tributarios registraron concentraciones de hierro total que excedieron el valor de largo plazo establecido en la norma canadiense (0,3 mg/L), "Protección de la vida acuática para aguas continentales".
116. Mientras, los tributarios, excepto para el río Bobonaza 1 (PAS-26), registraron menores concentraciones de hierro total que el río Pastaza, siendo la quebrada Supayacu (PAS-02) con 0,5450 mg/L y quebrada Tunigrama (PAS-04) con 0,6763 mg/L con las menores concentraciones de todos los puntos de muestreo. Mientras, el punto de muestreo 13 del río Pastaza (PAS-18) registró la mayor concentración de hierro total de todos los puntos de muestreo con 10,8793 mg/L.
117. Finalmente, el río Bobonaza 1 (PAS-26) es el mayor aportante de hierro total de todos los Tributarios con 14,0439 mg/L, siendo además la mayor concentración de hierro total de todos los puntos de muestreo de los tributarios y el río Pastaza.
118. **PLATA:** De acuerdo a lo indicado en la Tabla 2 del Anexo G, en la época de creciente en el 2015, los puntos de muestreo del río Pastaza y sus tributarios registraron concentraciones menor al límite de detección del método de análisis del laboratorio (<0,0002 mg/L).

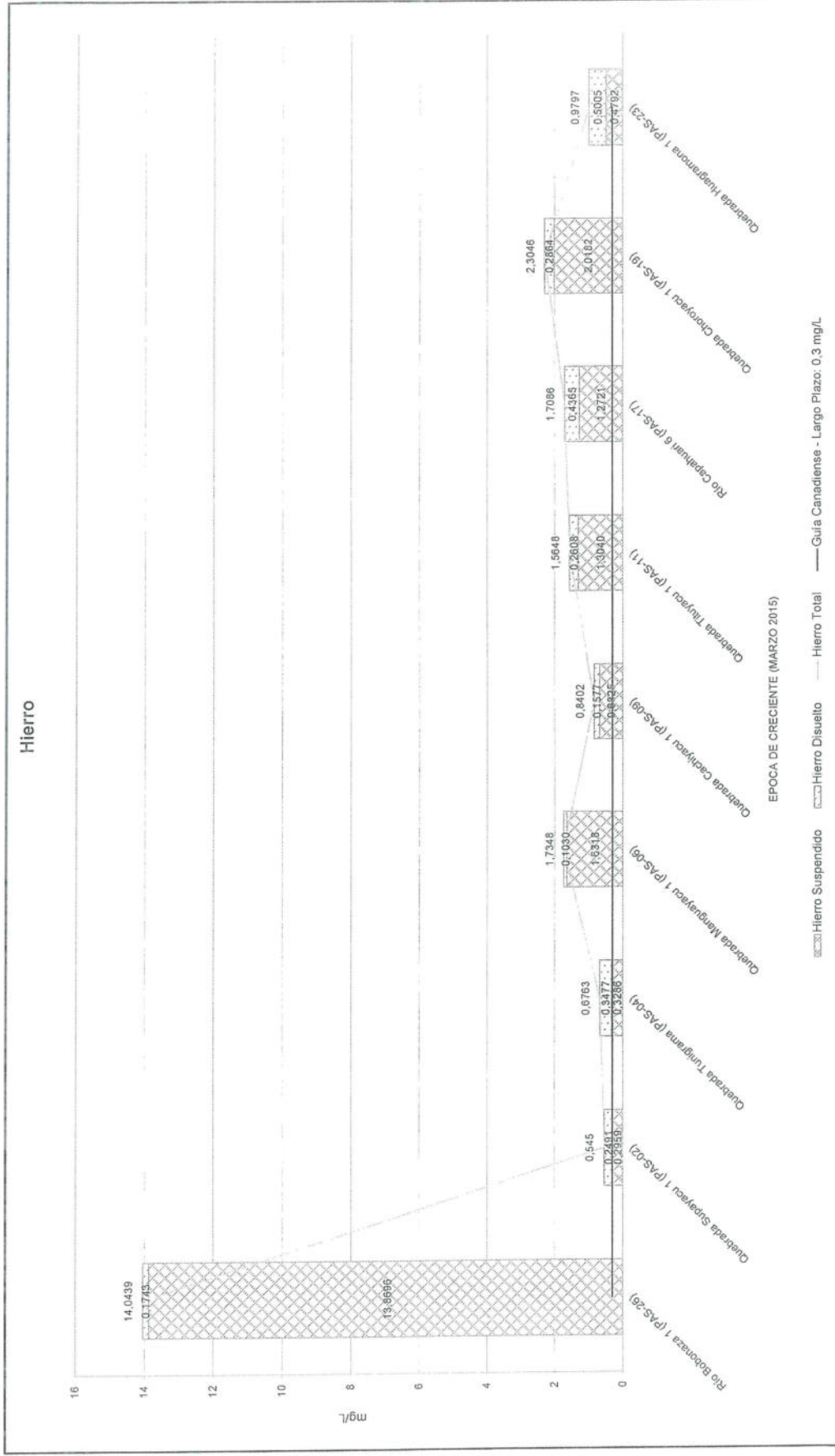
Gráfico 3-11: Distribución de concentración de hierro disuelto y suspendido en los puntos de muestreo del río Pastaza.



Fuente: Elaboración propia.



Gráfico 3-12: Distribución de concentración de hierro disuuelto y suspendido en los puntos de muestreo de los tributarios del río Pastaza

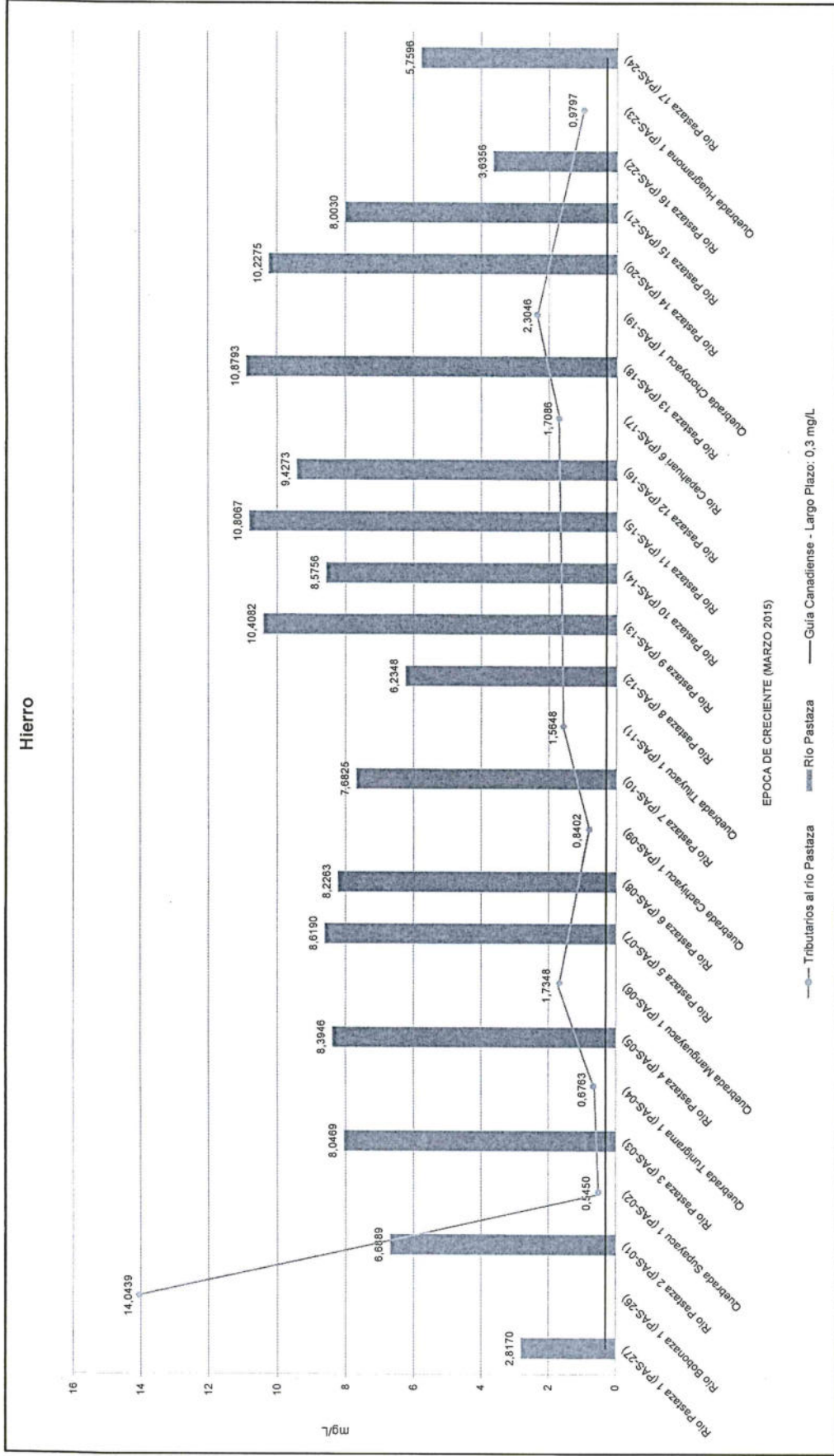


Fuente: Elaboración propia.



[Firma manuscrita]

Gráfico 3-13: Distribución de concentración de hierro total en los puntos de muestreo del río Pastaza y sus Tributarios.

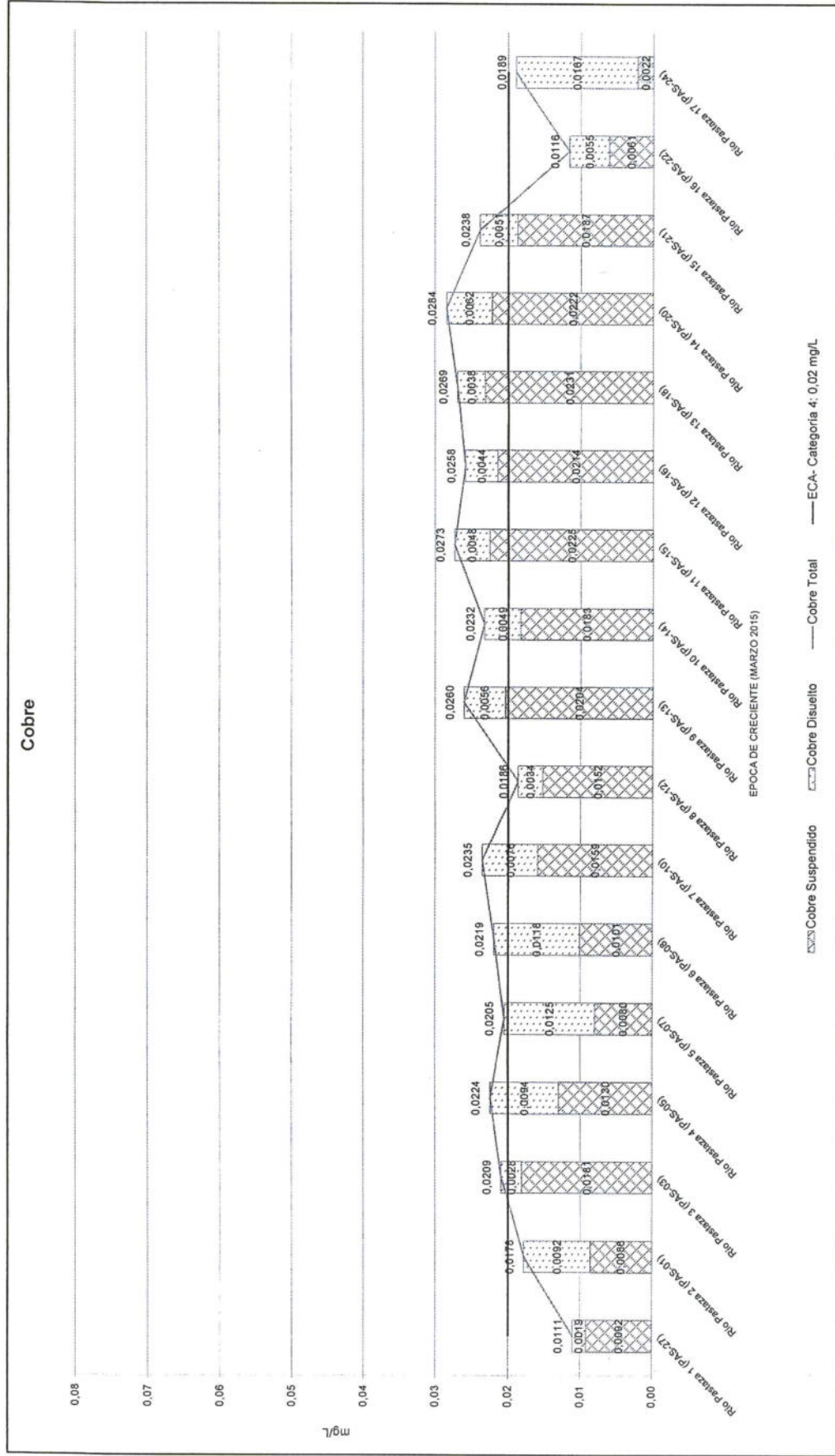


Fuente: Elaboración propia.



119. **COBRE:** Según lo mostrado en el Gráfico 3-14, en la época de creciente en el 2015, se registró mayor predominancia de cobre suspendido que disuelto 13 puntos de muestreo del río Pastaza, registrando en cinco (5) puntos de muestreo concentraciones de cobre suspendido que valor establecido en los ECA para Agua Categoría 4 (0,02 mg/L), "Conservación del ambiente acuático para ríos de Selva".
120. Mientras, ningún punto de muestreo del río Pastaza registró concentración de cobre disuelto que excedió el citado valor de largo plazo establecido en la norma canadiense.
121. Asimismo, de acuerdo a lo mostrado en el Gráfico 3-15, hay mayor predominancia de cobre disuelto que suspendido en todos los puntos de muestreo de los tributarios del río Pastaza, registrando solamente el río Bobonaza concentración de cobre total que excedió el valor de largo plazo establecido en la norma canadiense (0,3 mg/L), "Protección de la vida acuática para aguas continentales".
122. En relación al Gráfico 3-16, este muestra que en 12 puntos de muestreo del río Pastaza registraron concentraciones de hierro total que excedió el valor establecido en los ECA para Agua Categoría 4 (0,02 mg/L), "Conservación del ambiente acuático para ríos de Selva".
123. Mientras, los tributarios, excepto para el río Bobonaza 1 (PAS-26), registraron menores concentraciones de hierro total que el río Pastaza, siendo la quebrada Supayacu (PAS-02) con 0,0025 mg/L y la quebrada Tunigrama (PAS-04) con 0,0029 mg/L con las menores concentraciones de todos los puntos de muestreo.
124. Finalmente, el río Bobonaza 1 (PAS-26) es el mayor aportante de cobre total de todos los Tributarios con 0,0215 mg/L, siendo esta concentración que excede excedió el valor establecido en los ECA para Agua Categoría 4 (0,02 mg/L), "Conservación del ambiente acuático para ríos de Selva".
125. **NIQUEL:** Según lo mostrado en la Tabla 2 del Anexo G, en la época de creciente en el 2015, de todos los puntos de muestreo del río Pastaza y sus tributarios, solamente el primer punto del río Pastaza (PAS-27) registró concentración de níquel que excedió el valor establecido en los ECA para Agua Categoría 4 (0,025 mg/L), "Conservación del ambiente acuático para ríos de Selva".
126. Cabe indicar que la forma suspendida de níquel es más predominante que la forma disuelta en todos los puntos del río Pastaza, mientras que en los tributarios, el río Bobonaza 1 (PAS-26) y el río Capahuari 6 (PAS-17) registraron mayor predominante de la forma suspendida que disuelta de níquel.
127. Finalmente, el río Bobonaza 1 (PAS-26) es el mayor aportante de níquel al río Pastaza de todos los tributarios, no obstante la concentración de níquel total no excedió el valor establecido en los ECA para Agua Categoría 4 (0,025 mg/L), "Conservación del ambiente acuático para ríos de Selva".

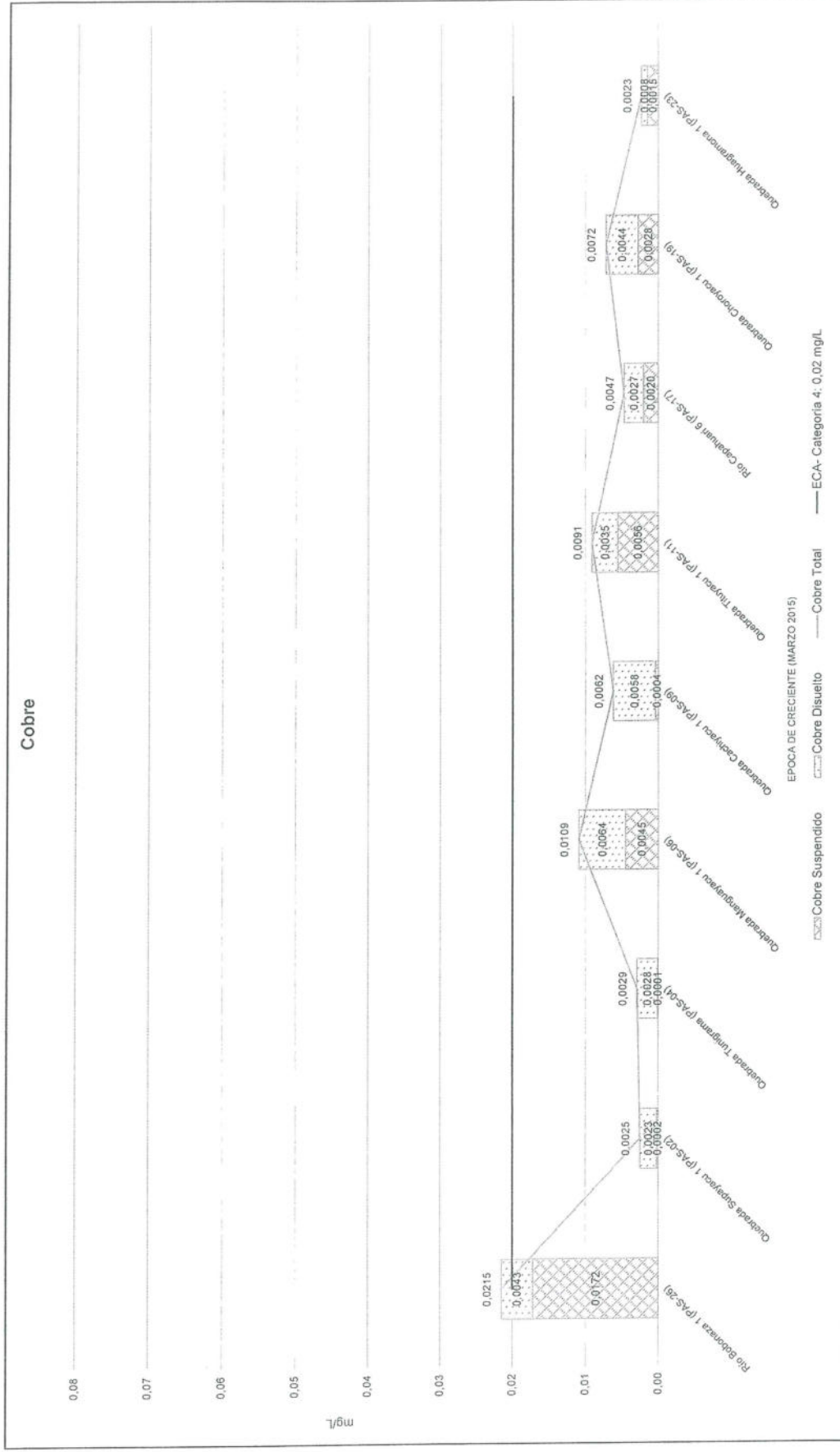
Gráfico 3-14: Distribución de concentración de cobre disuelto y suspendido en los puntos de muestreo del río Pastaza.



Fuente: Elaboración propia.

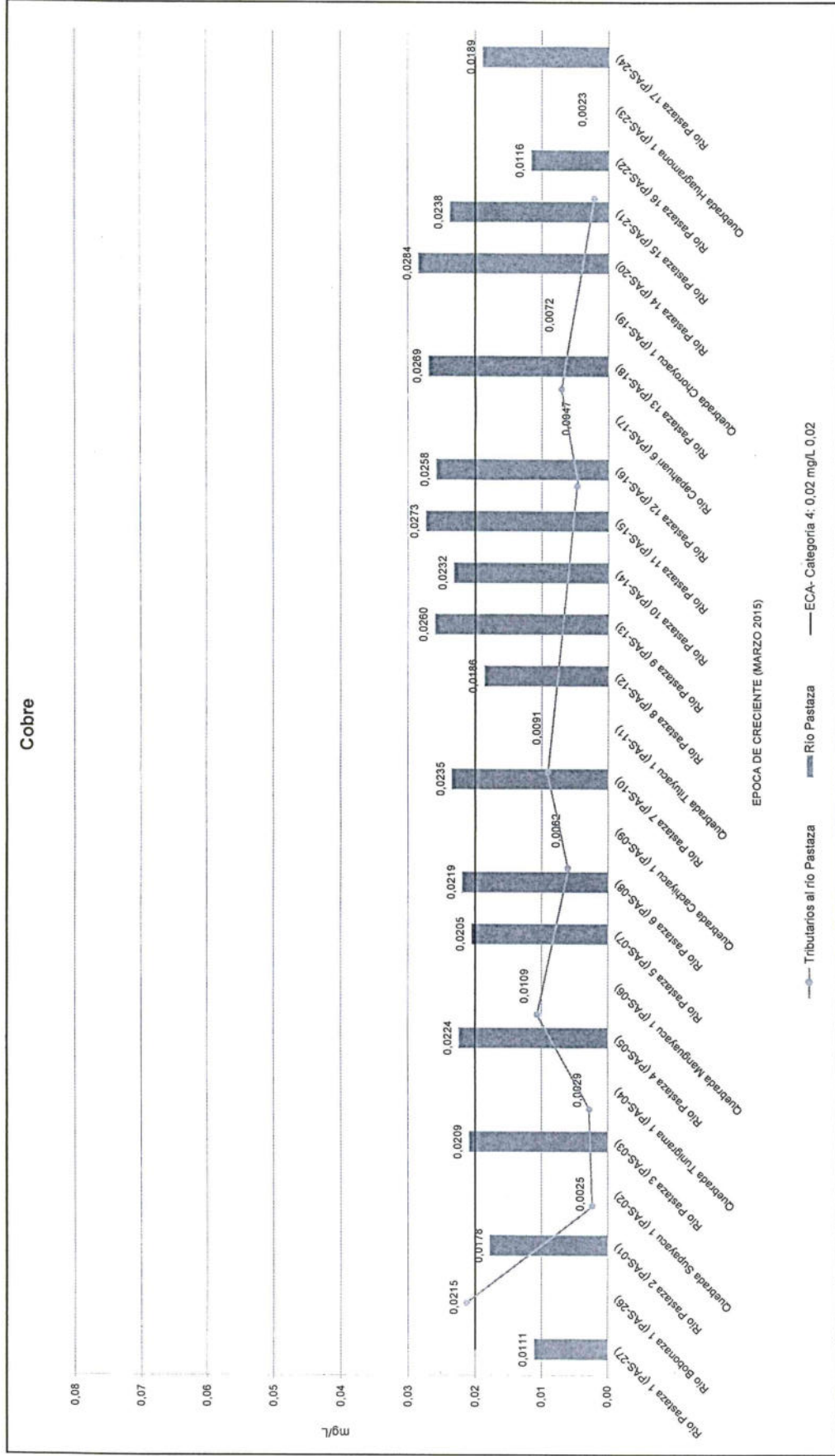


Gráfico 3-15: Distribución de concentración de cobre disuelto y suspendido en los puntos de muestreo de los tributarios del río Pastaza.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 3-16: Distribución de concentración de cobre total en los puntos de muestreo del río Pastaza y sus Tributarios.



Fuente: Elaboración propia.

3.1.2 Río Capahuari y sus Tributarios

128. Las Tablas 3 y 4 del *Anexo G* registran los resultados de las mediciones de campo (oxígeno disuelto, temperatura, pH y conductividad eléctrica) y los análisis de laboratorio (inorgánico, orgánico, metales totales y disueltos) de calidad de agua superficial para el río Capahuari y sus tributarios obtenidos en marzo de 2015 (época de creciente).
129. El Gráfico 3-14 muestra el esquema de los puntos de muestreo del río Capahuari y sus tributarios donde se tomaron las muestras de agua superficial y sedimentos.

3.1.6.1 Parámetro de campo, inorgánico y orgánico

130. **POTENCIAL DE HIDROGENO (pH):** De acuerdo a lo mostrado en el Gráfico 3-18, en la época de creciente en el 2015, los puntos de muestreo evaluados en el río Capahuari y sus tributarios registraron pH menores al rango establecido en los ECA para Agua Categoría 4 (6,5 a 8,5 unid. de pH), "Conservación del ambiente acuático para ríos de Selva".
131. Todos los registros de pH són ácidos, con valores que oscilaron de 5,51 unid. de pH a 6,32 unid. de pH, siendo el río Capahuari 2 (PAS-37) y quebrada Ramal Capahuari Norte 2 (PAS-29) con el menor y mayor de pH respectivamente.

132. **TEMPERATURA (°C) Y CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (µS/cm):** De acuerdo a lo indicado en la Tabla 3 del *Anexo G*, en la época de creciente en el 2015, el río Capahuari registra igual temperatura que sus tributarios (en ambos casos el promedio fue de 24,6 °C)

133. Mientras que la conductividad eléctrica del río Capahuari (promedio de 13,6 µS/cm) fue ligeramente mayor que sus tributarios (promedio de 12,5 µS/cm), los cuales no excedieron el valor establecido en los ECA para Agua Categoría 4 (1000 µS/cm), "Conservación del ambiente acuático para ríos de Selva".

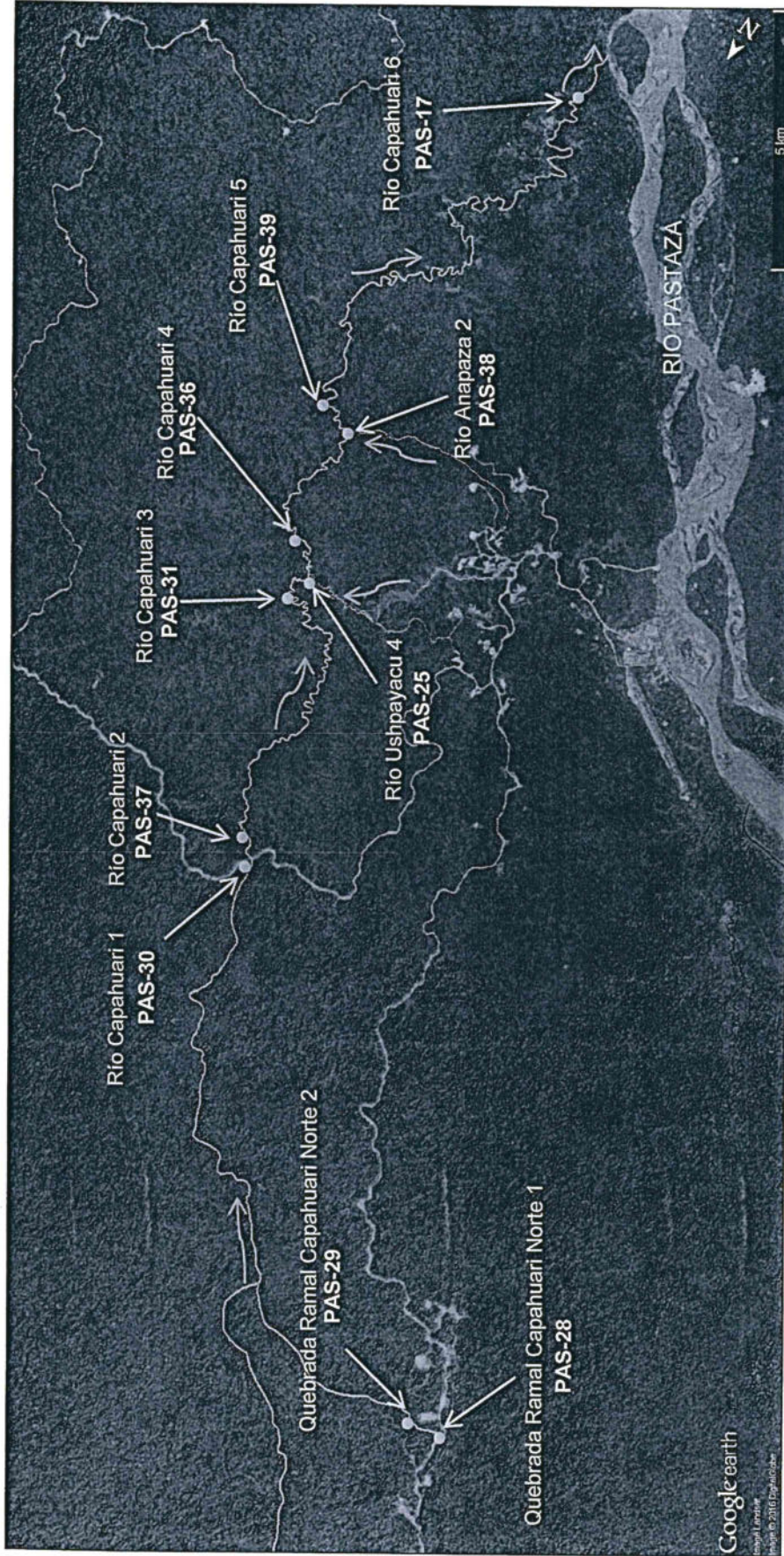
134. **OXÍGENO DISUELTO:** De acuerdo a lo mostrado en el Gráfico 3-19, en la época de creciente en el 2015, los puntos de muestreo evaluados en el río Capahuari y sus tributarios registraron concentraciones de oxígeno disuelto mayores al valor establecido en los ECA para Agua Categoría 4 (≥ 5 mg/L), "Conservación del ambiente acuático para ríos de Selva".

135. **CLORUROS:** De acuerdo a lo indicado en la Tabla 3 del *Anexo G*, en la época de creciente en el 2015, la concentraciones de cloruros del río Capahuari y sus tributarios fueron menores al límite de cuantificación del método de análisis de laboratorio ($< 1,00$ mg/L), excepto el río Capahuari 4 (PAS-36) que registró una concentración de cloruros con 1,1 mg/L.

136. Estas concentraciones de cloruros no excedieron el valor de largo plazo establecido en la norma canadiense (120 mg/L), "Protección de la vida acuática para aguas continentales".



Gráfico 3-17: Esquema de los puntos de muestreo del río Capahuari y sus Tributarios.

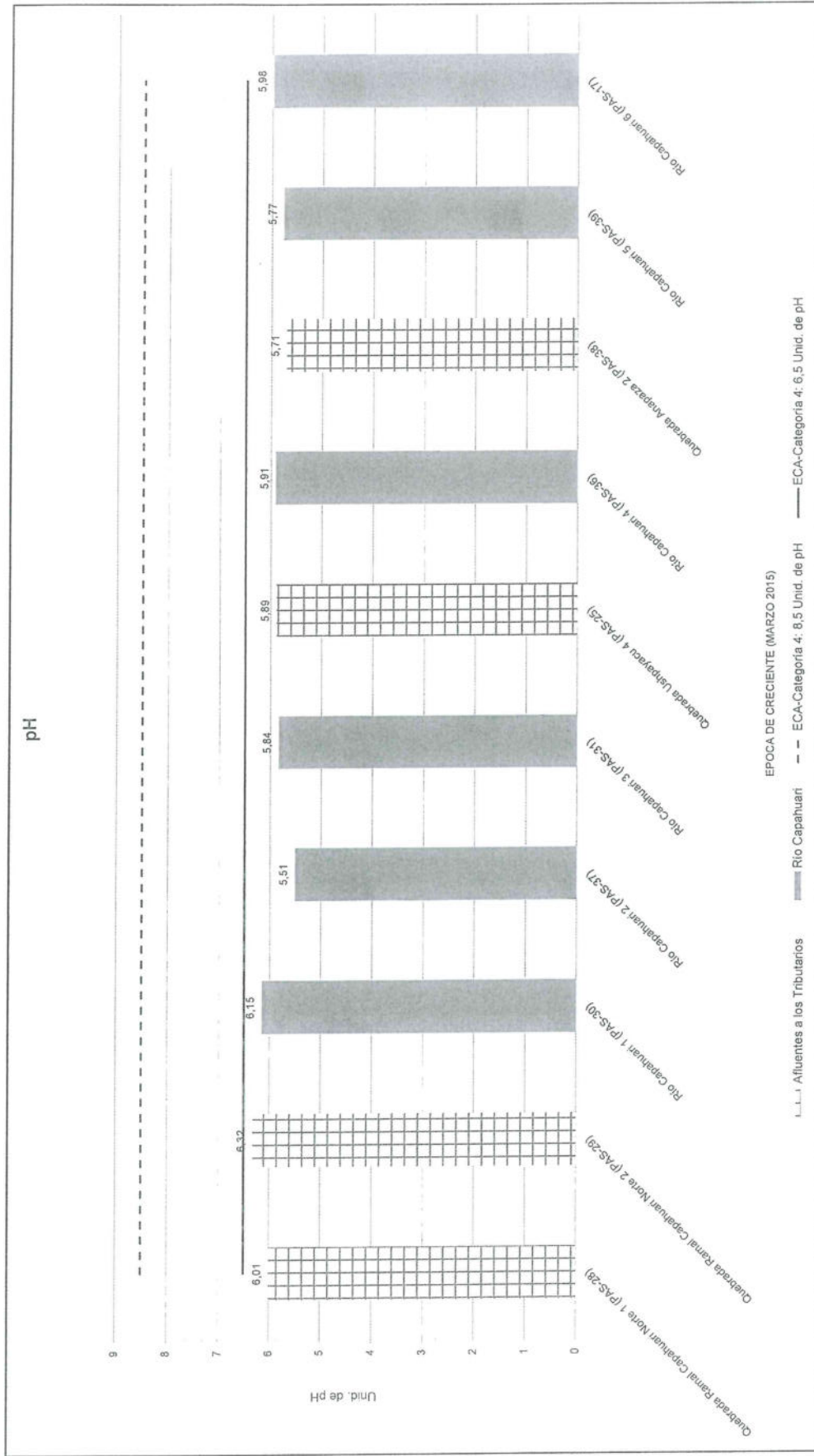


Fuente: Elaboración propia.



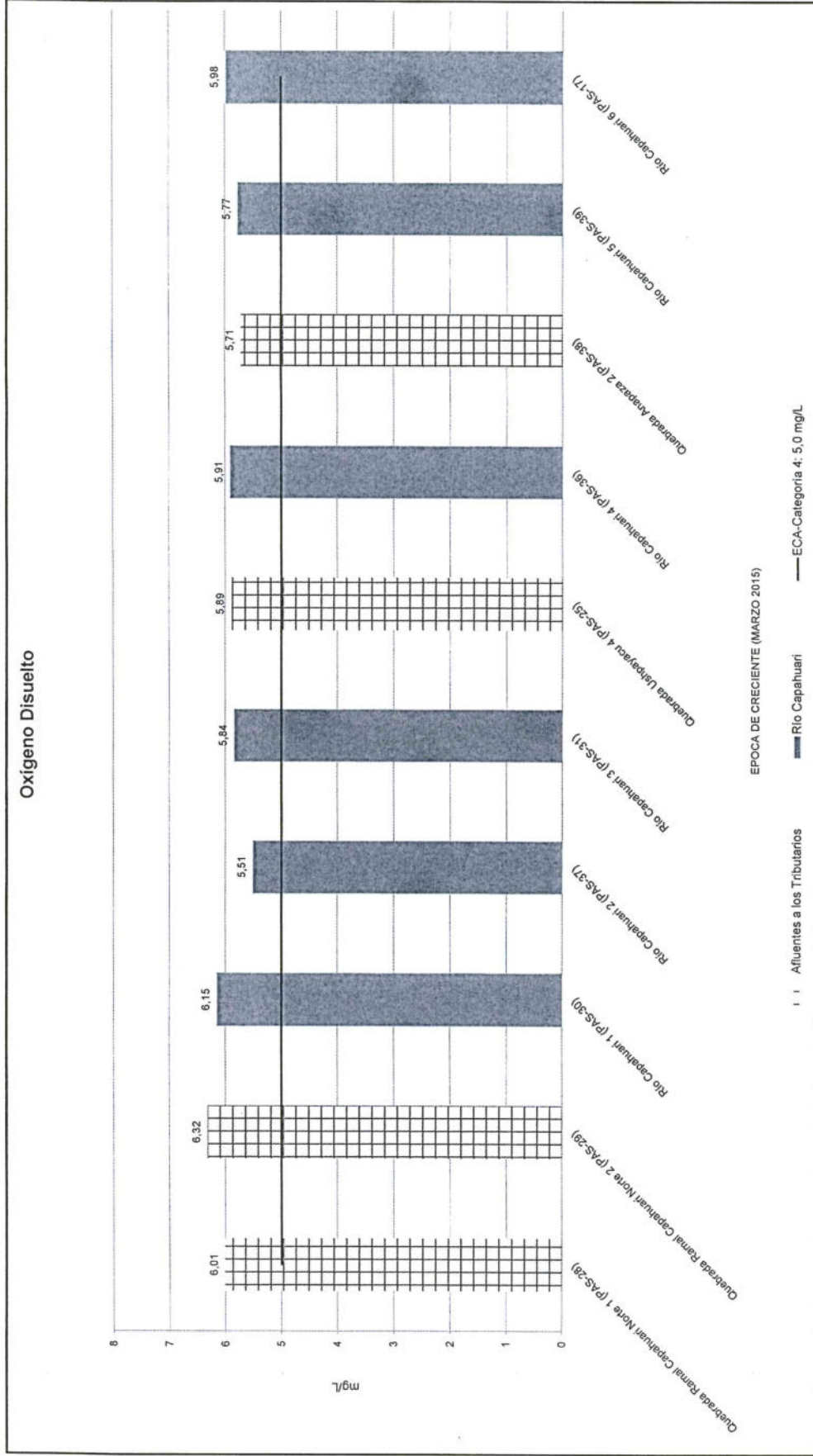
Handwritten signature in blue ink.

Gráfico 3-18: Distribución de pH en los puntos de muestreo del río Capahuari y sus Tributarios.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 3-19: Distribución de concentraciones de oxígeno disuelto en los puntos de muestreo del río Capahuari y sus Tributarios.



Fuente: Elaboración propia.

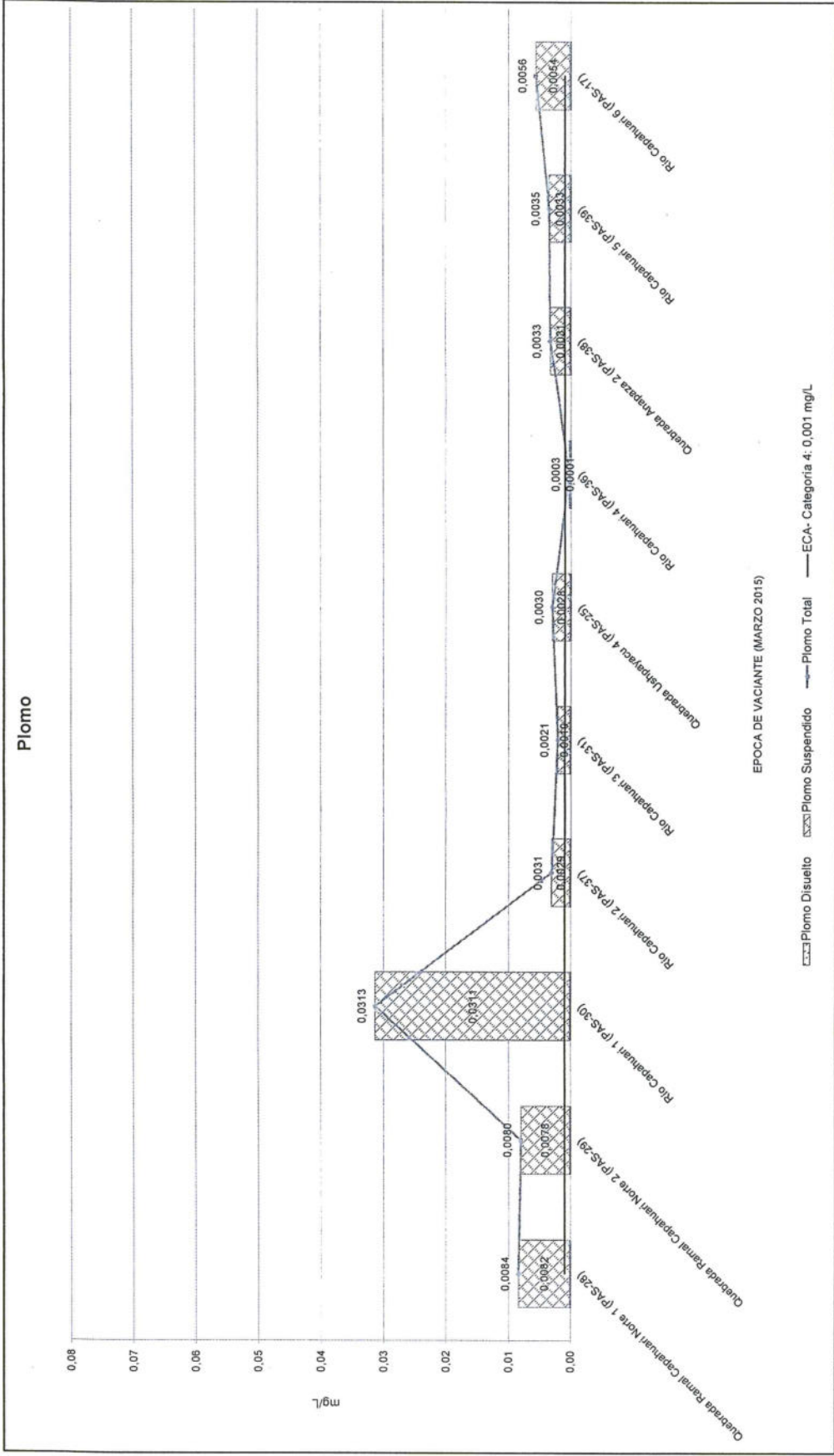


137. **SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST):** De acuerdo a lo indicado en la Tabla 3 del *Anexo G*, en la época de creciente en el 2015, el río Capahuari y sus tributarios registraron concentraciones de SST que no excedieron el mayor valor establecido en el rango de los ECA para Agua Categoría 4 ($\leq 25 - 400$ mg/L), "Conservación del ambiente acuático para ríos de Selva".
138. Con respecto a lo anterior, los puntos de muestreo del río Capahuari registraron mayores concentraciones de SST que los tributarios, siendo el río Capahuari, antes de la confluencia con el río Pastaza, el punto de muestreo con la mayor concentración con 37,0 mg/L. Con respecto a los tributarios, la quebrada Ushpayacu 4 (PAS-25) aportó la mayor concentración de SST con 8,0 mg/L al río Capahuari.
139. **ACEITES Y GRASAS E HIDROCARBUROS TOTALES DE PETRÓLEO - HTP (C_{10} a C_{40}):** De acuerdo a lo indicado en la Tabla 3 del *Anexo G*, en la época de creciente en el 2015, el río Capahuari y sus tributarios registraron concentraciones de aceites y grasas e HTP menores al límite de cuantificación del método de análisis del laboratorio ($< 1,0$ y $< 0,20$ mg/L respectivamente).
140. Las concentraciones de aceites y grasas cumple de manera cuantitativa lo establecido por los ECA para Agua "Ausencia de película visible", mientras los HTP no excedieron el valor establecido en la norma ecuatoriana (0,5 mg/L), "Preservación de la flora y fauna en aguas dulces".
141. **CROMO VI, FENOLES Y SULFUROS:** De acuerdo a lo indicado en la Tabla 3 del *Anexo G*, en la época de creciente en el 2015, el río Capahuari y sus tributarios registraron concentraciones de estos parámetros menores al límite de cuantificación del método de análisis del laboratorio ($< 0,02$ mg/L para cromo VI, $< 0,001$ mg/L para fenoles y $< 0,002$ mg/L para sulfuros).
142. Estas concentraciones de cromo VI, fenoles y sulfuros no excedieron los valores establecidos en los ECA para Agua Categoría 4 (0,05 mg/L para Cromo VI, 0,001 mg/L para fenoles y 0,002 mg/L para sulfuros), "Conservación del ambiente acuático para ríos de Selva".
143. **SULFATOS:** De acuerdo a lo indicado en la Tabla 3 del *anexo G*, en la época de creciente en el 2015, el río Capahuari registró similar concentración de sulfatos (promedio de 0,6 mg/L) que sus tributarios (promedio de 0,5 mg/L).
144. **DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO (DQO):** Según a lo indicado en la Tabla 3 del *Anexo G*, en la época de creciente en el 2015, el río Capahuari registró mayor concentración de la DQO (promedio de 14,1 mg/L) que sus tributarios (promedio de 11,6 mg/L).

3.1.6.2 Metales Totales y Disueltos

PLOMO: De acuerdo a lo mostrado en el Gráfico 3-20, en la época de creciente en el 2015, el río Capahuari y sus tributarios registraron concentraciones de plomo total que excedieron el valor establecido en los ECA para Agua Categoría 4 (0,001 mg/L), "Conservación del ambiente acuático para ríos de Selva".

Gráfico 3-20: Distribución de concentración de plomo disuelto y suspendido en los puntos de muestreo del río Capahuari y sus tributarios.



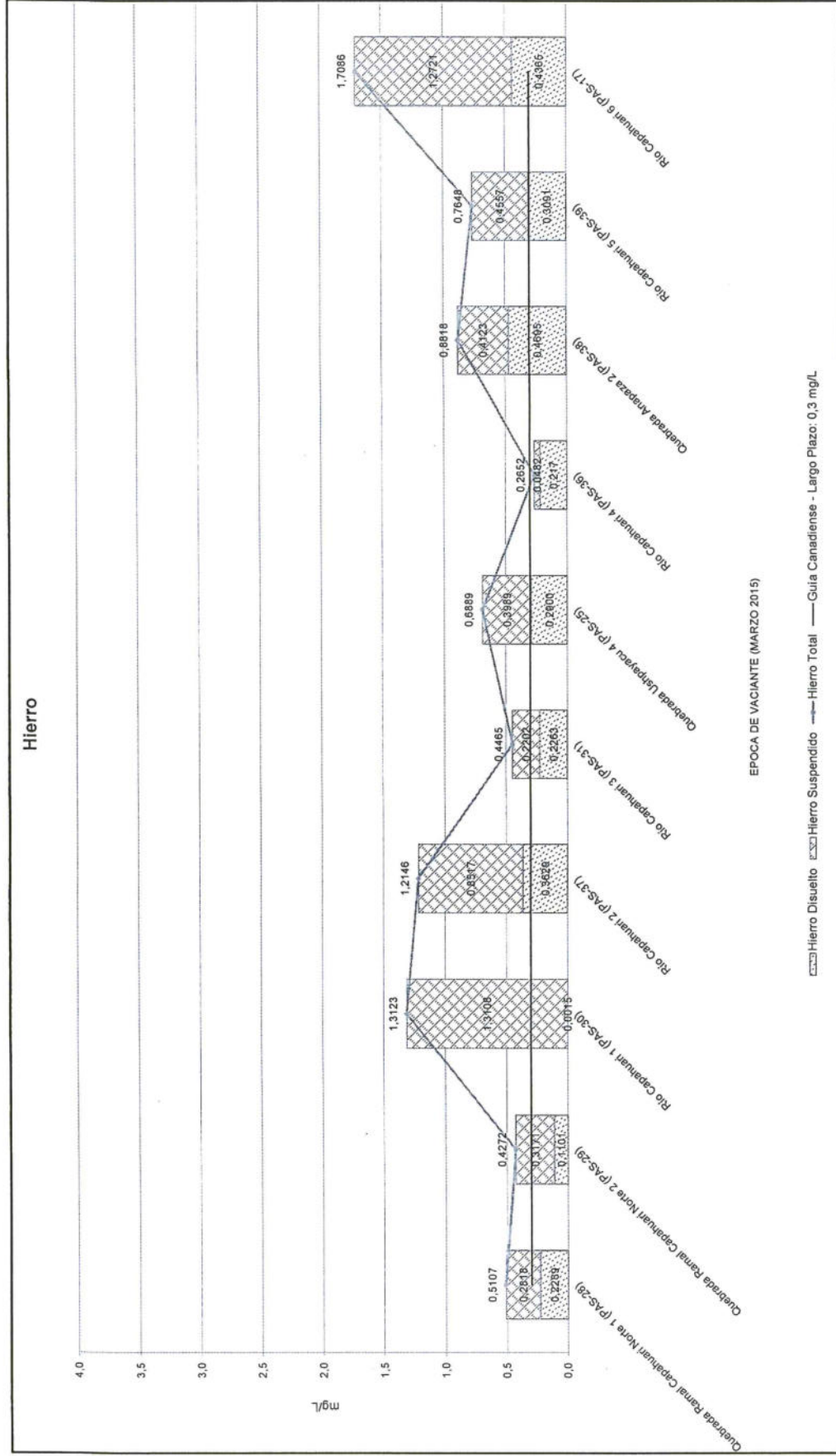
Fuente: Elaboración propia.



Handwritten signatures in blue ink.

145. Por otro lado, el plomo suspendido registró mayor predominancia que el plomo disuelto, excepto para el cuarto punto del río Capahuari (PAS-36) en el cual la concentración de plomo disuelto fue menor al límite de cuantificación del laboratorio ($<0,0002$ mg/L), sin exceder esta concentración el valor establecido en los ECA para Agua Categoría 4 ($0,001$ mg/L), "Conservación del ambiente acuático para ríos de Selva".
146. **HIERRO:** Según lo mostrado en el Gráfico 3-21, en la época de creciente en el 2015, el río Capahuari y sus tributarios, excepto el río Capahuari 4 (PAS-36), registraron concentraciones de hierro total que excedieron el valor de largo plazo establecido en la norma canadiense ($0,3$ mg/L), "Protección de la vida acuática para aguas continentales".
147. La predominancia de hierro fue variable, registrando la forma suspendida mayor que la disuelta en los puntos de muestreo del río Capahuari: 1 (PAS-30), 2 (PAS-37), 5 (PAS-39) y 6 (PAS-17), la quebrada Ramal Capahuari Norte, quebrada Ushpayacu 4 (PAS-25),. Mientras, la forma suspendida fue menos predominante que la forma disuelta en la quebrada Anapaza 2 (PAS-38) y los puntos de muestreo del río Capahuari: 3 (PAS-31) y 4 (PAS-36).
148. Por otro lado, en cinco (5) puntos de muestreo del río Capahuari (PAS-30, PAS-37, PAS-38, PAS-19 y PAS-17) y los tributarios: quebrada Ramal Capahuari Norte 2 (PAS-29), quebrada Ushpayacu 4 (PAS-25) y quebrada Anapaza 2 (PAS-38) registraron concentraciones de hierro suspendido que excedieron el valor de largo plazo establecido en la respectiva norma canadiense.
149. Mientras, tres (3) puntos de muestreo del río Capahuari y la quebrada Anapaza 2 (PAS-38) registraron concentraciones de hierro disuelto que excedieron el valor de largo plazo establecido en la respectiva norma canadiense.
150. **MERCURIO:** Según lo mostrado en el Gráfico 3-22, en la época de creciente en el 2015, el río Capahuari 1 (PAS-30) y los puntos de muestreo de la quebrada Ramal Capahuari Norte 1 (PAS-28) y 2 (PAS-29), registraron concentraciones de mercurio total que excedieron valor establecido en los ECA para Agua Categoría 4 ($0,0001$ mg/L), "Conservación del ambiente acuático para ríos de Selva".
151. Por otro lado, en tres (3) puntos de muestreo la forma disuelta de mercurio y en dos (2) puntos de muestreo la forma suspendida de mercurio respectivamente registraron concentraciones que excedieron el citado valor del ECA para Agua Categoría 4.
152. **PLATA:** De acuerdo a lo indicado en la Tabla 4 del Anexo G, en la época de creciente en el 2015, el río Capahuari 1 (PAS-30) y los puntos de muestreo de la quebrada Ramal Capahuari Norte 1 (PAS-28) y 2 (PAS-29) registraron concentraciones de plata en su forma que excedieron el valor establecido en la norma canadiense ($0,0001$ mg/L), "Protección de la vida acuática para aguas continentales".
153. Mientras, los demás puntos de muestreo del río Capahuari y sus tributarios registraron concentración de plata total y disuelto menor al límite de cuantificación del método de análisis del laboratorio ($0,0002$ mg/L).

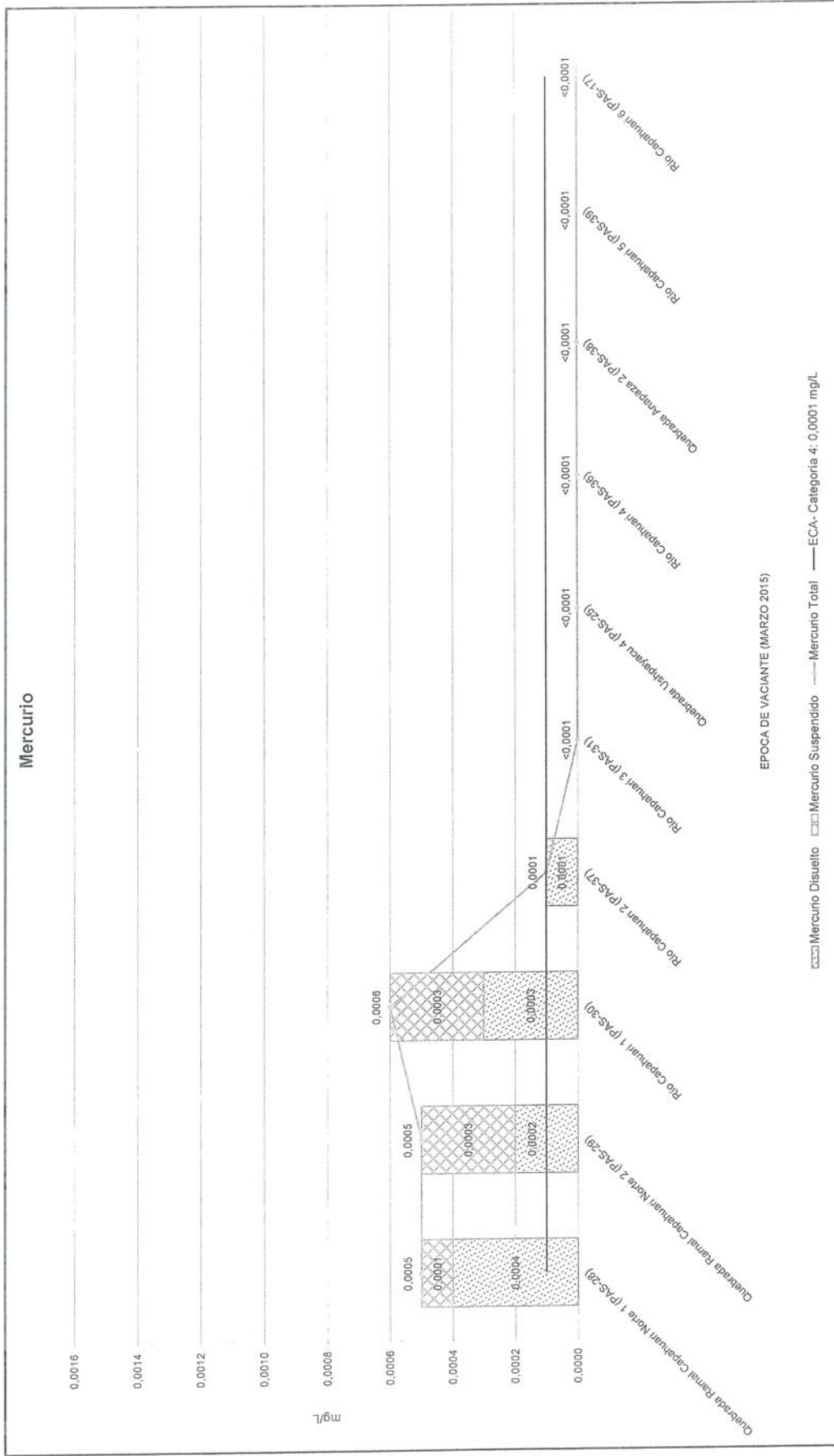
Gráfico 3-21: Distribución de concentración de las formas de hierro en los puntos de muestreo del río Capahuari y sus tributarios.



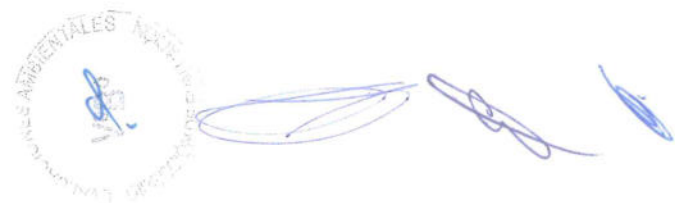
Fuente: Elaboración propia.



Gráfico 3-22: Distribución de concentración de mercurio en los puntos de muestreo del río Capahuari y sus tributarios.



Fuente: Elaboración propia.



154. **BORO, CROMO, MOLIBDENO, TALIO, SELENIO Y URANIO:** De acuerdo a lo indicado en la Tabla 4 del *Anexo G*, en la época de creciente en el 2015, los puntos de muestreo del río Capahuari y sus tributarios registraron concentraciones de estos metales que no excedieron los valores de largo plazo establecidos en la norma canadiense, "Protección de la vida acuática para aguas continentales" (1,5 mg/L para boro; 0,0089 mg/L para cromo; 0,073 mg/L para molibdeno; 0,0008 mg/L para talio; 0,001 mg/L para selenio y 0,015 mg/L para uranio).
155. **NIQUEL, COBRE, ZINC, ARSENICO, CADMIO Y BARIO:** De acuerdo a lo indicado en la Tabla 4 del *Anexo G*, en la época de creciente en el 2015, los puntos de muestreo del río Capahuari y sus tributarios registraron concentraciones de estos metales que no excedieron los valores establecidos en los ECA para Agua Categoría 4 (0,025 mg/L para níquel; 0,02 mg/L para cobre; 0,3 mg/L para zinc; 0,05 mg/L para arsénico; 0,004 mg/L para cadmio y 1 mg/L para bario), "Conservación del ambiente acuático para ríos de Selva".

3.1.3 Quebradas Ushpayacu y Anapaza

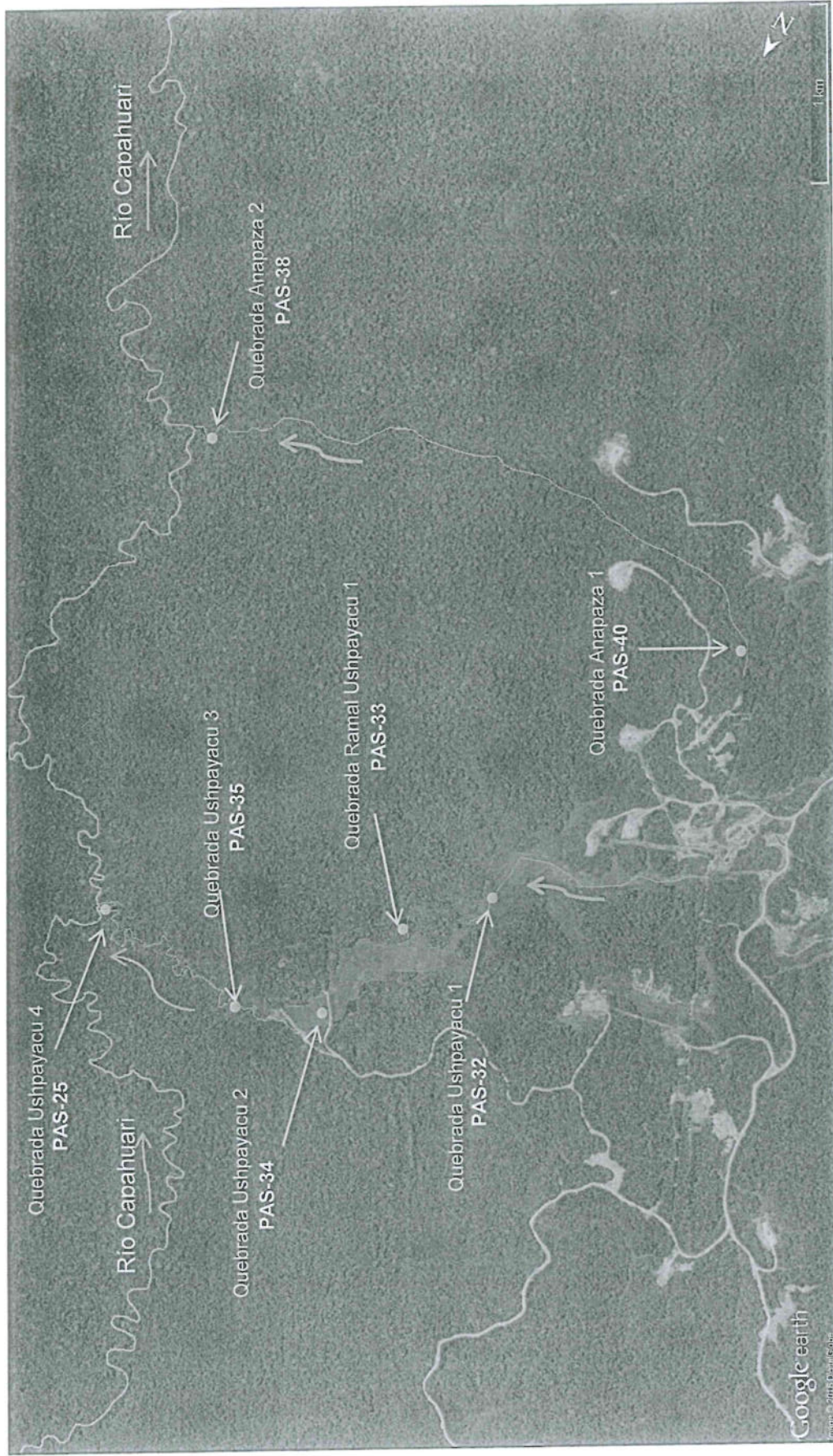
156. Las Tablas 3 y 4 del *Anexo G* registran los resultados de las mediciones de campo (oxígeno disuelto, temperatura, pH y conductividad eléctrica) y los análisis de laboratorio (inorgánico, orgánico, metales totales y disueltos) de calidad de agua superficial los tributarios del río Capahuari: Ushpayacu y Anapaza obtenidos en marzo de 2015 (época de creciente).
157. El Gráfico 3-23 muestra el esquema de los puntos de muestreo de las quebradas Ushpayacu y Anapaza donde se tomaron las muestras de agua superficial y sedimentos.

3.1.3.1 Parámetro de campo, inorgánico y orgánico

158. **POTENCIAL DE HIDROGENO (pH):** De acuerdo a lo mostrado en el Gráfico 3-24, en la época de creciente en el 2015, los puntos de muestreo evaluados en la quebrada Ushpayacu y Anapaza registraron pH menores del rango establecido en los ECA para Agua Categoría 4 (6,5 a 8,5 unid. de pH), "Conservación del ambiente acuático para ríos de Selva".
159. Todos los registros de pH són ácidos menores a 6,00 unid. pH, con valores que oscilaron de 5,48 unid. de pH a 5,98 unid. de pH, siendo la quebrada Ramal Ushpayacu 1 (PAS-33) y la quebrada Ushpayacu 3 (PAS-35) con la menor y mayor pH respectivamente.
160. **TEMPERATURA (°C) Y CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (µS/cm):** De acuerdo a lo indicado en las Tabla 3 del *Anexo G* se tienen los siguientes resultados:
161. La quebrada Ramal Ushpayacu 1 (PAS-33) registró mayor temperatura con 32,3 °C que el la quebrada Ushpayacu (26,8 °C). Mientras, la quebrada Anapaza en sus puntos de muestreo registró menor temperatura (promedio de 24,8 °C) que la quebrada Ushpayacu y su tributario.

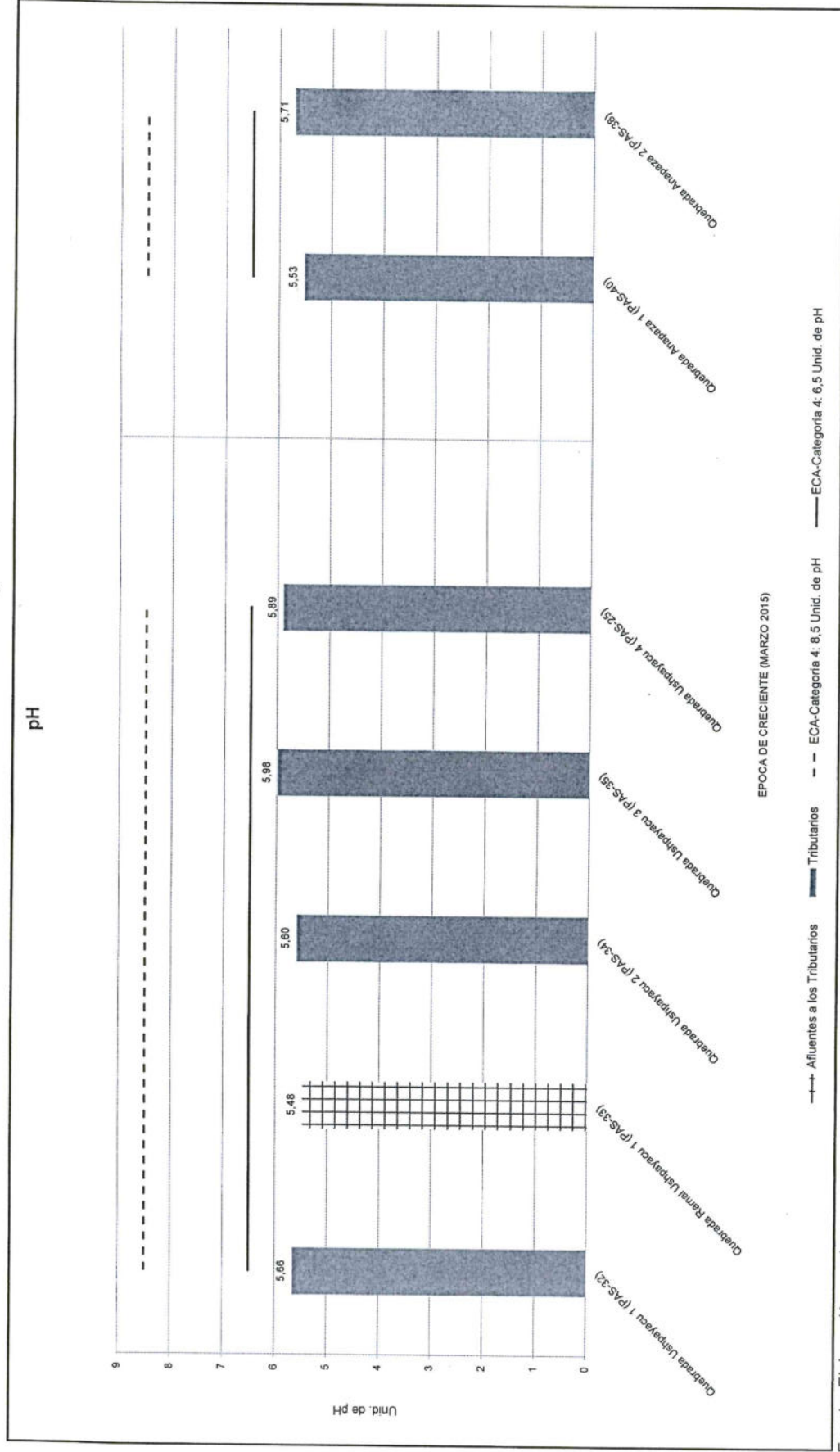


Gráfico 3-23: Esquema de los puntos de muestreo de la quebrada Ushpayacu y Anapaza.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 3-24: Distribución de pH en los puntos de muestreo de la quebrada Ushpayacu y Anapaza.



Fuente: Elaboración propia.

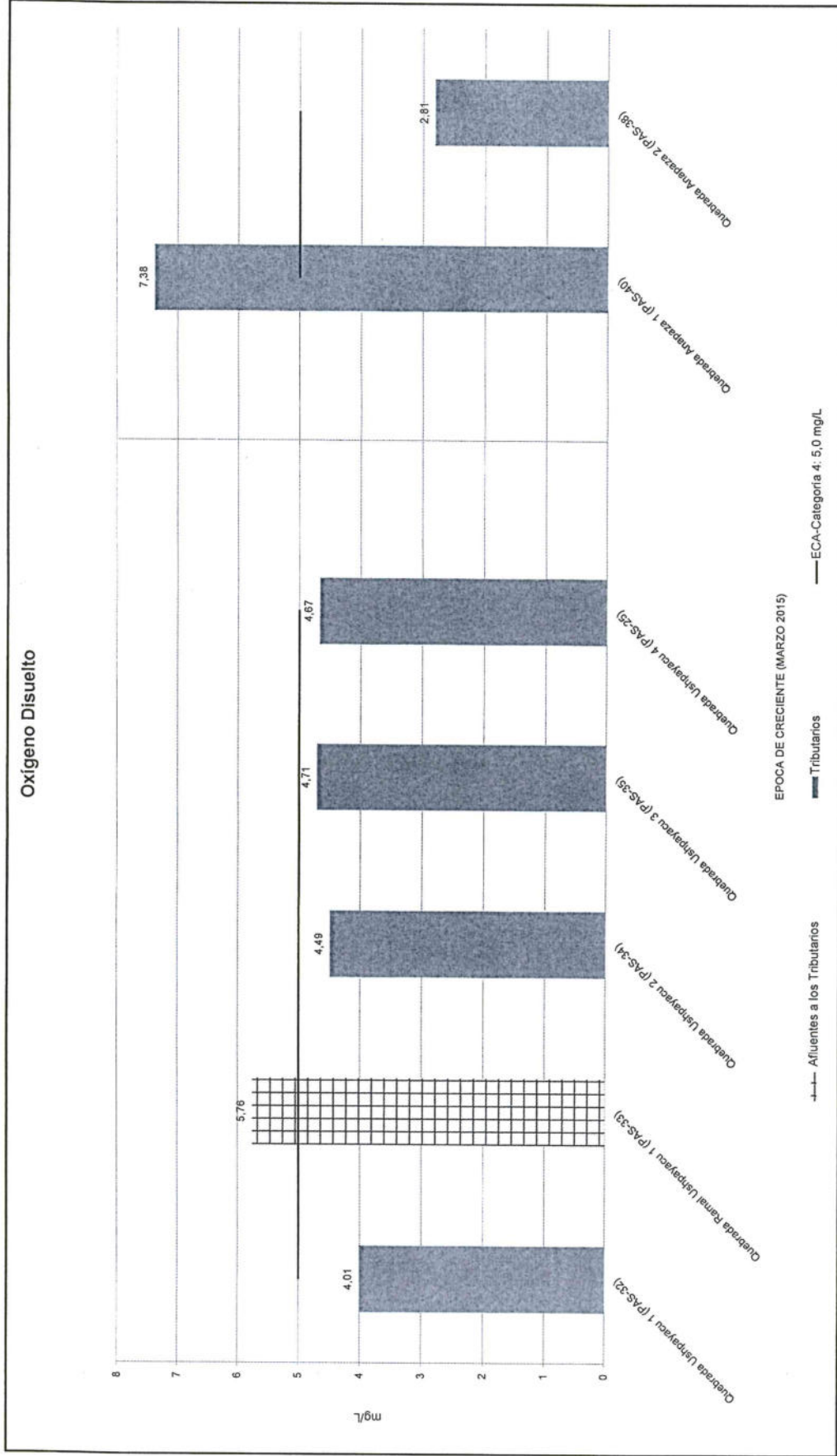


Handwritten signatures in blue ink.

162. En tanto, la conductividad de la quebrada Anapaza (promedio de 15,80 $\mu\text{S}/\text{cm}$) fue menor que la quebrada Ushpayacu y sus tributarios (promedio de 24,11 $\mu\text{S}/\text{cm}$).
163. **OXÍGENO DISUELTO:** De acuerdo a lo mostrado en el Gráfico 3-25, en la época de creciente en el 2015, la quebrada Anapaza 1 (PAS-40) y la quebrada Ramal Ushpayacu 1 (PAS-33) registraron concentraciones de oxígeno disuelto mayores al valor establecido en los ECA para Agua Categoría 4 (≥ 5 mg/L), "Conservación del ambiente acuático para ríos de Selva".
164. Mientras, la menor concentración de oxígeno disuelto fue registrada en la quebrada Anapaza 2 (PAS-38) con 2,81 mg/L y la concentración promedio de oxígeno disuelto de la quebrada Ushpayacu fue 4,47 mg/L.
165. **CLORUROS:** De acuerdo a lo indicado en la Tabla 3 del Anexo G, en la época de creciente en el 2015, la quebrada Ushpayacu y su tributario, y la quebrada Anapaza registraron concentraciones de cloruros menores al valor de largo plazo establecido en la norma canadiense (120 mg/L), "Protección de la vida acuática para aguas continentales".
166. **SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST):** De acuerdo a lo indicado Tabla 3 del Anexo G, en la época de creciente en el 2015, la quebrada Ushpayacu y su tributario, y la quebrada Anapaza registraron concentraciones de SST que no excedieron el mayor valor en el rango establecido en los ECA para Agua Categoría 4 ($\leq 25 - 400$ mg/L), "Conservación del ambiente acuático para ríos de Selva".
167. Cabe resaltar que la quebrada Ramal Ushpayacu 1 (PAS-33) registró la mayor concentración de SST con 166,0 mg/L que la quebrada Ushpayacu y Anapaza.
168. **ACEITES Y GRASAS E HIDROCARBUROS TOTALES DE PETRÓLEO - HTP (C_{10} a C_{40}):** De acuerdo a lo indicado en la Tabla 3 del Anexo G, en la época de creciente en el 2015, la quebrada Ushpayacu y su tributario, y la quebrada Anapaza registraron concentraciones de aceites y grasas e HTP menores al límite de cuantificación del método de análisis del laboratorio ($< 1,0$ y $< 0,20$ mg/L respectivamente).
169. Las concentraciones de aceites y grasas cumple de manera cuantitativa lo establecido por los ECA para Agua "Ausencia de película visible", mientras los HTP no excedieron el valor establecido en la norma ecuatoriana (0,5 mg/L), "Preservación de la flora y fauna en aguas dulces".
170. **CROMO VI, FENOLES Y SULFUROS:** De acuerdo a lo indicado en la Tabla 3 del Anexo G, en la época de creciente en el 2015, la quebrada Ushpayacu y su tributario, y la quebrada Anapaza registraron concentraciones de estos parámetros menores al límite de cuantificación del método de análisis del laboratorio ($< 0,02$ mg/L para cromo VI, $< 0,001$ mg/L para fenoles y $< 0,002$ mg/L para sulfuros).
171. Estas concentraciones de cromo VI, fenoles y sulfuros no excedieron los valores establecidos en los ECA para Agua Categoría 4 (0,05 mg/L para Cromo VI, 2,56 mg/L para fenoles y 0,002 mg/L para sulfuros), "Conservación del ambiente acuático para ríos de Selva".



Gráfico 3-25: Distribución de concentración de oxígeno disuelto en los puntos de muestreo de la quebrada Ushpayacu y Anapaza.



Fuente: Elaboración propia.



172. **SULFATOS:** De acuerdo a lo indicado en la Tabla 3 del *Anexo G*, en la época de creciente en el 2015, la quebrada Ushpayacu y su tributario, y la quebrada Anapaza registraron concentraciones de sulfatos menores al límite de cuantificación del método de análisis del laboratorio ($<0,5$ mg/L).
173. **DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO (DQO):** Según a lo indicado en la Tabla 3 del *Anexo G*, en la época de creciente en el 2015, la quebrada Ushpayacu registró menor concentración de la DQO (promedio de $15,3$ mg/L) que la quebrada Anapaza ($19,7$ mg/L).

3.1.3.2 Metales Totales y Disueltos

174. **PLOMO:** De acuerdo a lo mostrado en el Gráfico 3-26, en la época de creciente en el 2015, la quebrada Ushpayacu y su tributario, y la quebrada Anapaza registraron concentraciones de plomo total que excedieron el valor establecido en los ECA para Agua Categoría 4 ($0,001$ mg/L), "Conservación del ambiente acuático para ríos de Selva".

175. Por otro lado, el plomo suspendido registró mayor predominancia que el plomo disuelto, siendo la concentración de plomo disuelto menor al límite de cuantificación del laboratorio ($<0,0002$ mg/L), siendo las concentraciones de la forma suspendida de plomo que exceden el valor establecido en los ECA para Agua Categoría 4 ($0,001$ mg/L), "Conservación del ambiente acuático para ríos de Selva".

176. **HIERRO:** Según lo mostrado en el Gráfico 3-27, en la época de creciente en el 2015, la quebrada Ushpayacu y su tributario, y la quebrada Anapaza registraron concentraciones de hierro total que excedieron el valor establecido el valor de largo plazo establecido en la norma canadiense ($0,3$ mg/L), "Protección de la vida acuática para aguas continentales".

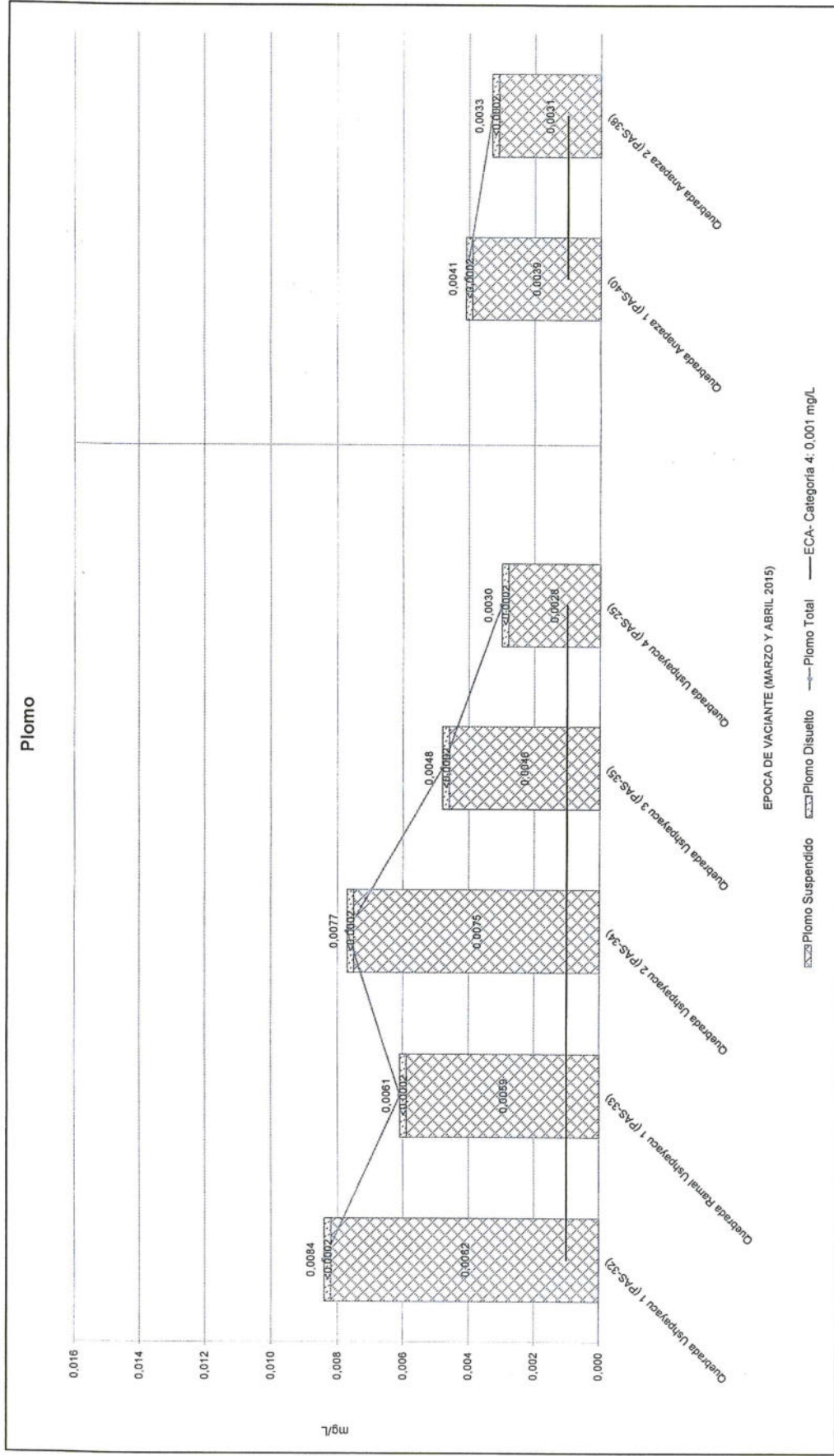
177. La predominancia de hierro fue variable, registrando la forma suspendida mayor que la disuelta en los puntos de muestreo de la quebrada Ushpayacu: 1 (PAS-32), 2 (PAS-34), y 4 (PAS-25), quebrada Ramal Ushpayacu 1 (PAS-33) y quebrada Anapaza 1 (PAS-40). Mientras, la forma suspendida fue menos predominante que la forma disuelta en los puntos de muestreo de la quebrada Ushpayacu: 3 (PAS-35) y la quebrada Anapaza 2 (PAS-38).

178. Por otro lado, en dos (2) puntos de muestreo de la quebrada Ushpayacu, el punto de muestreo quebrada Ramal Ushpayacu, y los dos de muestreo (2) de la quebrada Anapaza registraron concentraciones de ambas forma de hierro (suspendida y disuelta) que excedieron el valor de largo plazo establecido en la respectiva norma canadiense.

179. Mientras, en el punto de muestreo 3 (PAS-35) y 4 (PAS-25) de la quebrada Ushpayacu registraron concentraciones de hierro disuelto y suspendido respectivamente que excedieron el valor establecido el valor de largo plazo establecido en la norma canadiense ($0,3$ mg/L), "Protección de la vida acuática para aguas continentales".



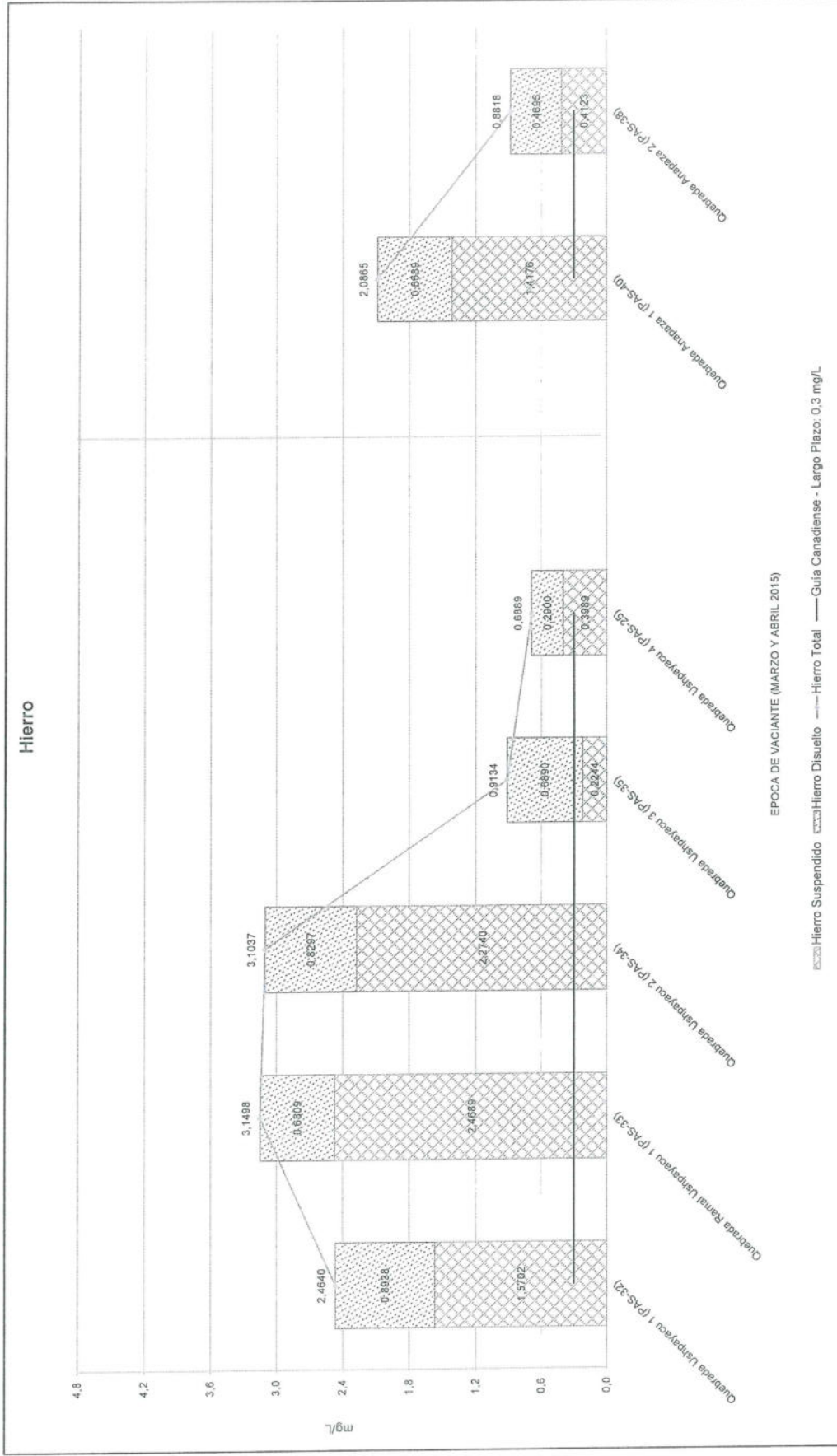
Gráfico 3-26: Distribución de concentración de plomo en los puntos de muestreo de la quebrada Ushpayacu y Anapaza.



Fuente: Elaboración propia.



Gráfico 3-27: Distribución de concentración formas de hierro en los puntos de muestreo de la quebrada Ushpayacu y Anapaza.



Fuente: Elaboración propia.



Handwritten signatures in blue ink.

180. **PLATA:** De acuerdo a lo indicado en la Tabla 4 del *Anexo G*, en la época de creciente en el 2015, la quebrada Ushpayacu y su tributario, y la quebrada Anapaza registraron concentraciones de plata menores al límite de cuantificación del método de análisis del laboratorio (0,0002 mg/L).
181. **BORO, CROMO, MOLIBDENO, TALIO, SELENIO Y URANIO:** De acuerdo a lo indicado en la Tabla 4 del *Anexo G*, en la época de creciente en el 2015, la quebrada Ushpayacu y su tributario, y la quebrada Anapaza registraron concentraciones de estos metales que no excedieron los valores de largo plazo establecidos en la norma canadiense, "Protección de la vida acuática para aguas continentales" (1,5 mg/L para boro; 0,0089 mg/L para cromo; 0,073 mg/L para molibdeno; 0,0008 mg/L para talio; 0,001 mg/L para selenio y 0,015 mg/L para uranio).
182. **NIQUEL, COBRE, ZINC, ARSENICO, CADMIO, BARIO Y MERCURIO:** De acuerdo a lo indicado en la Tabla 4 del *Anexo G*, en la época de creciente en el 2015, la quebrada Ushpayacu y su tributario, y la quebrada Anapaza registraron concentraciones de estos metales que no excedieron los valores establecidos en los ECA para Agua Categoría 4 (0,025 mg/L para níquel; 0,02 mg/L para cobre; 0,3 mg/L para zinc; 0,05 mg/L para arsénico; 0,004 mg/L para cadmio, 1 mg/L para bario; y 0,0001 mg/L para mercurio), "Conservación del ambiente acuático para ríos de Selva".

3.2 Calidad de Sedimentos

183. El presente capítulo describe los resultados del análisis de la calidad del sedimento correspondiente a la evaluación realizada en marzo de 2015 (época de creciente) de la cuenca del río Pastaza y sus principales tributarios (ríos y quebradas).
184. Los sedimentos son las partículas no consolidadas generadas por la meteorización y la erosión de las rocas, por precipitación química de las soluciones acuosas o por secreciones de organismos que son transportados por el agua o el viento.
185. La caracterización de sedimentos se realiza con la finalidad de conocer las condiciones químicas actuales de los sólidos presentes en el lecho de los cuerpos de agua superficial, ya que actúan como depósitos naturales de una variedad de restos biológicos, químicos y contaminantes presentes en las masas de agua, además de conservar un registro histórico de lo acontecido en el lugar e identificar los elementos que causan toxicidad en los ecosistemas acuáticos.
186. Las muestras de sedimentos se tomaron en los mismos puntos de evaluación de calidad de agua superficial en donde se analizaron los metales y parámetros orgánicos relacionados a la actividad hidrocarbúrica como: Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP) e Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP) y los metales.
187. Asimismo, se determinó las características químicas de los sedimentos mediante el análisis de la materia orgánica, pH, potencial redox y salinidad realizadas.
188. Por otro lado, se realizaron los análisis de especiación de ocho (8) metales por extracciones secuenciales en cinco (5) fracciones de acuerdo a la metodología por



André Tessier de la Universidad de Quebec de Canadá publicado en Analytical Chemistry en 1979.

189. Los cálculos de porcentajes de las fracciones se realizaron tomando en cuenta la división entre la concentración de cada fracción y la suma de las cinco (5) fracciones. Las fracciones de los metales cuyos porcentajes fueron mayores al 10% fueron consideradas como significativas. Para el caso de las fracciones menores al límite de determinación o detección del método de análisis del laboratorio, se consideró el mismo valor del límite; no obstante en caso que estos tengan un porcentaje mayor al 10%; no se consideraron significativos.
190. Los resultados se indican en las Tablas 5 a 7, las cuales están incluidas en el Anexo G en relación a los cuerpos de agua superficial y cuyos informes de ensayo emitidos por los laboratorios acreditados y utilizados para la elaboración del presente informe técnico fueron los siguientes:

- ENVIROTEST S.A.C:

MARZO 2015: N° 150699, N° 150675, N° 150832 y N° 150831.

3.2.1 Quebrada Titiyacu (tributario al río Pastaza)

3.2.1.1 Metales

191. La Tabla 3-1 registra los resultados de los metales de calidad de sedimentos para la quebrada Titiyacu en marzo de 2015 (época de creciente).

Tabla 3-1: Resultados de metales de la quebrada Titiyacu

Parámetro	Estándares de Comparación		Fecha y Hora de muestreo	15,03,21 16:00
	Norma Canadiense CEQG		Epoca	CRECIENTE (MARZO 2015)
	ISQG	PEL	Código de cuenca 49865	Quebrada Titiyacu 1 (PAS-11)
Magnesio	mg/Kg	3 074
Azufre	mg/Kg	-
Calcio	mg/Kg	2 888
Potasio	mg/Kg	693,4
Sodio	mg/Kg	802
Fosforo	mg/Kg	472
Aluminio	mg/Kg	20 273
Antimonio	mg/Kg	-
Arsenico	5,9	17	mg/Kg	<0,8
Bario	mg/Kg	264,9
Berilio	mg/Kg	<0,03
Bismuto	mg/Kg	-
Boro	mg/Kg	<3
Cadmio	0,6	3,5	mg/Kg	4,39
Cobalto	mg/Kg	9,6
Cobre	35,7	197	mg/Kg	48,94
Cromo	37,3	90	mg/Kg	19,19
Estaño	mg/Kg	<0,2
Estroncio	mg/Kg	65,98
Hierro	mg/Kg	>20 000
Litio	mg/Kg	9,01
Manganeso	mg/Kg	464,7

Estándares de Comparación			Fecha y Hora de muestreo	15,03,21 16:00
Parámetro	Norma Canadiense CEQG		Epoca	CRECIENTE (MARZO 2015)
	ISQG	PEL	Código de cuenca 49865	Quebrada Titiyacu 1 (PAS-11)
Molibdemo	...	...	mg/Kg	<0,05
Niquel	...	...	mg/Kg	17,94
Plata	...	...	mg/Kg	<0,02
Plomo	35,0	91,3	mg/Kg	14,14
Selenio	...	...	mg/Kg	57,8
Silicio	...	...	mg/Kg	526,3
Talio	...	...	mg/Kg	<2
Titanio	...	...	mg/Kg	731,2
Uranio	...	...	mg/Kg	-
Vanadio	...	...	mg/Kg	63,1
Zinc	123	315	mg/Kg	61,5
Cromo VI	...	...	mg/Kg	<0,40
Mercurio	0,170	0,486	mg/Kg	0,225

Fuente: Elaboración propia.

192. **CADMIO:** Según lo indicado en la Tabla 3-1, en la época de creciente en el 2015, la quebrada Titiyacu (PAS-11) registró concentración de cadmio con 4,39 mg/kg que excedió el valor PEL establecido en la norma canadiense (3,5 mg/Kg respectivamente), "Calidad de sedimentos para la protección de la vida acuática para aguas continentales".

193. **COBRE:** Según lo indicado en la Tabla 3-1, en la época de creciente en el 2015, la quebrada Titiyacu (PAS-11) registró concentración de cobre con 48,94 mg/kg que excedió valor ISQG pero no el valor PEL establecidos en la norma canadiense (35,7 mg/kg y 197 mg/Kg respectivamente), "Calidad de sedimentos para la protección de la vida acuática para aguas continentales".

194. **MERCURIO:** Según lo indicado en la Tabla 3-1, en la época de creciente en el 2015, la quebrada Titiyacu (PAS-11) registró concentración de cadmio con 0,225 mg/Kg que excedió el valor ISQG pero no el valor PEL establecidos en la norma canadiense (0,17 mg/kg y 0,486 mg/Kg respectivamente), "Calidad de sedimentos para la protección de la vida acuática para aguas continentales".

195. **ARSENICO, CROMO, PLOMO y ZINC:** Según lo indicado en la Tabla 3-1, en la época de creciente en el 2015, la quebrada Titiyacu (PAS-11) registró concentraciones de arsénico, cromo, plomo y zinc que no excedieron al valor ISQG establecido en la norma canadiense (5,9 mg/Kg; 37,3 mg/Kg; 35,0 mg/Kg y 123 mg/kg respectivamente), "Calidad de sedimentos para la protección de la vida acuática para aguas continentales".

3.2.1.2 Parámetros Inorgánicos y Orgánicos

196. La Tabla 3-2 registra los resultados de los parámetros inorgánicos y orgánicos de calidad de sedimentos para la quebrada Titiyacu en marzo de 2015 (época de creciente).



Tabla 3-2: Resultados de metales de la quebrada Titiyacu.

Estándares de Comparación			Fecha y Hora de muestreo	15.03.21 16:00
Parámetro	Norma Canadiense CEQG		Epoca	CRECIENTE (MARZO 2015)
	ISQG	PEL	Punto de Muestreo	Quebrada Titiyacu 1 (PAS-11)
pH en pasta	...	...	Unid. de pH	4,71
Materia organica	...	...	%	16,1
Potencial Redox	...	...	mV	351
Salinidad	...	...	o/oo	0,1
Guía de los Países Bajos (The New Dutch List), 2000				
Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP)	Valor Óptimo	Valor de Intervención		Quebrada Titiyacu 1 (PAS-11)
C ₁₀ a C ₄₀	50	5000	mg/kg	<3,0

Fuente: Elaboración propia.

197. **pH EN PASTA:** De acuerdo a lo mostrado en la Tabla 3-2, en la época de creciente en el 2015, la quebrada Titiyacu registró un pH de sedimento ácido de 4,71 unid. de pH

198. **MATERIA ORGÁNICA:** De acuerdo a lo mostrado en el Tabla 3-2, en la época de creciente en el 2015, la materia orgánica de la quebrada Titiyacu registró 16,1% de materia orgánica

199. **POTENCIAL REDOX:** De acuerdo a lo mostrado en el Tabla 3-2, en la época de creciente en el 2015, el potencial redox de la quebrada Titiyacu fue de 351 mV.

200. **HIDROCARBUROS TOTALES DE PETRÓLEO - HTP:** De acuerdo a lo indicado en la Tabla 3-2 en la época de creciente en el 2015, la quebrada Titiyacu registró concentración de HTP menor al límite de cuantificación del método de análisis del laboratorio (<3,0 mg/kg), el cual no excedió el valor óptimo de la guía de Los Países Bajos (50 mg/Kg)

3.2.1.3 Metales solubles por extracción secuencial de Tessier

201. La Tabla 3-3 registra los resultados de los metales solubles por extracción secuencial de Tessier de la quebrada Titiyacu en marzo de 2015 (época de creciente). Según las concentraciones de los metales solubles de las extracciones secuenciales de Tessier se tiene la siguiente orden de colores en orden descendente en relación a las concentraciones de :

Orden descendente de las concentraciones de los metales solubles				
1 orden	2 orden	3 orden	4 orden	5 orden

202. Este orden de colores detallarán aquellas fracciones con las mayores concentraciones en la respectiva fracción: 1, 2, 3, 4 y 5, no considerando aquellas fracciones cuyas concentraciones se registraron menor al límite de detección del método de análisis del laboratorio.



Handwritten signature and scribbles in blue ink.

Tabla 3-3: Concentraciones (mg/Kg) de metales solubles de la quebrada Titiyacu (PAS-11) en la época de creciente

METAL	Concentración de metales solubles (mg/Kg)				
	5 (Enlazado a los minerales secundarios y primarios)	4 (Enlazado a la materia orgánica)	3 (Enlazado a los óxidos de hierro y manganeso)	2 (Enlazado a los carbonatos)	1 (Fracción Intercambiable)
Cobalto	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Zinc	91,5	7,0	0,2	<0,2	6,8
Cobre	34,9	11,43	4,2	<0,04	1,2
Hierro	>20000	1286	3988	<0,05	69,2
Manganeso	196,11	23,46	19,6	3,7	316,8
Níquel	37,35	<0,05	<0,05	<0,05	0,8
Cadmio	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	0,2
Plomo	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13

Fuente: Elaboración propia.

203. Los resultados de la Tabla 3-3 indican que en la época de creciente en el 2015, los sedimentos de la quebrada Titiyacu registraron mayores concentraciones enlazado a la fracción 5 (minerales secundarios y primarios) en: zinc, cobre, hierro y níquel.
204. Por otro lado, en menores concentraciones se registraron enlazado a la fracción 4 (materia orgánica) los metales: zinc y cobre, fracción 3 (óxidos de hierro y manganeso) en hierro y en la fracción 5 (minerales secundarios y primarios) en manganeso. Por otro lado, se registraron mayores concentraciones enlazado a la fracción 1 (intercambiable) en: manganeso y cadmio.
205. Mientras cobalto y plomo registraron concentraciones en las cinco (5) fracciones menores al límite de detección de método de análisis de laboratorio (<0,1 mg/kg y <0,12 mg/kg respectivamente).
206. Por lo tanto, los metales: zinc, cobre, hierro, manganeso y níquel no son biodisponibles, mientras el manganeso y cadmio son biodisponibles.



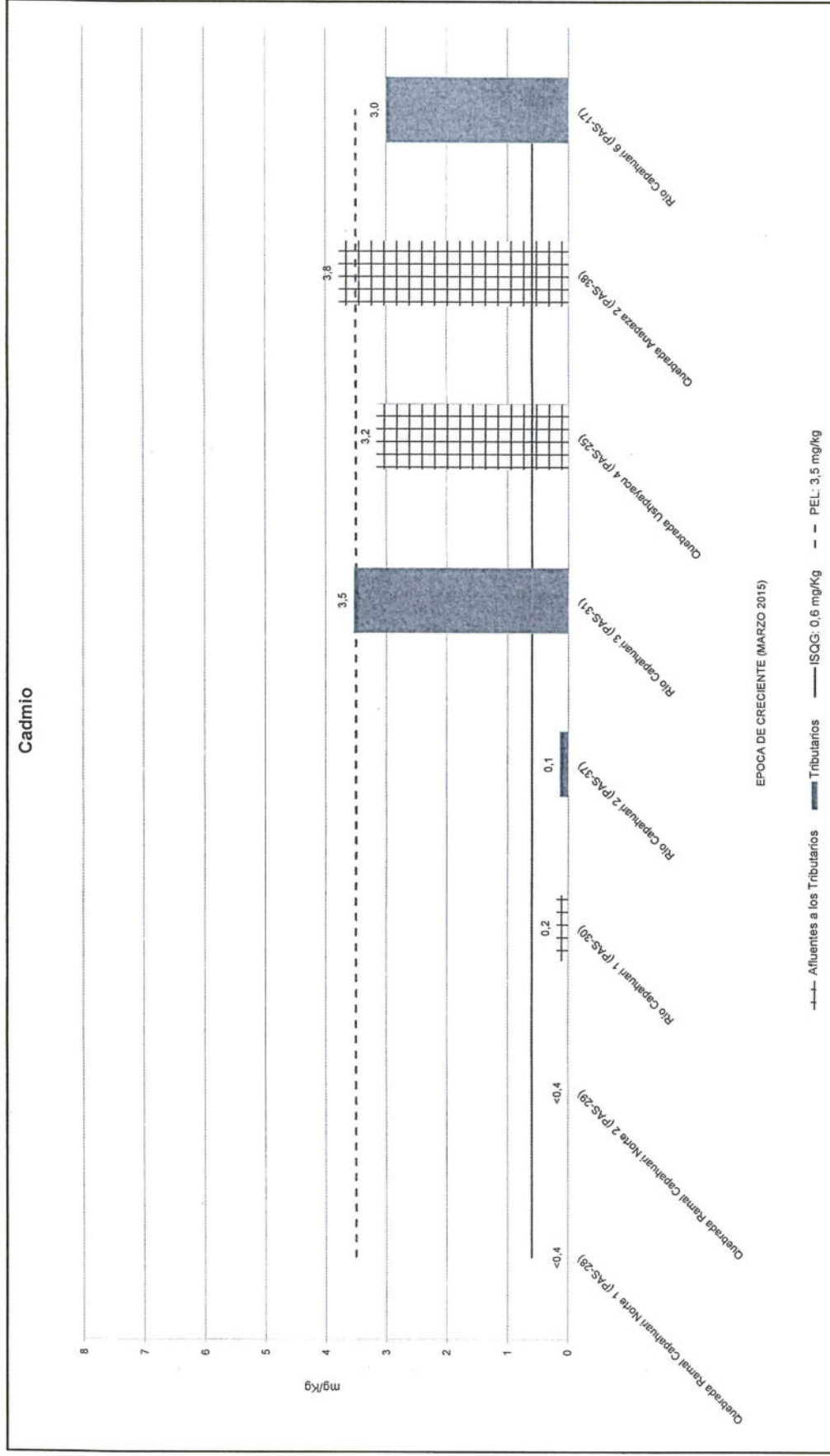
3.2.2 Río Capahuari y sus Tributarios

3.2.2.1 Metales

207. La Tabla 5 del *Anexo G* registra los resultados de los metales de calidad de sedimentos del río Capahuari y sus tributarios en marzo de 2015 (época de creciente).
208. **CADMIO:** Según lo mostrado en el Gráfico 3-28, en la época de creciente en el 2015, la quebrada Ushpayacu 4 (PAS-25), quebrada Anapaza 2 (PAS-38) y los puntos de muestreo del río Capahuari: 3 (PAS-31) y 6 (PAS-17) registraron concentraciones de cadmio que excedieron al valor ISQG (0,6 mg/kg) establecido en la norma canadiense, "Calidad de sedimentos para la protección de la vida acuática para aguas continentales".
209. Mientras, el río Capahuari 3 (PAS-31) y quebrada Anapaza 2 (PAS-38) registraron concentraciones de cadmio que excedieron al valor PEL (3,5 mg/kg) establecido en la respectiva norma canadiense. Por otro lado, los dos (2) puntos de muestreo de la quebrada Ramal Capahuari Norte: 1 (PAS-28) y 2 (PAS-29), y los dos (2) puntos de muestreo del río Capahuari: 1 (PAS-30) y 2 (PAS-37) registraron concentraciones de cadmio que no excedieron al valor ISQG (0,6 mg/kg) establecido en la norma canadiense, "Calidad de sedimentos para la protección de la vida acuática para aguas continentales".
210. **CROMO:** Según lo mostrado en el Gráfico 3-29, en la época de creciente en el 2015, solamente el río Capahuari 6 (PAS-17), antes de llegar al río Pastaza, registro concentración de cromo que excedió al valor ISQG (37,3 mg/Kg) "Calidad de sedimentos para la protección de la vida acuática para aguas continentales".
211. **MERCURIO:** Según lo mostrado en el Gráfico 3-30, en la época de creciente en el 2015, los cuatro (4) puntos de muestreo del río Capahuari, quebrada Ramal Capahuari Norte 1 (PAS-29), quebrada Ushpayacu 4 (PAS-25) y quebrada Anapaza 2 (PAS-38) registraron concentraciones de mercurio que excedieron al valor ISQG (0,17 mg/kg) pero no el valor PEL (0,486 mg/Kg) establecidos en la norma canadiense, "Calidad de sedimentos para la protección de la vida acuática para aguas continentales".
212. Mientras, la quebrada Ramal Capahuari Norte 2 (PAS-29) registró concentración de mercurio que excedió al valor PEL (0,486 mg/kg) establecido en la norma canadiense, "Calidad de sedimentos para la protección de la vida acuática para aguas continentales".
213. **ARSENICO, COBRE, CROMO, PLOMO Y ZINC:** De acuerdo a lo indicado en la Tabla 5 del *Anexo G*, en la época de creciente en el 2015, cuatro (4) puntos de muestreo del río Capahuari, quebrada Ramal Capahuari Norte 1 (PAS-28), quebrada Ushpayacu 4 (PAS-25) y quebrada Anapaza 2 (PAS-38) registraron concentraciones de estos metales menores a los valores ISQG establecidos en la norma canadiense, "Calidad de sedimentos para la protección de la vida acuática para aguas continentales" (5,9 mg/Kg para arsénico; 35,7 mg/kg para cobre; 37,3 mg/Kg para cromo; 35,0 mg/Kg para plomo y 123 mg/kg para zinc).



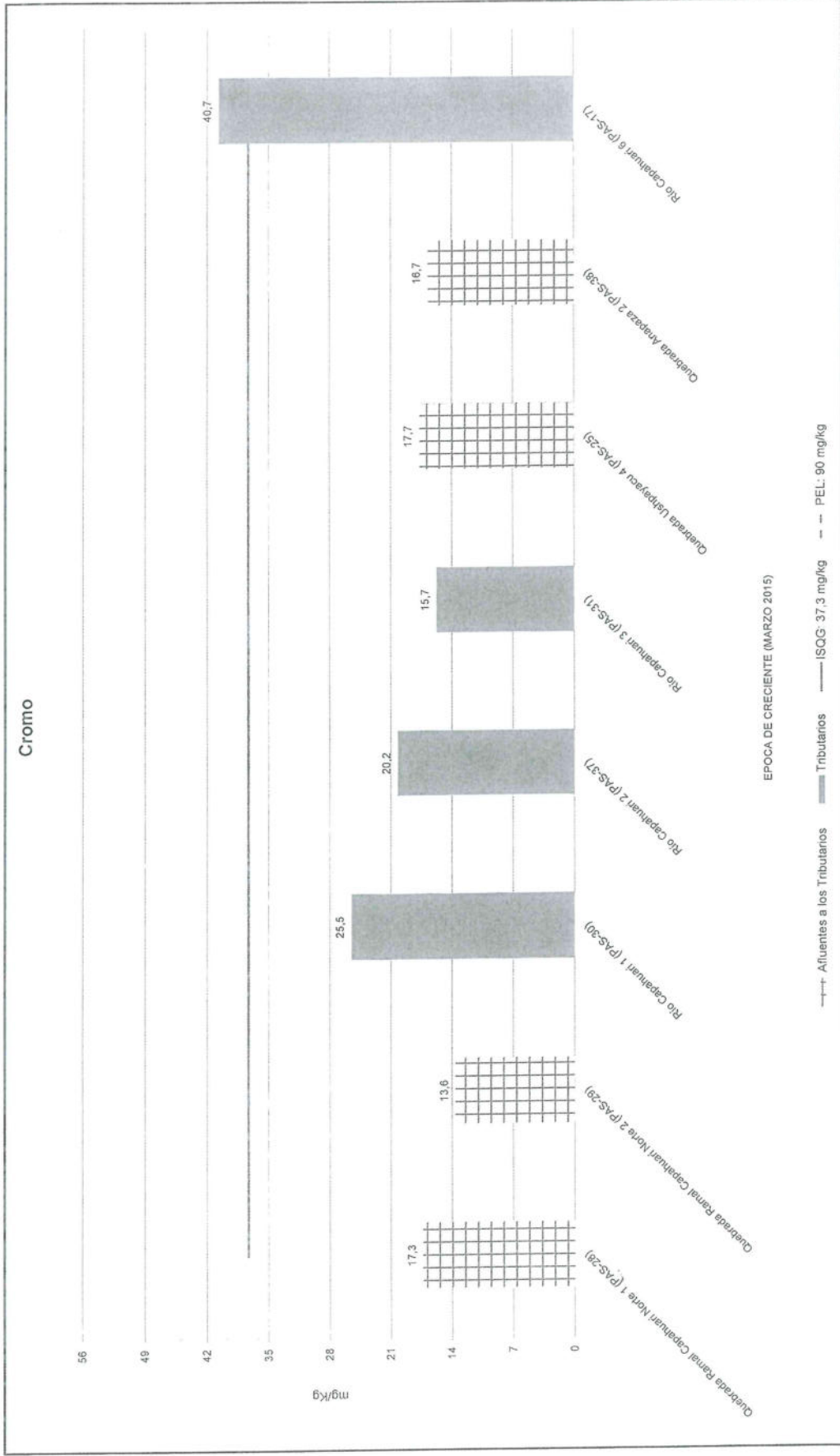
Gráfico 3-28: Distribución de concentración de cadmio en los puntos de muestreo del río Capahuari y sus tributarios.



Fuente: Elaboración propia.



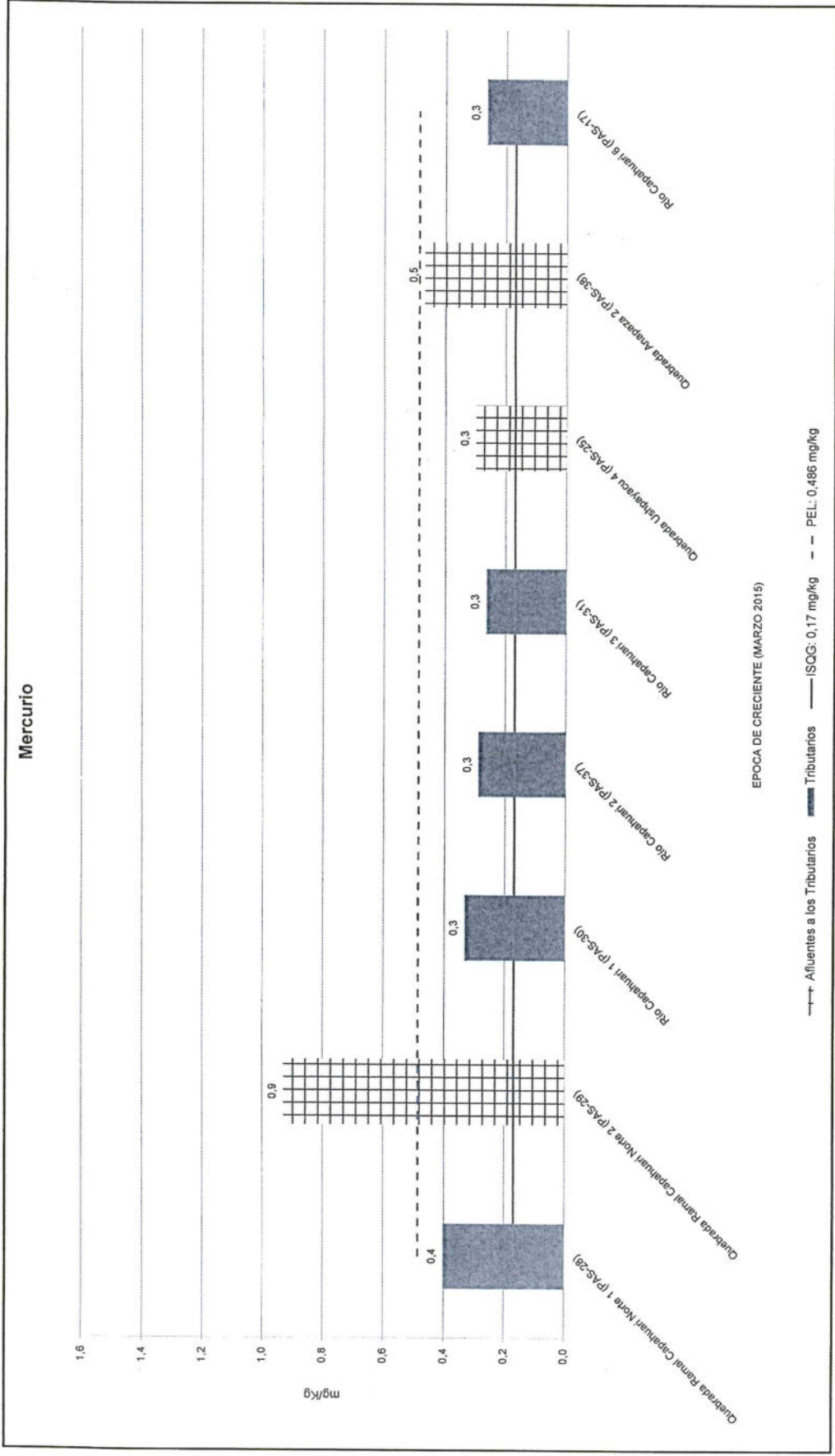
Gráfico 3-29: Distribución de concentración de cromo en los puntos de muestreo del río Capahuari y sus tributarios.



Fuente: Elaboración propia.



Gráfico 3-30: Distribución de concentración de mercurio en los puntos de muestreo del río Capahuari y sus tributarios.



Fuente: Elaboración propia.



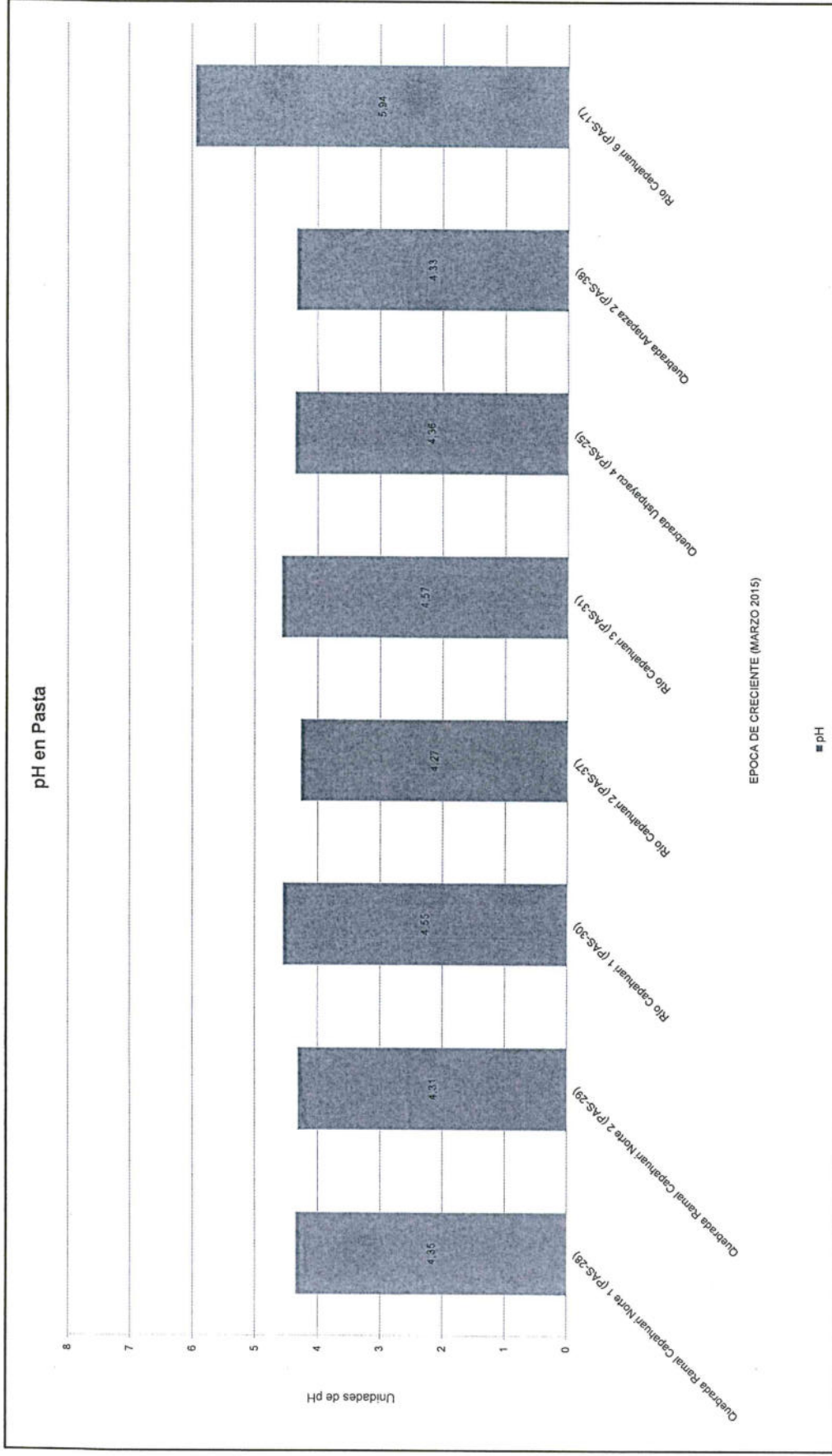
3.2.2.2 Parámetros Inorgánicos y Orgánicos

214. La Tabla 6 del *Anexo G* registran los resultados de los parámetros inorgánicos y orgánicos de calidad de sedimentos del río Capahuari y sus tributarios en marzo de 2015 (época de creciente).
215. **pH EN PASTA:** De acuerdo al Gráfico 3-31, en la época de creciente en el 2015, el río Capahuari y sus tributarios: quebrada Ramal Capahuari Norte, Ushpayacu y quebrada Anapaza registraron pH menores a 6,00 unid. de pH.
216. Cabe indicar que el río Capahuari 6 (PAS-17) antes de llegar a la desembocadura al río Pastaza, registró el mayor pH de los puntos de muestreo evaluados con 5,94 unid. de pH.
217. **MATERIA ORGANICA:** De acuerdo al Gráfico 3-32, en la época de creciente en el 2015, el río Capahuari registró porcentaje de materia orgánica de 6,4 % a 15,4 % (promedio de 12,175 %). Mientras, los tributarios del río Capahuari registraron los siguientes promedios de materia orgánica: quebrada Ramal Capahuari Norte (PAS-28 y PAS-29) con 8,05%, quebrada Anapaza 2 (PAS-38) con 9,4% y quebrada Ushpayacu 4 (PAS-25) con 20,7%.
218. Cabe resaltar que la quebrada Ushpayacu registró el mayor porcentaje de materia orgánica de los puntos evaluados en esta zona.
219. **POTENCIAL REDOX:** De acuerdo a lo mostrado en el Gráfico 3-33, en la época de creciente en el 2015, el potencial redox del río Capahuari se registró de 276 mv a 536 mv (promedio de 428,5 mv). Mientras, los tributarios del río Capahuari registraron los siguientes promedios de potencial redox: quebrada Ramal Capahuari Norte (PAS-28 y PAS-29) con 447 mv, quebrada Anapaza 2 (PAS-38) con 394 mv y quebrada Ushpayacu 4 (PAS-25) con 364 mv.
220. **HIDROCARBUROS TOTALES DE PETRÓLEO - HTP:** De acuerdo a lo mostrado en el Gráfico 3-34, en la época de creciente en el 2015, la quebrada Ramal Capahuari Norte 2 (PAS-29) con 143 mg/Kg y quebrada Ushpayacu 4 (PAS-25) con 1095 mg/Kg registraron concentraciones de HTP en el rango de C₁₀ a C₄₀ excedieron el valor óptimo (50 mg/Kg) pero no el valor de intervención (5000 mg/kg) de la guía de Los Países Bajos.
221. **HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS (HAP):** De acuerdo a lo mostrado en Tabla 6 del *Anexo G*, en la época de vaciante en el 2015, los tres (3) puntos de muestreo de la quebrada Ushpayacu: 1 (PAS-32), 3 (PAS-35) y 4 (PAS-25) registraron concentraciones de cada compuesto perteneciente a los HAP menores a los respectivos límites de detección del método de análisis del laboratorio.



Handwritten signature and scribbles in blue ink.

Gráfico 3-31: Distribución de pH en pasta de los sedimentos en los puntos de muestreo del río Capahuari y sus tributarios.

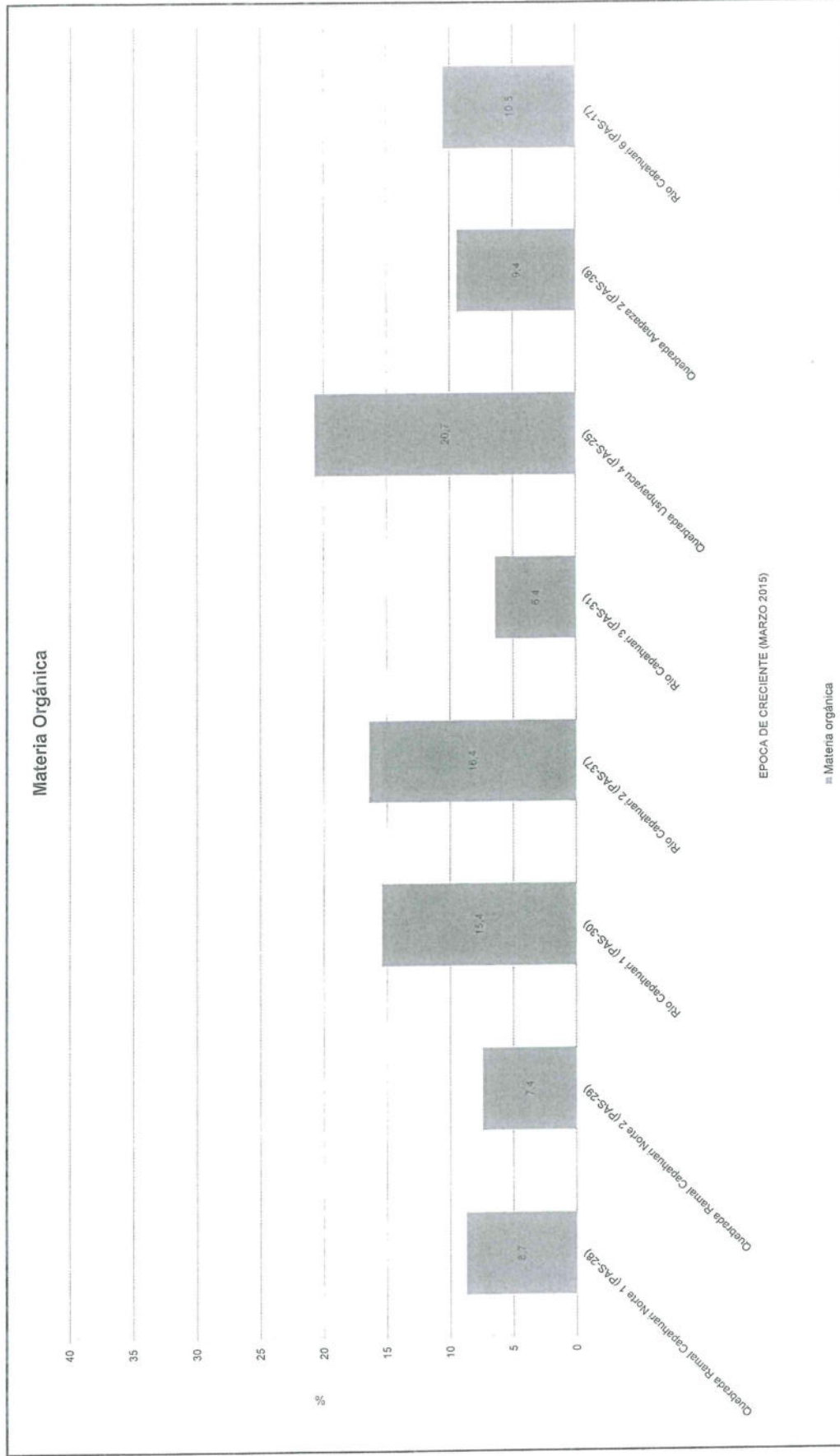


Fuente: Elaboración propia.



Handwritten signature in blue ink.

Gráfico 3-32: Distribución de porcentaje de materia orgánica en los puntos de muestreo del río Capahuari y sus tributarios.



Fuente: Elaboración propia.



Handwritten signatures in blue ink.



PERÚ

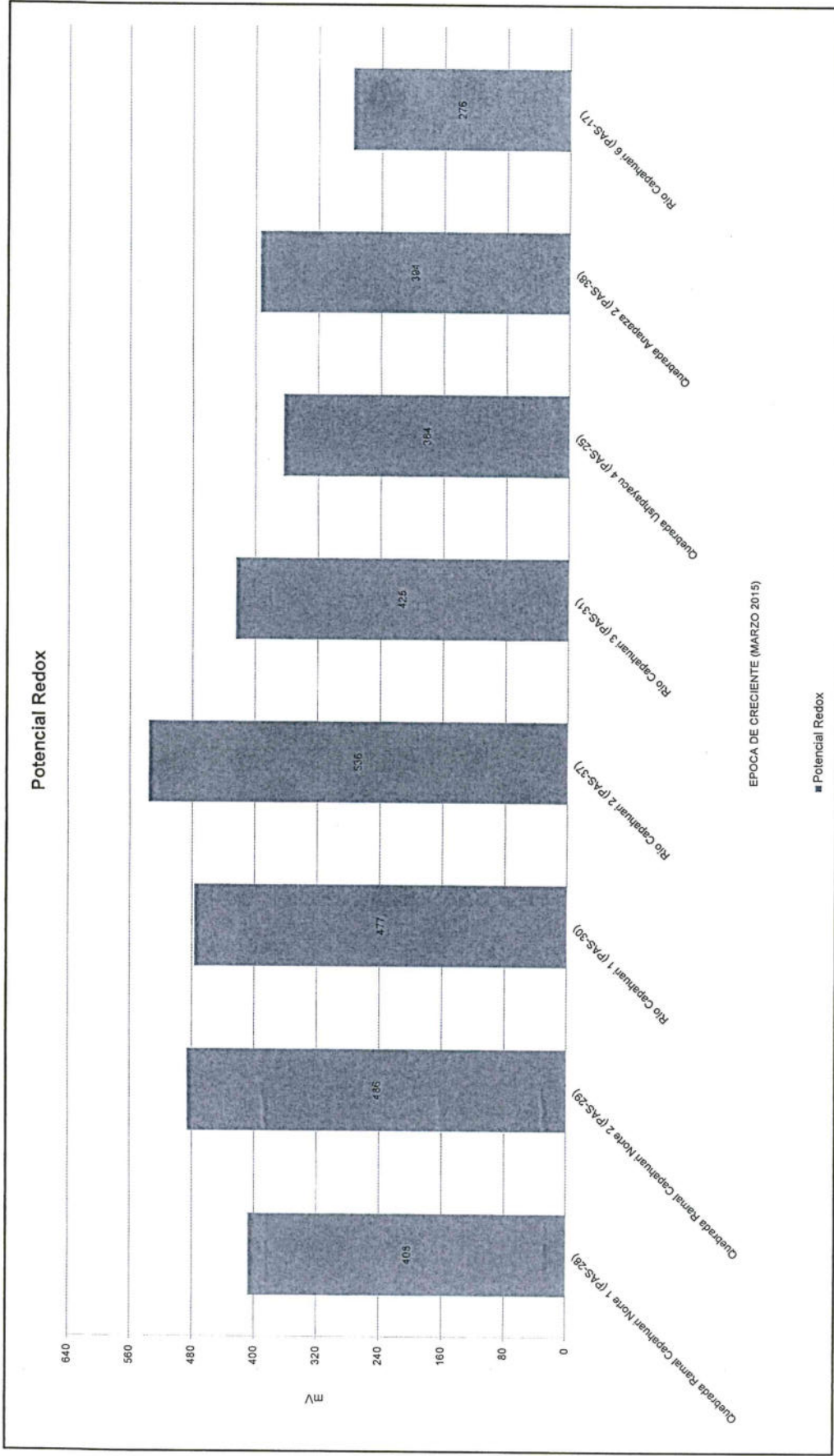
Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

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

Gráfico 3-33: Distribución de potencial Redox en los puntos de muestreo del río Capahuari y sus tributarios.

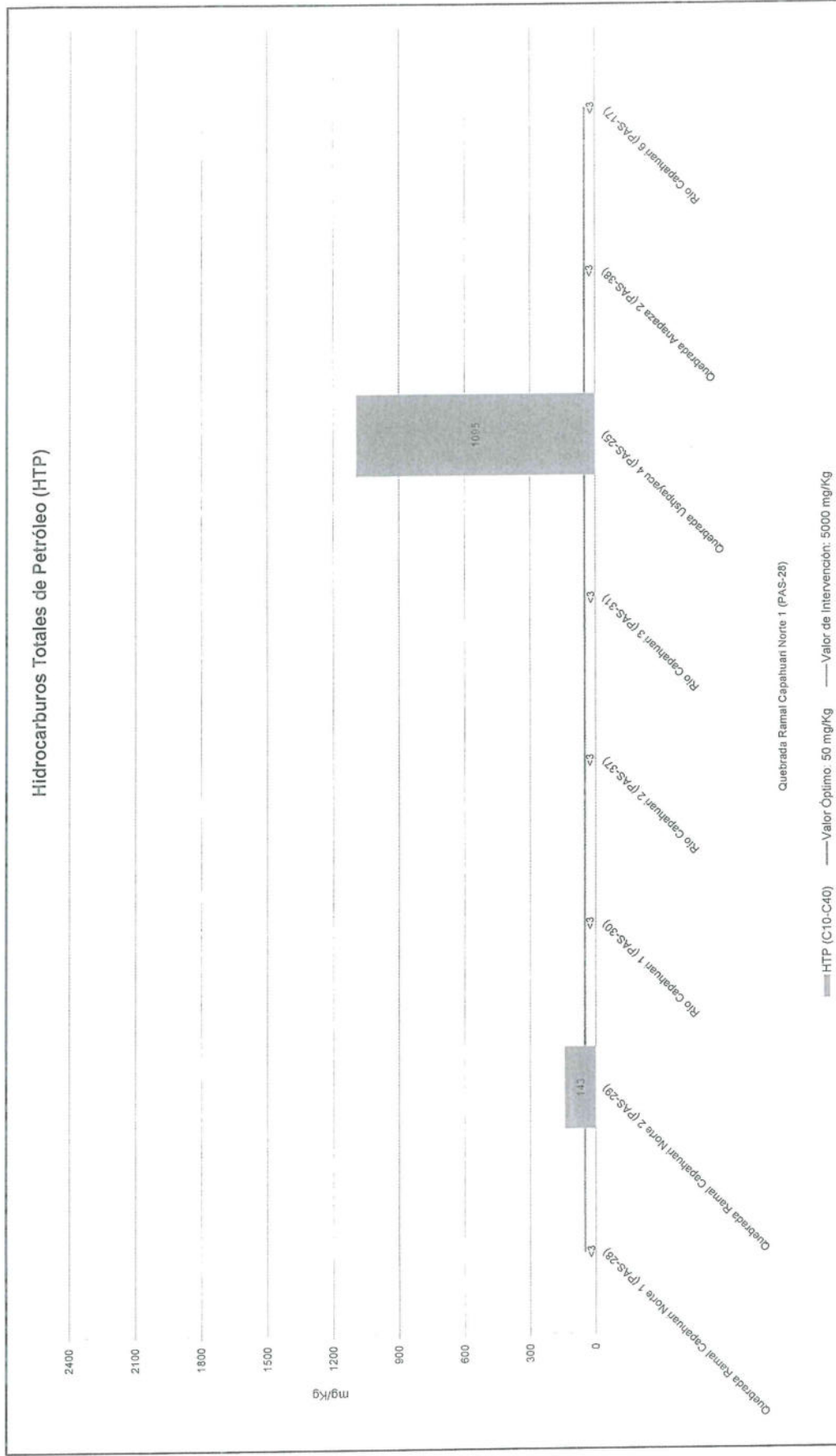


Fuente: Elaboración propia.



Handwritten signature in blue ink

Gráfico 3-34: Distribución de concentración de HTP en los puntos de muestreo del río Capahuari y sus tributarios.



Fuente: Elaboración propia.

3.2.3.3 Metales solubles por extracción secuencial de Tessier

222. La Tabla 7 del *Anexo G* registra los resultados de los metales solubles por extracción secuencial de Tessier del río Capahuari y sus tributarios en marzo de 2015 (época de creciente). Según las concentraciones de los metales solubles de las extracciones secuenciales de Tessier se tiene la siguiente orden de colores en orden descendente en relación a las concentraciones de :

Orden ascendente de las fracciones porcentuales promedio significativos				
1 orden	2 orden	3 orden	4 orden	5 orden

223. Este orden de colores detallarán aquellas fracciones con las mayores concentraciones en la respectiva fracción: 1, 2, 3, 4 y 5, no considerando aquellas fracciones cuyas concentraciones se registraron menor al límite de detección del método de análisis del laboratorio.
224. **DISPONIBILIDAD DE CADMIO:** De acuerdo a lo indicado en la Tabla 7 del *Anexo G*, en la época de creciente en el 2015, dos (2) puntos de muestreo del río Capahuari: 1 (PAS-30) y 2 (PAS-37) y quebrada Ramal Capahuari Norte: 1 (PAS-28) y 2 (PAS-29) registraron concentraciones de cadmio soluble en las cinco (5) fracciones menores al límite de detección de método de análisis de laboratorio (<0,04 mg/kg).
225. En tanto, para el punto 3 del río Capahuari (PAS-31), la quebrada Ushpayacu 4 (PAS-25) y la quebrada Anapaza 2 (PAS-38) registraron concentraciones de cadmio biodisponible enlazado a la fracción 1 (intercambiable).
226. Mientras, los puntos de muestreo del río Capahuari: 3 (PAS-31) y 6 (PAS-17) registraron concentraciones de cadmio poco biodisponible enlazado a la fracción 3 (óxidos de hierro y manganeso) y cadmio no biodisponible enlazado a la fracción 4 (materia orgánica) respectivamente.
227. **DISPONIBILIDAD DE PLOMO:** De acuerdo a lo indicado en la Tabla 7 del *Anexo G*, en la época de creciente en el 2015, dos (2) puntos de muestreo del río Capahuari: 3 (PAS-31) y 6 (PAS-17), quebrada Ushapayacu 4 (PAS-25) y quebrada Anapaza 2 (PAS-38) registraron concentraciones de plomo soluble en las cinco (5) fracciones menores al límite de detección de método de análisis de laboratorio (<0,13 mg/kg).
228. En tanto, para los dos (2) puntos de muestreo del río Capahuari: 1 (PAS-30) y 2 (PAS-37) y quebrada Ramal Capahuari Norte: 1 (PAS-28) y 2 (PAS-29) registraron concentraciones de cadmio biodisponible enlazado a la fracción 1 (intercambiable).
229. **DISPONIBILIDAD DE COBALTO:** De acuerdo a lo indicado en la Tabla 7 del *Anexo G*, en la época de creciente en el 2015, tres (3) puntos de muestreo del río Capahuari: 1 (PAS-30), 2 (PAS-37) y 6 (PAS-17) y la quebrada Ramal Capahuari Norte: 1 (PAS-28) y 2 (PAS-29) registraron concentraciones de cobalto soluble en las cinco (5) fracciones menores al límite de detección de método de análisis de laboratorio (<0,1 mg/kg).



230. En tanto, para los el punto de muestreo del río Capahuari: 3 (PAS-31), quebrada Ushapayacu 4 (PAS-25) y quebrada Anapaza 2 (PAS-38) registraron concentraciones de cobalto biodisponible enlazado a la fracción 1 (intercambiable).
231. **DISPONIBILIDAD DE COBRE:** De acuerdo a las concentraciones indicadas en la Tabla 7 del *Anexo G*, en la época de creciente en el 2015, los puntos de muestreo del río Capahuari y sus tributarios registraron el siguiente comportamiento de cobre soluble, ver Tabla 3-4:

Tabla 3-4: Promedio de fracciones porcentuales (%) de cobre soluble

EPOCA DE MONITOREO	PUNTOS DE MUESTREO	Fracciones porcentual promedio (%)				
		5 (Enlazado a los minerales secundarios y primarios)	4 (Enlazado a la materia orgánica)	3 (Enlazado a los óxidos de hierro y manganeso)	2 (Enlazado a los carbonatos)	1 (Fracción Intercambiable)
CRECIENTE 2015	Quebrada Ramal Capahuari Norte (PAS-28 y PAS-29), quebrada Ushpayacu 4 (PAS-25) y río Capahuari (PAS-30, PAS-37 y PAS-17)	77,5	18,1	1,0	0,2	3,1
	Río Capahuari 3 (PAS-31)	27,7	70,9	0,0	0,0	1,3
	Quebrada Anapaza 2 (PAS-38)	89,8	6,7	0,1	0,1	3,3

Fuente: Elaboración propia.

232. Los resultados de la Tabla 3-4 indican que, en la época de creciente en el 2015, los sedimentos del río Capahuari y sus tributarios registraron mayores porcentajes de cobre no biodisponible enlazado a la fracción 5 (minerales secundarios y primarios) y fracción 4 (materia orgánica), esta última fracción excepto para la quebrada Anapaza 2 (PAS-38).
233. Cabe señalar que para el río Capahuari 3 (PAS-31), se registró mayor porcentaje de cobre no biodisponible enlazado a la fracción 4 (materia orgánica) y en menor porcentaje significativo enlazado a la fracción 5 (minerales secundarios y primarios).
234. **DISPONIBILIDAD DE NIQUEL:** De acuerdo a las concentraciones indicadas en la Tabla 7 del *Anexo G*, en la época de creciente en el 2015, los puntos de muestreo del río Capahuari y sus tributarios registraron el siguiente comportamiento de níquel soluble, ver Tabla 3-5:



Handwritten signatures in blue ink.

Tabla 3-5: Promedio de fracciones porcentuales (%) de níquel soluble

EPOCA DE MONITOREO	PUNTOS DE MUESTREO	Fracciones porcentual promedio (%)				
		5 (Enlazado a los minerales secundarios y primarios)	4 (Enlazado a la materia orgánica)	3 (Enlazado a los óxidos de hierro y manganeso)	2 (Enlazado a los carbonatos)	1 (Fracción Intercambiable)
CRECIENTE 2015	Río Capahuari (PAS-31 y PAS-17), quebrada Ushpayacu 4 (PAS-25) y quebrada Anapaza 2 (PAS-38)	95,6	0,5	0,5	0,5	3,0
	Quebrada Ramal Capahuari (PAS-28 y PAS-29) y río Capahuari 3 (PAS-31)	81,3	2,2	0,5	0,5	15,4
	Río Capahuari 1 (PAS-30)	56,7	19,5	6,5	0,3	16,9

Fuente: Elaboración propia.

235. Los resultados de la Tabla 3-5 indican que, en la época de creciente en el 2015, los sedimentos del río Capahuari y sus tributarios registraron mayores porcentajes de níquel no biodisponible enlazado a la fracción 5 (minerales secundarios y primarios).

236. Cabe señalar que el río Capahuari 3 (PAS-31) y quebrada Ramal Capahuari (PAS-28 y PAS-29) registraron porcentajes significativos de níquel biodisponible enlazado a la fracción 1 (intercambiable), mientras para el río Capahuari 1 (PAS-30) se registraron porcentajes significativos de níquel biodisponible enlazado a la fracción 1 (intercambiable) y níquel no biodisponible enlazado a la fracción 4 (materia orgánica).

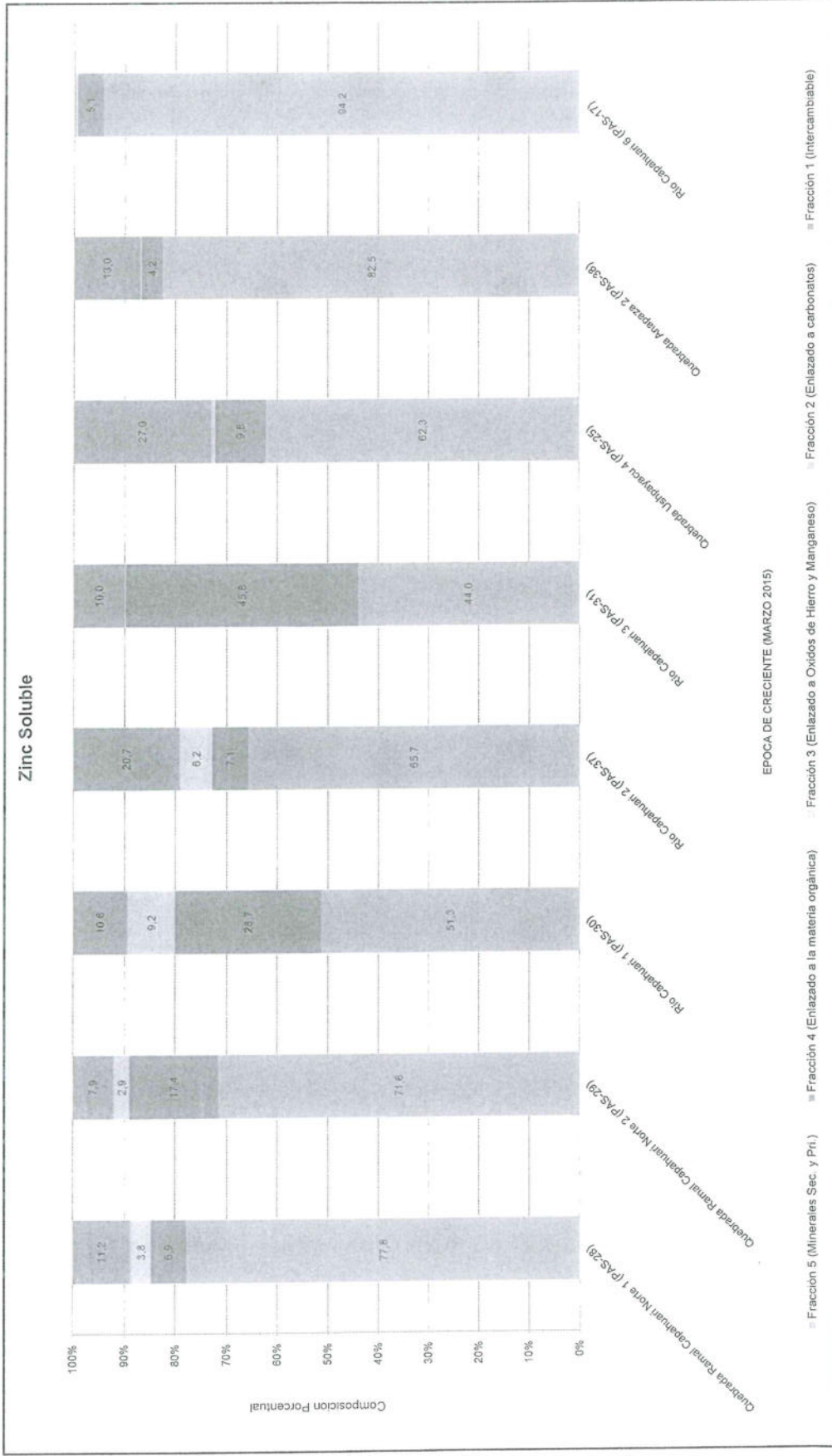
237. **DISPONIBILIDAD DE ZINC:** De acuerdo a los porcentajes mostrados en el Gráfico 3-35, en la época de creciente en el 2015, los puntos de muestreo del río Capahuari y sus tributarios registraron el siguiente comportamiento de zinc soluble, ver Tabla 3-6:

Tabla 3-6: Promedio de fracciones porcentuales (%) de zinc soluble

EPOCA DE MONITOREO	PUNTOS DE MUESTREO	Fracciones porcentual promedio (%)				
		5 (Enlazado a los minerales secundarios y primarios)	4 (Enlazado a la materia orgánica)	3 (Enlazado a los óxidos de hierro y manganeso)	2 (Enlazado a los carbonatos)	1 (Fracción Intercambiable)
CRECIENTE 2015	Quebrada Ramal Capahuari Norte 1 (PAS-29), río Capahuari 2 (PAS-37), quebrada Ushpayacu 4 (PAS-25) y quebrada Anapaza 2 (PAS-38)	72,1	7,0	2,6	0,3	18,0
	Quebrada Ramal Capahuari Norte 2 (PAS-29)	71,6	17,4	2,9	0,3	7,9
	Río Capahuari 1 (PAS-30)	51,3	28,7	9,2	0,2	10,6
	Río Capahuari 3 (PAS-31)	44,0	45,8	0,1	0,1	10,0
	Río Capahuari 6 (PAS-17)	94,2	5,1	0,2	0,2	0,1

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 3-35: Distribución de porcentaje de zinc soluble por extracción secuencial de Tessier en los puntos de muestreo del río Capahuari y sus tributarios.



Fuente: Elaboración propia.

238. Los resultados de la Tabla 3-6 indican que, en la época de creciente en el 2015, los sedimentos del río Capahuari y sus tributarios registraron mayores porcentajes de zinc no biodisponible enlazado a la fracción 5 (minerales secundarios y primarios) y fracción 4 (materia orgánica).
239. Cabe señalar que el río Capahuari 3 (PAS-31) registró porcentajes significativos de zinc no biodisponible enlazado a la fracción 4 (materia orgánica) y en menor porcentaje significativo de zinc no biodisponible enlazado a la fracción 5 (minerales secundarios y primarios).
240. **DISPONIBILIDAD DE HIERRO:** De acuerdo a los porcentajes mostrados en el Gráfico 3-36, en la época de creciente en el 2015, los puntos de muestreo del río Capahuari y sus tributarios registraron el siguiente comportamiento de hierro soluble, ver Tabla 3-7:

Tabla 3-7: Promedio de fracciones porcentuales (%) de hierro soluble

EPOCA DE MONITOREO	PUNTOS DE MUESTREO	Fracciones porcentual promedio (%)				
		5 (Enlazado a los minerales secundarios y primarios)	4 (Enlazado a la materia orgánica)	3 (Óxidos de hierro y manganeso)	2 (Enlazado a los carbonatos)	1 (Fracción Intercambiable)
CRECIENTE 2015	Quebrada Ramal Capahuari Norte (PAS-28 y PAS-29), río Capahuari (PAS-37 y PAS-31), quebrada Ushpayacu 4 (PAS-25) y quebrada Anapaza 2 (PAS-38)	77,3	7,2	14,7	0,0	0,8
	Río Capahuari 1 (PAS-30)	71,4	10,6	16,9	0,0	1,1
	Río Capahuari 6 (PAS-17)	94,6	2,7	2,7	0,0	0,0

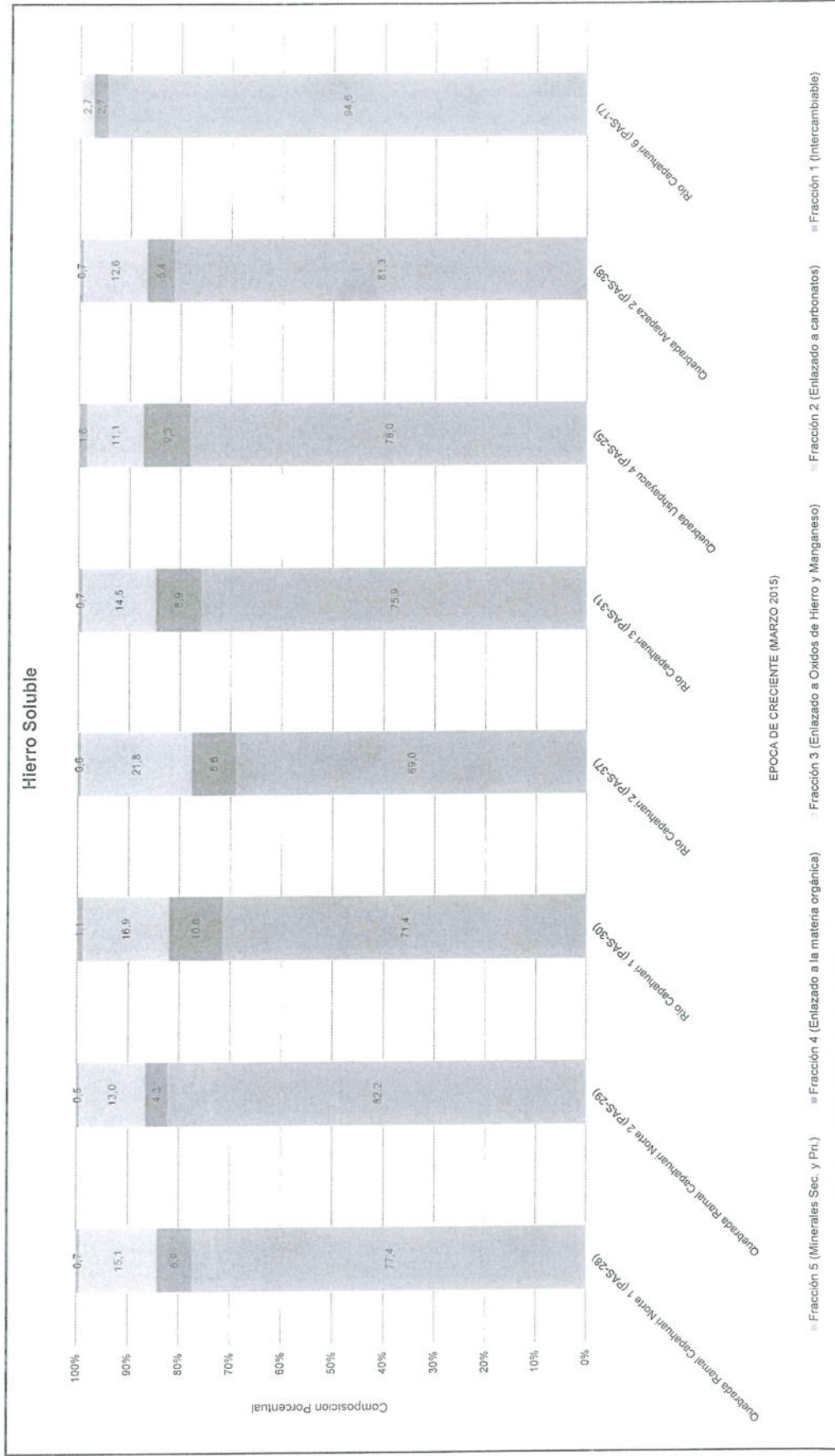
Fuente: Elaboración propia.

241. Los resultados de la Tabla 3-7 indican que, en la época de creciente en el 2015, los sedimentos del río Capahuari y sus tributarios registraron mayores porcentajes de hierro no biodisponible enlazado a la fracción 5 (minerales secundarios y primarios) y menores porcentajes significativos enlazado a la fracción 3 (óxidos de hierro y manganeso), esta última fracción excepto para el río Capahuari 6 (PAS-17).
242. Cabe señalar que el río Capahuari 1 (PAS-30) registró porcentajes significativos de hierro no biodisponible enlazado a la fracción 4 (materia orgánica).
243. **DISPONIBILIDAD DE MANGANESO:** De acuerdo a los porcentajes mostrados en el Gráfico 3-37, en la época de creciente en el 2015, los puntos de muestreo del río Capahuari y sus tributarios registraron el siguiente comportamiento de manganeso soluble, ver Tabla 3-8:



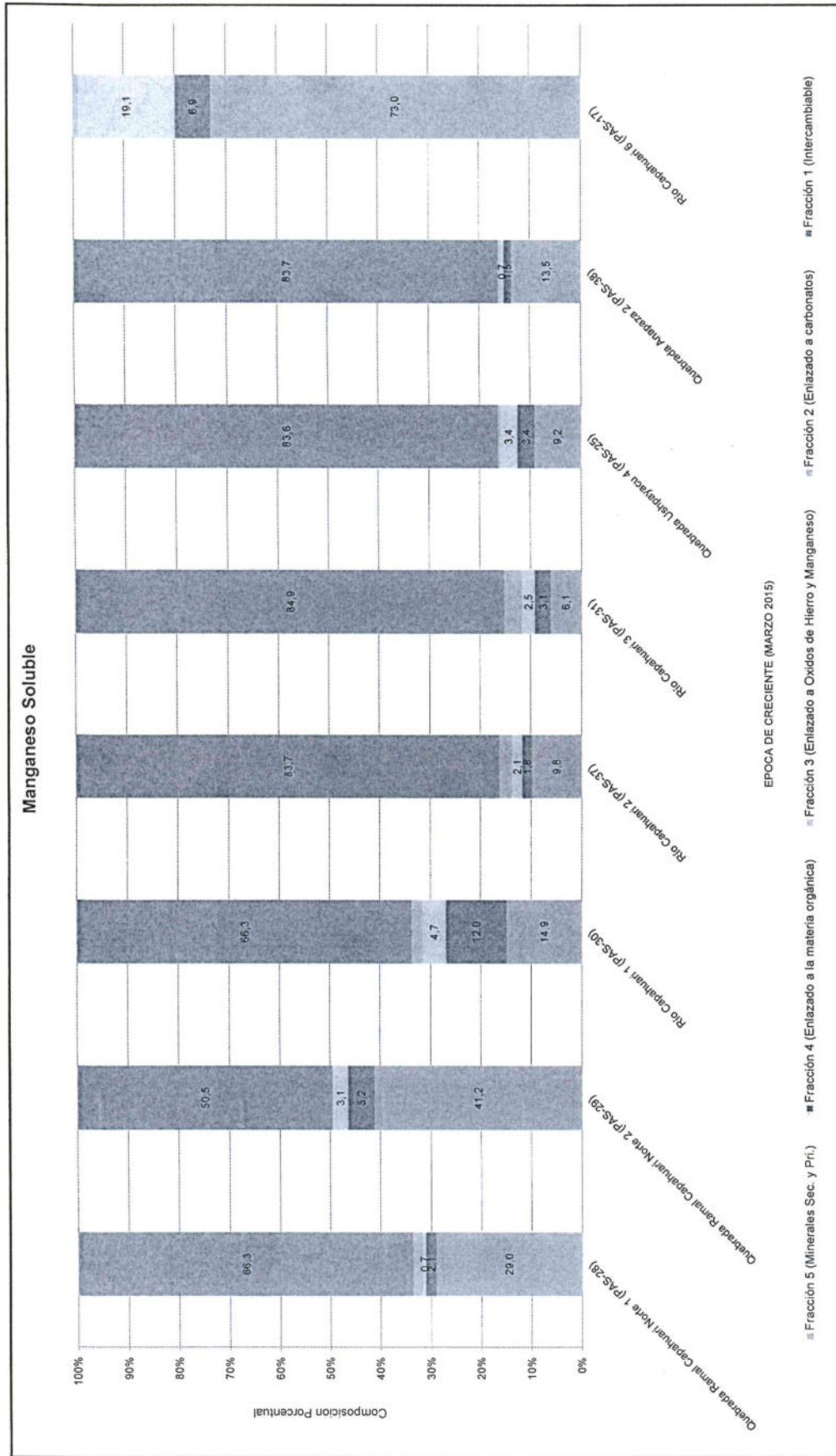
Handwritten signature in blue ink.

Gráfico 3-36: Distribución de porcentaje de hierro soluble por extracción secuencial de Tessier en los puntos de muestreo del río Capahuari y sus tributarios.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 3-37: Distribución de porcentaje de manganeso soluble por extracción secuencial de Tessier en los puntos de muestreo del río Capahuari y sus tributarios.



Fuente: Elaboración propia.



[Handwritten signature]

Tabla 3-8: Promedio de fracciones porcentuales (%) de manganeso soluble

EPOCA DE MONITOREO	PUNTOS DE MUESTREO	Fracciones porcentual promedio (%)				
		5 (Enlazado a los minerales secundarios y primarios)	4 (Enlazado a la materia orgánica)	3 (Óxidos de hierro y manganeso)	2 (Enlazado a los carbonatos)	1 (Fracción Intercambiable)
CRECIENTE 2015	Río Capahuari (PAS-37 y PAS-31) y quebrada Ushpayacu 4 (PAS-25)	8,4	2,8	2,6	2,2	84,1
	Quebrada Ramal Capahuari Norte (PAS-28 y PAS-29)	27,9	2,9	1,5	0,8	66,8
	Río Capahuari 1 (PAS-30)	14,9	12,0	4,7	2,1	66,3
	Río Capahuari 6 (PAS-17)	73,0	6,9	19,1	1,0	0,0

Fuente: Elaboración propia.

244. Los resultados de la Tabla 3-8 indican que, en la época de creciente en el 2015, los sedimentos del río Capahuari y sus tributarios registraron mayores porcentajes de manganeso biodisponible enlazado a la fracción 1 (intercambiable), excepto para el río Capahuari 6 (PAS-79) cuyo mayor porcentaje de manganeso fue no biodisponible enlazado a la fracción 5 (minerales secundarios y primarios).

245. Cabe señalar que el río Capahuari 1 (PAS-30) registró porcentaje significativo de manganeso no biodisponible enlazado a la fracción 4 (materia orgánica) y el río Capahuari 6 (PAS-79) porcentaje significativo de manganeso no biodisponible enlazado a la fracción 3 (óxidos de hierro y manganeso).



3.2.3 Quebradas Ushpayacu y Anapaza

3.2.3.1 Metales

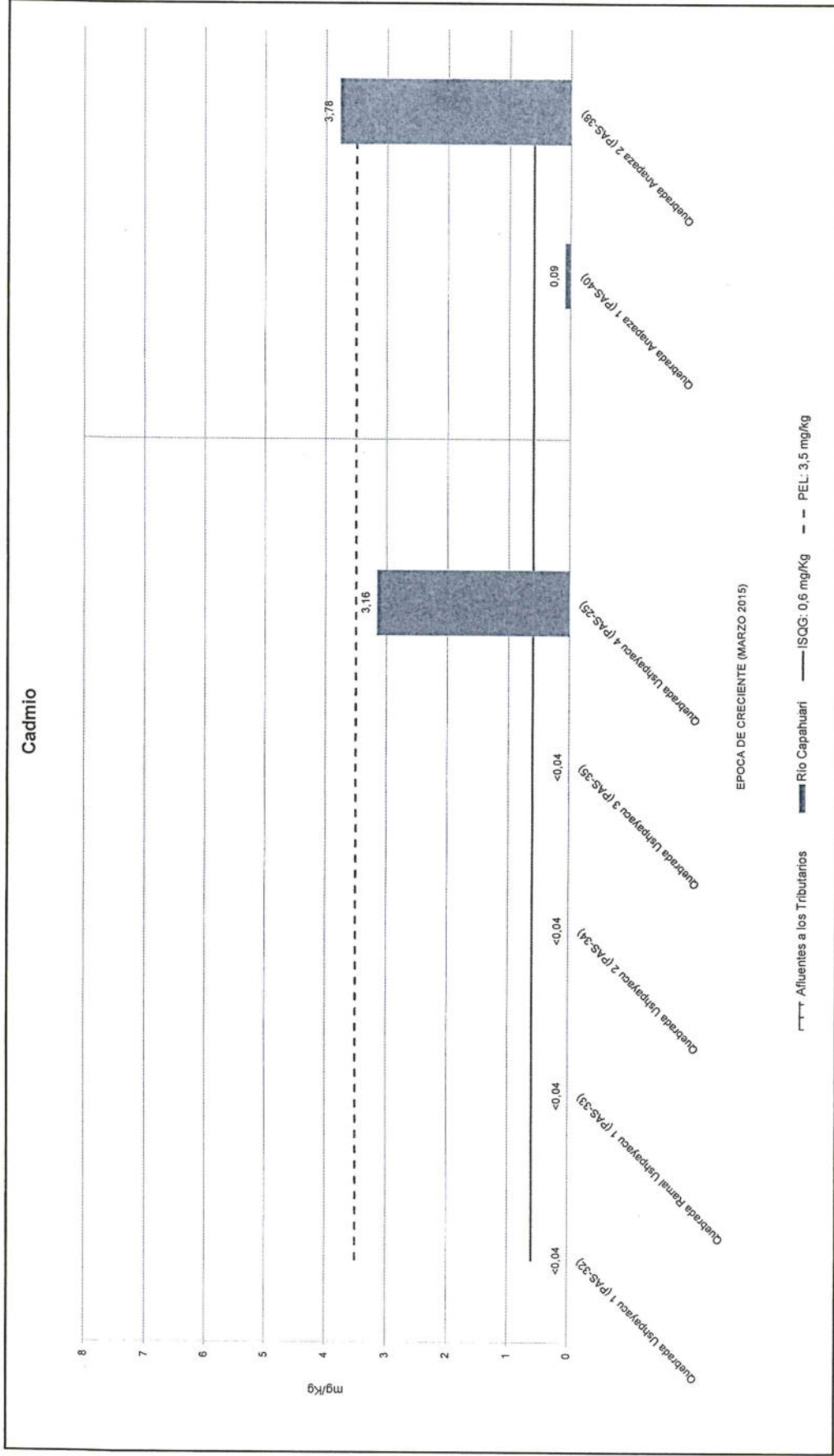
246. La Tabla 5 del Anexo G registra los resultados de los metales de calidad de sedimentos de las quebradas Ushpayacu y Anapaza en marzo de 2015 (época de creciente).

247. **CADMIO:** Según lo mostrado en el Gráfico 3-38, en la época de creciente en el 2015, la quebrada Ushpayacu 4 (PAS-25) y quebrada Anapaza 2 (PAS-38) registraron concentraciones de cadmio que excedieron al valor ISQG (0,6 mg/kg) establecido en la norma canadiense, "Calidad de sedimentos para la protección de la vida acuática para aguas continentales".

248. Cabe indicar que la quebrada Anapaza 2 (PAS-38) registró concentración de cadmio mayor al valor PEL (3,5 mg/Kg) establecido en la norma canadiense, "Calidad de sedimentos para la protección de la vida acuática para aguas continentales".

249. **MERCURIO:** Según lo mostrado en el Gráfico 3-39, en la época de creciente en el 2015, tres (3) puntos de muestreo de la quebrada Ushpayacu, la quebrada Ramal Ushpayacu y la quebrada Anapaza 2 (PAS-38) registraron concentraciones de mercurio que excedieron al valor ISQG (0,17 mg/kg) pero no el valor PEL (0,486 mg/Kg) establecidos en la norma canadiense, "Calidad de sedimentos para la protección de la vida acuática para aguas continentales".

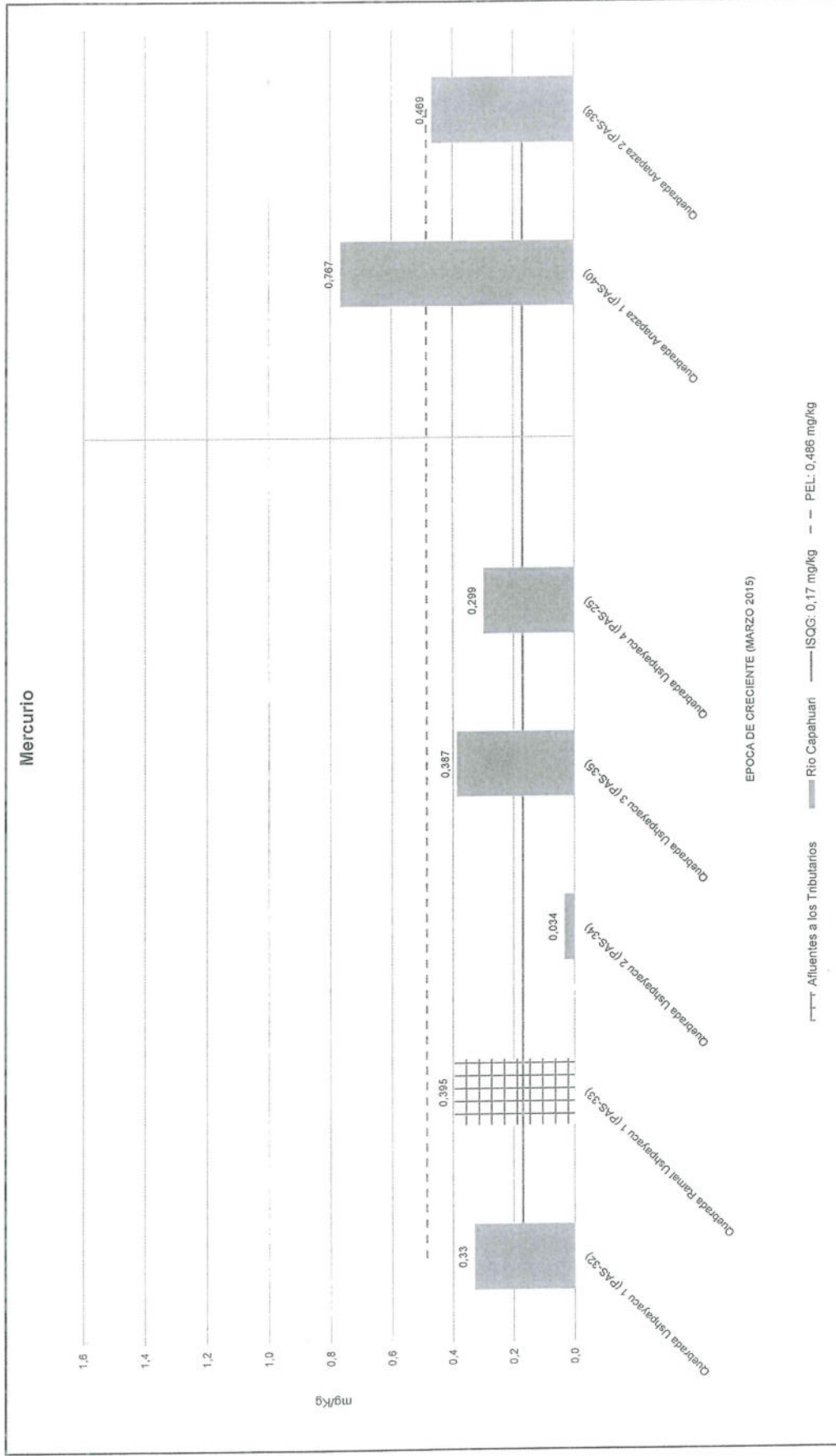
Gráfico 3-38: Distribución de concentración de cadmio en los puntos de muestreo de las quebradas Ushpayacu y Anapaza.



Fuente: Elaboración propia.



Gráfico 3-39: Distribución de concentración de mercurio en los puntos de muestreo de las quebradas Ushpayacu y Anapaza.



Fuente: Elaboración propia.



[Firmas manuscritas]

250. Mientras, la quebrada Anapaza 1 (PAS-40) registró concentración de mercurio que excedió al valor PEL (0,486 mg/kg) establecido en la norma canadiense, "Calidad de sedimentos para la protección de la vida acuática para aguas continentales", mientras que la quebrada Ushpayacu 2 (PAS-34) registró concentración de mercurio menor al valor ISQG (0,17 mg/kg) de la citada norma canadiense.
251. **ARSENICO, COBRE, CROMO, PLOMO Y ZINC:** De acuerdo a lo indicado en la Tabla 5 del *Anexo G*, en la época de creciente en el 2015, cuatro (4) puntos de muestreo de la quebrada Ushpayacu, quebrada Ramal Ushpayacu 1 (PAS-33), y los dos (2) puntos de muestreo de la quebrada Anapaza registraron concentraciones de estos metales menores a los valores ISQG establecidos en la norma canadiense, "Calidad de sedimentos para la protección de la vida acuática para aguas continentales" (5,9 mg/Kg para arsénico; 35,7 mg/kg para cobre; 37,3 mg/Kg para cromo; 35,0 mg/Kg para plomo y 123 mg/kg para zinc).

3.2.3.2 Parámetros Inorgánicos y Orgánicos

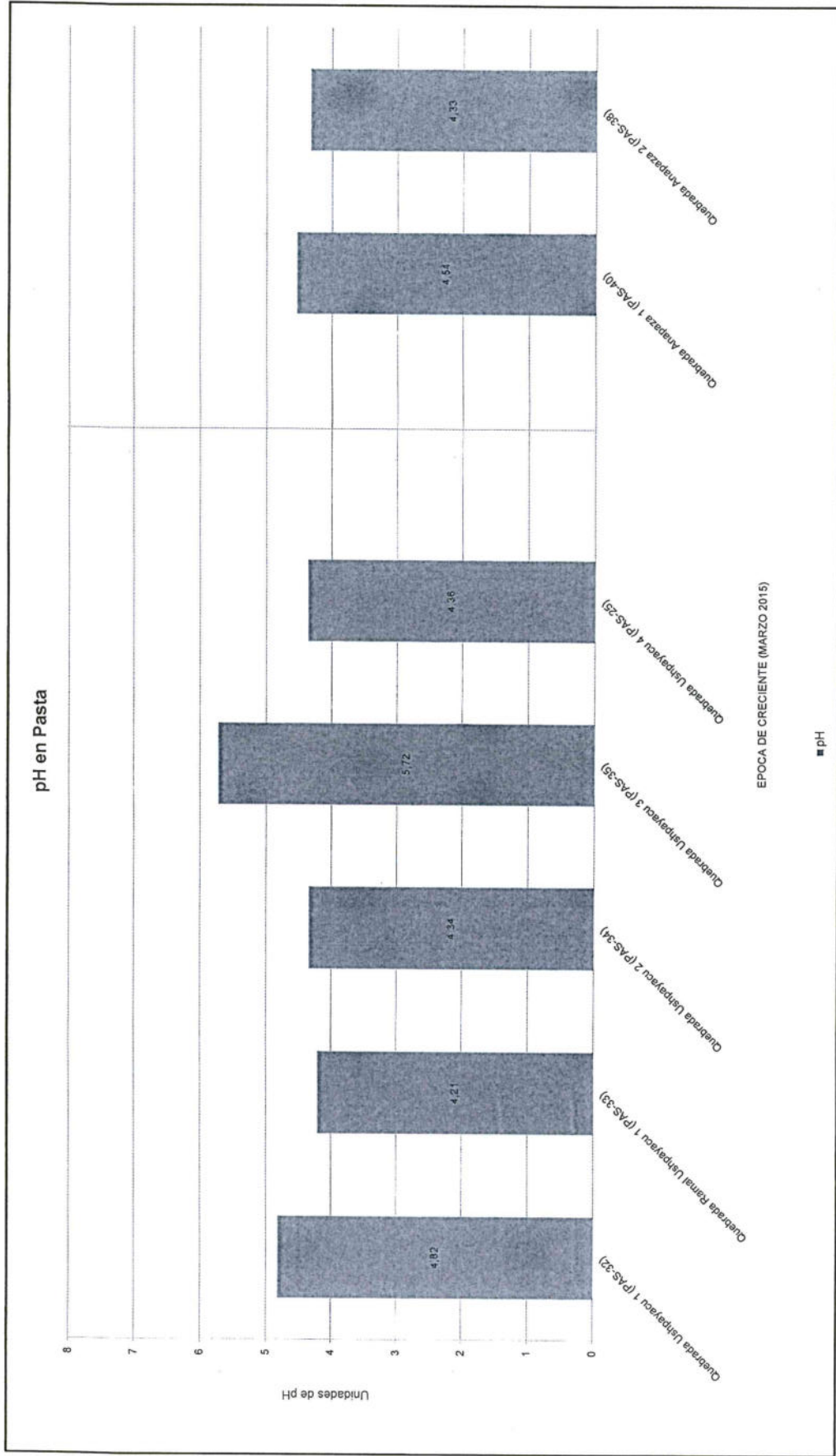
252. La Tabla 6 del *Anexo G* registra los resultados de los parámetros inorgánicos y orgánicos de calidad de sedimentos de las quebradas Ushpayacu y Anapaza en marzo de 2015 (época de creciente).
253. **pH EN PASTA:** De acuerdo al Gráfico 3-40, en la época de creciente en el 2015, la quebrada Ushpayacu, quebrada Ramal Ushpayacu y la quebrada Anapaza registraron pH menores a 6,00 unid. de pH.
254. Cabe indicar que la quebrada Ushpayacu 3 (PAS-35) registró el mayor pH de los puntos de muestreo evaluados con 5,72 unid. de pH.
255. **MATERIA ORGANICA:** De acuerdo al Gráfico 3-41, en la época de creciente en el 2015, la quebrada Ushpayacu registró porcentaje de materia organica de 11,5 % a 20,7% (promedio de 16,5%). Mientras, la quebrada Anapaza registró porcentaje de 9,4% a 18,1% y la quebrada Ramal Ushpayacu registró con 22,2%, el cual fue el mayor porcentaje de materia orgánica de todos los puntos evaluados en esta área.
256. **POTENCIAL REDOX:** De acuerdo a lo mostrado en el Gráfico 3-42, en la época de creciente en el 2015, el potencial redox de la quebrada Ushpayacu se registró de 364 mv a 540 mv (promedio de 446 mv). Mientras, la quebrada Anapaza registró potencial redox de 394 mv a 481 mv y la quebrada Ramal Ushpayacu registró un potencial redox de 472 mv.
257. **HIDROCARBUROS TOTALES DE PETRÓLEO - HTP:** De acuerdo a lo mostrado en el Gráfico 3-43, en la época de creciente en el 2015, los dos (2) puntos de muestreo de la quebrada Ushpayacu con 10619 mg/kg y 5434 mg/Kg registraron altas concentraciones de HTP (C₁₀ a C₄₀) que excedieron el valor de intervención (5000 mg/kg) de la guía de Los Países Bajos.
258. Mientras, los otros dos (2) puntos de muestreo de la quebrada Ushpayacu con 997 mg/Kg y 1095 mg/Kg registraron concentraciones de HTP (C₁₀ a C₄₀) que excedieron el valor óptimo (50 mg/kg) pero no el valor de intervención (5000 mg/kg) de la guía de Los Países Bajos.



259. En tanto, los demás puntos de muestreo registraron concentraciones de HTP (C₁₀ a C₄₀) menores al límite de cuantificación del método de análisis del laboratorio (<3 mg/kg).
260. **HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS (HAP):** De acuerdo a lo mostrado en Tabla 6 del *Anexo G*, en la época de vaciante en el 2015, el punto de muestreo de la quebrada Ushpayacu: 4 (PAS-25) registraron concentraciones de cada compuesto perteneciente a los HAP menores a los respectivos límites de detección del método de análisis del laboratorio.



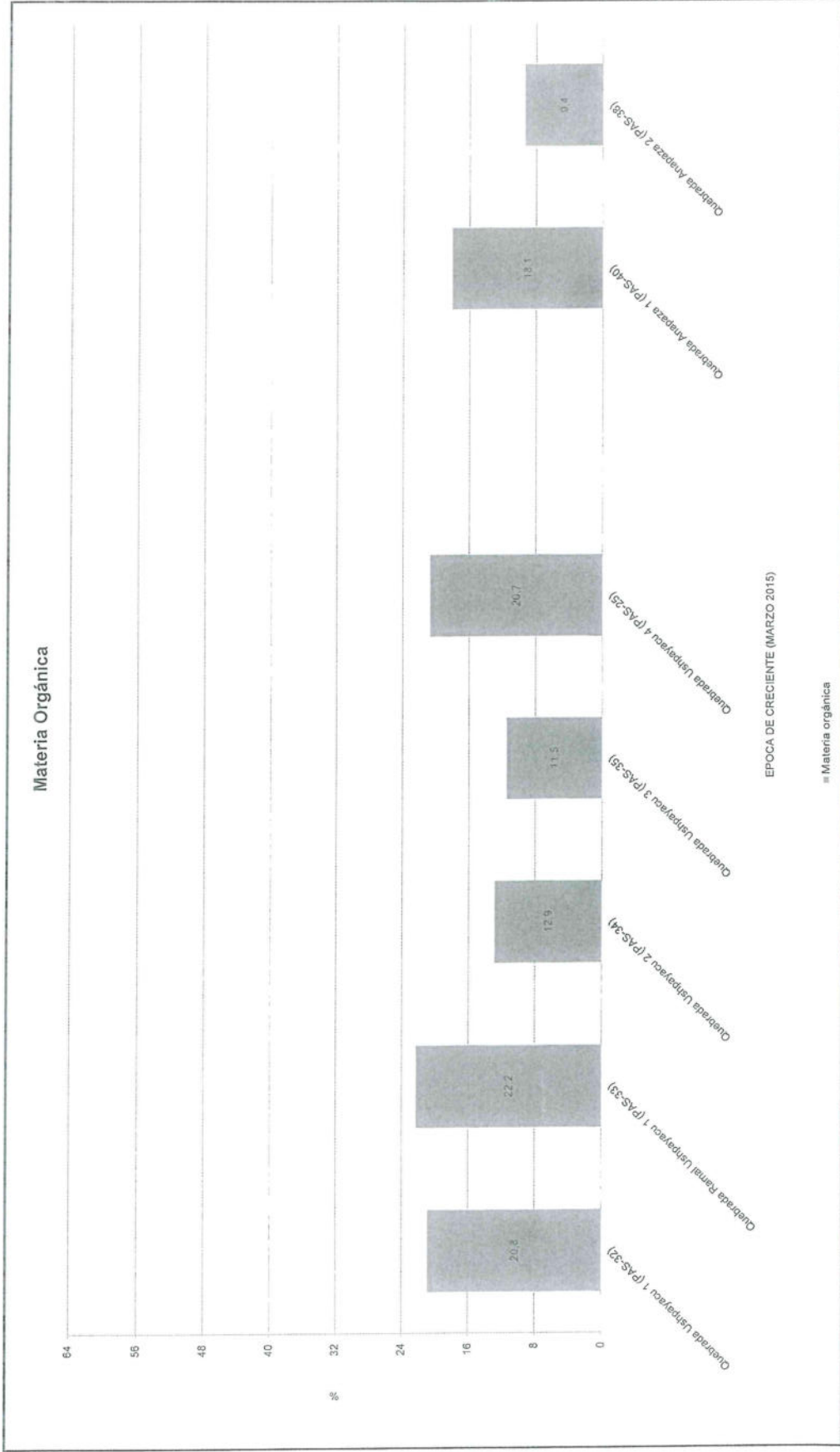
Gráfico 3-40: Distribución de pH en pasta de los sedimentos en los puntos de muestreo de las quebradas Ushpayacu y Anapaza.



Fuente: Elaboración propia.

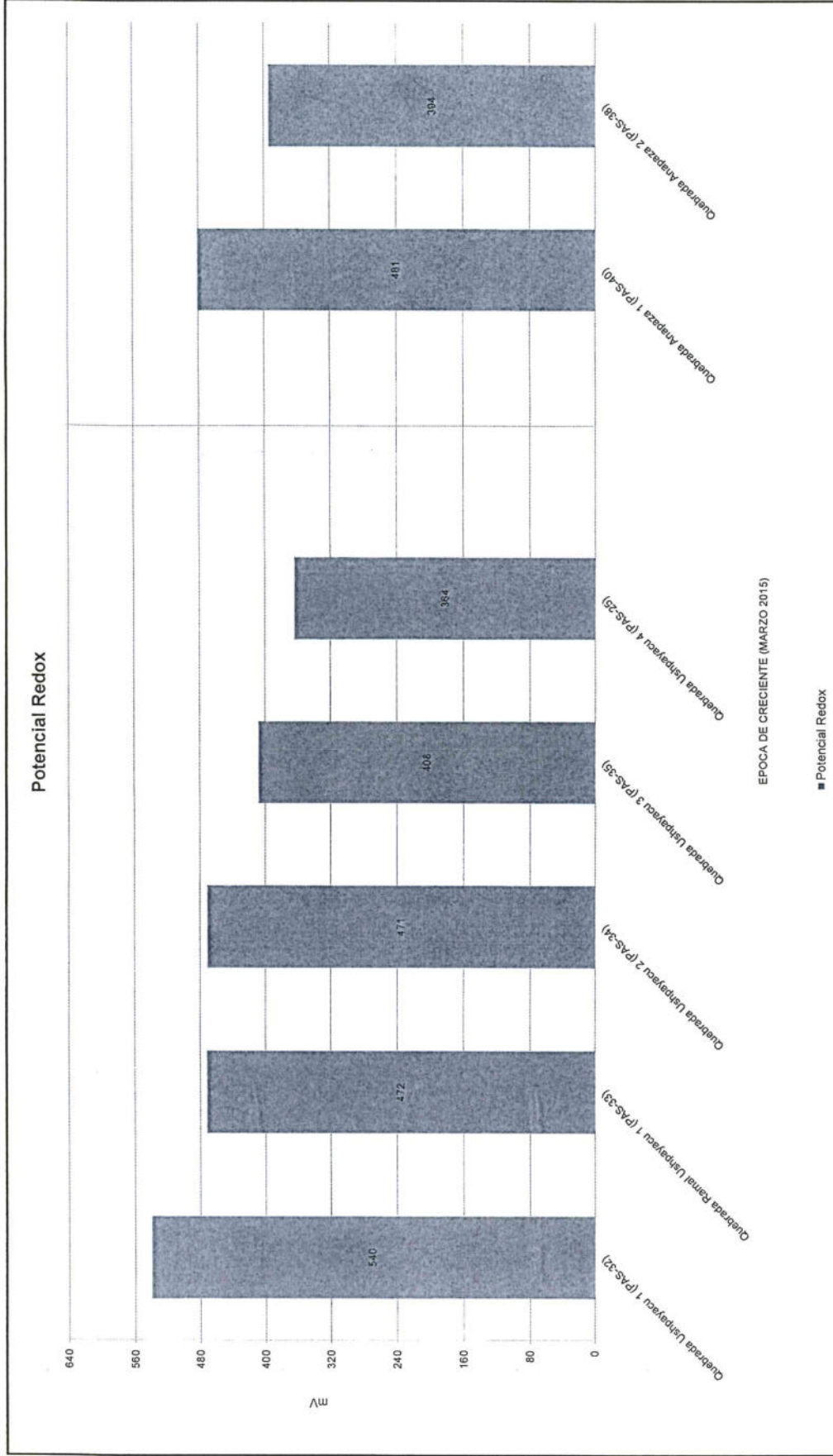


Gráfico 3-41: Distribución de porcentaje de materia orgánica de los sedimentos en los puntos de muestreo de las quebradas Ushpayacu y Anapaza.



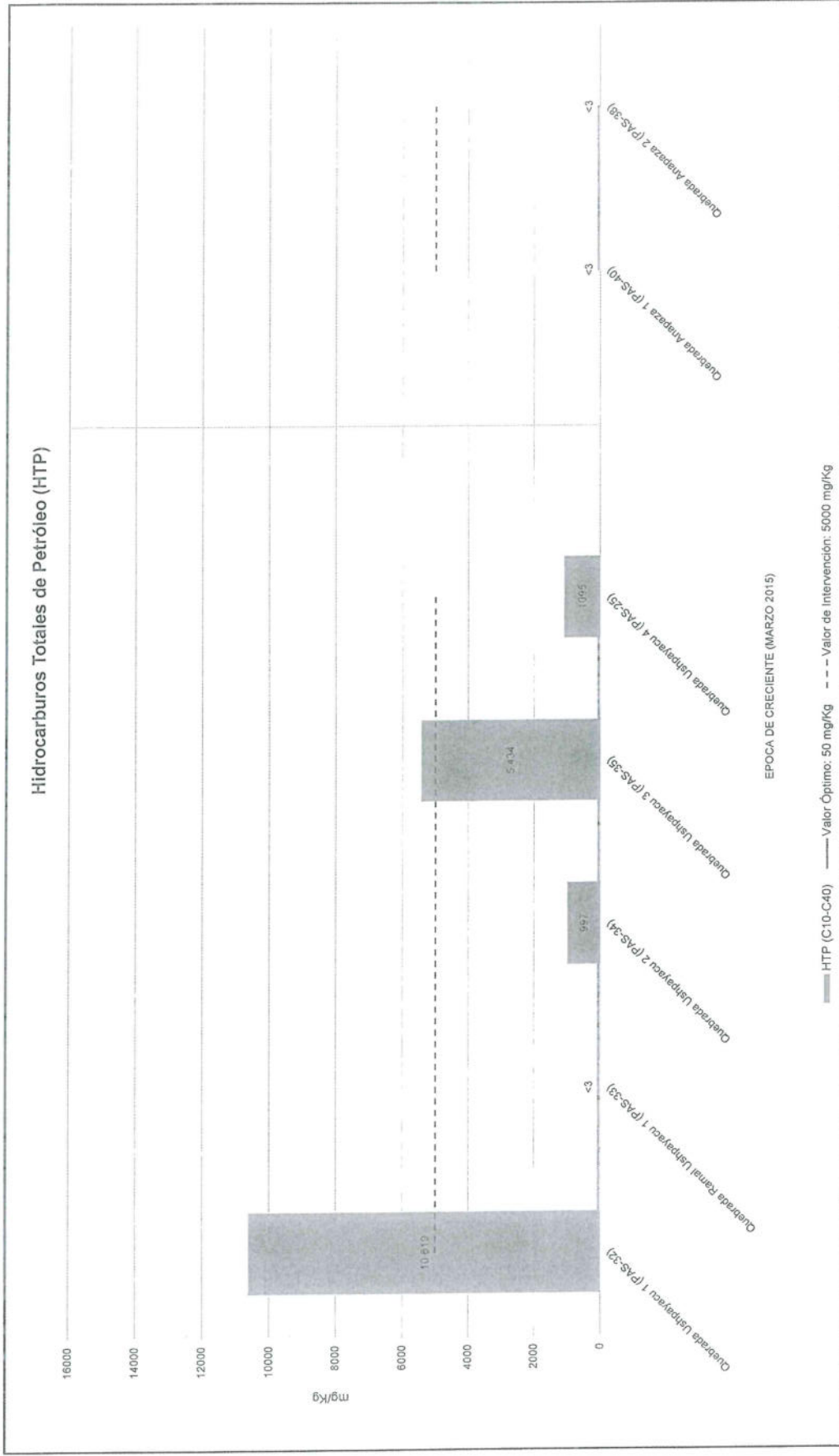
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 3-42: Distribución de potencial Redox en los puntos de muestreo de las quebradas Ushpayacu y Anapaza.



Fuente: Elaboración propia.



Gráfico 3-43: Distribución de concentración de HTP en los puntos de muestreo de las quebradas Ushpayacu y Anapaza.

Fuente: Elaboración propia.

3.2.3.3 Metales solubles por extracción secuencial de Tessier

261. La Tabla 7 del *Anexo G* registran los resultados de los metales solubles por extracción secuencial de Tessier de las quebradas Ushpayacu y Anapaza en marzo de 2015 (época de creciente). Según las concentraciones de los metales solubles de las extracciones secuenciales de Tessier se tiene la siguiente orden de colores en orden descendente en relación a las concentraciones de :

Orden descendente de las fracciones porcentuales promedio significativos				
1 orden	2 orden	3 orden	4 orden	5 orden

262. Este orden de colores detallarán aquellas fracciones con las mayores concentraciones en la respectiva fracción: 1, 2, 3, 4 y 5, no considerando aquellas fracciones cuyas concentraciones se registraron menor al límite de detección del método de análisis del laboratorio.

263. **DISPONIBILIDAD DE CADMIO:** De acuerdo a lo indicado en la Tabla 7 del *Anexo G*, en la época de creciente en el 2015, tres (3) puntos de muestreo de la quebrada Ushpayacu: 1 (PAS-32), 2 (PAS-34) y 3 (PAS-35), la quebrada Ramal Ushpayacu: 1 (PAS-33) y la quebrada Anapaza 1 (PAS-40) registraron concentraciones de cadmio soluble en las cinco (5) fracciones menores al límite de detección de método de análisis de laboratorio (<0,04 mg/kg).

264. En tanto, para el punto 4 de la quebrada Ushpayacu (PAS-25), la quebrada Anapaza 2 (PAS-38) registraron concentraciones de cadmio biodisponible enlazado a la fracción 1 (intercambiable).

265. **DISPONIBILIDAD DE PLOMO:** De acuerdo a lo indicado en la Tabla 7 del *Anexo G*, en la época de creciente en el 2015, la quebrada Ushpayacu en sus cuatro (4) puntos de muestreo, quebrada Ramal Ushpayacu 1 (PAS-33) y la quebrada Anapaza en sus dos (2) puntos de muestreo registraron concentraciones de cadmio soluble en las cinco (5) fracciones menores al límite de detección de método de análisis de laboratorio (<0,13 mg/kg), excepto para la quebrada Anapaza 1 (PAS-40) que registró cadmio biodisponible enlazado a la fracción 1 (intercambiable).

266. **DISPONIBILIDAD DE COBALTO:** De acuerdo a lo indicado en la Tabla 7 del *Anexo G*, en la época de creciente en el 2015, la quebrada Ushpayacu en tres (3) puntos de muestreo, quebrada Ramal Ushpayacu 1 (PAS-33) y la quebrada Anapaza 1 (PAS-40) registraron concentraciones de cobalto soluble en las cinco (5) fracciones menores al límite de detección de método de análisis de laboratorio (<0,1 mg/kg).

267. En tanto, para el punto 4 de la quebrada Ushpayacu (PAS-25), la quebrada Anapaza 2 (PAS-38) registraron concentraciones de cobalto biodisponible enlazado a la fracción 1 (intercambiable).

268. **DISPONIBILIDAD DE COBRE:** De acuerdo a las concentraciones indicadas en la Tabla 7 del *Anexo G*, en la época de creciente en el 2015, los puntos de muestreo de la quebrada Ushpayacu, quebrada Ramal Ushpayacu y la quebrada Anapaza registraron el siguiente comportamiento de cobre soluble, ver Tabla 3-9:



Tabla 3-9: Promedio de fracciones porcentuales (%) de cobre soluble

EPOCA DE MONITOREO	PUNTOS DE MUESTREO	Fracciones porcentual promedio (%)				
		5 (Enlazado a los minerales secundarios y primarios)	4 (Enlazado a la materia orgánica)	3 (Enlazado a los óxidos de hierro y manganeso)	2 (Enlazado a los carbonatos)	1 (Fracción Intercambiable)
CRECIENTE 2015	Quebrada Ushpayacu (PAS-32, PAS-34, PAS-35 y PAS-25)	72,3	23,5	0,4	0,4	3,4
	Quebrada Ramal Ushpayacu 1 (PAS-33) y quebrada Anapaza 1 (PAS-40)					
	Quebrada Anapaza 2 (PAS-38)	89,3	6,7	0,1	0,1	3,3

Fuente: Elaboración propia.

269. Los resultados de la Tabla 3-9 indican que, en la época de creciente en el 2015, los sedimentos de la quebrada Ushpayacu, quebrada Ramal Ushpayacu y la quebrada Anapaza registraron mayores porcentajes de cobre no biodisponible enlazado a la fracción 5 (minerales secundarios y primarios) y fracción 4 (materia orgánica), esta ultima fracción excepto para la quebrada Anapaza 2 (PAS-38).

270. **DISPONIBILIDAD DE NIQUEL:** De acuerdo a las concentraciones indicadas en la Tabla 7 del Anexo G, en la época de creciente en el 2015, los puntos de muestreo de la quebrada Ushpayacu, quebrada Ramal Ushpayacu y la quebrada Anapaza registraron el siguiente comportamiento de níquel soluble, ver Tabla 3-10:

Tabla 3-10: Promedio de fracciones porcentuales (%) de níquel soluble

EPOCA DE MONITOREO	PUNTOS DE MUESTREO	Fracciones porcentual promedio (%)				
		5 (Enlazado a los minerales secundarios y primarios)	4 (Enlazado a la materia orgánica)	3 (Enlazado a los óxidos de hierro y manganeso)	2 (Enlazado a los carbonatos)	1 (Fracción Intercambiable)
CRECIENTE 2015	Quebrada Ushpayacu (PAS-32, PAS-34 y PAS-25) y Quebrada Anapaza (PAS-40 y PAS-38)	93,1	3,1	1,1	0,4	2,3
	Quebrada Ramal Ushpayacu 1 (PAS-33)	85,4	11,0	1,2	1,2	1,2
	Quebrada Ushpayacu 3 (PAS-35)	68,7	1,5	26,9	1,5	1,5

Fuente: Elaboración propia.

271. Los resultados de la Tabla 3-10 indican que, en la época de creciente en el 2015, los sedimentos de la quebrada Ushpayacu, quebrada Ramal Ushpayacu y la quebrada Anapaza registraron mayores porcentajes de níquel no biodisponible enlazado a la fracción 5 (minerales secundarios y primarios).

272. Cabe señalar que la quebrada Ramal Ushpayacu 1 (PAS-33) registró porcentajes significativos de níquel no biodisponible enlazado a la fracción 4 (materia orgánica) y la quebrada Ushpayacu 3 (PAS-35) de níquel poco biodisponible enlazado a la fracción 3 (óxidos de hierro y manganeso).

273. **DISPONIBILIDAD DE ZINC:** De acuerdo a los porcentajes mostrados en el Gráfico 3-44, en la época de creciente en el 2015, los puntos de muestreo de la quebrada Ushpayacu, quebrada Ramal Ushpayacu y la quebrada Anapaza registraron el siguiente comportamiento de zinc soluble, ver Tabla 3-11:

Tabla 3-11: Promedio de fracciones porcentuales (%) de zinc soluble

EPOCA DE MONITOREO	PUNTOS DE MUESTREO	Fracciones porcentual promedio (%)				
		5 (Enlazado a los minerales secundarios y primarios)	4 (Enlazado a la materia orgánica)	3 (Enlazado a los óxidos de hierro y manganeso)	2 (Enlazado a los carbonatos)	1 (Fracción Intercambiable)
CRECIENTE 2015	Quebrada Ushpayacu 1 (PAS-32)	0,8	59,5	21,2	0,8	17,8
	Quebrada Ramal Ushpayacu 1 (PAS-33)	4,9	80,5	4,9	4,9	4,9
	Quebrada Ushpayacu 2 (PAS-34)	3,2	52,4	3,2	3,2	38,1
	Quebrada Ushpayacu 3 (PAS-35)	2,1	46,4	47,4	2,1	2,1
	Quebrada Anapaza 1 (PAS-40)	73,7	14,6	0,9	0,2	10,6
	Quebrada Ushpayacu 4 (PAS-25) y Quebrada Anapaza 2 (PAS-38)	72,4	7,0	0,3	0,3	20,0

Fuente: Elaboración propia.

274. Los resultados de la Tabla 3-11 indican que, en la época de creciente en el 2015, los sedimentos del río Capahuari y sus tributarios registraron mayores porcentajes de zinc no biodisponible enlazado a la fracción 5 (minerales secundarios y primarios) y fracción 4 (materia orgánica).

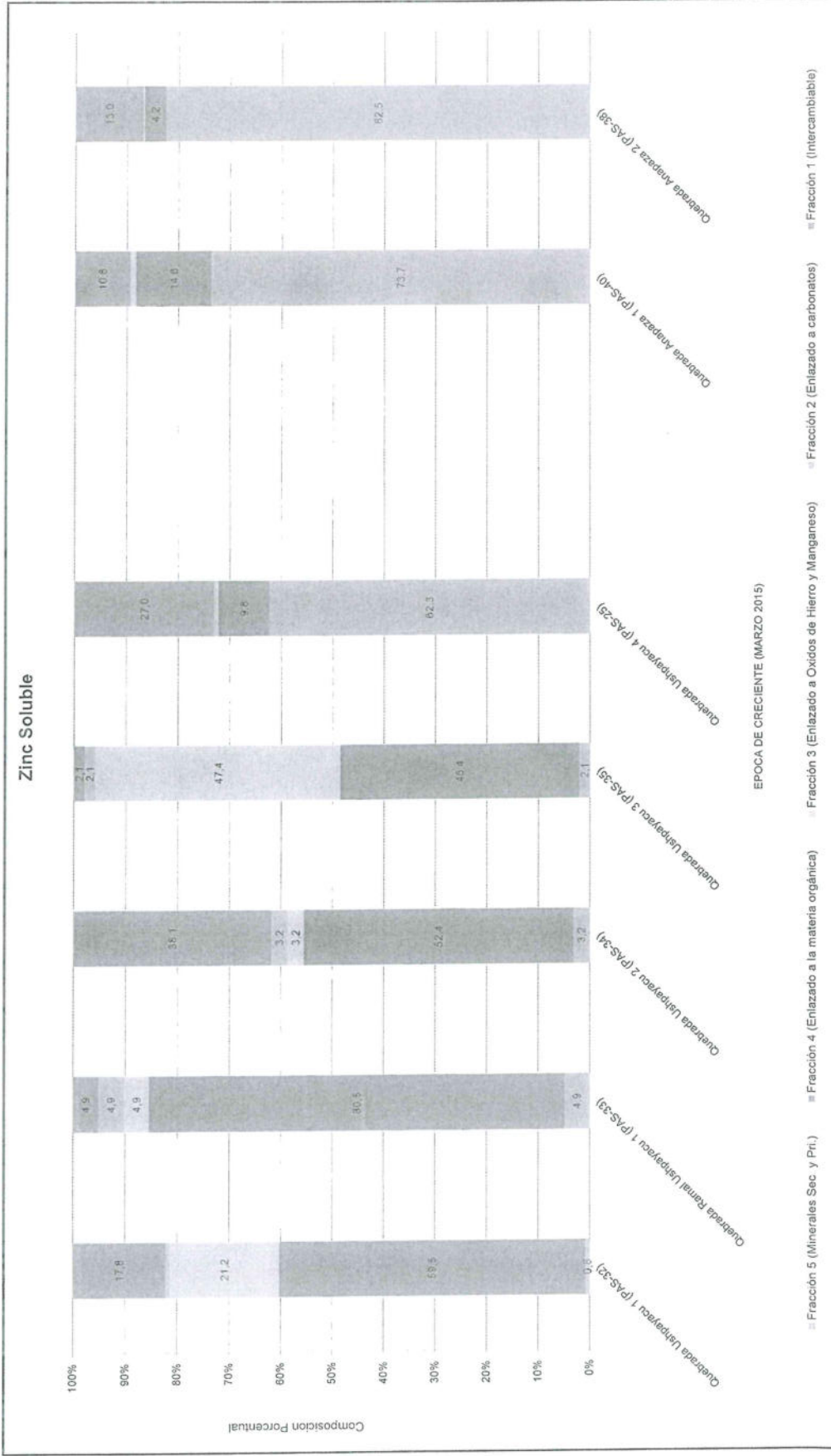
275. Mientras, que para la quebrada Ushpayacu 3 (PAS-35) registró porcentaje significativo de zinc poco biodisponible enlazado a la fracción 3 (óxidos de hierro y manganeso) y en similar porcentaje de zinc no biodisponible enlazado a la fracción 4 (materia orgánica) y la quebrada Ushpayacu 1 (PAS-32) registró porcentaje significativo de zinc poco biodisponible enlazado a la fracción 3 (óxidos de hierro y manganeso).

276. Cabe señalar que la quebrada Ushpayacu 4 (PAS-25) y quebrada Anapaza registraron porcentaje significativo de zinc no biodisponible enlazado a la fracción 5 (minerales secundarios y primarios) y en menor porcentajes significativos de zinc biodisponible enlazado a la fracción 1 (materia orgánica).



Handwritten signature in blue ink.

Gráfico 3-44: Distribución de porcentaje de zinc soluble por extracción secuencial de Tessier en los puntos de muestreo de las quebradas Ushpayacu y Anapaza.



Fuente: Elaboración propia.

277. **DISPONIBILIDAD DE HIERRO:** De acuerdo a los porcentajes mostrados en el Gráfico 3-45, en la época de creciente en el 2015, los puntos de muestreo de la quebrada Ushpayacu, quebrada Ramal Ushpayacu y la quebrada Anapaza registraron el siguiente comportamiento de hierro soluble, ver Tabla 3-12:

Tabla 3-12: Promedio de fracciones porcentuales (%) de hierro soluble

EPOCA DE MONITOREO	PUNTOS DE MUESTREO	Fracciones porcentual promedio (%)				
		5 (Enlazado a los minerales secundarios y primarios)	4 (Enlazado a la materia orgánica)	3 (Óxidos de hierro y manganeso)	2 (Enlazado a los carbonatos)	1 (Fracción Intercambiable)
CRECIENTE 2015	Quebrada Ushpayacu 1 (PAS-32), quebrada Ramal Ushpayacu 1 (PAS-33) y quebrada Anapaza 1 (PAS-40)	69,2	16,0	14,2	0,0	0,5
	Quebrada Ushpayacu (PAS-35 y PAS-25) y quebrada Anapaza (PAS-38)	67,7	7,8	23,8	0,0	0,8
	Quebrada Ushpayacu 2 (PAS-34)	86,2	5,0	7,1	0,0	1,7

Fuente: Elaboración propia.

278. Los resultados de la Tabla 3-12 indican que, en la época de creciente en el 2015, los sedimentos de la quebrada Ushpayacu, quebrada Ramal Ushpayacu y la quebrada Anapaza registraron mayores porcentajes de hierro no biodisponible enlazado a la fracción 5 (minerales secundarios y primarios).

279. Cabe señalar que la quebrada Ushpayacu 1 (PAS-32), quebrada Ramal Ushpayacu 1 (PAS-33) y quebrada Anapaza 1 (PAS-40) registraron porcentajes significativo de hierro no biodisponible enlazado a la fracción 4 (materia orgánica) y hierro poco biodisponible enlazado a la fracción 3 (óxidos de hierro y manganeso). Mientras, la quebrada Ushpayacu 2 (PAS-34) registró menor porcentaje significativo de hierro poco biodisponible enlazado a la fracción 3 (óxidos de hierro y manganeso).

280. **DISPONIBILIDAD DE MANGANESO:** De acuerdo a los porcentajes mostrados en el Gráfico 3-46, en la época de creciente en el 2015, los puntos de muestreo de la quebrada Ushpayacu, quebrada Ramal Ushpayacu y la quebrada Anapaza registraron el siguiente comportamiento de manganeso soluble, ver Tabla 3-13:

Tabla 3-13: Promedio de fracciones porcentuales (%) de manganeso soluble

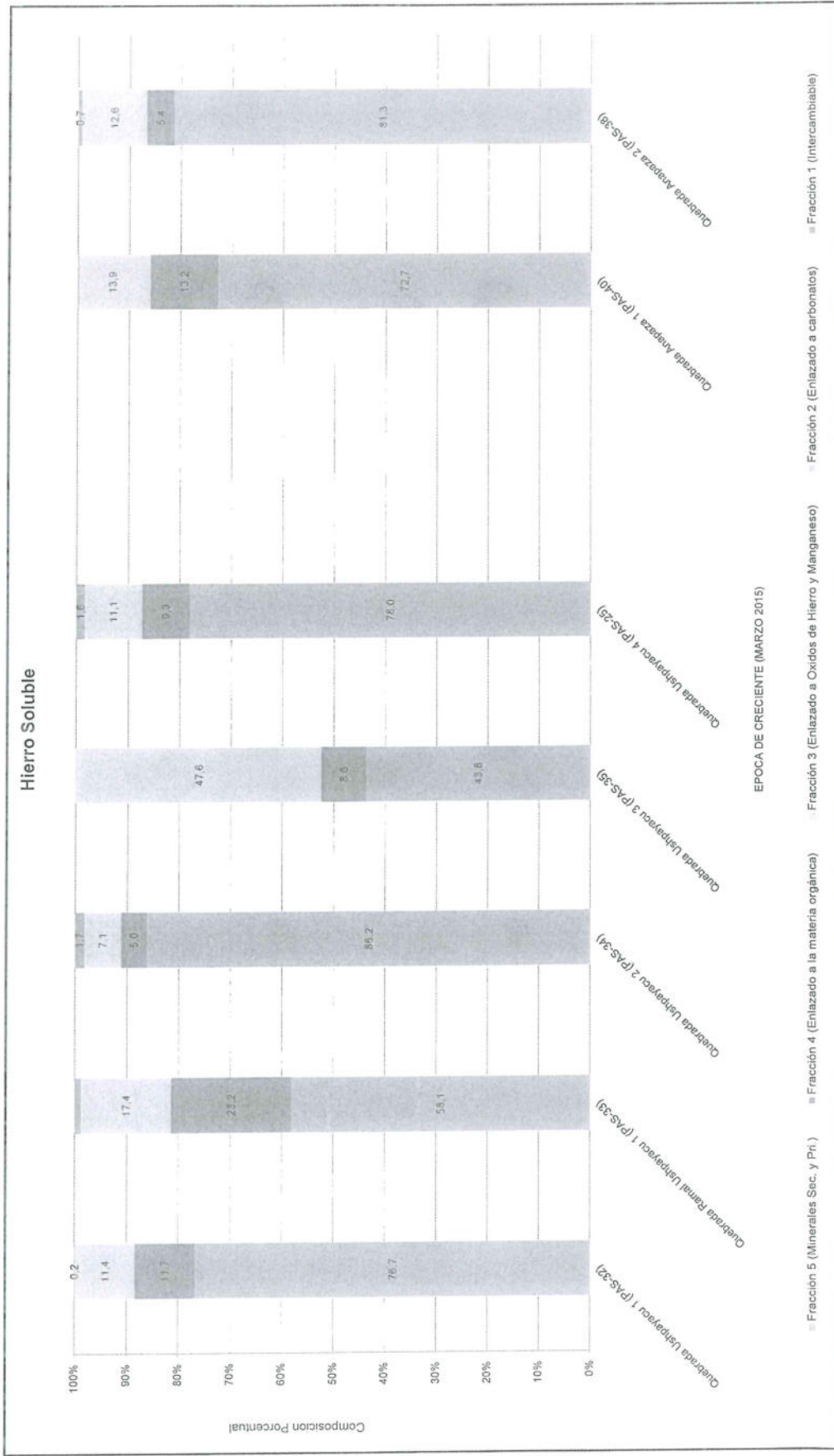
EPOCA DE MONITOREO	PUNTOS DE MUESTREO	Fracciones porcentual promedio (%)				
		5 (Enlazado a los minerales secundarios y primarios)	4 (Enlazado a la materia orgánica)	3 (Óxidos de hierro y manganeso)	2 (Enlazado a los carbonatos)	1 (Fracción Intercambiable)
CRECIENTE 2015	Quebrada Ushpayacu 1 (PAS-32)	34,6	16,9	5,7	2,6	40,2
	Quebrada Ramal Ushpayacu 1 (PAS-33)	52,0	5,1	6,4	4,0	32,5
	Quebrada Ushpayacu 2 (PAS-34) y quebrada Anapaza 2 (PAS-38)	23,7	3,1	1,4	1,4	70,4
	Quebrada Ushpayacu 3 (PAS-35)	3,5	13,8	32,4	1,5	48,8
	Quebrada Ushpayacu 4 (PAS-25) y quebrada Anapaza 1 (PAS-40)	9,6	5,7	4,4	2,2	78,1

Fuente: Elaboración propia.



[Handwritten signatures and scribbles in blue ink]

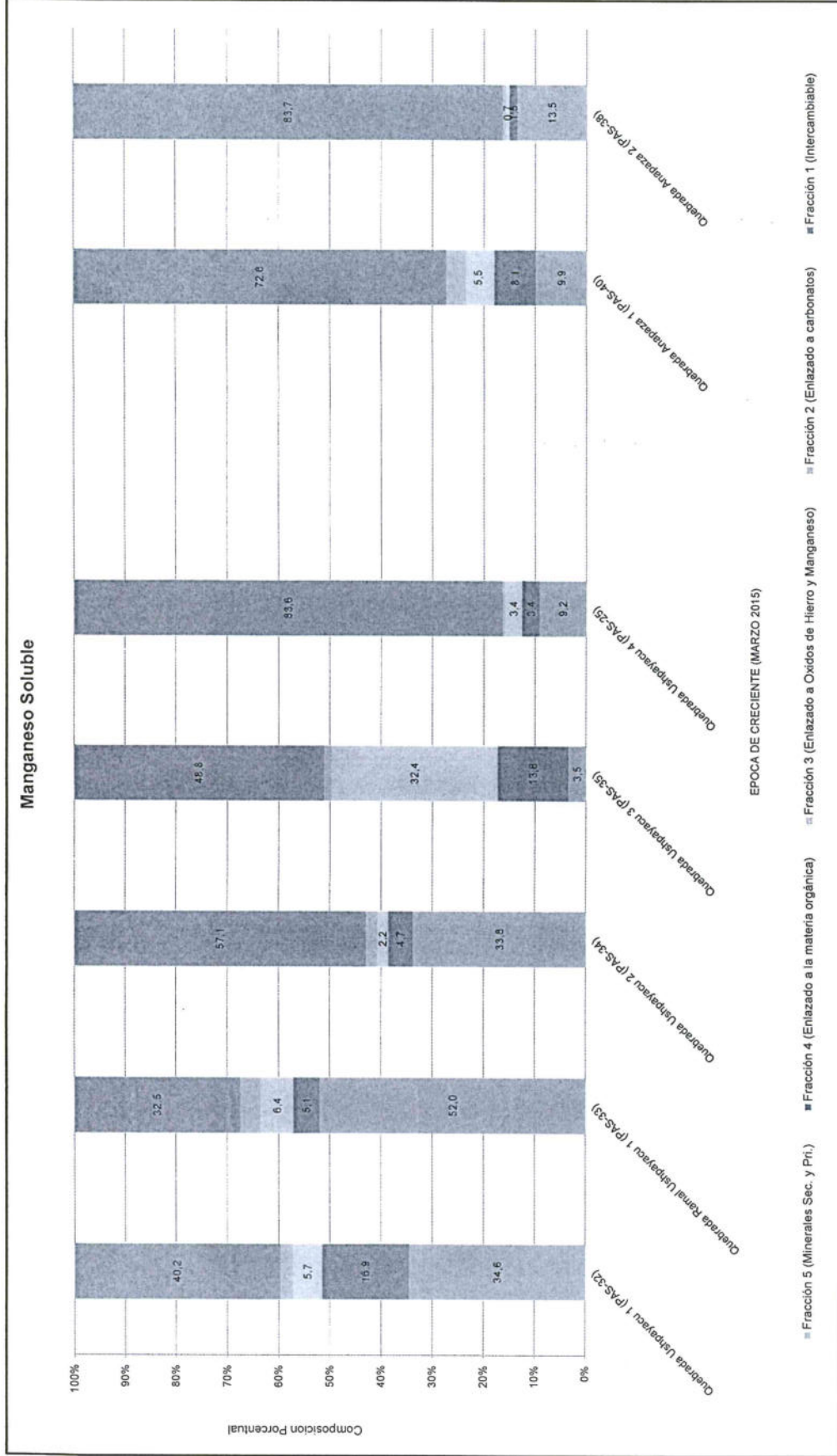
Gráfico 3-45: Distribución de porcentaje de hierro soluble por extracción secuencial de Tessier en los puntos de muestreo de las quebradas Ushpayacu y Anapaza.



Fuente: Elaboración propia.



Gráfico 3-46: Distribución de porcentaje de manganeso soluble por extracción secuencial de Tessier en los puntos de muestreo de las quebradas Ushpayacu y Anapaza.



Fuente: Elaboración propia.

281. Los resultados de la Tabla 3-13 indican que, en la época de creciente en el 2015, los sedimentos de la quebrada Ushpayacu, quebrada Ramal Ushpayacu y la quebrada Anapaza registraron mayores porcentajes de manganeso biodisponible enlazado a la fracción 1 (intercambiable), excepto para la quebrada Ramal Ushpayacu 1 (PAD-33) cuyo mayor porcentaje de manganeso fue no biodisponible enlazado a la fracción 5 (minerales secundarios y primarios).
282. Cabe señalar que la quebrada Ramal Ushpayacu 1 (PAS-33) registró menor porcentaje significativo de manganeso biodisponible enlazado a la fracción 1 (intercambiable). Mientras, la quebrada Ushpayacu registró menor porcentaje significativo en la fracción 5 (minerales secundarios y primarios) y fracción 4 (materia orgánica). Finalmente, la quebrada Ushpayacu 3 (PAS-35) registró menor porcentaje significativo de manganeso poco biodisponible enlazado a la fracción 3 (óxidos de hierro y manganeso) y poco no biodisponible enlazado a la fracción 4 (materia orgánica).

3.3 Hidrobiología

283. El análisis de resultados se realizó teniendo en consideración los tres (3) sectores de importancia, ver Tabla 3-14. El primero de ellos (Sector 1) corresponde al río Pastaza y sus tributarios. El segundo (Sector 2) corresponde al río Capahuari el cual es el principal afluente del río Pastaza dentro del área de evaluación y sus tributarios. El tercer sector (Sector 3) corresponde a la quebrada Ushpayacu, uno de los principales tributarios del río Capahuari.

Tabla 3-14: Distribución de puntos de muestreo para análisis de datos por sectores.

Sector	Puntos de muestreo
Sector 1: Río Pastaza y sus tributarios	PAS-26
	PAS-27
	PAS-01
	PAS-02
	PAS-03
	PAS-04
	PAS-05
	PAS-06
	PAS-07
	PAS-08
	PAS-09
	PAS-10
	PAS-11
	PAS-12
	PAS-13
	PAS-14
	PAS-15
	PAS-16
	PAS-17 ¹
	PAS-18
	PAS-19
	PAS-20
	PAS-21
	PAS-22
PAS-23	
PAS-24	
Sector 2: Río Capahuari y sus tributarios	PAS-29
	PAS-28
	PAS-30

Sector	Puntos de muestreo
Sector 2: Río Capahuari y sus tributarios	PAS-37 PAS-31 PAS-25 ² PAS-36 PAS-40 PAS-38 PAS-39 PAS-17 ¹
Sector 3: Quebrada Ushpayacu	PAS-32 PAS-33 PAS-34 PAS-35 PAS-25 ²

Fuente: Elaboración propia.

¹Punto de muestreo ubicado en el río Capahuari y tributario del río Pastaza.

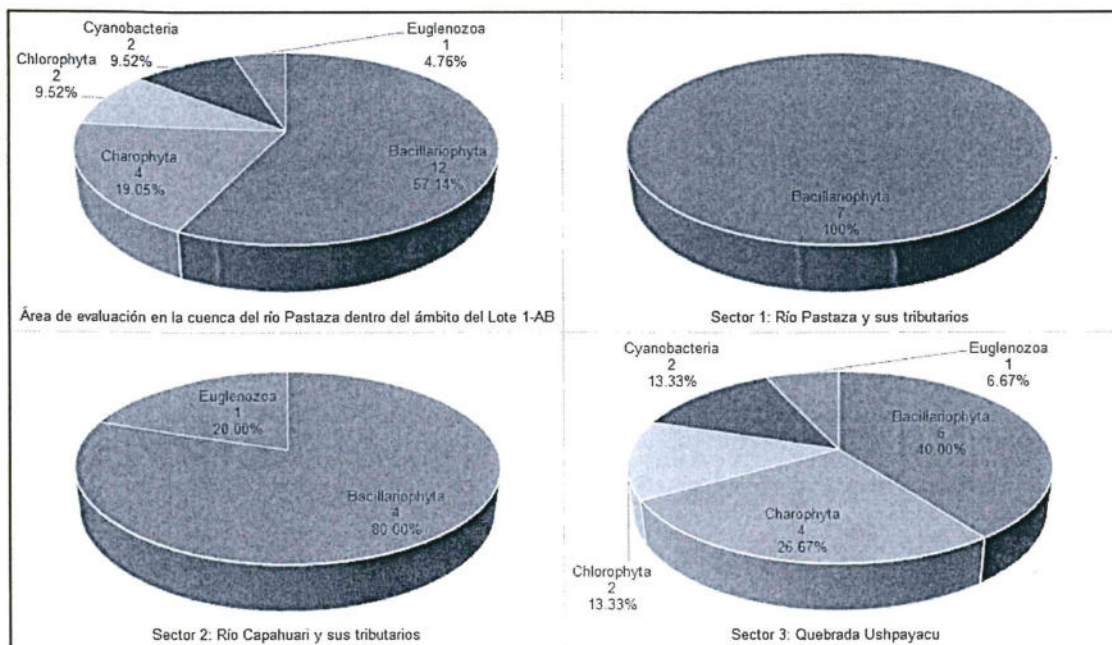
²Punto de muestreo ubicado en la quebrada Ushpayacu y tributario del río Capahuari.

3.3.1 Fitoplancton

3.3.1.1 Composición y riqueza de especies

284. Se evaluaron 40 puntos de muestreo durante la época de creciente, registrándose muestras de fitoplancton sólo en 19 puntos de muestreo (ausencia de fitoplancton en 21 puntos de muestreo). Se cuantificó un total de 21 especies de fitoplancton dentro del área de evaluación en la cuenca del río Pastaza en el ámbito del Lote 1-AB, pertenecientes a las divisiones: Bacillariophyta o diatomeas (12 especies; 57,14%), Charophyta o algas verdes (4 especies; 19,05%), Chlorophyta o algas verdes (2 especies; 9,52%), Cyanobacteria o algas verdeazuladas (2 especies; 9,52%) y Euglenozoa o algas flageladas (1 especie; 4,76%), ver Gráfico 3-47.

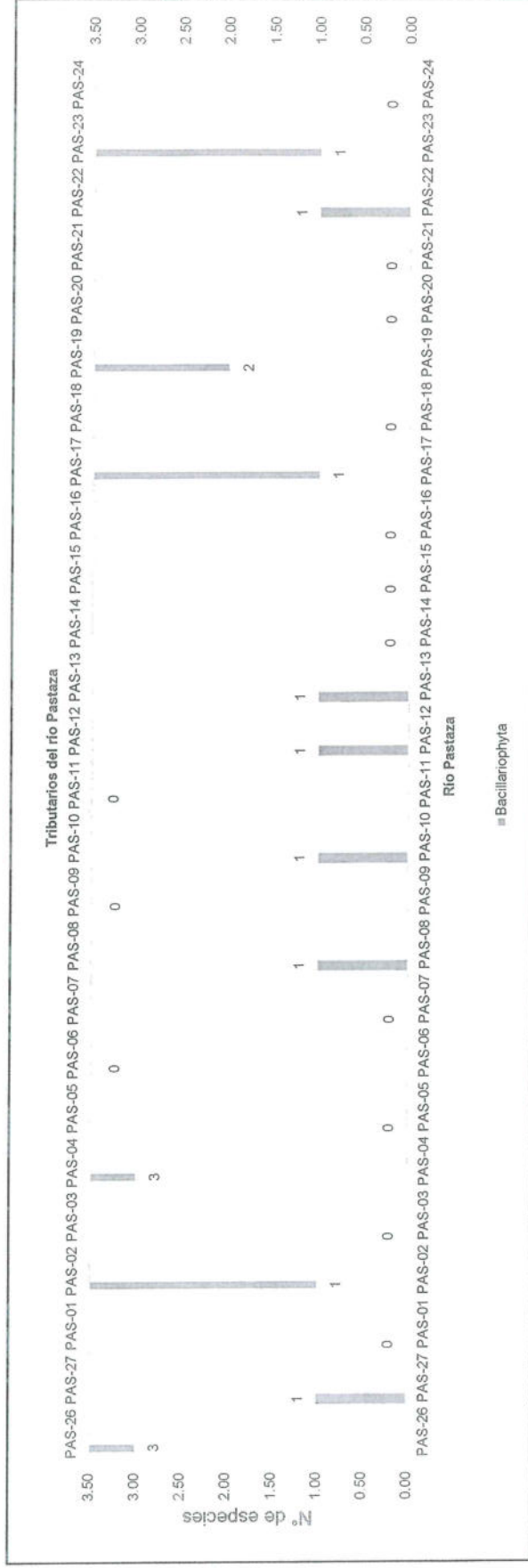
Gráfico 3-47: Riqueza de especies de la comunidad de fitoplancton según su división en el área de evaluación.



Fuente: Elaboración propia.

285. En el río Pastaza y sus tributarios (Sector 1) se evaluó un total de 26 puntos de muestreo, registrándose muestras de fitoplancton sólo en 12 puntos de muestreo. Se cuantificó un total de siete especies, todas pertenecientes a la división Bacillariophyta, ver Gráfico 3-47. Los puntos de muestreo con mayor riqueza de especies fueron PAS-26 y PAS-04, tributarios del río Pastaza con tres (3) especies cada uno, ver Gráfico 3-48.

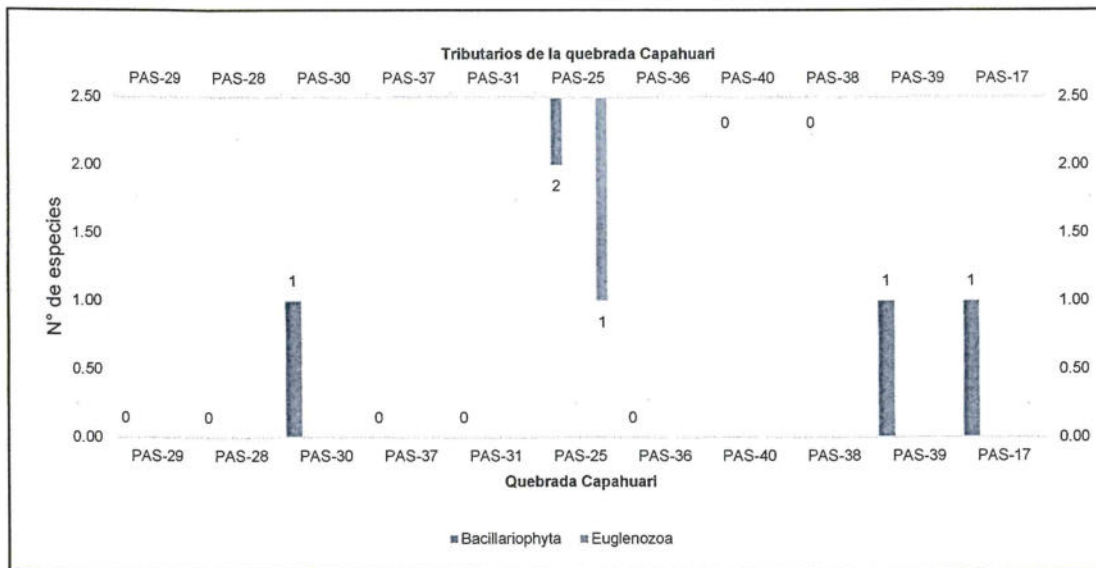
Gráfico 3-48: Riqueza de especies de la comunidad de fitoplancton por puntos de muestreo según su división en el río Pastaza y sus tributarios (Sector 1).



Fuente: Elaboración propia

286. En el río Capahuari y sus tributarios (Sector 2) se evaluó un total de 11 puntos de muestreo, registrándose muestras de fitoplancton sólo en cuatro (4) puntos de muestreo. Se cuantificó un total de cinco (5) especies de fitoplancton pertenecientes a las divisiones: Bacillariophyta (4 especies; 80%) y Euglenozoa (1 especie; 20%), ver Gráfico 3-47. El punto de muestreo con mayor riqueza de especies fue PAS-25, tributario de la quebrada Capahuari con tres (3) especies, ver Gráfico 3-49.

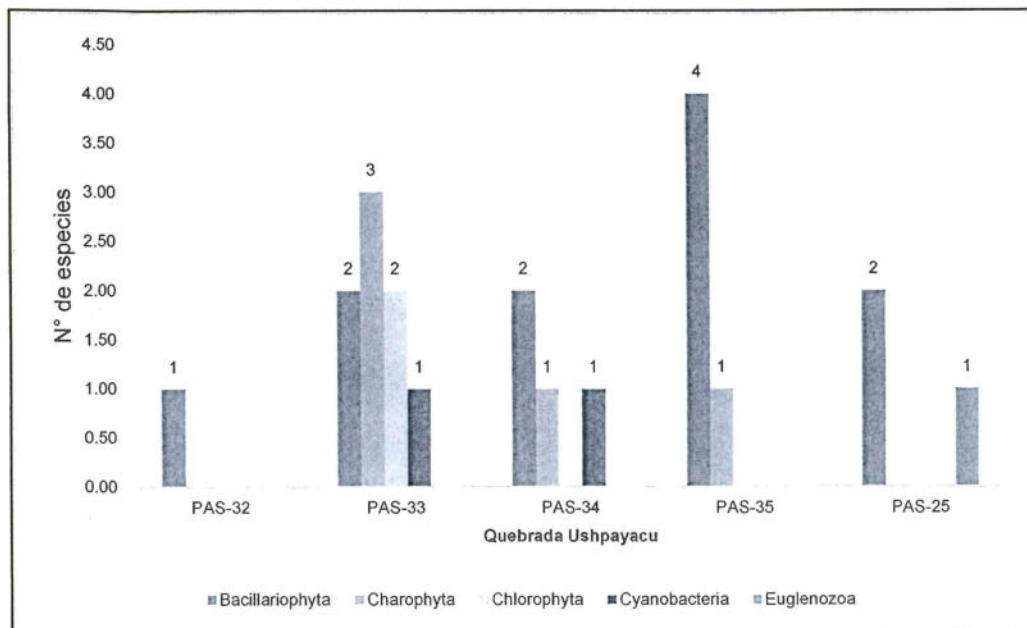
Gráfico 3-49: Riqueza de especies de la comunidad de Fitoplancton por puntos de muestreo según su división en el río Capahuari y sus tributarios (Sector 2).



Fuente: Elaboración propia.

287. En la quebrada Ushpayacu (Sector 3) se evaluó un total de cinco (5) puntos de muestreo, registrándose muestras de fitoplancton en todos los puntos de muestreo. Se cuantificó un total de 15 especies de fitoplancton pertenecientes a las divisiones: Bacillariophyta (6 especies; 40%), Charophyta (4 especies; 26,67%), Chlorophyta (2 especies; 13,33%), Cyanobacteria (2 especies; 13,33%) y Euglenozoa (1 especie; 6,67%), ver Gráfico 3-47 El punto de muestreo con mayor riqueza de especies fue PAS-33 con ocho (8) especies, ver Gráfico 3-50.

Gráfico 3-50: Riqueza de especies de la comunidad de Fitoplancton por puntos de muestreo según su división en la quebrada Ushpayacu (Sector 3)



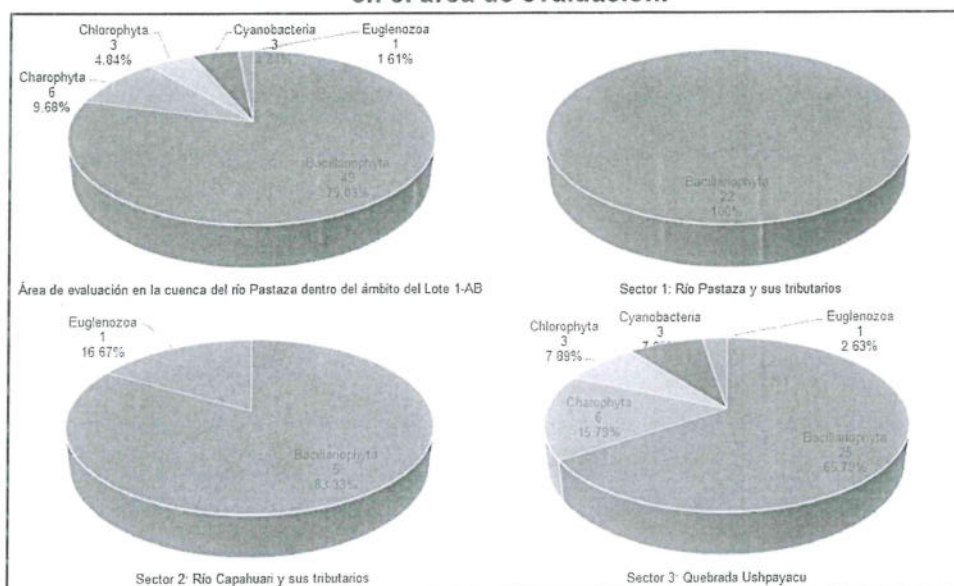
Fuente: Elaboración propia.



3.3.1.2 Abundancia (Densidad)

288. Se evaluaron 40 puntos de muestreo durante la época de creciente, registrándose muestras de fitoplancton sólo en 19 puntos de muestreo (ausencia de fitoplancton en 21 puntos de muestreo), ver Gráfico 3-52, Gráfico 3-53 y Gráfico 3-54. La densidad total fue de 62 cel./mL pertenecientes a las divisiones: Bacillariophyta (49 cel./mL; 79,03%), Charophyta (6 cel./mL; 9,68%), Chlorophyta (3 cel./mL; 4,84%), Cyanobacteria (3 cel./mL; 4,84%) y Euglenozoa (1 cel./mL; 1,61%), ver Gráfico 3-51. Las especies con mayor densidad fueron *Navicula* sp. con 22 cel./mL, seguido de *Pinnularia* sp. con 11 cel./mL y *Melosira italica* con 6 cel./mL.
289. El género *Navicula* se caracteriza por ser indicadores importantes de calidad de agua ya que toleran cambios importantes en la dinámica del ecosistema, su tasa de reproducción es muy alta, sobre todo en presencia de sílice (Reynolds, 2006), esto permite conocer los cambios que pueden presentarse en una comunidad en caso de algún disturbio (Vázquez, 2006). Específicamente este género es indicador de eutrofización en el agua y se ha encontrado en sitios de media a alta contaminación, además es más común en aguas que presentan turbidez y está usualmente acompañado de otras algas tolerantes como las cianobacterias (Bellinger y Sigee, 2010).
290. El género *Pinnularia* se caracteriza por ser aerofílicas, muy comunes en suelos húmicos aparte del agua (Bathurst et al., 2010), pudiendo tolerar contaminación por metales y aguas acidificadas (Stoermer y Smol, 2004).
291. Por otro lado, los organismos del género *Melosira* habitan en aguas donde hay turbidez con composición arcillosa y se adaptan fácilmente a los cambios en el paso de sedimentos en su hábitat (Bellinger y Sigee, 2010). Pueden sobrevivir en aguas contaminadas, siendo uno de los 20 géneros descritos por Palmer (1969) como tolerante a contaminación orgánica.

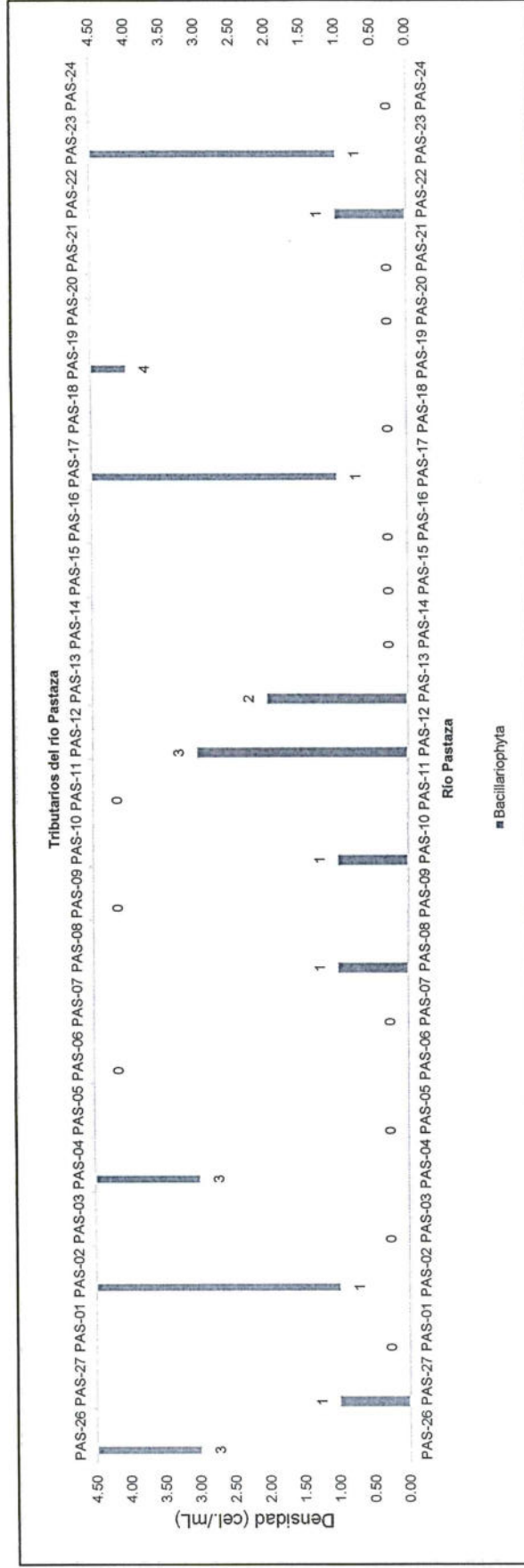
Gráfico 3-51: Abundancia de la comunidad de Fitoplancton según su división en el área de evaluación.



Fuente: Elaboración propia.

292. En el río Pastaza y sus tributarios (Sector 1) se muestreo un total de 26 puntos de muestreo, registrándose muestras de fitoplancton sólo en 12 puntos de muestreo. La densidad total fue de 22 cel./mL, perteneciendo todas las especies registradas a la división Bacillariophyta, ver Gráfico 3-51. Las especies con mayor densidad fueron *Navicula* sp. con 10 cel./mL, seguido de *Melosira italica* con 6 cel./mL. Los puntos de muestreo con mayor densidad fueron PAS-26, PAS-04 y PAS-12, los dos primeros tributarios del río Pastaza y el tercero ubicado en el río Pastaza, con 3 cel./mL cada uno, ver Gráfico 3-52.

Gráfico 3-52: Abundancia de la comunidad de Fitoplancton por puntos de muestreo según su división en el río Pastaza y sus tributarios (Sector 1).



Fuente: Elaboración propia.

293. En el río Capahuari y sus tributarios (Sector 2) se evaluó un total de 11 puntos de muestreo, registrándose muestras de fitoplancton sólo en cuatro (4) puntos de muestreo. La densidad total fue de 6 cel./mL, pertenecientes a las divisiones: Bacillariophyta (5 cel./mL; 83,33%) y Euglenozoa (1 cel./mL; 16,67%), ver Gráfico 3-51. La especie con mayor densidad fue *Navicula* sp. con 2 cel./mL. El punto de muestreo con mayor densidad fue PAS-25, tributario de la quebrada Capahuari con 3 cel./mL, ver Gráfico 3-53.

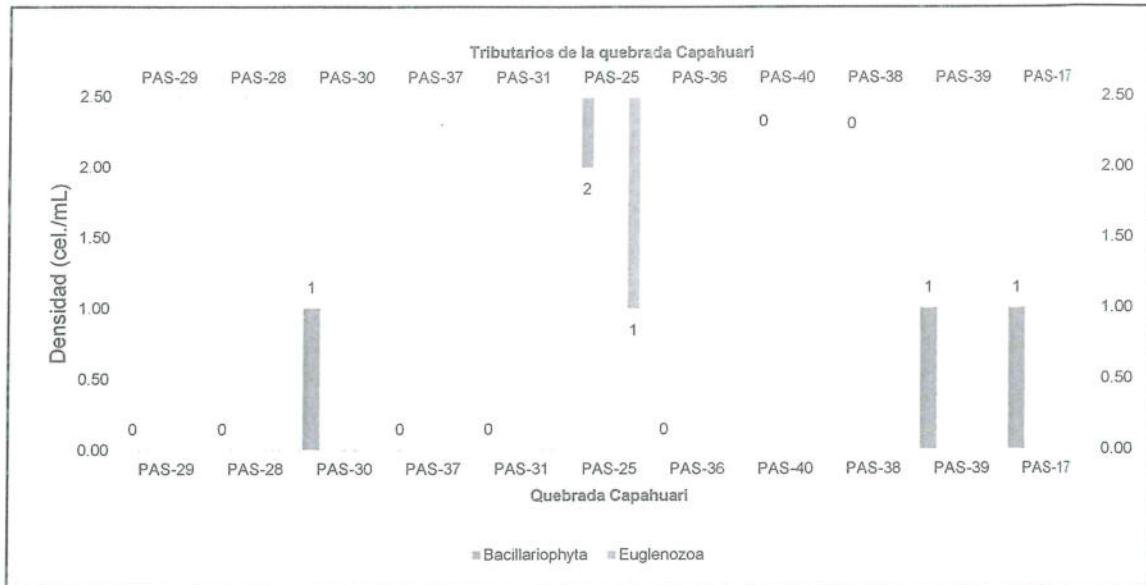


[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

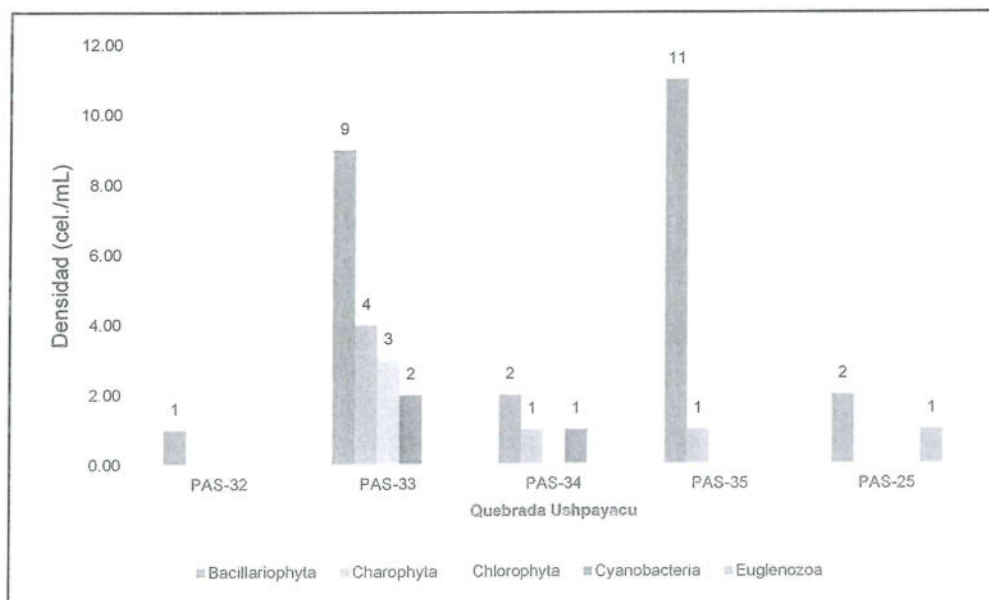
Gráfico 3-53: Abundancia de la comunidad de Fitoplancton por puntos de muestreo según su división en el río Capahuari y sus tributarios (Sector 2).



Fuente: Elaboración propia.

294. En la quebrada Ushpayacu (Sector 3) se evaluó un total de cinco puntos de muestreo, registrándose muestras de fitoplancton en todos los puntos de muestreo. La densidad total fue de 38 cel./mL, pertenecientes a las divisiones: Bacillariophyta (25 cel./mL; 65,79%), Charophyta (6 cel./mL; 15,79%), Chlorophyta (3 cel./mL; 7,89%), Cyanobacteria (3 cel./mL; 7,89%) y Euglenozoa (1 cel./mL; 2,63%), ver Gráfico 3-51. Las especies con mayor densidad fueron *Navicula* sp. con 11 cel./mL, seguido de *Pinnularia* sp. con 9 cel./mL. El punto de muestreo con mayor densidad fue PAS-33 con 18 cel./mL, ver Gráfico 3-54.

Gráfico 3-54: Abundancia de la comunidad de Fitoplancton por puntos de muestreo según su división en la quebrada Ushpayacu (Sector 3).



Fuente: Elaboración propia.



3.3.1.3 Índices de diversidad

295. Durante la época de creciente en el río Pastaza y sus tributarios (Sector 1) se observa en la Tabla 3-15 que la diversidad de Shannon-Wiener (H') varió desde 0 bits/individuo (puntos de muestreo PAS-27, PAS-02, PAS-08, PAS-10, PAS-12, PAS-13, PAS-17, PAS-22, PAS-23 y puntos de muestreo con ausencia de especies) hasta 1,58 bits/individuo (puntos de muestreo PAS-26 y PAS-04, afluentes del río Pastaza). El índice de dominancia de Simpson (D) varió desde 0,33 (puntos de muestreo PAS-26 y PAS-04) hasta uno (1) (puntos de muestreo PAS-27, PAS-02, PAS-08, PAS-10, PAS-12, PAS-13, PAS-17, PAS-22 y PAS-23, donde se registró una (1) sola especie.
296. En el Gráfico 3-55 se observa que el Número de Hill $N1$ varió desde una (1) especie efectiva (puntos de muestreo PAS-27, PAS-02, PAS-08, PAS-10, PAS-12, PAS-13, PAS-17, PAS-22 y PAS-23) hasta tres (3) especies efectivas (puntos de muestreo PAS-26 y PAS-04, afluentes del río Pastaza). El número de Hill $N2$ varió desde una (1) especie efectiva (puntos de muestreo PAS-27, PAS-02, PAS-08, PAS-10, PAS-12, PAS-13, PAS-17, PAS-22, PAS-23) hasta tres (3) especies efectivas (puntos de muestreo PAS-26 y PAS-04, afluentes del río Pastaza). La relación entre $N2$ y $N1$ fue de uno (1) en los puntos de muestreo donde se registraron especies (puntos de muestreo PAS-26, PAS-27, PAS-02, PAS-04, PAS-08, PAS-10, PAS-12, PAS-13, PAS-17, PAS-19, PAS-22 y PAS-23) lo cual indica valores altos de equidad, por ende, una distribución homogénea de densidades por punto de muestreo.

Tabla 3-15: Índices de diversidad de la comunidad de Fitoplancton en el río Pastaza y sus tributarios (Sector 1).

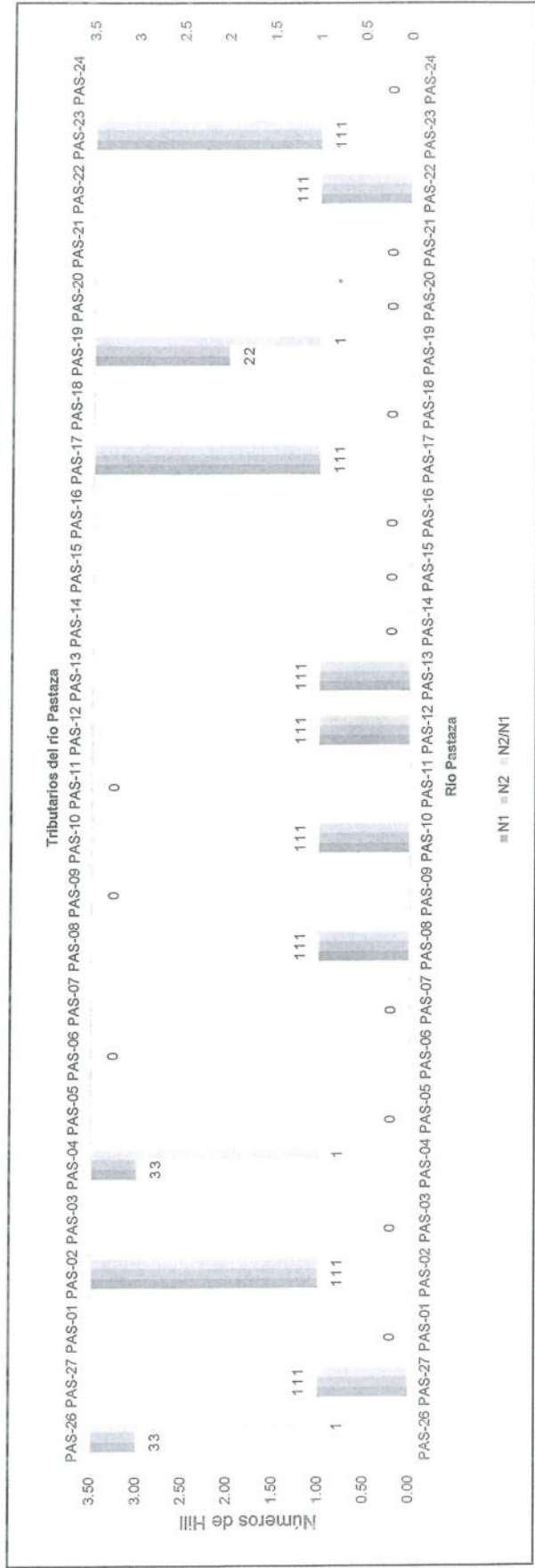
Código de las estaciones evaluadas	Índices de diversidad				
	$H'(\log 2)$	D	$N1$	$N2$	$N2/N1$
PAS-26	1,58	0,33	3,00	3,00	1,00
PAS-27	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PAS-01	0,00	-	-	-	-
PAS-02	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PAS-03	0,00	-	-	-	-
PAS-04	1,58	0,33	3,00	3,00	1,00
PAS-05	0,00	-	-	-	-
PAS-06	0,00	-	-	-	-
PAS-07	0,00	-	-	-	-
PAS-08	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PAS-09	0,00	-	-	-	-
PAS-10	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PAS-11	0,00	-	-	-	-
PAS-12	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PAS-13	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PAS-14	0,00	-	-	-	-
PAS-15	0,00	-	-	-	-
PAS-16	0,00	-	-	-	-
PAS-17 ¹	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PAS-18	0,00	-	-	-	-
PAS-19	1,00	0,50	2,00	2,00	1,00
PAS-20	0,00	-	-	-	-
PAS-21	0,00	-	-	-	-
PAS-22	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PAS-23	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PAS-24	0,00	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia.

¹Punto de muestreo ubicado en el río Capahuari y tributario del río Pastaza



Gráfico 3-55: Índices de diversidad de la comunidad de Fitoplancton por puntos de muestreo en el río Pastaza y sus tributarios (Sector 1).



Fuente: Elaboración propia.

297. Durante la época de creciente en el río Capahuari y sus tributarios (Sector 2) se observa en la Tabla 3-16 que la diversidad de Shannon-Wiener (H') varió desde 0 bits/individuo (puntos de muestreo PAS-30, PAS-39, PAS-17 y puntos de muestreo con ausencia de especies) hasta 1,58 bits/individuo (punto de muestreo PAS-25, ubicado en la quebrada Ushpayacu y afluente del río Capahuari). El índice de dominancia de Simpson (D) varió desde 0,33 (estación de monitoreo PAS-25) hasta uno (1) (puntos de muestreo PAS-30, PAS-39 y PAS-17, donde se registró una sola especie).

298. En el Gráfico 3-56 se observa que el Número de Hill N1 varió desde una (1) especie efectiva (puntos de muestreo PAS-30, PAS-39 y PAS-17) hasta tres (3) especies efectivas (punto de muestreo PAS-25, ubicado en la quebrada Ushpayacu y afluente del río Capahuari). El número de Hill N2 varió desde una (1) especie efectiva (puntos de muestreo PAS-30, PAS-39, PAS-17) hasta tres (3) especies efectivas (punto de muestreo PAS-25, ubicado en la quebrada Ushpayacu y afluente del río Capahuari). La relación entre N2 y N1 fue de uno (1) en los puntos de muestreo donde se registraron especies (puntos de muestreo PAS-30, PAS-25, PAS-39 y PAS-17) lo cual indica valores altos de equidad, por ende, una distribución homogénea de densidades por punto de muestreo.

Tabla 3-16: Índices de diversidad de la comunidad de Fitoplancton en el río Capahuari y sus tributarios (Sector 2).

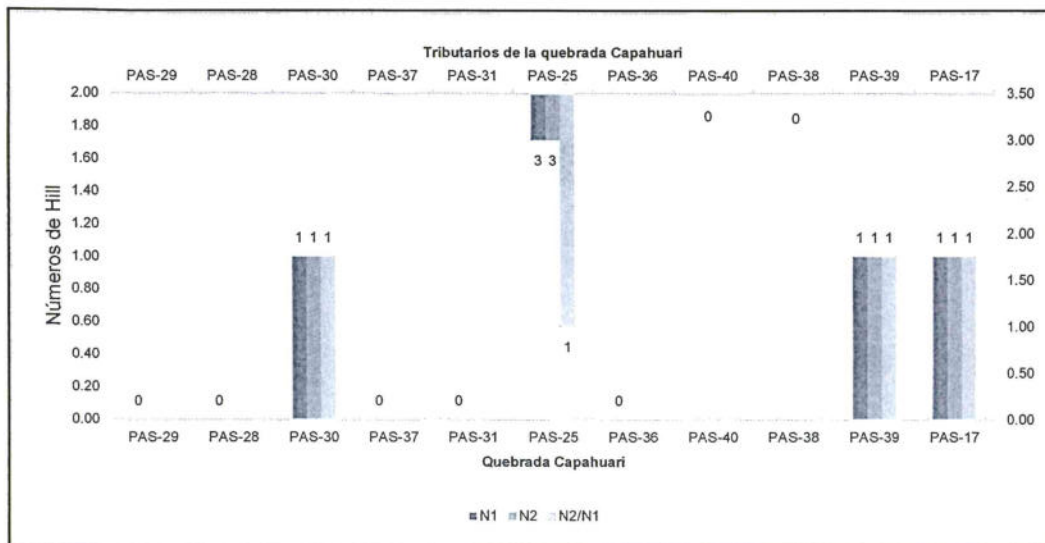
Código de las estaciones evaluadas	Índices de diversidad				
	H'(log2)	D	N1	N2	N2/N1
PAS-29	0,00	-	-	-	-
PAS-28	0,00	-	-	-	-
PAS-30	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PAS-37	0,00	-	-	-	-
PAS-31	0,00	-	-	-	-
PAS-25 ¹	1,58	0,33	3,00	3,00	1,00
PAS-36	0,00	-	-	-	-
PAS-40	0,00	-	-	-	-
PAS-38	0,00	-	-	-	-
PAS-39	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PAS-17 ²	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Fuente: Elaboración propia.

¹Punto de muestreo ubicado en el río Capahuari y tributario del río Pastaza.

²Punto de muestreo ubicado en la quebrada Ushpayacu y tributario del río Capahuari.

Gráfico 3-56: Índices de diversidad de la comunidad de Fitoplancton por puntos de muestreo en el río Capahuari y sus tributarios (Sector 2).



Fuente: Elaboración propia.

299. Durante la época de creciente en la quebrada Ushpayacu (Sector 3) se observa en la Tabla 3-17 que la diversidad de Shannon-Wiener (H') varió desde 0 bits/individuo (punto de muestreo PAS-32) hasta 2,71 bits/individuo (punto de muestreo PAS-33,

en la zona del embalse en la quebrada Ushpayacu). El índice de dominancia de Simpson (D) varió desde 0,19 (punto de muestreo PAS-33) hasta uno (1) (punto de muestreo PAS-32, donde se registró una sola especie).

300. En el Gráfico 3-57 se observa que el Número de Hill N1 varió desde una (1) especie efectiva (punto de muestreo PAS-32) hasta 6,55 especies efectivas (punto de muestreo PAS-33). El número de Hill N2 varió desde una (1) especie efectiva (punto de muestreo PAS-32) hasta 5,40 especies efectivas (punto de muestreo PAS-33). La relación entre N2 y N1 varió desde 0,81 (punto de muestreo PAS-35) hasta uno (1) (puntos de muestreo PAS-32, PAS-34 y PAS-25) lo cual indica valores altos de equidad, por ende, una distribución homogénea de densidades por punto de muestreo.

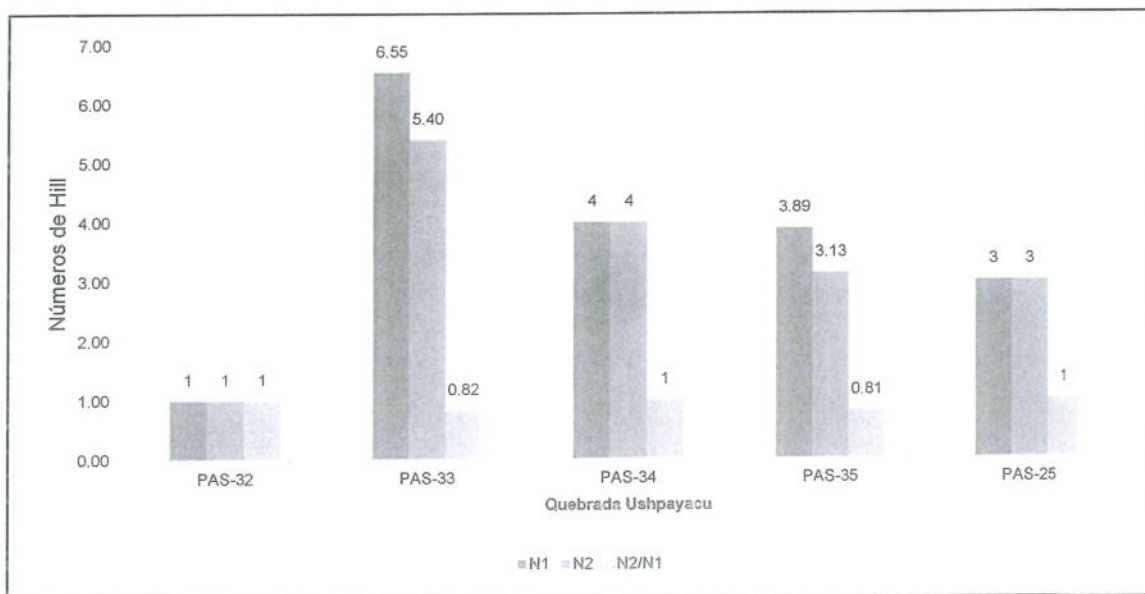
Tabla 3-17: Índices de diversidad de la comunidad de Fitoplancton en la quebrada Ushpayacu (Sector 3).

Código de las estaciones evaluadas	Índices de diversidad				
	H'(log2)	D	N1	N2	N2/N1
PAS-32	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PAS-33	2,71	0,19	6,55	5,40	0,82
PAS-34	2,00	0,25	4,00	4,00	1,00
PAS-35	1,96	0,32	3,89	3,13	0,81
PAS-25 ¹	1,58	0,33	3,00	3,00	1,00

Fuente: Elaboración propia.

¹Punto de muestreo ubicado en la quebrada Ushpayacu y tributario del río Capahuari.

Gráfico 3-57: Índices de diversidad de la comunidad de Fitoplancton por puntos de muestreo en la quebrada Ushpayacu (Sector 3).



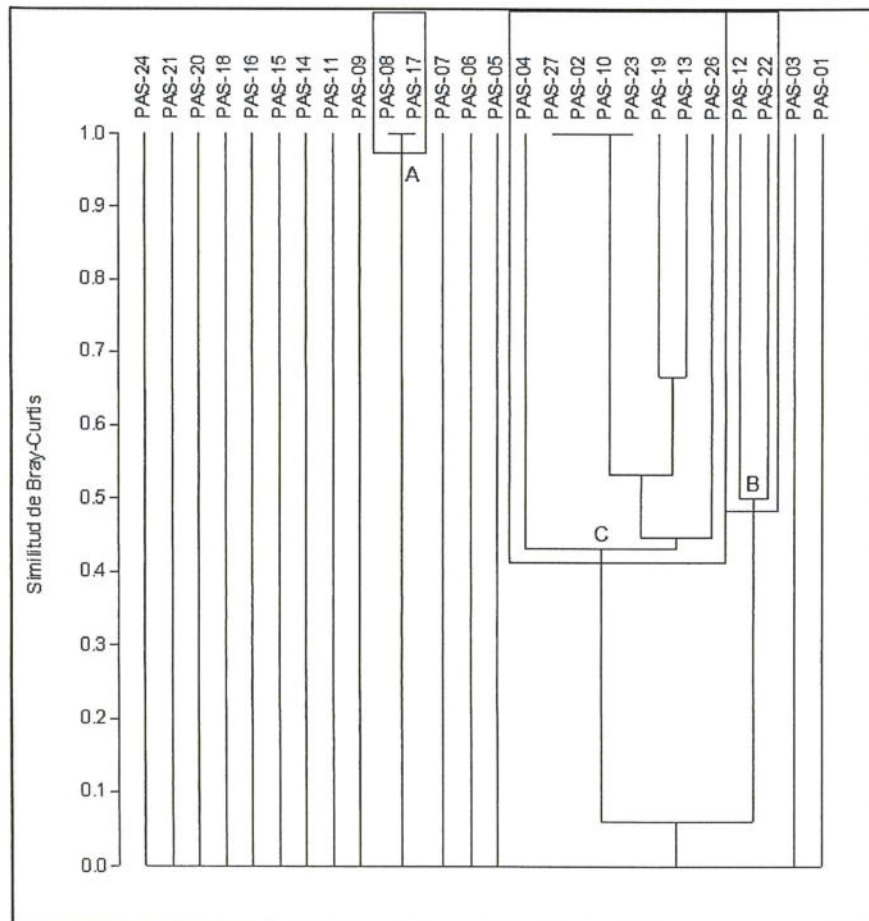
Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.4 Análisis estadístico:

301. Durante la época de creciente en el río Pastaza y sus tributarios (Sector 1) se conformaron tres (3) conglomerados con una similitud mayor al 40% como se observa en el Gráfico 3-58. El conglomerado A, el cual presentó una similitud del

100%, se conformó por los puntos de muestreo PAS-08 ubicado en el cauce principal del río Pastaza aguas arriba del poblado de Andoas y PAS-17 correspondiente a la quebrada Capahuari previo a su desembocadura en el río Pastaza, siendo *Pinnularia* sp. la única especie registrada en ambos puntos de muestreo. El conglomerado B se conformó por los puntos de muestreo PAS-12 y PAS-22, puntos ubicados en la parte media y baja respectivamente del cauce principal del río Pastaza dentro del área de evaluación, siendo *Melosira italica* la única especie registrada en ambos puntos de muestreo. El conglomerado C se conformó por los puntos de muestreo PAS-27, PAS-02, PAS-10, PAS-23, PAS-19, PAS-13, PAS-26 y PAS-04, la mayoría de ellos, a excepción de PAS-10 y PAS-13, ubicados en los tributarios del río Pastaza, siendo *Navicula* sp. la única especie registrada en ambos puntos de muestreo.

Gráfico 3-58: Dendograma de similitud entre los puntos de muestreo de la comunidad de Fitoplancton en el río Pastaza y sus tributarios (Sector 1).



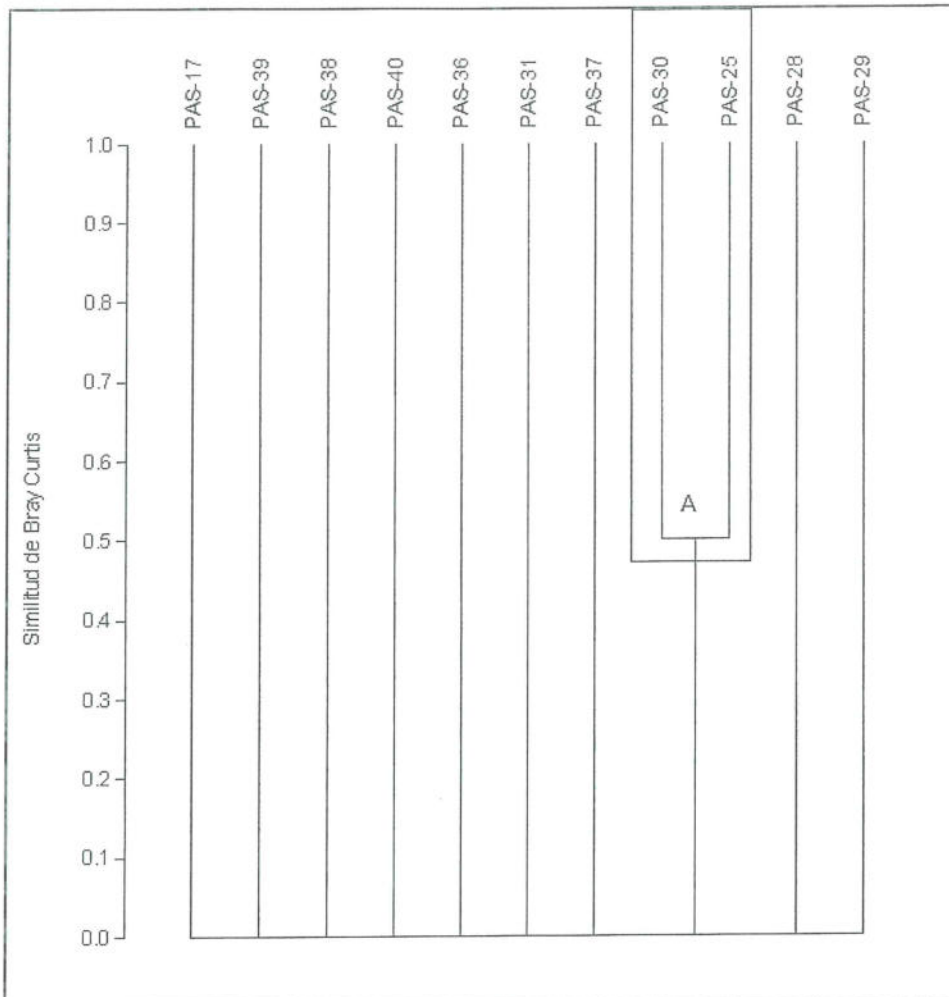
Fuente: Elaboración propia.



Handwritten signatures in blue ink.

302. Durante la época de creciente en el río Capahuari y sus tributarios (Sector 2), se conformó un conglomerado A con una similitud de especies del 50% entre los puntos de muestreo PAS-30 y PAS-25 como se observa en el Gráfico 3-59. Esta similitud se dio por la especie *Navicula* sp.

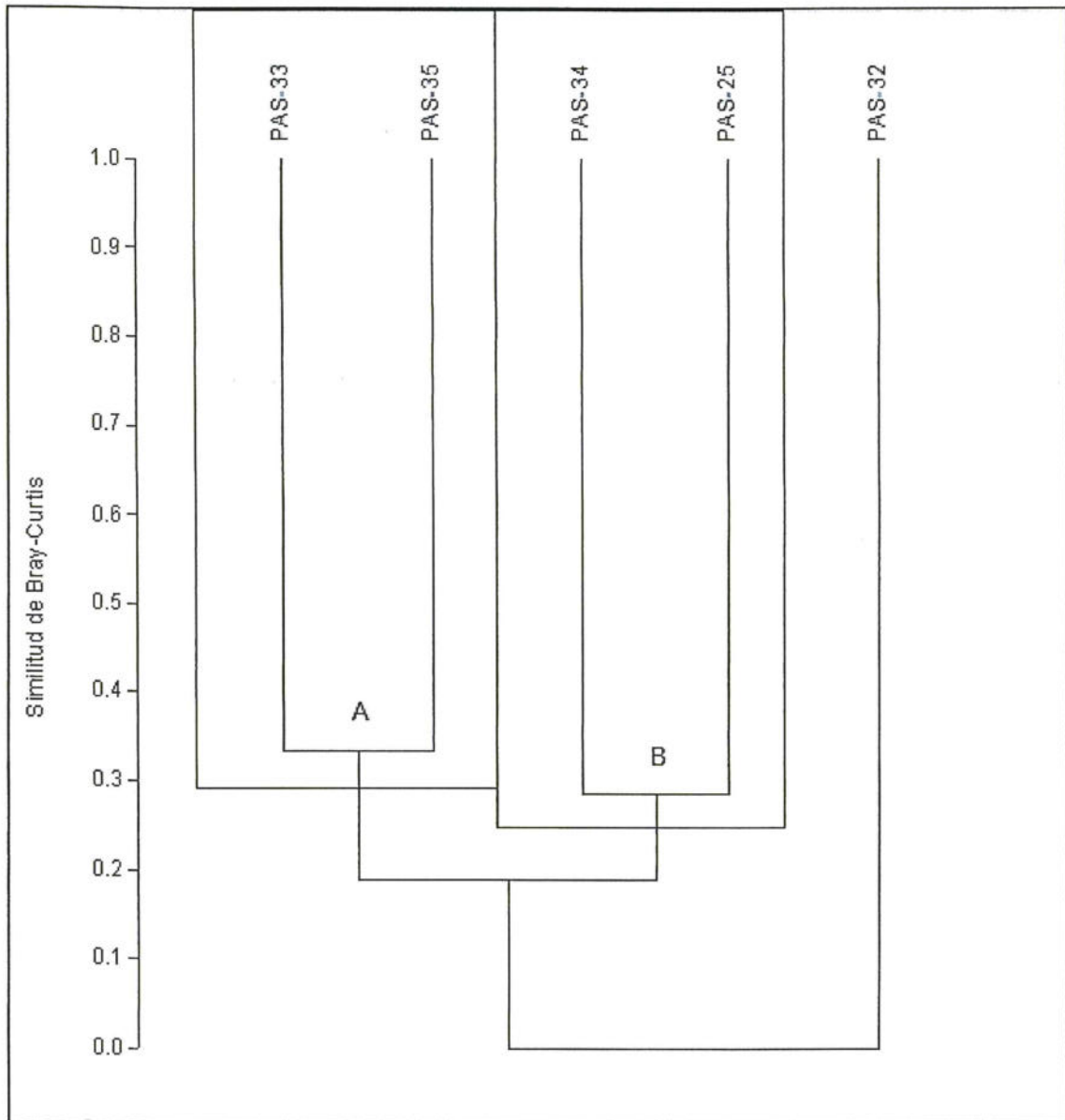
Gráfico 3-59: Dendograma de similitud entre las zonas de monitoreo de la comunidad de Fitoplancton en el río Capahuari y sus tributarios (Sector 2).



Fuente: Elaboración propia.

303. Durante la época de creciente en la quebrada Ushpayacu (Sector 3), se conformaron dos (2) conglomerados con una similitud mayor del 20% como se observa en el Gráfico 3-60. El grupo A se conformó por los puntos de muestreo PAS-33 y PAS-35, siendo *Navicula* sp. y *Pinnularia* sp. las especies en común entre ambos puntos de muestreo. El grupo B se conformó por los puntos de muestreo PAS-25 y PAS-34, siendo *Navicula* sp. la única especie en común entre ambos puntos de muestreo. Todos estos puntos estuvieron relacionados a la zona de embalsamiento en la quebrada Ushpayacu.

Gráfico 3-60: Dendograma de similitud entre las zonas de monitoreo de la comunidad de Fitoplancton en la quebrada Ushpayacu (Sector 3).



Fuente: Elaboración propia.



4.0 CONCLUSIONES

4.1 Calidad de Agua

- (i) A continuación, se describen los parámetros cuyas concentraciones excedieron lo establecido en los ECA para Agua (Categoría 4, Ríos – Selva) y la norma canadiense para protección de la vida acuática (referencial), de acuerdo a las determinaciones realizadas:
- (ii) Las aguas del río Pastaza fueron básicas y de buena oxigenación en el área de estudio, mientras la mayoría de las aguas de sus tributarios fueron ácidas y de poca oxigenación. En caso del río Capahuari y sus tributarios fueron aguas ácidas y de buena oxigenación, mientras las aguas de la quebrada Ushpayacu y Anapaza fueron ácidas y de poca oxigenación, excepto para el tributario de la quebrada Ushpayacu (quebrada Ramal Ushpayacu – PAS-33) y el primer punto de la quebrada Anapaza (PAS-40) con buena oxigenación del agua superficial.
- (iii) La diferencia de pH y oxígeno se debe principalmente a las características geoquímicas e hidrológicas de los cuerpos de agua superficial en relación a su origen y las reacciones con los diferentes compuestos de los suelos en su recorrido, en el cual el río Pastaza es un río mas caudaloso y de mayor carga suspendida y los tributarios tienen poco caudal, poca carga sedimentaria y mayores componentes ácidos (sustancias húmicas) provenientes de la descomposición microbiana de la materia orgánica de los suelos ribereños (Domenech y et. Al., 2006).
- (iv) Las concentraciones determinadas de sólidos suspendidos totales en el área de estudio excedieron lo establecido en los ECA para Agua (Categoría 4, Ríos – Selva) solamente en seis (6) de 17 puntos de muestreo del río Pastaza, por lo cual el agua superficial del río Pastaza contiene mayor materia suspendida que proviene de la parte alta de la cuenca del río Pastaza y del traslado de los suelos por las escorrentías a lo largo del recorrido del río.
- (v) Con respecto a los metales, el río Pastaza registró mayor concentración de cromo, hierro, plomo y cobre que sus tributarios, excepto para el río Bobonaza (PAS-28) que fue el tributario que aportó altas concentraciones de cromo y hierro al río Pastaza. Asimismo, el río Capahuari registra mayor concentración de hierro que sus tributarios.
- (vi) En tanto, la quebrada Supayacu 1 (PAS-02) y Tunigrama 1 (PAS-04) aportaron las mas bajas concentraciones de plomo y hierro al río Pastaza, y la quebrada Huagramona 1 (PAS-23) y quebrada Supayacu 1 (PAS-02) aportaron las mas bajas concentraciones de cromo al río Pastaza.
- (vii) La quebrada Ramal Capahuari Norte en sus dos puntos de muestreo (PAS-28 y PAS-29) y el primer punto de muestreo del río Capahuari (PAS-30) registraron concentraciones de mercurio en sus tres formas (total, disuelto y suspendido) que excedieron el valor del ECA para categoría 4.
- (viii) En caso de todos los cuerpos de agua evaluados en el área de estudio, se tuvo que las concentraciones de **hierro y cromo se encontraron mayormente en**



forma suspendida, mientras que las de **plomo fueron variables**, excepto para el río Capahuari y las quebradas: Ushpayacu y Anapaza, así como los tributarios de estos cuerpos de agua superficial, la **forma suspendida de plomo se registró en mayor concentración**.

- (ix) Las concentraciones de los metales están relacionados principalmente al traslado de materia suspendida (sólidos suspendidos totales) de los cuerpos de agua superficial a partir del aporte de los compuestos sólidos de los suelos a través de las escorrentías a las aguas y creciente de los ríos (principalmente coloides) (Nolet, 2014).
- (x) Mientras las diferencias entre las formas suspendidas y disueltas de los metales se deben a la naturaleza química del metal (solubilidad y adsorción en la fase sólida) y las condiciones físicas del agua (principalmente temperatura, oxígeno y pH) (Manahan, 2007).
- (xi) Por otro lado, los parámetros de cloruros, cromo hexavalente, fenoles, sulfuros, aceites y grasas, hidrocarburos totales de petróleo (HTP), así como los metales níquel, cobre, zinc, arsénico, molibdeno, cadmio, antimonio, bario, talio, uranio y boro no excedieron en ninguno de los puntos de muestreo, los estándares nacionales de calidad ambiental (ECA para Agua) ni internacionales (guía canadiense).
- (xii) Finalmente, de la evaluación de los parámetros Demanda Química de Oxígeno (DQO), sulfatos y temperatura, no se registraron concentraciones inusuales en los cuerpos de agua superficial evaluados, considerándose dichas concentraciones como características del área de estudio.

4.2 Calidad de Sedimentos

- (xiii) A continuación, se describen los parámetros (metales e HTP) cuyas concentraciones no excedieron (referencialmente) con el estándar internacional: norma canadiense para metales e Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP) y guía de los Países Bajos para Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP).
- (xiv) **El mercurio** registró concentraciones en la mayoría de los cuerpos de agua superficial evaluados: quebrada Titiyacu (PAS-11), quebrada Ramal Capahuari Norte (PAS-28 y PAS-29), río Capahuari (PAS-30, PAS-37, PAS-31 y PAS-17) y las quebradas: tres (3) puntos de muestreo de la quebrada Ushpayacu (incluido sus tributario – quebrada Ramal Ushpayacu) y los dos puntos de muestreo de la quebrada Anapaza que excedieron la guía canadiense.
- (xv) Por otro lado, el **cobre y cromo** registraron concentraciones en la quebrada Titiyacu (PAS-11) para cobre y río Capahuari para cromo que excedieron la guía canadiense, mientras las concentraciones de **cadmio** excedieron en la quebrada Anapaza, dos (2) puntos de muestreo del río Capahuari (PAS-31 y PAS-17), quebrada Ushpayacu 4 (PAS-25) y la quebrada Titiyacu (PAS-11).
- (xvi) **La quebrada Ushpayacu es el tributario con la mayor presencia de hidrocarburos** en el rango de C₁₀ a C₄₀ que excede el valor objetivo de la guía de



los Países Bajos, siendo el primer (PAS-32) y tercer punto de muestreo (PAS-35) con 10 619 mg/Kg y 5 434 mg/Kg de hidrocarburos respectivamente.

- (xvii) Asimismo, la quebrada Ushpayacu, antes de llegar al río Capahuari (PAS-25), registró hidrocarburos con 1095 mg/kg y finalmente en el segundo punto de muestreo de la quebrada Ushpayacu (PAS-34) con 997 mg/Kg. En tanto, la quebrada Ramal Capahuari Norte (PAS-29) registró concentración de hidrocarburos con 143 mg/kg.
- (xviii) Por lo tanto, la quebrada Ushpayacu y su tributario: quebrada Ramal Ushpayacu, son cuerpos de agua superficial impactados por la actividad hidrocarburífera en relación a las concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo (TPH) registradas.
- (xix) Esta concentración de hidrocarburos en el sedimento de la quebrada Ushpayacu y quebrada Ramal Capahuari Norte no influye en la composición del agua superficial, por lo que estos hidrocarburos están fuertemente ligados y mezclados con los diferentes estructuras inorgánicas y orgánicas del sedimento (Richard, 2003).
- (xx) Con respecto a la materia orgánica, sus porcentajes fueron variables, siendo el rango registrado de 6,4% a 22,2%, con el mayor porcentaje de materia orgánica en la quebrada Ushpayacu. En tanto, el pH de todos los sedimentos evaluados fueron ácidos en el rango de 4,21 a 5,94 unid. de pH.
- (xxi) Con respecto al potencial REDOX, se debe indicar que todos fueron positivos en el rango de 276 mv a 540 mv (ambiente que favorece las reacciones de oxidación), favoreciendo la insolubilidad de micronutrientes como el hierro y manganeso.
- (xxii) En relación a la biodisponibilidad de los metales, esta fue variable en función de la naturaleza y forma química del metal y las condiciones físicas y químicas del agua, determinándose que de los ocho (8) metales evaluados, **cuatro (4) metales: zinc, cobre, hierro y níquel se encontraron en forma no biodisponible**, enlazados a minerales secundarios y primarios, materia orgánica y en menor porcentaje en forma poco biodisponible enlazados a los óxidos de hierro y manganeso, mientras que el **manganeso** fue el metal con mayor biodisponibilidad enlazado a la fracción intercambiable.

4.3 Hidrobiología

- (xxiii) La división Bacillariophyta (diatomeas) presentó en el río Pastaza una riqueza de especies y abundancia (densidad) bastante reducida. Sin embargo fueron la única división registrada desde la parte alta (aguas arriba) hasta la parte baja (aguas abajo) en el área de estudio.
- (xxiv) Los tributarios del río Pastaza (río Bobonaza, PAS-26; quebrada Tunigrama, PAS-04; quebrada Choroyazu PAS-19) presentaron una mayor diversidad de especies en comparación al cauce principal del Pastaza donde en algunos puntos de muestreo no se registraron especies o se registró como máximo una sola especie (PAS-27, PAS-08, PAS-10, PAS-12, PAS-13 y PAS-22).

- (xxv) Los puntos de muestreo con mayor abundancia (densidad) en el río Pastaza y sus tributarios fueron PAS-26, PAS-04 y PAS-12, los dos primeros tributarios del río Pastaza y el tercero ubicado en el río Pastaza, con 3 cel./mL cada uno. Las especies con mayor densidad pertenecieron a la división Bacillariophyta (diatomeas) como *Navicula* sp., especie tolerante a cambios en la dinámica del ecosistema y común en aguas que presentan turbidez (con 10 cel./mL), seguido de *Melosira italica* cuyo género habita en aguas donde hay turbidez con composición arcillosa y se adaptan fácilmente a los cambios en el paso de sedimentos en su hábitat (con 6 cel./mL).
- (xxvi) Las aguas amazónicas pueden albergar una alta diversidad de organismos del plancton siendo la riqueza alta en los ambientes lénticos de selva baja (llano amazónico) (Samanéz, 1979) dependiendo de la cantidad de nutrientes, ausencia de corrientes y asociación a macrófitas acuáticas, siendo en cambio esta riqueza muy escasa en los ambientes lóticos, como ocurre en el río Pastaza y esto debido a condiciones con características oligotróficas que se generan en época de lluvias o inundaciones (Pinilla, 2009).
- (i) Este mismo efecto se observa en el río Capahuari y sus afluentes registrándose una baja riqueza y abundancia (densidad) de fitoplancton en su curso principal donde en algunos puntos de muestreo no se registraron especies o se registró como máximo una sola especie (PAS-30, PAS-39 y PAS-17). La quebrada Ushpayacu (PAS-25) como aportante registró mayor número de especies (tres especies).
- (ii) El punto de muestreo con mayor abundancia (densidad) en el río Capahuari y sus tributarios fue PAS-25, tributario de la quebrada Capahuari con 3 cel./mL. La especie con mayor densidad fue *Navicula* sp. (con 2 cel./mL) perteneciente a la división Bacillariophyta (diatomeas).
- (iii) En la quebrada Ushpayacu no solo se registran diatomeas (Bacillariophyta), sino también algas verdes (Charophyta y Chlorophyta), algas verdeazuladas (Cyanobacteria) y algas flageladas (Euglenozoa). Esto a causa del embalsamiento de sus aguas que permiten la proliferación de microalgas (puntos de muestreo PAS-33, PAS -34, PAS -35 y PAS -25) presentando la mayor diversidad del área.
- (iv) El punto de muestreo con mayor abundancia (densidad) en la quebrada Ushpayacu fue PAS-33 con 18 cel./mL. Las especies con mayor densidad fueron *Navicula* sp. (con 11 cel./mL), seguido de *Pinnularia* sp. especie muy común (cosmopolita) (con 9 cel./mL) pertenecientes a la división Bacillariophyta (diatomeas).
- (v) Existe una alta similitud de especies entre los puntos de muestreo ubicados en los tributarios del río Pastaza (Sector 1). Para el río Capahuari (Sector 2) se observa una similitud de especies sólo entre dos (2) de los 11 puntos de muestreo. Por otro lado, en la zona de embalse en la quebrada Ushpayacu (Sector 3) ocurre también una alta similitud de especies entre todos los puntos de muestreo a causa de la proliferación de microalgas en la zona de embalse.





5.0 RECOMENDACIONES

- (vi) Realizar estudios complementarios en áreas no intervenidas durante la presente evaluación ambiental, al ser de competencia de otras entidades del Gobierno Nacional, Regional y Local, que tienen a su cargo la función fiscalizadora directa de otros sectores

- (vii) Remitir el presente informe a las siguientes entidades: (i) Dirección de Supervisión del OEFA, (ii) Ministerio del Ambiente (MINAM), (iii) Autoridad Nacional del Agua, (iv) Gobierno Regional de Loreto, (v) Municipalidad Provincial de Datem del Marañón, y (vi) Municipalidad Distrital de Andoas, así como organizaciones indígenas como la (vii) Federación Indígena Quechua del Pastaza (FEDIQUEP), (viii) Organización Interétnica del Alto Pastaza (ORIAP), (ix) Federación Indígena del Alto Pastaza (FEDINAPA) y (x) Asociación Interétnica de Desarrollo de la Selva Peruana (AIDSESP) para los fines correspondientes.



6.0 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agua y Sedimento

APHA-AWWA-WEF, "Standard Methods for the Examination of Waster and Wasterwater", American Public Health Association, Washington D.C., 21a ed., 2005. ISBN: 0-87553-047-8.

DECRETO SUPREMO N°023-2009-MINAM, que aprueban las disposiciones para la implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.

DOMENECH, XAVIER AND PERAL, JOSE. *Química Ambiental De Sistemas Terrestres*. España: Editorial Reverte, S.A, 2006. 239 p. ISBN: 84-291-7906-2.

Evaluación Ambiental Territorial de las cuencas de los ríos Tigre-Pastaza de la Dirección General de Asuntos Ambientales del Ministerio de Energía y Minas (MINEM) publicado en marzo de 1998. URL: http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGAAM/publicaciones/evats/tiq_past/pastaza.pdf. [Consulta: diciembre 2015].

Field Sampling Manual, for continuous monitoring and sampling of Air, Air-Emission, Water, Wastewater, Soil, Sediment and Microbiological Samples. Part A. Quality Control and Quality Assurance, British Columbia (B.C.) from Canada. January 2003. URL: http://www.env.gov.bc.ca/wsd/data_searches/field_sampling_manual/field_man_pdfs/part_a.pdf. [Consulta: diciembre 2015].

LI, YUNCONG and Migliaccio, Kati. *Water Quality Concepts, Sampling, and Analyses*. U.S: CRC Press, Taylor and Francis Group, 2010. 323 p. ISBN: 978-1-4200-9266-0.

Methodology for the sampling of surface water, department of mines and energy, northern territory government from Australia, March 2009. URL: http://www.nt.gov.au/d/Minerals_Energy/index.cfm?header=Mining. [Consulta: diciembre 2015].

NOLET, LEO M.L., De Gelder, Leen S.P., Handbook of Water Analysis, U.S: CRC Press, Taylor and Francis Group, 2014, 979 p. ISBN: 978-1-4398-8966-4.

Paleoambiente y paleocomunidades de la Formación Palo Pintado (Mioceno-Plioceno), Provincia de Salta, Argentina. *Revista Mexicana de Ciencias Biológicas*, v. 28, núm. 1, 2011, p. 161-174, Fecha de Consulta: 11-12-15. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmcg/v28n1/v28n1a12.pdf>.

Procedimiento para el muestreo de aguas y sedimentos para determinación de metales, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – República de Colombia, versión 01, 31 de enero de 2009. http://www.ambientalex.info/guias/IDEAM_PROTOCOLOS_MSFMETALES_PESADOS_EN_AGUAS_Y_SEDIMENTO_S.pdf. [Consulta: diciembre 2015].



Reporte Mensual de Conflictos Sociales N°.139 de la Defensoría del Pueblo publicado en setiembre de 2015, URL: <http://www.defensoria.gob.pe/conflictos-sociales/home.php>, [Consulta: diciembre 2015].

RESOLUCIÓN JEFATURAL N°202-2010-ANA, que aprueba la clasificación de cuerpos de aguas superficiales y marino-costeros.

RESOLUCIÓN JEFATURAL N°182-2011-ANA, que aprueba el Protocolo Nacional del Monitoreo de Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.

RICHARD G, LUTHY. *Bioavailability of Contaminants in Soils and Sediments. Process, Tools and application*. Washington, D.C.: NATIONAL ACADEMIES PRESS, 2003. 420 p. ISBN: 0-309-08625-6.

RIVERA M, Hugo. *Introducción a la Geoquímica General y Aplicada. N° 2 Edición*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2007. 476 p. ISBN: 001458-2004.

Stanley E. Manahan. *Introducción a la Química Ambiental*. MORA L. Ivette, México: Reverte Ediciones, S.A. de C.V., Julio 2007. 725 p. ISBN: 968-36-6707-4.

Test Methods for Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods (SW846), EPA (Environmental Protection Agency), Chapter One – Quality Control, Update V, Revision 2, July 2014. URL: <http://www3.epa.gov/epawaste/hazard/testmethods/sw846/pdfs/chap1.pdf>, [Consulta: diciembre 2015].

Hidrobiología

AMMER, Ø, Harper, D.A.T., Ryan, and P.D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Paleontología Electrónica* 4(1): 9pp. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm

BASS D & T. CAVALIER-SMITH. 2009. Cercozoa. Version 22 March 2009 (under construction). <http://tolweb.org/Cercozoa/121187/2009.03.22> in The Tree of Life Web Project.

General Standard for Contaminants and Toxins in Food and Feed (CODEX Stan 193-1995) Adopted in 1995. Revised in 1997, 2006, 2008 and 2009. Amended in 2010, 2012, 2013, 2014 and 2015.

GUIRY M.D. & GUIRY, G.M. 2015. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>; searched on November 2015.

INTEGRATED TAXONOMIC INFORMATION SYSTEM. 2015. *ITIS*. World-wide electronic publication, <http://www.itis.gov/>; searched on November 2015.

Jost, L. 2006. Entropy and diversity. *Oikos* 113:363-375.

MAGURRAN A.E. 2004. *Diversidad Ecológica y su Medición*. Ediciones Vedra, Barcelona, España. 200pp.



MORENO, C.E. Y P. RODRÍGUEZ. 2010. A consistent terminology for quantifying species diversity. *Oecologia* 163: 279-282.

MORENO, C.E., F. Barragán, E. Pineda y N. Pavón. 2011. Reanálisis de la diversidad alfa: alternativas para interpretar y comparar información sobre comunidades ecológicas. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 82: 249-1261.

ROSKOV Y., Abucay L., Orrell T., Nicolson D., Kunze T., Culham A., Bailly N., Kirk P., Bourgoin T., DeWalt R.E., Decock W., De Wever A., eds. (2015). *Species 2000 & ITIS Catalogue of Life*, 15th February 2015. Digital resource at www.catalogueoflife.org/col. Species 2000: Naturalis, Leiden, the Netherlands.

SIEMENSMA, F. J. 2015. *Microworld, world of amoeboid organisms*. World-wide electronic publication, Kortenhoef, the Netherlands. <http://www.arcella.nl>; searched on November, 2015.

Tree of Life Web Project. 2009. Amoebozoa. Version 28 October 2009 (temporary). <http://tolweb.org/Amoebozoa/121165/2009.10.28> in The Tree of Life Web Project.

TUOMISTO, H. 2010. A Diversity of beta diversities: straightening up a concept gone awry. Part 1. Defining beta diversity as a function of alpha and gamma diversity. *Ecography* 33:2-22.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA); AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION (AWWA) Y WATER ENVIRONMENT FEDERATION (WEF). 2012. *Standard methods for examination of water and waste water*. 22nd ed. Washington: American Public Health Association, 1360 pp.

BAEV, P. Y PENEV, L. 1995. BIODIV: program for calculating biological diversity parameters, similarity, niche overlap, and cluster analysis. Versión 5.1. Pensoft, SofiaMoscow, 57 pp.

BATHURST, R.; ZORI, D. Y BYOCK, J. 2010. Diatoms as bioindicators of site use: locating turf structures from the Viking Age. *Journal of Archaeological Science*, 1(37), 29202928.

BELLINGER, E., Y SIGEE, D. 2010. *Freshwater Algae: Identification and Use as Bioindicators* (Vol. 1). Wiley-Blackwell. Hoboken, USA.

BROWER, J. Y ZAR, J. 1984. *Field and laboratory methods for general ecology*. Wm. C. Brown Co. Dubuque, Iowa. 226 pp.

CLARKE, K. Y WARWICK, R. 2001. A further biodiversity index applicable to species lists: variation in taxonomic distinctness. *Mar Ecol Prog Ser* 216, 265-278.

GUIRY, M. y GUIRY, G. 2015. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. URL: < <http://www.algaebase.org/>>, [Consulta: octubre, 2015].

HILL, M. 1973. Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. *Ecology*, 54: 427-432.



- JOST, L. 2006. Entropy and diversity. *Oikos* 113:363-375.
- MAGURRAN, A. 1988. *Diversidad Ecológica y su Medición*. Vedra, Barcelona. 200 p.
- MANGUIN, E. 1964. Contribution a la connaissance des diatomees des Andes du Perou. *Memoires du Museum National d'Histoire Naturelle, nouvelle série, B*, 12(2):4-98.
- MORENO, C. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M & T – Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 p.
- MORENO, C. Y RODRÍGUEZ, P. 2010. A consistent terminology for quantifying species diversity? *Oecologia* 163:279–282.
- MORENO, C.; BARRAGAN, F.; PINEDA, E. y PAVON, N. 2011. Reanálisis de la diversidad alfa: alternativas para interpretar y comparar información sobre comunidades ecológicas. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 82: 1249-1261.
- PALMER, C. 1969. A composite rating of algae tolerating organic pollution. *Journal of Phycology*, 5: 78–82.
- PEET, R. 1974. The measurement of species diversity. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 5:285-307.
- PINILLA, G. 2009. Producción primaria en un lago de aguas claras de la amazonía colombiana (lago Boa). *Acta Biológica Colombiana*, 14(2):21-30.
- PRESCOTT, G. 1975. *Algae of the western Great Lakes area*. W.M.C. Brown Company Publishers. USA.
- SAMANÉZ, I. 1979. Algas continentales del Perú II. Algas de Pucallpa y alrededores. Serie de Divulgación No.10, Museo de Historia Natural, UNMSM. 42 pp. y 115 figs.
- STOERMER, E., Y SMOL, J. 2004. *The Diatoms: Applications for the Environmental and Earth Sciences (Vol. 2)*. Cambridge University Press. Cambridge, UK.
- TUOMISTO, H. 2010. A diversity of beta diversities: straightening up a concept gone awry. Part 1. Defining beta diversity as a function of alpha and gamma diversity. *Ecography*, 33:2-22





7.0 ANEXOS

- A: Informes de Ensayo.
- B: Cadenas de Custodia.
- C: Registro Fotográfico.
- D: Plano SIG.
- E: Certificados de Acreditación del Laboratorio por INACAL.
- F: Certificados de Calibración de Equipos.
- G: Tabla de Resultados.





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

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

A. INFORMES DE ENSAYO



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO No LE - 031



Registro N° LE-031

AMPLIACION DEL INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 32643L/15-MA

Cliente : Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección : Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro, San Isidro
Producto : Agua
Cantidad de muestra : 77
Presentación : Frascos de plástico y vidrio proporcionados por Inspectorate Services Perú S.A.C.
Instrucciones de Ensayo : Enviadas por el Cliente
Procedencia de la muestra : Muestras enviadas por el cliente indicando fecha de muestreo: 2015-03-21; Hora 09:20/14:10 S/S 000798-15-LMA
Referencia del Cliente : Agua Superficial - TDR N° 559
Fecha Ingreso de Muestra(s) : 2015-03-24;2015-03-31
Fecha de Inicio de Análisis : 2015-03-24;2015-04-01
Fecha de Término de Análisis : 2015-04-01;2015-04-13
Solicitud de Análisis : 02230/15

Table with 7 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Cromo Hexavalente, Fenoles, Sulfuro, Sulfato, Aceites y Grasas. Rows include PAS-01 to PAS-09 and a Limit of Quantification row.

Table with 3 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Demanda Química de Oxígeno. Rows include PAS-01 to PAS-09 and a Limit of Quantification row.

Metales Disueltos ICP-MS

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Li (Dis), B (Dis), Be (Dis), Al (Dis), P (Dis), Ti (Dis), V (Dis), Cr (Dis), Mn (Dis), Co (Dis). Rows include PAS-01 to PAS-09 and a Limit of Quantification row.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C. Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada. No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce <valor> significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado. A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis. Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INDECOPI-SNA CON REGISTRO No LE - 031



Registro N° LE-031

AMPLIACION DEL INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 32643L/15-MA

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Ni (Dis), Cu (Dis), Zn (Dis), As (Dis), Se (Dis), Sr (Dis), Mo (Dis), Ag (Dis), Cd (Dis), Sn (Dis). Rows include PAS-01 to PAS-09 and a 'Limite de Cuantificación' row.

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Sb (Dis), Ba (Dis), Ce (Dis), Hg (Dis), Tl (Dis), Pb (Dis), Bi (Dis), Th (Dis), U (Dis), Na (Dis). Rows include PAS-01 to PAS-09 and a 'Limite de Cuantificación' row.

Table with 6 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Mg (Dis), K (Dis), Ca (Dis), Fe (Dis), Si (Dis) (*). Rows include PAS-01 to PAS-09 and a 'Limite de Cuantificación' row.

Metales Totales ICP-MS

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Li (Tot), B (Tot), Be (Tot), Al (Tot), P (Tot), Ti (Tot), V (Tot), Cr (Tot), Mn (Tot), Co (Tot). Rows include PAS-01 to PAS-09 and a 'Limite de Cuantificación' row.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.

Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada

No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

<"valor" significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado

A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.

Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INDECOPI-SNA CON REGISTRO No LE - 031



Registro N° LE-031

Pág. 03/4

AMPLIACION DEL INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 32643L/15-MA

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Ni (Tot), Cu (Tot), Zn (Tot), As (Tot), Se (Tot), Sr (Tot), Mo (Tot), Ag (Tot), Cd (Tot), Sn (Tot). Rows include PAS-01 to PAS-09 and a 'Limite de Cuantificación' row.

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Sb (Tot), Ba (Tot), Ce (Tot), Hg (Tot), Tl (Tot), Pb (Tot), Bi (Tot), Th (Tot), U (Tot), Na (Tot). Rows include PAS-01 to PAS-09 and a 'Limite de Cuantificación' row.

Table with 6 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Mg (Tot), K (Tot), Ca (Tot), Fe (Tot), Si (Tot) (*). Rows include PAS-01 to PAS-09 and a 'Limite de Cuantificación' row.

Métodos:

- Cromo Hexavalente: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500 Cr-B, 22nd Ed. 2012. Chromium; Colorimetric Method
Fenoles: EPA 420.1 1999, Phenolics (Spectrophotometric, Manual 4-APP with distillation)
Sulfuro: EPA 376.2 1999 Sulfide, Colorimetric, Methylene Blue.
Sulfato: EPA 375.4 1999 Sulfate (Turbidimetric)
Aceites y Grasas: EPA 1664 Rev B, Febrero. 2010. Method 1664, Revision B: N-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated N-Hexane Extractable Material (SGT-HEM; Non-polar Material) by Extraction and Gravimetry.
Demanda Química de Oxígeno: EPA 410.2 1999 Chemical Oxygen Demand, Trirometric Low-Level
METALES TOTALES Y DISUELTOS EN AGUA POR ICP MS: Al, Sb, As, Ba, Be, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Hg, Mo, Ni, Se, Ag, Ti, Th, U, V, Zn. METALES TOTALES Y DISUELTOS VALIDADOS: B, P, Sr, Li, Bi, Na, Ca, Ti, Sn, Ce, Mg, Fe, K
(*) METALES TOTALES Y DISUELTOS EN AGUA POR ICP MS: Si.

Las muestras ingresaron al Laboratorio en cooler, con refrigerante y preservadas.

Los valores de metales corresponden al análisis de metales totales.

El informe de Control de Calidad les será proporcionado a su solicitud.

Nota: Para una adecuada comparación e interpretación de los resultados analíticos se requiere que las muestras cumplan con los requerimientos de muestreo, manipulación y almacenamiento establecidos en las normas analíticas.

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por INDECOPI-SNA

Callao, 07 de Abril del 2015

Callao, 17 de Abril del 2015

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.

Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada

No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

<"valor" significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado

A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.

Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA
CON REGISTRO No LE - 031

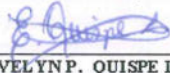


Registro N° LE-031

Pág. 04/4

AMPLIACION DEL INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 32643L/15-MA

Inspectorate Services Perú S.A.C.
A Bureau Veritas Group Company


ING. EVELYN P. QUISPE LOROÑA
C.I.P. 98232
LABORATORIO MEDIO AMBIENTE

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada
No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce
<"valor" significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.
Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO No LE - 031



Registro N° LE-031

Pág. 01/1

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 32642L/15-MA

Cliente : Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
 Dirección : Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro.
 San Isidro
 Producto : Agua
 Cantidad de muestra : 18
 Presentación : Frascos de plástico y vidrio proporcionados por Inspectorate Services Perú S.A.C.
 Instrucciones de Ensayo : Enviadas por el Cliente
 Procedencia de la muestra : Muestras enviadas por el cliente indicando fecha de muestreo: 2015-03-21; Hora 09:20/14:10
 S/S 000799-15-LMA
 Referencia del Cliente : Agua Superficial - TDR N° 559
 Fecha Ingreso de Muestra(s) : 2015-03-24
 Fecha de Inicio de Análisis : 2015-03-24
 Fecha de Término de Análisis : 2015-04-01
 Solicitud de Análisis : 02229/15

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	TPH (C10-C40)	Sólidos Totales Suspendidos	Cloruros
	Declarado por el Cliente	mg/L	mg/L	mg/L Cl-
02229-08805	PAS-01	<0,20	210,4	1,4
02229-08806	PAS-02	<0,20	6,8	<1,0
02229-08807	PAS-03	<0,20	521,9	1,4
02229-08808	PAS-04	<0,20	13,2	<1,0
02229-08809	PAS-05	<0,20	327,0	1,2
02229-08810	PAS-06	<0,20	53,6	1,2
02229-08811	PAS-07	<0,20	424,5	1,3
02229-08812	PAS-08	<0,20	676,3	1,2
02229-08813	PAS-09	<0,20	25,6	1,4
Límite de Cuantificación		0,20	3,0	1,0

Métodos:

TPH (C10-C40) : EPA 8015 C, Rev. 3, Febrero. 2007. Method 8015C Nonhalogenated Organics By Gas Chromatography.
 Sólidos Totales Suspendidos : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012 Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
 Cloruros : EPA 325.3 1999 Chloride (Titrimetric, Mercuric Nitrate)

Las muestras ingresaron al Laboratorio en cooler, con refrigerante.

El informe de Control de Calidad les será proporcionado a su solicitud.

Nota: Para una adecuada comparación e interpretación de los resultados analíticos se requiere que las muestras cumplan con los requerimientos de muestreo, manipulación y almacenamiento establecidos en las normas analíticas.

Callao, 07 de Abril del 2015

Inspectorate Services Perú S.A.C.
A Bureau Veritas Group Company

ING. YANI MORALES H.
C.I.P. 135922
JEFE DE LABORATORIO MEDIO AMBIENTE

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.

Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada

No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

<"valor" significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado

A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.

Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO No LE - 031



Registro N° LE-031

Pág. 01/2

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 32645L/15-MA

Cliente : Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección : Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro. San Isidro
Producto : Agua
Cantidad de muestra : 24
Presentación : Frascos de plástico y vidrio proporcionados por Inspectorate Services Perú S.A.C.
Instrucciones de Ensayo : Enviadas por el Cliente
Procedencia de la muestra : Muestras enviadas por el cliente indicando fecha de muestreo: 2015-03-21; Hora 15:00/16:40 S/S 000797-15-LMA
Referencia del Cliente : Agua Superficial - TDR N° 559
Fecha Ingreso de Muestra(s) : 2015-03-24
Fecha de Inicio de Análisis : 2015-03-24
Fecha de Término de Análisis : 2015-04-01
Solicitud de Análisis : 02232/15

Table with 7 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Cromo Hexavalente, Fenoles, Sulfuro, Sulfato, Aceites y Grasas. Rows include PAS-10, PAS-11, PAS-12 and a Limites de Cuantificación row.

Table with 3 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Demanda Química de Oxígeno. Rows include PAS-10, PAS-11, PAS-12 and a Limites de Cuantificación row.

Metales Disueltos ICP-MS

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Li (Dis), B (Dis), Be (Dis), Al (Dis), P (Dis), Ti (Dis), V (Dis), Cr (Dis), Mn (Dis), Co (Dis). Rows include PAS-10, PAS-11, PAS-12 and a Limites de Cuantificación row.

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Ni (Dis), Cu (Dis), Zn (Dis), As (Dis), Se (Dis), Sr (Dis), Mo (Dis), Ag (Dis), Cd (Dis), Sn (Dis). Rows include PAS-10, PAS-11, PAS-12 and a Limites de Cuantificación row.

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Sb (Dis), Ba (Dis), Ce (Dis), Hg (Dis), Tl (Dis), Pb (Dis), Bi (Dis), Th (Dis), U (Dis), Na (Dis). Rows include PAS-10, PAS-11, PAS-12 and a Limites de Cuantificación row.

Table with 6 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Mg (Dis), K (Dis), Ca (Dis), Fe (Dis), Si (Dis) (*). Rows include PAS-10, PAS-11, PAS-12 and a Limites de Cuantificación row.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C. Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada. No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. <"valor" significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado. A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis. Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO No LE - 031



Registro N° LE-031

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 32645L/15-MA

Metales Totales ICP-MS

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Li (Tot), B (Tot), Be (Tot), Al (Tot), P (Tot), Ti (Tot), V (Tot), Cr (Tot), Mn (Tot), Co (Tot). Rows include PAS-10, PAS-11, PAS-12 and Límite de Cuantificación.

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Ni (Tot), Cu (Tot), Zn (Tot), As (Tot), Se (Tot), Sr (Tot), Mo (Tot), Ag (Tot), Cd (Tot), Sn (Tot). Rows include PAS-10, PAS-11, PAS-12 and Límite de Cuantificación.

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Sb (Tot), Ba (Tot), Ce (Tot), Hg (Tot), Tl (Tot), Pb (Tot), Bi (Tot), Th (Tot), U (Tot), Na (Tot). Rows include PAS-10, PAS-11, PAS-12 and Límite de Cuantificación.

Table with 6 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Mg (Tot), K (Tot), Ca (Tot), Fe (Tot), Si (Tot) (*). Rows include PAS-10, PAS-11, PAS-12 and Límite de Cuantificación.

Métodos:

- Cromo Hexavalente: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500 Cr-B, 22nd Ed. 2012. Chromium; Colorimetric Method
Fenoles: EPA 420.1 1999, Phenolics (Spectrophotometric, Manual 4-APP with distillation)
Sulfuro: EPA 376.2 1999 Sulfide, Colorimetric, Methylene Blue.
Sulfato: EPA 375.4 1999 Sulfate (Turbidimetric)
Aceites y Grasas: EPA 1664 Rev B, Febrero, 2010, Method 1664, Revision B: N-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated N-Hexane Extractable Material (SGT-HEM; Non-polar Material) by Extraction and Gravimetry.
Demanda Química de Oxígeno: EPA 410.2 1999 Chemical Oxygen Demand, Trinitric Low-Level
METALES TOTALES Y DISUELTOS EN AGUA POR ICP MS: Al, Sb, As, Ba, Be, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Hg, Mo, Ni, Se, Ag, Ti, Th, U, V, Zn. METALES TOTALES Y DISUELTOS VALIDADOS: B, P, Sr, Li, Bi, Na, Ca, Ti, Sn, Ce, Mg, Fe, K.
(*)METALES TOTALES Y DISUELTOS EN AGUA POR ICP MS: Si. EPA 200.8, Revision 5.4 1999 Determination of trace elements in waters and wastes by inductively coupled plasma mass spectrometry

Las muestras ingresaron al Laboratorio en cooler, con refrigerante y preservadas.

Los valores de metales corresponden al análisis de metales totales y disueltos.

El informe de Control de Calidad les será proporcionado a su solicitud.

Nota: Para una adecuada comparación e interpretación de los resultados analíticos se requiere que las muestras cumplan con los requerimientos de muestreo, manipulación y almacenamiento establecidos en las normas analíticas.

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por INDECOPI-SNA Callao, 04 de Abril del 2015

Inspectorate Services Perú S.A.C. A Bureau Veritas Group Company

Handwritten signature of Ing. Yani Morales H.

ING. YANI MORALES H. C.I.P. 135922 JEFE DE LABORATORIO MEDIO AMBIENTE

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.

Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada

No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

<"valor" significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado

A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.

Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO No LE - 031



Registro N° LE-031

Pág. 01/1

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 32644L/15-MA

Cliente : Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección : Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro. San Isidro
Producto : Agua
Cantidad de muestra : 6
Presentación : Frascos de plástico y vidrio proporcionados por Inspectorate Services Perú S.A.C.
Instrucciones de Ensayo : Enviadas por el Cliente
Procedencia de la muestra : Muestras enviadas por el cliente indicando fecha de muestreo: 2015-03-21; Hora 15:00/16:40 S/S 000796-15-LMA
Referencia del Cliente : Agua Superficial - TDR N° 559
Fecha Ingreso de Muestra(s) : 2015-03-24
Fecha de Inicio de Análisis : 2015-03-24
Fecha de Término de Análisis : 2015-04-01
Solicitud de Análisis : 02231/15

Table with 5 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, TPH (C10-C40) mg/L, Solidos Totales Suspendidos mg/L, Cloruros mg/L Cl-. Rows include PAS-10, PAS-11, PAS-12 and a Limites de Cuantificación row.

Métodos:
(*)TPH (C10-C40) EPA 8015 C, Rev. 3, Febrero, 2007. Method 8015C Nonhalogenated Organics By Gas Chromatography.
Solidos Totales Suspendidos SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012 Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
Cloruros EPA 325.3 1999 Chloride (Titrimetric, Mercuric Nitrate)

Las muestras ingresaron al Laboratorio en cooler, con refrigerante y preservadas.

El informe de Control de Calidad les será proporcionado a su solicitud.

Nota: Para una adecuada comparación e interpretación de los resultados analíticos se requiere que las muestras cumplan con los requerimientos de muestreo, manipulación y almacenamiento establecidos en las normas analíticas.

Callao, 04 de Abril del 2015

Inspectorate Services Perú S.A.C.
A Bureau Veritas Group Company

Handwritten signature of Ing. Yani Morales H.

ING. YANI MORALES H.
C.I.P. 135922
JEFE DE LABORATORIO MEDIO AMBIENTE

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.

Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada

No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

<"valor" significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado

A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.

Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO No LE - 031



Registro N° LE-031

Pág. 01/4

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 32696L/15-MA

Cliente : Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección : Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro. San Isidro
Producto : Agua
Cantidad de muestra : 72
Presentación : Frascos de plástico y vidrio proporcionados por Inspectorate Services Perú S.A.C.
Instrucciones de Ensayo : Enviadas por el Cliente
Procedencia de la muestra : Muestras enviadas por el cliente indicando fecha de muestreo: 2015-03-23; Hora 09:20/11:30 S/S 000829-15-LMA
Referencia del Cliente : Agua Superficial - TDR N° 559
Fecha Ingreso de Muestra(s) : 2015-03-27
Fecha de Inicio de Análisis : 2015-03-27
Fecha de Término de Análisis : 2015-04-01
Solicitud de Análisis : 02277/15

Table with 7 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Cromo Hexavalente, Fenoles, Sulfuro, Sulfato, Aceites y Grasas. Rows include PAS-13 to PAS-21 and a Limit of Quantification row.

Table with 3 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Demanda Química de Oxígeno. Rows include PAS-13 to PAS-21 and a Limit of Quantification row.

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, and 10 metals (Li, B, Be, Al, P, Ti, V, Cr, Mn, Co). Rows include PAS-13 to PAS-21 and a Limit of Quantification row.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.

Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada. No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce <\"valor\" significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado

A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.

Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INDECOPI-SNA CON REGISTRO No LE - 031



Registro N° LE-031

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 32696L/15-MA

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Ni (Dis), Cu (Dis), Zn (Dis), As (Dis), Se (Dis), Sr (Dis), Mo (Dis), Ag (Dis), Cd (Dis), Sn (Dis). Rows include PAS-13 to PAS-21 and Límite de Cuantificación.

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Sb (Dis), Ba (Dis), Ce (Dis), Hg (Dis), Ti (Dis), Pb (Dis), Bi (Dis), Th (Dis), U (Dis), Na (Dis). Rows include PAS-13 to PAS-21 and Límite de Cuantificación.

Table with 6 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Mg (Dis), K (Dis), Ca (Dis), Fe (Dis), Si (Dis) (*). Rows include PAS-13 to PAS-21 and Límite de Cuantificación.

Metales Totales ICP-MS

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Li (Tot), B (Tot), Be (Tot), Al (Tot), P (Tot), Ti (Tot), V (Tot), Cr (Tot), Mn (Tot), Co (Tot). Rows include PAS-13 to PAS-21 and Límite de Cuantificación.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.

Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada

No deben ser utilizados como una certificación con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

<"valor" significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado

A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.

Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO No LE - 031



Registro N° LE-031

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 32696L/15-MA

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Ni (Tot), Cu (Tot), Zn (Tot), As (Tot), Se (Tot), Sr (Tot), Mo (Tot), Ag (Tot), Cd (Tot), Sn (Tot). Rows include PAS-13 to PAS-21 and a 'Límite de Cuantificación' row.

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Sb (Tot), Ba (Tot), Ce (Tot), Hg (Tot), Tl (Tot), Pb (Tot), Bi (Tot), Th (Tot), U (Tot), Na (Tot). Rows include PAS-13 to PAS-21 and a 'Límite de Cuantificación' row.

Table with 6 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Mg (Tot), K (Tot), Ca (Tot), Fe (Tot), Si (Tot) (*). Rows include PAS-13 to PAS-21 and a 'Límite de Cuantificación' row.

Métodos: Cromo Hexavalente, Fenoles, Sulfuro, Sulfato, Aceites y Grasas, Demanda Química de Oxígeno, METALES TOTALES Y DISUELTOS EN AGUA POR ICP MS: Al, Sb, As, Ba, Be, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Hg, Mo, Ni, Se, Ag, Tl, Th, U, V, Zn, METALES TOTALES Y DISUELTOS VALIDADOS: B, P, Sr, Li, Bi, Na, Ca, Ti, Sn, Ce, Mg, Fe, K. (*)METALES TOTALES Y DISUELTOS EN AGUA POR ICP MS: Si.

Las muestras ingresaron al Laboratorio en cooler, con refrigerante y preservadas. Los valores de metales corresponden al análisis de metales totales y disueltos. El informe de Control de Calidad les será proporcionado a su solicitud. Nota: Para una adecuada comparación e interpretación de los resultados analíticos se requiere que las muestras cumplan con los requerimientos de muestreo, manipulación y almacenamiento establecidos en las normas analíticas. (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por INDECOPI-SNA Callao, 08 de Abril del 2015

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C. Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce <valor> significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis. Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA
CON REGISTRO N° LE -031



Registro N° LE-031

Pág. 04/4

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 32696L/15-MA

Inspectorate Services Perú S.A.C.
A Bureau Veritas Group Company

ING. YANI MORALES H.
C.I.P. 135922
JEFE DE LABORATORIO MEDIO AMBIENTE

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.

Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada

No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

<"valor" significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado

A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.

Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO No LE - 031



Registro N° LE-031

Pág. 01/1

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 32700L/15-MA

Cliente : Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección : Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro, San Isidro
Producto : Agua
Cantidad de muestra : 18
Presentación : Frascos de plástico y vidrio proporcionados por Inspectorate Services Perú S.A.C.
Instrucciones de Ensayo : Enviadas por el Cliente
Procedencia de la muestra : Muestras enviadas por el cliente indicando fecha de muestreo: 2015-03-23; 09:20-11:30 S/S 000830-15-LMA
Referencia del Cliente : Agua Superficial - TDR N° 559
Fecha Ingreso de Muestra(s) : 2015-03-29
Fecha de Inicio de Análisis : 2015-03-29
Fecha de Término de Análisis : 2015-04-06
Solicitud de Análisis : 02281/15

Table with 5 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, TPH (C10-C40) mg/L, Solidos Totales Suspensidos mg/L, Cloruros mg/L Cl-. Rows include PAS-13 to PAS-21 and a Limit of Quantification row.

Métodos:
TPH (C10-C40) EPA 8015 C, Rev. 3, Febrero. 2007. Method 8015C Nonhalogenated Organics By Gas Chromatography.
Solidos Totales Suspensidos SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012 Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
Cloruros EPA 325.3 1999 Chloride (Titrimetric, Mercuric Nitrate)

Las muestras ingresaron al Laboratorio en cooler, con refrigerante.
El informe de Control de Calidad les será proporcionado a su solicitud.
Nota: Para una adecuada comparación e interpretación de los resultados analíticos se requiere que las muestras cumplan con los requerimientos de muestreo, manipulación y almacenamiento establecidos en las normas analíticas.
Callao, 07 de Abril del 2015

Inspectorate Services Perú S.A.C.
A Bureau Veritas Group Company

ING. YANI MORALES H.
C.I.P. 135922
JEFE DE LABORATORIO MEDIO AMBIENTE

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada
No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce
<"valor" significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.
Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO No LE - 031



Registro N° LE-031

Pág. 01/4

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 32699L/15-MA

Cliente : Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección : Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro. San Isidro
Producto : Agua
Cantidad de muestra : 64
Presentación : Frascos de plástico y vidrio proporcionados por Inspectorate Services Perú S.A.C.
Instrucciones de Ensayo : Enviadas por el Cliente
Procedencia de la muestra : Muestras enviadas por el cliente indicando fecha de muestreo: 2015-03-23/24; 11:40-16:30 S/S 000831-15-LMA
Referencia del Cliente : Agua Superficial - TDR N° 559
Fecha Ingreso de Muestra(s) : 2015-03-29
Fecha de Inicio de Análisis : 2015-03-29
Fecha de Término de Análisis : 2015-04-06
Solicitud de Análisis : 02280/15

Table with 7 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Cromo Hexavalente, Fenoles, Sulfuro, Sulfato, Aceites y Grasas. Rows include PAS-22 to PAS-39 and a Limit of Quantification row.

Table with 3 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Demanda Química de Oxígeno. Rows include PAS-22 to PAS-39 and a Limit of Quantification row.

Metales Disueltos ICP-MS

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Li (Dis), B (Dis), Be (Dis), Al (Dis), P (Dis), Ti (Dis), V (Dis), Cr (Dis), Mn (Dis), Co (Dis). Rows include PAS-22 to PAS-39 and a Limit of Quantification row.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.

Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada

No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

<"valor" significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado

A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.

Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO No LE - 031



Registro N° LE-031

Pág. 02/4

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 32699L/15-MA

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Ni (Dis), Cu (Dis), Zn (Dis), As (Dis), Se (Dis), Sr (Dis), Mo (Dis), Ag (Dis), Cd (Dis), Sn (Dis). Rows include PAS-22 to PAS-39 and a 'Límite de Cuantificación' row.

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Sb (Dis), Ba (Dis), Ce (Dis), Hg (Dis), Tl (Dis), Pb (Dis), Bi (Dis), Th (Dis), U (Dis), Na (Dis). Rows include PAS-22 to PAS-39 and a 'Límite de Cuantificación' row.

Table with 6 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Mg (Dis), K (Dis), Ca (Dis), Fe (Dis), Si (Dis) (*). Rows include PAS-22 to PAS-39 and a 'Límite de Cuantificación' row.

Metales Totales ICP-MS

Table with 11 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Li (Tot), B (Tot), Be (Tot), Al (Tot), P (Tot), Ti (Tot), V (Tot), Cr (Tot), Mn (Tot), Co (Tot). Rows include PAS-22 to PAS-39 and a 'Límite de Cuantificación' row.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.

Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada

No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

<"valor" significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado

A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.

Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO No LE - 031



Registro N° LE-031

Pág. 03/4

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 32699L/15-MA

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Ni (Tot)	Cu (Tot)	Zn (Tot)	As (Tot)	Se (Tot)	Sr (Tot)	Mo (Tot)	Ag (Tot)	Cd (Tot)	Sn (Tot)
	Declarado por el Cliente	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
02280-08990	PAS-22	0,0041	0,0116	0,0130	0,0012	<0,0002	0,0493	0,0003	0,0002	0,0002	<0,0004
02280-08991	PAS-23	0,0010	0,0023	0,0092	0,0007	<0,0002	0,0077	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0004
02280-08992	PAS-24	0,0070	0,0189	0,0262	0,0026	<0,0002	0,0682	0,0004	0,0002	0,0003	0,0004
02280-08993	PAS-25	0,0009	0,0039	0,0087	0,0007	<0,0002	0,0188	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0004
02280-08994	PAS-31	0,0020	0,0038	0,0476	0,0009	<0,0002	0,0174	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0004
02280-08995	PAS-36	<0,0004	0,0012	0,0018	<0,0004	<0,0002	0,0172	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0004
02280-08996	PAS-38	0,0010	0,0032	0,0102	<0,0004	<0,0002	0,0144	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0004
02280-08997	PAS-39	0,0006	0,0015	0,0091	<0,0004	<0,0002	0,0196	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0004
Límite de Cuantificación		0,0004	0,0001	0,0002	0,0004	0,0002	0,0020	0,0002	0,0002	0,0002	0,0004

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Sb (Tot)	Ba (Tot)	Ce (Tot)	Hg (Tot)	Tl (Tot)	Pb (Tot)	Bi (Tot)	Th (Tot)	U (Tot)	Na (Tot)
	Declarado por el Cliente	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
02280-08990	PAS-22	0,0009	0,0445	0,0031	<0,0001	<0,0003	0,0038	0,0006	<0,0010	<0,0003	5,3390
02280-08991	PAS-23	0,0003	0,0091	0,0003	<0,0001	<0,0003	0,0036	<0,0003	<0,0010	<0,0003	0,5841
02280-08992	PAS-24	0,0004	0,0603	0,0045	<0,0001	<0,0003	0,0080	<0,0003	<0,0010	<0,0003	4,7519
02280-08993	PAS-25	0,0003	0,0156	0,0004	<0,0001	<0,0003	0,0030	<0,0003	<0,0010	<0,0003	0,8871
02280-08994	PAS-31	0,0002	0,0115	0,0004	<0,0001	<0,0003	0,0021	<0,0003	<0,0010	<0,0003	1,0863
02280-08995	PAS-36	0,0004	0,0157	0,0005	<0,0001	<0,0003	0,0003	<0,0003	<0,0010	<0,0003	0,5317
02280-08996	PAS-38	0,0004	0,0183	0,0004	<0,0001	<0,0003	0,0033	0,0003	<0,0010	<0,0003	0,7721
02280-08997	PAS-39	0,0002	0,0180	0,0004	<0,0001	<0,0003	0,0035	<0,0003	<0,0010	<0,0003	0,6546
Límite de Cuantificación		0,0002	0,0004	0,0003	0,0001	0,0003	0,0002	0,0003	0,0010	0,0003	0,0100

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Mg (Tot)	K (Tot)	Ca (Tot)	Fe (Tot)	Si (Tot) (*)
	Declarado por el Cliente	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
02280-08990	PAS-22	3,0560	1,1541	5,5890	3,6356	9,1853
02280-08991	PAS-23	0,3218	0,2729	0,6493	0,9797	2,4137
02280-08992	PAS-24	4,4357	1,6777	7,8623	5,7596	7,4049
02280-08993	PAS-25	0,3289	0,3724	0,8798	0,6889	3,1089
02280-08994	PAS-31	0,3520	0,4665	0,9451	0,4465	3,3378
02280-08995	PAS-36	0,2855	0,3430	0,6873	0,2652	3,3802
02280-08996	PAS-38	0,5481	0,3929	0,9433	0,8818	2,6995
02280-08997	PAS-39	0,3846	0,4011	0,9548	0,7648	3,2977
Límite de Cuantificación		0,0356	0,0237	0,0303	0,0031	0,1000

Métodos:
Cromo Hexavalente: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500 Cr-B, 22nd Ed. 2012. Chromium; Colorimetric Method
Fenoles: EPA 420.1 1999, Phenolics (Spectrophotometric, Manual 4-APP with distillation)
Sulfuro: EPA 376.2 1999 Sulfide, Colorimetric, Methylene Blue.
Sulfato: EPA 375.4 1999 Sulfate (Turbidimetric)
Aceites y Grasas: EPA 1664 Rev B, Febrero. 2010. Method 1664, Revision B: N-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated N-Hexane Extractable Material (SGT-HEM; Non-polar Material) by Extraction and Gravimetry.
Demanda Química de Oxígeno: EPA 410.2 1999 Chemical Oxygen Demand, Trinitrimetric Low-Level
METALES TOTALES Y DISUELTOS EN AGUA POR ICP MS: Al, Sb, As, Ba, Be, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Hg, Mo, Ni, Se, Ag, Ti, Th, U, V, Zn. METALES TOTALES Y DISUELTOS VALIDADOS: B, P, Sr, Li, Bi, Na, Ca, Ti, Sn, Ce, Mg, Fe, K.
(*)METALES TOTALES Y DISUELTOS EN AGUA POR ICP MS: Si. EPA 200.8, Revision 5.4 1999 Determination of trace elements in waters and wastes by inductively coupled plasma mass spectrometry

Las muestras ingresaron al Laboratorio en cooler, con refrigerante y preservadas.
Los valores de metales corresponden al análisis de metales totales y disueltos.
El informe de Control de Calidad les será proporcionado a su solicitud.
Nota: Para una adecuada comparación e interpretación de los resultados analíticos se requiere que las muestras cumplan con los requerimientos de muestreo, manipulación y almacenamiento establecidos en las normas analíticas.
(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por INDECOPI-SNA
Callao, 09 de Abril del 2015

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada
No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce
<"valor" significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.
Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA
CON REGISTRO N° LE - 031



Registro N° LE-031

Pág. 04/4

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 32699L/15-MA

Inspectorate Services Perú S.A.C.
A Bureau Veritas Group Company

ING. YANI MORALES H.
C.I.P. 135922
JEFE DE LABORATORIO MEDIO AMBIENTE

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.

Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada

No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

"<valor" significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado

A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.

Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO No LE - 031



Registro N° LE-031

Pág. 01/1

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 32701L/15-MA

Cliente : Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
 Dirección : Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro.
 San Isidro
 Producto : Agua
 Cantidad de muestra : 16
 Presentación : Frascos de plástico y vidrio proporcionados por Inspectorate Services Perú S.A.C.
 Instrucciones de Ensayo : Enviadas por el Cliente
 Procedencia de la muestra : Muestras enviadas por el cliente indicando fecha de muestreo: 2015-03-23/24; 11:40-16:30
 S/S 000832-15-LMA
 Referencia del Cliente : Agua Superficial - TDR N° 559
 Fecha Ingreso de Muestra(s) : 2015-03-29
 Fecha de Inicio de Análisis : 2015-03-29
 Fecha de Término de Análisis : 2015-04-06
 Solicitud de Análisis : 02282/15

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	TPH (C10-C40)	Sólidos Totales Suspensos	Cloruros
	Declarado por el Cliente	mg/L	mg/L	mg/L Cl-
02282-09007	PAS-22	<0,20	260,0	1,3
02282-09008	PAS-23	<0,20	11,0	<1,0
02282-09009	PAS-24	<0,20	635,0	1,4
02282-09010	PAS-25	<0,20	8,0	<1,0
02282-09011	PAS-31	<0,20	5,0	<1,0
02282-09012	PAS-36	<0,20	5,0	1,1
02282-09013	PAS-38	<0,20	<3,0	<1,0
02282-09014	PAS-39	<0,20	5,0	1,0
Límite de Cuantificación		0,20	3,0	1,0

Métodos:
 TPH (C10-C40) EPA 8015 C, Rev. 3, Febrero. 2007. Method 8015C Nonhalogenated Organics By Gas Chromatography.
 Sólidos Totales Suspensos SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012 Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
 Cloruros EPA 325.3 1999 Chloride (Titrimetric, Mercuric Nitrate)

Las muestras ingresaron al Laboratorio en cooler, con refrigerante.
 El informe de Control de Calidad les será proporcionado a su solicitud.
 Nota: Para una adecuada comparación e interpretación de los resultados analíticos se requiere que las muestras cumplan con los requerimientos de muestreo, manipulación y almacenamiento establecidos en las normas analíticas.
 Callao, 08 de Abril del 2015

Inspectorate Services Perú S.A.C.
A Bureau Veritas Group Company


 ING. YANI MORALES H.
 C.I.P. 135922
 JEFE DE LABORATORIO MEDIO AMBIENTE

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.
 Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada
 No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce
 <"valor" significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado
 A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.
 Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO No LE -031



Registro N° LE-031

Pág. 01/3

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 43122L/15-MA

Cliente : Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección : Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro. San Isidro
Producto : Agua
Cantidad de muestra : 44
Presentación : Frascos de plástico y vidrio proporcionados por Inspectorate Services Perú S.A.C.
Instrucciones de Ensayo : Enviadas por el Cliente
Procedencia de la muestra : Muestras enviadas por el cliente indicando fecha de muestreo: 2015-03-30; Hora 10:30/14:56 S/S 000988-15-LMA
Referencia del Cliente : Agua Superficial - TDR N° 0715
Fecha Ingreso de Muestra(s) : 2015-04-13
Fecha de Inicio de Análisis : 2015-04-13
Fecha de Término de Análisis : 2015-04-28
Solicitud de Análisis : 02676/15

Table with 7 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Cromo Hexavalente, Fenoles, Sulfuro, Sulfato, TPH (C10-C40) (*). Rows include PAS 35, PAS 34, PAS 33, PAS 32 and a Limites de Cuantificación row.

Table with 5 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Aceites y Grasas, Solidos Totales Suspensidos (*)('), Cloruros, Demanda Química de Oxígeno. Rows include PAS 35, PAS 34, PAS 33, PAS 32 and a Limites de Cuantificación row.

Metales Disueltos ICP-MS

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Li (Dis), B (Dis), Be (Dis), Al (Dis), P (Dis), Ti (Dis), V (Dis), Cr (Dis), Mn (Dis), Co (Dis). Rows include PAS 35, PAS 34, PAS 33, PAS 32 and a Limites de Cuantificación row.

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Ni (Dis), Cu (Dis), Zn (Dis), As (Dis), Se (Dis), Sr (Dis), Mo (Dis), Ag (Dis), Cd (Dis), Sn (Dis). Rows include PAS 35, PAS 34, PAS 33, PAS 32 and a Limites de Cuantificación row.

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Sb (Dis), Ba (Dis), Ce (Dis), Hg (Dis), Tl (Dis), Pb (Dis), Bi (Dis), Th (Dis), U (Dis), Na (Dis). Rows include PAS 35, PAS 34, PAS 33, PAS 32 and a Limites de Cuantificación row.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C. Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada. No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis. Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO No LE - 031



Registro N° LE-031

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 43122L/15-MA

Table with 7 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Mg (Dis), K (Dis), Ca (Dis), Fe (Dis), Si (Dis) (*). Rows include PAS 35, PAS 34, PAS 33, PAS 32 and a Limites de Cuantificación row.

Metales Totales ICP-MS

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Li (Tot), B (Tot), Be (Tot), Al (Tot), P (Tot), Ti (Tot), V (Tot), Cr (Tot), Mn (Tot), Co (Tot). Rows include PAS 35, PAS 34, PAS 33, PAS 32 and a Limites de Cuantificación row.

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Ni (Tot), Cu (Tot), Zn (Tot), As (Tot), Se (Tot), Sr (Tot), Mo (Tot), Ag (Tot), Cd (Tot), Sn (Tot). Rows include PAS 35, PAS 34, PAS 33, PAS 32 and a Limites de Cuantificación row.

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Sb (Tot), Ba (Tot), Ce (Tot), Hg (Tot), Tl (Tot), Pb (Tot), Bi (Tot), Th (Tot), U (Tot), Na (Tot). Rows include PAS 35, PAS 34, PAS 33, PAS 32 and a Limites de Cuantificación row.

Table with 7 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Mg (Tot), K (Tot), Ca (Tot), Fe (Tot), Si (Tot) (*). Rows include PAS 35, PAS 34, PAS 33, PAS 32 and a Limites de Cuantificación row.

- Métodos: Cromo Hexavalente, Fenoles, Sulfuro, Sulfato, (*TPH (C10-C40), Aceites y Grasas, (*)Sólidos Totales Suspendidos, Cloruros, Demanda Química de Oxígeno, METALES TOTALES Y DISUELTOS EN AGUA POR ICP MS: Al, Sb, As, Ba, Be, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Hg, Mo, Ni, Se, Ag, Ti, Th, U, V, Zn. METALES TOTALES Y DISUELTOS VALIDADOS: B, P, Sr, Li, Bi, Na, Ca, Ti, Sn, Ce, Mg, Fe, K, (*)METALES TOTALES Y DISUELTOS EN AGUA POR ICP MS: Si.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C. Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada. No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis. Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA
CON REGISTRO N° LE - 031



Registro N° LE-031

Pág. 03/3

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 43122L/15-MA

Las muestras ingresaron al Laboratorio en cooler, con refrigerante y preservadas.

Los valores de metales corresponden al análisis de metales totales y disueltos.

El informe de Control de Calidad les será proporcionado a su solicitud.

Nota: Para una adecuada comparación e interpretación de los resultados analíticos se requiere que las muestras cumplan con los requerimientos de muestreo, manipulación y almacenamiento establecidos en las normas analíticas.

(* Los métodos indicados no han sido acreditados por INDECOPI-SNA

(†) El resultado del método de ensayo indicado se encuentra fuera del alcance de la acreditación otorgada por INDECOPI-SNA debido a que la muestra no es idónea para el ensayo por haber superado el tiempo de perecibilidad.
Callao, 04 de Mayo del 2015

Inspectorate Services Perú S.A.C.
A Bureau Veritas Group Company

ING. YANI MORALES H.
C.I.P. 135922
JEFE DE LABORATORIO MEDIO AMBIENTE

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.

Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada

No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

<valor> significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado

A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.

Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO No LE - 031



Registro N° LE-031

Pág. 01/2

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 32745L/15-MA

Cliente : Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección : Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro. San Isidro
Producto : Agua
Cantidad de muestra : 20
Presentación : Frascos de plástico y vidrio proporcionados por Inspectorate Services Perú S.A.C.
Instrucciones de Ensayo : Enviadas por el Cliente
Procedencia de la muestra : Muestras enviadas por el cliente indicando fecha de muestreo: 2015-03-26; 09:24-09:40 S/S 000851-15-LMA
Referencia del Cliente : Agua Superficial - TDR N°715
Fecha Ingreso de Muestra(s) : 2015-03-30
Fecha de Inicio de Análisis : 2015-03-30
Fecha de Término de Análisis : 2015-04-20
Solicitud de Análisis : 02325/15

Table with 7 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Cromo Hexavalente, Fenoles, Sulfuro, Sulfato, TPH (C10-C40) (*). Rows include PAS-26, PAS-27 and their respective limits.

Table with 5 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Aceites y Grasas, Sólidos Totales Suspendedos, Cloruros, Demanda Química de Oxígeno. Rows include PAS-26, PAS-27 and their respective limits.

Metales Disueltos ICP-MS

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Li (Dis), B (Dis), Be (Dis), Al (Dis), P (Dis), Ti (Dis), V (Dis), Cr (Dis), Mn (Dis), Co (Dis). Rows include PAS-26, PAS-27 and their respective limits.

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Ni (Dis), Cu (Dis), Zn (Dis), As (Dis), Se (Dis), Sr (Dis), Mo (Dis), Ag (Dis), Cd (Dis), Sn (Dis). Rows include PAS-26, PAS-27 and their respective limits.

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Sb (Dis), Ba (Dis), Ce (Dis), Hg (Dis), Tl (Dis), Pb (Dis), Bi (Dis), Th (Dis), U (Dis), Na (Dis). Rows include PAS-26, PAS-27 and their respective limits.

Table with 6 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Mg (Dis), K (Dis), Ca (Dis), Fe (Dis), Si (Dis) (*). Rows include PAS-26, PAS-27 and their respective limits.

Metales Totales ICP-MS

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Li (Tot), B (Tot), Be (Tot), Al (Tot), P (Tot), Ti (Tot), V (Tot), Cr (Tot), Mn (Tot), Co (Tot). Rows include PAS-26, PAS-27 and their respective limits.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C. Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada. No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. <valor> significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado. A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis. Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO No LE - 031



Registro N° LE-031

Pág. 02/2

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 32745L/15-MA

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, and various elements (Ni, Cu, Zn, As, Se, Sr, Mo, Ag, Cd, Sn, Sb, Ba, Ce, Hg, Tl, Pb, Bi, Th, U, Na, Mg, K, Ca, Fe, Si) with their respective concentrations in mg/L.

Métodos: Cromo Hexavalente, Fenoles, Sulfuro, Sulfato, (*))TPH (C10-C40), Aceites y Grasas, Solidos Totales Suspendidos, Cloruros, Demanda Química de Oxígeno, METALES TOTALES Y DISUELTOS EN AGUA POR ICP MS, etc.

Las muestras ingresaron al Laboratorio en cooler, con refrigerante y preservadas. Los valores de metales corresponden al análisis de metales totales y disueltos. El informe de Control de Calidad les será proporcionado a su solicitud. Nota: Para una adecuada comparación e interpretación de los resultados analíticos se requiere que las muestras cumplan con los requerimientos de muestreo, manipulación y almacenamiento establecidos en las normas analíticas. (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por INDECOPI-SNA Callao, 20 de Abril del 2015

Inspectorate Services Perú S.A.C. A Bureau Veritas Group Company. ING. EVELYN P. QUISPE LOROÑA C.I.P. 98232 LABORATORIO MEDIO AMBIENTE

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C. Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada. No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce <valor> significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado. A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis. Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INDECOPI-SNA CON REGISTRO No LE - 031



Registro N° LE-031

Pág. 01/3

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 43121L/15-MA

Cliente : Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección : Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro. San Isidro
Producto : Agua
Cantidad de muestra : 55
Presentación : Frascos de plástico y vidrio proporcionados por Inspectorate Services Perú S.A.C.
Instrucciones de Ensayo : Enviadas por el Cliente
Procedencia de la muestra : Muestras enviadas por el cliente indicando fecha de muestreo: 2015-03-31; Hora 09:33/16:22 S/S 000989-15-LMA
Referencia del Cliente : Agua Superficial - TDR N° 0716
Fecha Ingreso de Muestra(s) : 2015-04-10
Fecha de Inicio de Análisis : 2015-04-10
Fecha de Término de Análisis : 2015-05-04
Solicitud de Análisis : 02675/15

Table with 7 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Cromo Hexavalente, Fenoles, Sulfuro, Sulfato, TPH (C10-C40) (*). Rows include PAS 28, PAS 29, PAS 30, PAS 37, PAS 40 and a Limites de Cuantificación row.

Table with 5 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Aceites y Grasas, Solidos Totales Suspensidos (*)(¹), Cloruros, Demanda Quimica de Oxigeno. Rows include PAS 28, PAS 29, PAS 30, PAS 37, PAS 40 and a Limites de Cuantificación row.

Metales Disueltos ICP-MS

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Li (Dis), B (Dis), Be (Dis), Al (Dis), P (Dis), Ti (Dis), V (Dis), Cr (Dis), Mn (Dis), Co (Dis). Rows include PAS 28, PAS 29, PAS 30, PAS 37, PAS 40 and a Limites de Cuantificación row.

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Ni (Dis), Cu (Dis), Zn (Dis), As (Dis), Se (Dis), Sr (Dis), Mo (Dis), Ag (Dis), Cd (Dis), Sn (Dis). Rows include PAS 28, PAS 29, PAS 30, PAS 37, PAS 40 and a Limites de Cuantificación row.

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Sb (Dis), Ba (Dis), Ce (Dis), Hg (Dis), Tl (Dis), Pb (Dis), Bi (Dis), Th (Dis), U (Dis), Na (Dis). Rows include PAS 28, PAS 29, PAS 30, PAS 37, PAS 40 and a Limites de Cuantificación row.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.

Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada

No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce <valor> significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado

A excepción de los productos percibibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.

Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO No LE - 031



Registro N° LE-031

Pág. 02/3

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 43121L/15-MA

Table with 7 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Mg (Dis), K (Dis), Ca (Dis), Fe (Dis), Si (Dis) (*). Rows include PAS 28, PAS 29, PAS 30, PAS 37, PAS 40 and a Limit of Quantification row.

Metales Totales ICP-MS

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Li (Tot), B (Tot), Be (Tot), Al (Tot), P (Tot), Ti (Tot), V (Tot), Cr (Tot), Mn (Tot), Co (Tot). Rows include PAS 28, PAS 29, PAS 30, PAS 37, PAS 40 and a Limit of Quantification row.

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Ni (Tot), Cu (Tot), Zn (Tot), As (Tot), Se (Tot), Sr (Tot), Mo (Tot), Ag (Tot), Cd (Tot), Sn (Tot). Rows include PAS 28, PAS 29, PAS 30, PAS 37, PAS 40 and a Limit of Quantification row.

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Sb (Tot), Ba (Tot), Ce (Tot), Hg (Tot), Tl (Tot), Pb (Tot), Bi (Tot), Th (Tot), U (Tot), Na (Tot). Rows include PAS 28, PAS 29, PAS 30, PAS 37, PAS 40 and a Limit of Quantification row.

Table with 6 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Mg (Tot), K (Tot), Ca (Tot), Fe (Tot), Si (Tot) (*). Rows include PAS 28, PAS 29, PAS 30, PAS 37, PAS 40 and a Limit of Quantification row.

- Métodos: Cromo Hexavalente, Fenoles, Sulfuro, Sulfato, (*TPH (C10-C40)), Aceites y Grasas, (*)Sólidos Totales Suspendidos, Cloruros, Demanda Química de Oxígeno. Each method is followed by its corresponding standard reference.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C. Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada. No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. <\"valor\" significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado. A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis. Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA
CON REGISTRO No LE - 031



Registro N° LE-031

Pág. 03/3

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 43121L/15-MA

Métodos:

METALES TOTALES Y DISUELTOS EN AGUA POR ICP MS: Al, Sb, As, Ba, Be, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Hg, Mo, Ni, Se, Ag, Ti, Th, U, V, Zn. METALES TOTALES Y DISUELTOS VALIDADOS: B, P, Sr, Li, Bi, Na, Ca, Ti, Sn, Ce, Mg, Fe, K.

EPA 200.8, Revision 5.4 1999 Determination of trace elements in waters and wastes by inductively coupled plasma mass spectrometry

AGUA POR ICP MS: Al, Sb, As, Ba, Be, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Hg, Mo, Ni, Se, Ag, Ti, Th, U, V, Zn. METALES TOTALES Y DISUELTOS VALIDADOS: B, P, Sr, Li, Bi, Na, Ca, Ti, Sn, Ce, Mg, Fe, K.

AGUA POR ICP MS: Si.

EPA 200.8, Revision 5.4 1999 Determination of trace elements in waters and wastes by inductively coupled plasma mass spectrometry

AGUA POR ICP MS: Si.

Las muestras ingresaron al Laboratorio en cooler, con refrigerante.

Los valores de metales corresponden al análisis de metales totales y disueltos.

El informe de Control de Calidad les será proporcionado a su solicitud.

Nota: Para una adecuada comparación e interpretación de los resultados analíticos se requiere que las muestras cumplan con los requerimientos de muestreo, manipulación y almacenamiento establecidos en las normas analíticas.

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por INDECOPI-SNA

(†) El resultado del método de ensayo indicado se encuentra fuera del alcance de la acreditación otorgada por INDECOPI-SNA debido a que la muestra no es idónea para el ensayo por haber superado el tiempo de perecibilidad. Callao, 04 de Mayo del 2015

Inspectorate Services Perú S.A.C.
A Bureau Veritas Group Company

ING. YANI MORALES H.
C.I.P. 135922
JEFE DE LABORATORIO MEDIO AMBIENTE

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.

Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada

No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

<"valor" significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado

A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.

Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.

**INFORME DE ENSAYO N° 150699
CON VALOR OFICIAL**

Nombre del Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
Dirección : Av. República de Panamá N° 3542 San isidro - Lima
Solicitado Por : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
Referencia : TDR N° 561
Proyecto : Reservado por el Cliente
Procedencia : Reservado por el Cliente
Muestreo Realizado Por : OEFA
Cantidad de Muestra : 5
Producto : Sedimento
Fecha de Recepción : 2015/03/28
Fecha de Ensayo : 2015/03/28 al 2015/06/11
Fecha de Emisión : 2015/07/14

Environmental Testing Laboratory S.A.C.



Jessica Reyes Y.
Jefe de Emisión de
Informes



Freddy Lira M.
Supervisor de Laboratorio
de Orgánicos
C.Q.P. N° 934



Alfonso Vilca M.
GCSSA
C.Q.P. N° 587

Lima-Perú

INFORME DE ENSAYO N° 150699 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio	150699-01	150699-02	150699-03	150699-04	150699-05
Código de Cliente	SD-PAS-11	SD-PAS-17	SD-PAS-25	SD-PAS-31	SD-PAS-38
Fecha de Muestreo	21/03/2015	23/03/2015	24/03/2015	24/03/2015	24/03/2015
Hora de Muestreo (h)	16:00	10:25	13:30	14:43	16:05
Tipo de Producto	Sedimento	Sedimento	Sedimento	Sedimento	Sedimento

Tipo Ensayo	Unidad	L.C.M.	Resultados				
* Físicoquímicos (Muestra Seca)							
pH (pasta)	Und. pH	0,01 ⁽²⁾	4,71	5,94	4,36	4,57	4,33
Salinidad	o/oo	0,1 ⁽²⁾	0,1	0,2	0,1	<0,1	0,1
Materia Orgánica	%	1,5	16,1	10,5	20,7	6,4	9,4
Potencial Redox	mV	1	351	276	364	425	394
Cromo VI	mg/Kg MS	0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40
Cromatográficos (Muestra Seca)							
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) Rango (C10 - C40)	mg/Kg MS	3	---	<3	1095	<3	<3
* Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs) (Muestra Seca)							
Naftaleno	mg/Kg MS	0,005 ^(y)	---	---	<0,005	---	---
Acenaftileno	mg/Kg MS	0,005 ^(y)	---	---	<0,005	---	---
Acenafteno	mg/Kg MS	0,005 ^(y)	---	---	<0,005	---	---
Fluoreno	mg/Kg MS	0,005 ^(y)	---	---	<0,005	---	---
Fenantreno	mg/Kg MS	0,005 ^(y)	---	---	<0,005	---	---
Antraceno	mg/Kg MS	0,004 ^(y)	---	---	<0,004	---	---
Fluoranteno	mg/Kg MS	0,006 ^(y)	---	---	<0,006	---	---
Pireno	mg/Kg MS	0,006 ^(y)	---	---	<0,006	---	---
Benzo(a)antraceno	mg/Kg MS	0,007 ^(y)	---	---	<0,007	---	---
Criseno	mg/Kg MS	0,008 ^(y)	---	---	<0,008	---	---
Benzo(b)fluoranteno	mg/Kg MS	0,007 ^(y)	---	---	<0,007	---	---
Benzo(k)fluoranteno	mg/Kg MS	0,006 ^(y)	---	---	<0,006	---	---
Benzo(a)pireno	mg/Kg MS	0,006 ^(y)	---	---	<0,006	---	---
Indeno[1,2,3-c,d]pireno	mg/Kg MS	0,008 ^(y)	---	---	<0,008	---	---
Dibenzo[a,h]antraceno	mg/Kg MS	0,008 ^(y)	---	---	<0,008	---	---
Benzo[ghi]perileno	mg/Kg MS	0,007 ^(y)	---	---	<0,007	---	---

Leyenda: L.C.M. = Limite de cuantificación del método, ⁽²⁾=Resolución cuantificable, "----" = No Analizado,

"<"= Menor que el L.C.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado. ^(y) : Limite de Detección del Método

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por el SNA-INDECOPI.

INFORME DE ENSAYO N° 150699 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio	150699-01	150699-02	150699-03	150699-04	150699-05
Código de Cliente	SD-PAS-11	SD-PAS-17	SD-PAS-25	SD-PAS-31	SD-PAS-38
Fecha de Muestreo	21/03/2015	23/03/2015	24/03/2015	24/03/2015	24/03/2015
Hora de Muestreo (h)	16:00	10:25	13:30	14:43	16:05
Tipo de Producto	Sedimento	Sedimento	Sedimento	Sedimento	Sedimento

Tipo Ensayo	Unidad	L.D.M.	Resultados					
Metales (ICP) (Muestra Seca)								
Ag Plata	mg/Kg MS	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Al Aluminio	mg/Kg MS	0,1	20273	12381	8446	6522	13687	
As Arsénico	mg/Kg MS	0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
B Boro	mg/Kg MS	3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Ba Bario	mg/Kg MS	0,03	264,9	157,2	175,2	184,8	260,6	
Be Berilio	mg/Kg MS	0,03	<0,03	<0,03	1,08	0,76	1,11	
Ca Calcio	mg/Kg MS	1	2888	3132	2629	1982	1206	
Cd Cadmio	mg/Kg MS	0,04	4,39	3,00	3,16	3,54	3,78	
Ce Cerio	mg/Kg MS	0,04	21,13	11,55	13,23	16,32	18,65	
Co Cobalto	mg/Kg MS	0,1	9,6	7,2	6,8	9,2	9,0	
Cr Cromo	mg/Kg MS	0,03	19,19	13,17	9,71	9,02	24,50	
Cu Cobre	mg/Kg MS	0,04	48,94	40,65	17,70	15,74	16,72	
Fe Hierro	mg/Kg MS	0,05	>20000	15289	18132	17871	18402	
K Potasio	mg/Kg MS	0,3	693,4	617,9	115,5	98,4	124,2	
Li Litio	mg/Kg MS	0,02	9,01	8,13	9,33	4,33	3,90	
Mg Magnesio	mg/Kg MS	0,3	3074	4539	437,3	641,0	790,1	
Mn Manganeso	mg/Kg MS	0,04	464,7	335,1	402,9	1219	418,9	
Mo Molibdeno	mg/Kg MS	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Na Sodio	mg/Kg MS	1	802	531	141	91	112	
Ni Níquel	mg/Kg MS	0,05	17,94	14,93	4,10	4,52	7,20	
P Fósforo	mg/Kg MS	1	472	344	541	270	768	
Pb Plomo	mg/Kg MS	0,13	14,14	9,92	15,66	15,05	18,90	
Sb Antimonio	mg/Kg MS	0,6	31,8	35,3	26,8	28,4	29,3	
Se Selenio	mg/Kg MS	1,0	57,8	43,9	14,0	6,2	33,3	
Si Silicio	mg/Kg MS	0,5	526,3	600,6	564,3	550,8	642,0	
Sn Estaño	mg/Kg MS	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Sr Estroncio	mg/Kg MS	0,03	65,98	63,95	165,5	119,4	39,74	
Ti Titanio	mg/Kg MS	0,03	731,2	378,2	11,68	8,72	66,76	
Tl Talio	mg/Kg MS	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
V Vanadio	mg/Kg MS	0,03	63,10	36,57	50,50	30,94	54,74	
Zn Zinc	mg/Kg MS	0,2	61,5	52,8	38,6	57,9	49,4	
Metales (CVAA - FIMS)(Muestra Seca)								
* Hg Mercurio	mg/Kg MS	0,005	0,225	0,265	0,299	0,265	0,469	

Legenda: L.D.M. = Límite de detección del método, "ⁿ⁽²⁾"=Resolución cuantificable, "----" = No Analizado,

"<"= Menor que el L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado.

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por el SNA-INDECOPI.

INFORME DE ENSAYO N° 150699 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio	150699-01	150699-02	150699-03	150699-04	150699-05
Código de Cliente	SD-PAS-11	SD-PAS-17	SD-PAS-25	SD-PAS-31	SD-PAS-38
Fecha de Muestreo	21/03/2015	23/03/2015	24/03/2015	24/03/2015	24/03/2015
Hora de Muestreo (h)	16:00	10:25	13:30	14:43	16:05
Tipo de Producto	Sedimento	Sedimento	Sedimento	Sedimento	Sedimento

Tipo Ensayo	Unidad	L.D.M.	Resultados					
* Metales (ICP) - TESSIER I								
Al Aluminio	mg/Kg	0,1	28,4	<0,1	96,7	42,4	85,7	
As Arsénico	mg/Kg	0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
B Boro	mg/Kg	3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Cd Cadmio	mg/Kg	0,04	0,20	0,00	0,18	0,38	0,25	
Co Cobalto	mg/Kg	0,1	<0,1	<0,1	1,2	2,8	1,1	
Cu Cobre	mg/Kg	0,04	1,2	0,0	1,1	1,1	0,9	
Fe Hierro	mg/Kg	0,05	69,2	0,0	399,5	189,6	163,6	
Mn Manganeso	mg/Kg	0,04	316,8	0,1	390,0	1067,7	364,3	
Ni Níquel	mg/Kg	0,05	0,8	<0,05	0,2	0,4	0,6	
Pb Plomo	mg/Kg	0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13
Sb Antimonio	mg/Kg	0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6
Se Selenio	mg/Kg	1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Zn Zinc	mg/Kg	0,2	6,8	0,1	12,9	17,6	18,1	

Leyenda: L.D.M. = Límite de detección del método, "(z)"=Resolución cuantificable, "----" = No Analizado,

"<"= Menor que el L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado.

Código de Laboratorio	150699-01	150699-02	150699-03	150699-04	150699-05
Código de Cliente	SD-PAS-11	SD-PAS-17	SD-PAS-25	SD-PAS-31	SD-PAS-38
Fecha de Muestreo	21/03/2015	23/03/2015	24/03/2015	24/03/2015	24/03/2015
Hora de Muestreo (h)	16:00	10:25	13:30	14:43	16:05
Tipo de Producto	Sedimento	Sedimento	Sedimento	Sedimento	Sedimento

Tipo Ensayo	Unidad	L.D.M.	Resultados					
* Metales (ICP) - TESSIER II								
Al Aluminio	mg/Kg	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
As Arsénico	mg/Kg	0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
B Boro	mg/Kg	3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Cd Cadmio	mg/Kg	0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Co Cobalto	mg/Kg	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cu Cobre	mg/Kg	0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Fe Hierro	mg/Kg	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Mn Manganeso	mg/Kg	0,04	3,7	3,9	2,1	43,5	7,6	
Ni Níquel	mg/Kg	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Pb Plomo	mg/Kg	0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13
Sb Antimonio	mg/Kg	0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6
Se Selenio	mg/Kg	1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Zn Zinc	mg/Kg	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2

Leyenda: L.D.M. = Límite de detección del método, "(z)"=Resolución cuantificable, "----" = No Analizado,

"<"= Menor que el L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado.

INFORME DE ENSAYO N° 150699 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio	150699-01	150699-02	150699-03	150699-04	150699-05
Código de Cliente	SD-PAS-11	SD-PAS-17	SD-PAS-25	SD-PAS-31	SD-PAS-38
Fecha de Muestreo	21/03/2015	23/03/2015	24/03/2015	24/03/2015	24/03/2015
Hora de Muestreo (h)	16:00	10:25	13:30	14:43	16:05
Tipo de Producto	Sedimento	Sedimento	Sedimento	Sedimento	Sedimento

Tipo Ensayo		Unidad	L.D.M.	Resultados				
* Metales (ICP) - TESSIER III								
Al	Aluminio	mg/Kg	0,1	371,1	250,1	215,0	170,4	298,8
As	Arsénico	mg/Kg	0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
B	Boro	mg/Kg	3	1257	202,7	908,7	1228	985,8
Cd	Cadmio	mg/Kg	0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Co	Cobalto	mg/Kg	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cu	Cobre	mg/Kg	0,04	4,2	2,1	<0,04	<0,04	<0,04
Fe	Hierro	mg/Kg	0,05	3988	573	2857	3825	3107
Mn	Manganeso	mg/Kg	0,04	19,6	74,7	15,8	31,4	8,5
Ni	Níquel	mg/Kg	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Pb	Plomo	mg/Kg	0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13
Sb	Antimonio	mg/Kg	0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6
Se	Selenio	mg/Kg	1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Zn	Zinc	mg/Kg	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2

Legenda: L.D.M. = Límite de detección del método, "(2)"=Resolución cuantificable, "--" = No Analizado,
"<"= Menor que el L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado.

Código de Laboratorio	150699-01	150699-02	150699-03	150699-04	150699-05
Código de Cliente	SD-PAS-11	SD-PAS-17	SD-PAS-25	SD-PAS-31	SD-PAS-38
Fecha de Muestreo	21/03/2015	23/03/2015	24/03/2015	24/03/2015	24/03/2015
Hora de Muestreo (h)	16:00	10:25	13:30	14:43	16:05
Tipo de Producto	Sedimento	Sedimento	Sedimento	Sedimento	Sedimento

Tipo Ensayo		Unidad	L.D.M.	Resultados				
* Metales (ICP) - TESSIER IV								
Al	Aluminio	mg/Kg	0,1	786,9	865,1	947,6	1370,4	931,9
As	Arsénico	mg/Kg	0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
B	Boro	mg/Kg	3	821	533	1182	1287	809
Cd	Cadmio	mg/Kg	0,04	<0,04	0,35	<0,04	0,31	<0,04
Co	Cobalto	mg/Kg	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cu	Cobre	mg/Kg	0,04	11,43	5,59	1,89	62,19	1,82
Fe	Hierro	mg/Kg	0,05	1286	577,7	2375	2346	1316
Mn	Manganeso	mg/Kg	0,04	23,46	27,05	15,70	39,17	19,66
Ni	Níquel	mg/Kg	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Pb	Plomo	mg/Kg	0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13
Sb	Antimonio	mg/Kg	0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6
Se	Selenio	mg/Kg	1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Zn	Zinc	mg/Kg	0,2	7,0	4,2	4,7	80,6	5,8

Legenda: L.D.M. = Límite de detección del método, "(2)"=Resolución cuantificable, "--" = No Analizado,
"<"= Menor que el L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado.

INFORME DE ENSAYO N° 150699 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio	150699-01	150699-02	150699-03	150699-04	150699-05
Código de Cliente	SD-PAS-11	SD-PAS-17	SD-PAS-25	SD-PAS-31	SD-PAS-38
Fecha de Muestreo	21/03/2015	23/03/2015	24/03/2015	24/03/2015	24/03/2015
Hora de Muestreo (h)	16:00	10:25	13:30	14:43	16:05
Tipo de Producto	Sedimento	Sedimento	Sedimento	Sedimento	Sedimento

Tipo Ensayo	Unidad	L.D.M.	Resultados					
* Metales (ICP) - TESSIER V								
Al Aluminio	mg/Kg	0,1	36126	23535	14547	11826	66609	
As Arsénico	mg/Kg	0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
B Boro	mg/Kg	3	17264	14480	5546	5463	18862	
Cd Cadmio	mg/Kg	0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Co Cobalto	mg/Kg	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cu Cobre	mg/Kg	0,04	34,90	34,96	8,91	24,29	24,53	
Fe Hierro	mg/Kg	0,05	>20000	>20000	>20000	>20000	>20000	>20000
Mn Manganeso	mg/Kg	0,04	196,11	285,44	42,70	76,38	172,67	
Ni Níquel	mg/Kg	0,05	37,35	29,98	6,10	5,12	37,81	
Pb Plomo	mg/Kg	0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13
Sb Antimonio	mg/Kg	0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6
Se Selenio	mg/Kg	1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Zn Zinc	mg/Kg	0,2	91,5	76,9	29,8	77,4	114,6	

Leyenda: L.D.M. = Límite de detección del método, "(2)"=Resolución cuantificable, "----" = No Analizado,
" < " = Menor que el L.D.M. indicado, " > " = Mayor al valor indicado.

APENDICE 1 - MUESTRA RECEPCIONADA

Condición de la Muestra : En buenas condiciones.

Plan/procedimiento de muestreo : Reservado por el cliente.

Observaciones : TESSIER I: Fase intercambiable.
TESSIER II: Fase carbonatada.
TESSIER III: Fase asociada a óxidos de Fe y Mn.
TESSIER IV: Fase asociada a materia orgánica.
TESSIER V: Fase residual.
Resultados en base seca

INFORME DE ENSAYO N° 150699 CON VALOR OFICIAL

APENDICE 2 - CONTROL DE CALIDAD

Tipo Ensayo	pH (pasta)	Salinidad	Materia Orgánica	Potencial Redox	Cromo VI	TPH (C10-C40)
Fisicoquímicos, Cromatográficos						
Unidad	Und. pH	o/oo	%	mV	mg/Kg	mg/Kg
Lim. de Cuant. del Método (L.C.M)	0,01	0,1	1,5	1	0,40	3
Blanco de Método (Bk-M)						
Concentración del Bk-M	---	---	<1,5	---	<0,40	<3
Muestra Control (MC)						
Conc. de la MC (Referencial)	7,00	35,0	20	220	0,05	30
Recuperación de la MC	101,6	98,0	98,2	101,9	98,4	100,4
Criterio de Aceptación y Rechazo						
Blanco de Método (Bk-M)	---	---	<LCM	---	<LCM	<LCM
Muestra Control (MC)	90-110%	90-110%	80-120%	90-110%	85-115%	70-130%

Leyenda: L.C.M. = Limite de cuantificación del método, "----" = No Analizado, "<" = Menor que el L.C.M. indicado, "/" = No aplica

Tipo Ensayo	Plata	Aluminio	Arsénico	Boro	Bario	Berilio	Calcio	Cadmio
Metales (ICP)								
Unidad	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	0,02	0,1	0,8	3	0,03	0,03	1	0,04
Blanco de Método (Bk-M)								
Concentración del Bk-M	<0,02	<0,1	<0,8	<3	<0,03	<0,03	<1	<0,04
Muestra Control (MC)								
Conc. de la MC (Referencial)	0,100	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800
Recuperación de la MC	98,5	98,2	98,7	103,2	98,5	91,2	94,3	95,6
Criterio de Aceptación y Rechazo								
Blanco de Método (Bk-M)	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM
Muestra Control (MC)	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%

Leyenda: L.D.M. = Limite de detección del método, "----" = No Analizado, "<" = Menor que el L.D.M. indicado, "/" = No aplica

Tipo Ensayo	Cerio	Cobalto	Cromo	Cobre	Hierro	Potasio	Litio	Magnesio
Metales (ICP)								
Unidad	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	0,04	0,1	0,03	0,04	0,05	0,3	0,02	0,3
Blanco de Método (Bk-M)								
Concentración del Bk-M	<0,04	<0,1	<0,03	<0,04	<0,05	<0,3	<0,02	<0,3
Muestra Control (MC)								
Conc. de la MC (Referencial)	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	4,000	0,800	0,800
Recuperación de la MC	103,9	94,7	96,0	96,4	96,5	88,0	99,3	96,9
Criterio de Aceptación y Rechazo								
Blanco de Método (Bk-M)	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM
Muestra Control (MC)	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%

Leyenda: L.D.M. = Limite de detección del método, "----" = No Analizado, "<" = Menor que el L.D.M. indicado, "/" = No aplica

INFORME DE ENSAYO N° 150699 CON VALOR OFICIAL

Tipo Ensayo	Manganeso	Molibdeno	Sodio	Niquel	Fósforo	Plomo	Antimonio	Selenio
Metales (ICP)								
Unidad	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	0,04	0,05	1	0,05	1	0,13	0,6	1,0
Blanco de Método (Bk-M)								
Concentración del Bk-M	<0,04	<0,05	<1	<0,05	<1	<0,13	<0,6	<1,0
Muestra Control (MC)								
Conc. de la MC (Referencial)	0,800	0,800	0,800	0,800	4,000	0,800	0,800	0,800
Recuperación de la MC	93,3	95,4	100,5	98,8	97,9	96,0	99,8	99,9
Criterio de Aceptación y Rechazo								
Blanco de Método (Bk-M)	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM
Muestra Control (MC)	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%

Leyenda: L.D.M. = Limite de detección del método, "----" = No Analizado, "<" = Menor que el L.D.M. indicado, "/" = No aplica

Tipo Ensayo	Silicio	Estaño	Estroncio	Titanio	Talio	Vanadio	Zinc
Metales (ICP)							
Unidad	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	0,5	0,2	0,03	0,03	2	0,03	0,2
Blanco de Método (Bk-M)							
Concentración del Bk-M	<0,05	<0,2	<0,03	<0,03	<2	<0,03	<0,2
Muestra Control (MC)							
Conc. de la MC (Referencial)	4,000	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800
Recuperación de la MC	100,7	110,0	98,0	98,8	107,5	98,1	96,6
Criterio de Aceptación y Rechazo							
Blanco de Método (Bk-M)	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM
Muestra Control (MC)	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%

Leyenda: L.D.M. = Limite de detección del método, "----" = No Analizado, "<" = Menor que el L.D.M. indicado, "/" = No aplica

INFORME DE ENSAYO N° 150699 CON VALOR OFICIAL

APENDICE 2 - MÉTODOS Y REFERENCIAS

Tipo Ensayo	Norma Referencia	Título
Fisicoquímicos		
pH en Pasta	EPA 600/2-78-054, 203pp.	Sobek, A.A., Schuller, W.A., Freeman, J.R. and Smith, R.M. (1978), Field and laboratory methods applicable to overburden and minesoils
Potencial Redox	Manual de Técnicas de análisis de Suelo. Instituto Mexicano del Petróleo-Instituto Nacional de Ecología. México, D.F.2006 (ISBN 968-489-039-7)	Potencial Óxido-Reducción.Determinación en Laboratorio y Campo
Materia Orgánica	NTC, Rev. 2006	Carbono Orgánico y Materia Orgánica. Oxidación con Dicromato en medio ácido y Determinación colorimétrica del cromato reducido
Cromo Hexavalente	EPA 3060 A/SM - 3500 - Cr+6 B	Chromium. Colorimetric Method
Salinidad	Manual de Técnicas de análisis de Suelo. Instituto Mexicano del Petróleo-Instituto Nacional de Ecología. México, D.F.2006 (ISBN 968-489-039-7)	Análisis de Conductividad Eléctrica - Salinidad
Metales (ICP)		
Metales	EPA Method 200.7 Rev. 4.4., 1994	Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry
Metales (CVAA - FIMS)		
Mercurio	EPA Method 7471B	Mercury in Solid or Semisolid Waste (Manual Cold-Vapor Technique)
Metales (ICP) -TESSIER		
Metales	Analytical Chemistry, Vol. 51 (P.G.C. Campbell and Bisson)	Sequential Extraction Procedure for the Speciation of Particulate Trace Metals.
Cromatográfico		
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) Rango (C10 - C40).	EPA Method 8015-C Rev. 3, 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs)	EPA Method 8270D Rev. 4, Feb. 2007	Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)

SIGLAS: "EPA": U.S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemical Analysis.
"ISO" International Organization for Standardization
"R.D.": Resolución Directoral

APENDICE 4 - COMENTARIOS

- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada, según la cadena de custodia correspondiente.
- Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
- El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario después de realizado el análisis y dependiendo del parámetro a ser analizado.

Está prohibido la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización de Envirotest S.A.C.

**** FIN DEL INFORME ****

**INFORME DE ENSAYO N° 150675
CON VALOR OFICIAL**

Nombre del Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
Dirección : Av. República de Panamá N° 3542 San isidro - Lima
Solicitado Por : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
Referencia : TDR N° 561-2015
Proyecto : Reservado por el cliente
Procedencia : Reservado por el cliente
Muestreo Realizado Por : OEFA
Cantidad de Muestra : 1
Producto : Sedimento
Fecha de Recepción : 2015/03/26
Fecha de Ensayo : 2015/03/26 al 2015/04/10
Fecha de Emisión : 2015/04/10

Environmental Testing Laboratory S.A.C.



Jessica Reyes Y.
Jefe de Emisión de
Informes



Alfonso Vilca M.
GCSSA
C.Q.P. N° 587

Lima-Perú

INFORME DE ENSAYO N° 150675 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio	150675-01		
Código de Cliente	SD-PAS 11		
Fecha de Muestreo	21/03/2015		
Hora de Muestreo (h)	16:00		
Tipo de Producto	Sedimento		
Tipo Ensayo	Unidad	L.C.M.	Resultados
Cromatográficos (Muestra Seca)			
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) Rango (C10 - C40)	mg/Kg	3	<3

Leyenda: L.C.M. = Limite de cuantificación del método, "(2)"=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado,
"<"= Menor que el L.C.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado. (y) : Limite de Detección del Método

APENDICE 1 - MUESTRA RECEPCIONADA

Condición de la Muestra : En buenas condiciones, con el volumen y tipo de frasco

Plan/procedimiento de muestreo : Reservado por el cliente

APENDICE 2 - CONTROL DE CALIDAD

Tipo Ensayo	TPH (C10-C40)
Cromatografía	
Unidad	mg/Kg
Lim. de Cuant. del Método (L.C.M)	3
Blanco de Método (Bk-M)	
Concentración del Bk-M	<3
Muestra Control (MC)	
Conc. de la MC (Referencial)	32
Recuperación de la MC	105,6
Criterio de Aceptación y Rechazo	
Blanco de Método (Bk-M)	<LCM
Muestra Control (MC)	70-130%

Leyenda: L.C.M. = Limite de cuantificación del método, "—" = No Analizado, "<" = Menor que el L.C.M. indicado, "///" = No aplica

APENDICE 3 - MÉTODOS Y REFERENCIAS

Tipo Ensayo	Norma Referencia	Título
Cromatográfico		
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) Rango (C10 - C40).	EPA Method 8015-C Rev. 3, 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography

SIGLAS: "EPA": U.S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemical Analysis.

INFORME DE ENSAYO N° 150675 CON VALOR OFICIAL

APENDICE 4 - COMENTARIOS

- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada, según la cadena de custodia correspondiente.
- Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
- El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra y dependiendo del parámetro a ser analizado.

Está prohibido la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización de Envirotest S.A.C.


**** FIN DEL INFORME ****


**INFORME DE ENSAYO N° 150832
CON VALOR OFICIAL**

Nombre del Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
Dirección : Av. República de Panamá N° 3542 San isidro - Lima
Solicitado Por : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
Referencia : TDR N° 562
Proyecto : Reservado por el Cliente
Procedencia : Reservado por el Cliente
Muestreo Realizado Por : OEFA
Cantidad de Muestra : 4
Producto : Sedimento
Fecha de Recepción : 2015/04/13
Fecha de Ensayo : 2015/04/13 al 2015/05/10
Fecha de Emisión : 2015/07/01

Environmental Testing Laboratory S.A.C.


Jessica Reyes Y.
Jefe de Emisión de
Informes


Freddy Lira M.
Supervisor de
Laboratorio de
Orgánicos
C.Q.P. N° 934


Alfonso Vilca M.
GCSSA
C.Q.P. N° 587

Lima-Perú

INFORME DE ENSAYO N° 150832 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio	150832-01	150832-02	150832-03	150832-04
Código de Cliente	SD-PAS-35	SD-PAS-34	SD-PAS-33	SD-PAS-32
Fecha de Muestreo	30/04/2015	30/04/2015	30/04/2015	30/04/2015
Hora de Muestreo (h)	10:50	12:20	14:30	15:10
Tipo de Producto	Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos

Tipo Ensayo		Unidad	L.D.M.	Resultados			
Metales (ICP) (Muestra Seca)							
Ag	Plata	mg/Kg MS	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Al	Aluminio	mg/Kg MS	0,1	10206	8184	5233	6143
As	Arsénico	mg/Kg MS	0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
B	Boro	mg/Kg MS	3	<3	<3	<3	<3
Ba	Bario	mg/Kg MS	0,03	60,73	39,61	13,67	184,23
Be	Berilio	mg/Kg MS	0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,82
Ca	Calcio	mg/Kg MS	1	2369	1158	537	1681
Cd	Cadmio	mg/Kg MS	0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Ce	Cerio	mg/Kg MS	0,04	8,72	11,65	4,46	23,01
Co	Cobalto	mg/Kg MS	0,1	27,0	<0,1	<0,1	<0,1
Cr	Cromo	mg/Kg MS	0,03	12,05	14,41	16,00	16,51
Cu	Cobre	mg/Kg MS	0,04	12,30	14,84	19,26	20,42
Fe	Hierro	mg/Kg MS	0,05	>20000	16020	5263	12173
K	Potasio	mg/Kg MS	0,3	135,4	183,2	54,1	232,6
Li	Litio	mg/Kg MS	0,02	5,38	1,63	0,92	4,58
Mg	Magnesio	mg/Kg MS	0,3	547,1	491,7	227,4	1239
Mn	Manganeso	mg/Kg MS	0,04	2416	164,3	16,63	97,77
Mo	Molibdeno	mg/Kg MS	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Na	Sodio	mg/Kg MS	1	2244	2615	2152	2048
Ni	Níquel	mg/Kg MS	0,05	3,08	2,37	1,38	4,25
P	Fósforo	mg/Kg MS	1	278	30	77	115
Pb	Plomo	mg/Kg MS	0,13	4,19	6,49	2,43	10,82
Sb	Antimonio	mg/Kg MS	0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6
Se	Selenio	mg/Kg MS	1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Si	Silicio	mg/Kg MS	0,5	204,7	507,6	532,7	341,4
Sn	Estaño	mg/Kg MS	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Sr	Estroncio	mg/Kg MS	0,03	94,63	35,53	8,85	34,64
Ti	Titanio	mg/Kg MS	0,03	8,98	31,51	25,74	85,92
Tl	Talio	mg/Kg MS	2	<2	<2	<2	<2
V	Vanadio	mg/Kg MS	0,03	66,09	47,81	36,61	33,93
Zn	Zinc	mg/Kg MS	0,2	33,1	20,3	10,2	41,0
Metales (CVAA - FIMS)(Muestra Seca)							
* Hg	Mercurio	mg/Kg MS	0,005	0,387	0,034	0,395	0,330

Leyenda: L.D.M. = Límite de detección del método, "(2)"=Resolución cuantificable, "----" = No Analizado,

"<"= Menor que el L.D.M. indicado, ">" = Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica.

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por el SNA-INDECOPI.

INFORME DE ENSAYO N° 150832 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio	150832-01	150832-02	150832-03	150832-04
Código de Cliente	SD PAS-35	SD PAS-34	SD PAS-33	SD PAS-32
Fecha de Muestreo	30/04/2015	30/04/2015	30/04/2015	30/04/2015
Hora de Muestreo (h)	10:50	12:20	14:30	15:10
Tipo de Producto	Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos

Tipo Ensayo	Unidad	L.C.M.	Resultados			
* Físicoquímicos (Muestra Seca)						
Cromo VI	mg/Kg MS	0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40
Potencial Redox	µS/cm	1 ⁽²⁾	408	471	472	540
Salinidad	o/oo	0,1 ⁽²⁾	0,30	0,80	0,60	0,20
pH en pasta	mg/Kg MS	2,00	5,72	4,34	4,21	4,82
Materia Orgánica	%	1,5	11,473	12,873	22,245	20,8437
Cromatográficos (Muestra Seca)						
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) Rango (C10 - C40)	mg/Kg MS	3	5434	997	<3	10619
* Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs) (Muestra Seca)						
Naftaleno	mg/Kg MS	0,005 ^(y)	<0,005	---	---	<0,005
Acenaftileno	mg/Kg MS	0,005 ^(y)	<0,005	---	---	<0,005
Acenafteno	mg/Kg MS	0,005 ^(y)	<0,005	---	---	<0,005
Fluoreno	mg/Kg MS	0,005 ^(y)	<0,005	---	---	<0,005
Fenantreno	mg/Kg MS	0,005 ^(y)	<0,005	---	---	<0,005
Antraceno	mg/Kg MS	0,004 ^(y)	<0,004	---	---	<0,004
Fluoranteno	mg/Kg MS	0,006 ^(y)	<0,006	---	---	<0,006
Pireno	mg/Kg MS	0,006 ^(y)	<0,006	---	---	<0,006
Benzo(a)antraceno	mg/Kg MS	0,007 ^(y)	<0,007	---	---	<0,007
Criseno	mg/Kg MS	0,008 ^(y)	<0,008	---	---	<0,008
Benzo(b)fluoranteno	mg/Kg MS	0,007 ^(y)	<0,007	---	---	<0,007
Benzo(k)fluoranteno	mg/Kg MS	0,006 ^(y)	<0,006	---	---	<0,006
Benzo(a)pireno	mg/Kg MS	0,006 ^(y)	<0,006	---	---	<0,006
Indeno[1,2,3-c,d]pireno	mg/Kg MS	0,008 ^(y)	<0,008	---	---	<0,008
Dibenzo[a,h]antraceno	mg/Kg MS	0,008 ^(y)	<0,008	---	---	<0,008
Benzo[ghi]perileno	mg/Kg MS	0,007 ^(y)	<0,007	---	---	<0,007

Legenda: L.C.M. = Limite de cuantificación del método, "⁽²⁾"=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado,

"<"= Menor que el L.C.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado. ^(y): Limite de Detección del Método

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por el SNA-INDECOPI.

INFORME DE ENSAYO N° 150832 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio	150832-01	150832-02	150832-03	150832-04
Código de Cliente	SD PAS-35	SD PAS-34	SD PAS-33	SD PAS-32
Fecha de Muestreo	30/04/2015	30/04/2015	30/04/2015	30/04/2015
Hora de Muestreo (h)	10:50	12:20	14:30	15:10
Tipo de Producto	Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos

Tipo Ensayo	Unidad	L.D.M.	Resultados				
* Metales (ICP)- TESSIER I							
Al Aluminio	mg/Kg	0,1	<0,1	335,9	292,1	<0,1	<0,1
As Arsénico	mg/Kg	0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
B Boro	mg/Kg	3	<3	<3	<3	<3	<3
Cd Cadmio	mg/Kg	0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Co Cobalto	mg/Kg	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cu Cobre	mg/Kg	0,04	<0,04	<0,04	1,7	<0,04	<0,04
Fe Hierro	mg/Kg	0,05	9,08	403,4	116,0	47,69	59,72
Mn Manganeso	mg/Kg	0,04	1234	113,2	14,75	59,72	59,72
Ni Níquel	mg/Kg	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Pb Plomo	mg/Kg	0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13
Sb Antimonio	mg/Kg	0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6
Se Selenio	mg/Kg	1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Zn Zinc	mg/Kg	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	4,7

Leyenda: L.D.M. = Límite de detección del método, "(2)"=Resolución cuantificable, "..." = No Analizado,

"<"= Menor que el L.D.M. indicado, ">" = Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica.

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por el SNA-INDECOPI.

Código de Laboratorio	150832-01	150832-02	150832-03	150832-04
Código de Cliente	SD PAS-35	SD PAS-34	SD PAS-33	SD PAS-32
Fecha de Muestreo	30/04/2015	30/04/2015	30/04/2015	30/04/2015
Hora de Muestreo (h)	10:50	12:20	14:30	15:10
Tipo de Producto	Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos

Tipo Ensayo	Unidad	L.D.M.	Resultados				
* Metales (ICP)- TESSIER II							
Al Aluminio	mg/Kg	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
As Arsénico	mg/Kg	0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
B Boro	mg/Kg	3	<3	<3	<3	<3	<3
Cd Cadmio	mg/Kg	0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Co Cobalto	mg/Kg	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cu Cobre	mg/Kg	0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Fe Hierro	mg/Kg	0,05	1,4	1,4	1,6	1,6	1,6
Mn Manganeso	mg/Kg	0,04	37,3	4,3	1,8	3,8	3,8
Ni Níquel	mg/Kg	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Pb Plomo	mg/Kg	0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13
Sb Antimonio	mg/Kg	0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6
Se Selenio	mg/Kg	1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Zn Zinc	mg/Kg	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2

Leyenda: L.D.M. = Límite de detección del método, "(2)"=Resolución cuantificable, "..." = No Analizado,

"<"= Menor que el L.D.M. indicado, ">" = Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica.

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por el SNA-INDECOPI.

INFORME DE ENSAYO N° 150832 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio	150832-01	150832-02	150832-03	150832-04
Código de Cliente	SD PAS-35	SD PAS-34	SD PAS-33	SD PAS-32
Fecha de Muestreo	30/04/2015	30/04/2015	30/04/2015	30/04/2015
Hora de Muestreo (h)	10:50	12:20	14:30	15:10
Tipo de Producto	Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos

Tipo Ensayo		Unidad	L.D.M.	Resultados			
* Metales (ICP)- TESSIER III							
Al	Aluminio	mg/Kg	0,1	505,5	235,2	558,6	202,5
As	Arsénico	mg/Kg	0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
B	Boro	mg/Kg	3	3768	591,0	602,8	958,6
Cd	Cadmio	mg/Kg	0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Co	Cobalto	mg/Kg	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cu	Cobre	mg/Kg	0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Fe	Hierro	mg/Kg	0,05	11553	1651	1700	2970
Mn	Manganeso	mg/Kg	0,04	818,9	4,4	2,9	8,4
Ni	Níquel	mg/Kg	0,05	0,9	<0,05	<0,05	<0,05
Pb	Plomo	mg/Kg	0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13
Sb	Antimonio	mg/Kg	0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6
Se	Selenio	mg/Kg	1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Zn	Zinc	mg/Kg	0,2	4,6	<0,2	2,4	5,6

Legenda: L.D.M. = Límite de detección del método, "(2)"=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado,

"<"= Menor que el L.D.M. indicado, ">" = Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica.

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por el SNA-INDECOPI.

Código de Laboratorio	150832-01	150832-02	150832-03	150832-04
Código de Cliente	SD PAS-35	SD PAS-34	SD PAS-33	SD PAS-32
Fecha de Muestreo	30/04/2015	30/04/2015	30/04/2015	30/04/2015
Hora de Muestreo (h)	10:50	12:20	14:30	15:10
Tipo de Producto	Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos

Tipo Ensayo		Unidad	L.D.M.	Resultados			
* Metales (ICP)- TESSIER IV							
Al	Aluminio	mg/Kg	0,1	832,6	1129	2014	1421
As	Arsénico	mg/Kg	0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
B	Boro	mg/Kg	3	843	626	1019	1321
Cd	Cadmio	mg/Kg	0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Co	Cobalto	mg/Kg	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cu	Cobre	mg/Kg	0,04	1,10	2,04	5,32	5,80
Fe	Hierro	mg/Kg	0,05	2098	1156	2267	3054
Mn	Manganeso	mg/Kg	0,04	349,2	9,37	2,33	25,15
Ni	Níquel	mg/Kg	0,05	<0,05	<0,05	0,45	1,40
Pb	Plomo	mg/Kg	0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13
Sb	Antimonio	mg/Kg	0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6
Se	Selenio	mg/Kg	1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Zn	Zinc	mg/Kg	0,2	4,5	3,3	3,3	15,7

Legenda: L.D.M. = Límite de detección del método, "(2)"=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado,

"<"= Menor que el L.D.M. indicado, ">" = Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica.

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por el SNA-INDECOPI.

INFORME DE ENSAYO N° 150832 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio	150832-01	150832-02	150832-03	150832-04
Código de Cliente	SD PAS-35	SD PAS-34	SD PAS-33	SD PAS-32
Fecha de Muestreo	30/04/2015	30/04/2015	30/04/2015	30/04/2015
Hora de Muestreo (h)	10:50	12:20	14:30	15:10
Tipo de Producto	Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos

Tipo Ensayo	Unidad	L.D.M.	Resultados				
* Metales (ICP)- TESSIER V							
Al Aluminio	mg/Kg	0,1	5929	33819	19035	26466	
As Arsénico	mg/Kg	0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	
B Boro	mg/Kg	3	5600	15412	2528	11277	
Cd Cadmio	mg/Kg	0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	
Co Cobalto	mg/Kg	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Cu Cobre	mg/Kg	0,04	1,7	15,5	11,7	17,7	
Fe Hierro	mg/Kg	0,05	10627	>20000	5672	>20000	
Mn Manganeso	mg/Kg	0,04	88,0	67,1	23,6	51,4	
Ni Níquel	mg/Kg	0,05	2,3	12,1	3,5	16,4	
Pb Plomo	mg/Kg	0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	
Sb Antimonio	mg/Kg	0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	
Se Selenio	mg/Kg	1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	
Zn Zinc	mg/Kg	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	

Legenda: L.D.M. = Límite de detección del método, "⁽²⁾"=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado,

"<"= Menor que el L.D.M. indicado, ">" = Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica.

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por el SNA-INDECOPI.

APENDICE 1 - MUESTRA RECEPCIONADA

Condición de la Muestra : En buenas condiciones.

Plan/procedimiento de muestreo : Reservado por el Cliente

Observaciones : TESSIER I: Fase intercambiable.
TESSIER II: Fase carbonatada.
TESSIER III: Fase asociada a óxidos de Fe y Mn.
TESSIER IV: Fase asociada a materia orgánica.
TESSIER V: Fase residual.
Resultados en base seca

INFORME DE ENSAYO N° 150832 CON VALOR OFICIAL

APENDICE 2 - CONTROL DE CALIDAD

Tipo Ensayo	Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) F1 (C5-C10)	
Cromatografía		
Unidad	:	mg/Kg
Lim. de Cuant. del Método (L.C.M)	:	3
Blanco de Método (Bk-M)		
Concentración del Bk-M	:	<3
Muestra Control (MC)		
Conc. de la MC (Referencial)	:	3039
Recuperación de la MC	:	100,7
Criterio de Aceptación y Rechazo		
Blanco de Método (Bk-M)	:	<LCM
Muestra Control (MC)	:	70-130%

Leyenda: L.D.M. = Limite de detección del método, "----" = No Analizado, "<" = Menor que el L.D.M. indicado, "/" = No aplica

CONTROL DE CALIDAD

Tipo Ensayo	pH (pasta)	Salinidad	Materia Orgánica	Cromo Hexavalente	Potencial Redox
Fisicoquímicos					
Unidad	: Und. pH	%	%	mg/Kg	mV
Lim. de Cuant. del Método (L.C.M)	: 0,01	0,1	1,5	0,40	1
Blanco de Método (Bk-M)					
Concentración del Bk-M	: ---	---	<1,5	<0,40	---
Muestra Control (MC)					
Conc. de la MC (Referencial)	: 4,01	35,0	20	0,050	220
Recuperación de la MC	: 100,7	98,0	101,6	101,0	100,9
Criterio de Aceptación y Rechazo					
Blanco de Método (Bk-M)	: ---	---	<LCM	<LCM	---
Muestra Control (MC)	: 90-110%	90-110%	80-120%	85-115%	90-110%

Leyenda: L.C.M. = Limite de cuantificación del método, "----" = No Analizado, "<" = Menor que el L.C.M. indicado, "/" = No aplica

Tipo Ensayo	Plata	Aluminio	Arsénico	Boro	Bario	Berilio	Calcio	Cadmio
Metales (ICP)								
Unidad	: mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	: 0,0002	0,001	0,008	0,03	0,0003	0,0003	0,01	0,0004
Blanco de Método (Bk-M)								
Concentración del Bk-M	: <0,0002	<0,001	<0,008	<0,03	<0,0003	<0,0003	<0,01	<0,0004
Muestra Control (MC)								
Conc. de la MC (Referencial)	: 0,100	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800
Recuperación de la MC	: 99,1	97,1	99,8	87,5	102,7	95,7	111,6	100,5
Criterio de Aceptación y Rechazo								
Blanco de Método (Bk-M)	: <LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM
Muestra Control (MC)	: 80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%

Leyenda: L.D.M. = Limite de detección del método, "----" = No Analizado, "<" = Menor que el L.D.M. indicado, "/" = No aplica

INFORME DE ENSAYO N° 150832 CON VALOR OFICIAL

Tipo Ensayo	Cerio	Cobalto	Cromo	Cobre	Hierro	Potasio	Litio	Magnesio
Metales (ICP)								
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	0,0004	0,001	0,0003	0,0004	0,0005	0,003	0,0002	0,003
Blanco de Método (Bk-M)								
Concentración del Bk-M	<0,0004	<0,001	<0,0003	<0,0004	<0,0005	<0,003	<0,0002	<0,003
Muestra Control (MC)								
Conc. de la MC (Referencial)	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	4,000	0,800	0,800
Recuperación de la MC	94,8	99,6	102,7	101,7	105,0	101,0	100,5	101,0
Criterio de Aceptación y Rechazo								
Blanco de Método (Bk-M)	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM
Muestra Control (MC)	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%

Legenda: L.D.M. = Limite de detección del método, "---" = No Analizado, "<" = Menor que el L.D.M. indicado, "/" = No aplica

Tipo Ensayo	Manganeso	Molibdeno	Sodio	Níquel	Fósforo	Plomo	Antimonio	Selenio
Metales (ICP)								
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	0,0004	0,0005	0,01	0,0005	0,01	0,001	0,006	0,010
Blanco de Método (Bk-M)								
Concentración del Bk-M	<0,0004	<0,0005	<0,01	<0,0005	<0,01	<0,001	<0,006	<0,010
Muestra Control (MC)								
Conc. de la MC (Referencial)	0,800	0,800	0,800	0,800	4,000	0,800	0,800	0,800
Recuperación de la MC	97,3	100,8	107,7	100,7	94,2	100,3	106,4	99,7
Criterio de Aceptación y Rechazo								
Blanco de Método (Bk-M)	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM
Muestra Control (MC)	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%

Legenda: L.D.M. = Limite de detección del método, "---" = No Analizado, "<" = Menor que el L.D.M. indicado, "/" = No aplica

Tipo Ensayo	Silicio	Estaño	Estroncio	Titanio	Talio	Vanadio	Zinc	Mercurio
Metales (ICP)								
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	0,005	0,002	0,0003	0,0003	0,02	0,0003	0,002	0,005
Blanco de Método (Bk-M)								
Concentración del Bk-M	<0,005	<0,002	<0,0003	<0,0003	<0,02	<0,0003	<0,002	<0,005
Muestra Control (MC)								
Conc. de la MC (Referencial)	4,000	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,0001
Recuperación de la MC	98,8	105,8	95,0	102,0	106,4	102,5	101,5	88,2
Criterio de Aceptación y Rechazo								
Blanco de Método (Bk-M)	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM
Muestra Control (MC)	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%

Legenda: L.D.M. = Limite de detección del método, "---" = No Analizado, "<" = Menor que el L.D.M. indicado, "/" = No aplica

INFORME DE ENSAYO N° 150832 CON VALOR OFICIAL

APENDICE 3 - MÉTODOS Y REFERENCIAS

Tipo Ensayo	Norma Referencia	Título
Fisicoquímicos		
pH en Pasta	EPA 600/2-78-054, 203pp.	Sobek, A.A., Schuller, W.A., Freeman, J.R. and Smith, R.M. (1978), Field and laboratory methods applicable to overburden and minesoils
Potencial Redox	Manual de Técnicas de análisis de Suelo. Instituto Mexicano del Petróleo-Instituto Nacional de Ecología. México, D.F.2006 (ISBN 968-489-039-7)	Potencial Óxido-Reducción.Determinación en Laboratorio y Campo
Materia Orgánica	NTC, Rev. 2006	Carbono Orgánico y Materia Orgánica. Oxidación con Dicromato en medio ácido y Determinación colorimétrica del cromato reducido
Cromo Hexavalente	EPA 3060 A/SM - 3500 - Cr+6 B	Chromium. Colorimetric Method
Salinidad	Manual de Técnicas de análisis de Suelo. Instituto Mexicano del Petróleo-Instituto Nacional de Ecología. México, D.F.2006 (ISBN 968-489-039-7)	Análisis de Conductividad Eléctrica - Salinidad
Metales (ICP)		
Metales	EPA Method 200.7 Rev. 4.4., 1994	Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry
Metales (CVAA - FIMS)		
Mercurio	EPA Method 7471B	Mercury in Solid or Semisolid Waste (Manual Cold-Vapor Technique)
Metales (ICP) - TESSIER		
Metales	Analytical Chemistry, Vol. 51 (P.G.C. Campbell and Bisson)	Sequential Extraction Procedure for the Speciation of Particulate Trace Metals.
Cromatográfico		
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) Rango (C10 - C40).	EPA Method 8015-C Rev. 3, 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs)	EPA Method 8270D Rev. 4, Feb. 2007	Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)

SIGLAS: "EPA": U.S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemical Analysis.

"ISO" International Organization for Standardization

"R.D.": Resolución Directoral

APENDICE 4 - COMENTARIOS

- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada, según la cadena de custodia correspondiente.
- Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
- El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde el ingreso de la muestra al Laboratorio.
- El tiempo de perecibilidad de la muestra está en función a lo declarado en los métodos normalizados de ensayo y rige desde la toma de muestra.

Está prohibido la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización de Envirotest S.A.C.

**** FIN DEL INFORME ****

INFORME DE ENSAYO N° 150831 CON VALOR OFICIAL

Nombre del Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Dirección : Av. República de Panamá N° 3542 San isidro - Lima

Solicitado Por : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Referencia : TDR N° 563

Proyecto : Reservado por el Cliente

Procedencia : Reservado por el Cliente

Muestreo Realizado Por : OEFA

Cantidad de Muestra : 5

Producto : Sedimento

Fecha de Recepción : 2015/04/13

Fecha de Ensayo : 2015/04/13 al 2015/05/10

Fecha de Emisión : 2015/07/01

Environmental Testing Laboratory S.A.C.



Jessica Reyes Y.
Jefe de Emisión de
Informes



Freddy Lira M.
Supervisor de
Laboratorio de
Orgánicos
C.Q.P. N° 934



Alfonso Vilca M.
GCSSA
C.Q.P. N° 587

Lima-Perú

INFORME DE ENSAYO N° 150831 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio	150831-01	150831-02	150831-03	150831-04	150831-05
Código de Cliente	SD-PAS-28	SD-PAS-29	SD-PAS-30	SD-PAS-37	SD-PAS-40
Fecha de Muestreo	31/03/2015	31/03/2015	31/03/2015	31/03/2015	31/03/2015
Hora de Muestreo (h)	09:33	12:15	14:20	16:05	17:00
Tipo de Producto	Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos

Tipo Ensayo	Unidad	L.D.M.	Resultados					
* Metales (ICP) (Muestra Seca)								
Ag Plata	mg/Kg MS	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Al Aluminio	mg/Kg MS	0,1	5372	4424	7890	5871	7363	
As Arsénico	mg/Kg MS	0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
B Boro	mg/Kg MS	3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Ba Bario	mg/Kg MS	0,03	76,37	402,1	103,1	108,4	334,4	
Be Berilio	mg/Kg MS	0,03	0,49	0,43	0,85	0,67	0,67	
Ca Calcio	mg/Kg MS	1	1156	927	2253	1955	1011	
Cd Cadmio	mg/Kg MS	0,04	<0,04	<0,04	0,19	0,14	0,09	
Ce Cerio	mg/Kg MS	0,04	10,71	9,51	19,72	16,37	12,60	
Co Cobalto	mg/Kg MS	0,1	4,2	3,3	10,5	8,2	16,6	
Cr Cromo	mg/Kg MS	0,03	6,36	5,59	10,79	9,64	18,06	
Cu Cobre	mg/Kg MS	0,04	17,31	13,59	25,50	20,19	14,73	
Fe Hierro	mg/Kg MS	0,05	8572	10226	10921	14213	16447	
K Potasio	mg/Kg MS	0,3	107,5	108,8	166,4	163,3	100,1	
Li Litio	mg/Kg MS	0,02	1,69	1,27	2,56	2,52	1,56	
Mg Magnesio	mg/Kg MS	0,3	706,5	516,9	1312,7	829,9	615,4	
Mn Manganeso	mg/Kg MS	0,04	197,2	116,6	584,7	634,0	747,0	
Mo Molibdeno	mg/Kg MS	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Na Sodio	mg/Kg MS	1	1747	1878	1737	2062	1475	
Ni Níquel	mg/Kg MS	0,05	3,22	2,87	7,76	4,65	5,75	
P Fósforo	mg/Kg MS	1	86	8	111	162	363	
Pb Plomo	mg/Kg MS	0,13	1,28	7,60	3,23	1,94	23,21	
Sb Antimonio	mg/Kg MS	0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6
Se Selenio	mg/Kg MS	1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Si Silicio	mg/Kg MS	0,5	498,8	589,6	322,0	341,1	421,2	
Sn Estaño	mg/Kg MS	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Sr Estroncio	mg/Kg MS	0,03	29,84	28,17	49,64	56,23	26,66	
Ti Titanio	mg/Kg MS	0,03	8,80	26,50	7,54	7,66	95,66	
Tl Talio	mg/Kg MS	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
V Vanadio	mg/Kg MS	0,03	26,86	32,74	35,00	30,06	43,30	
Zn Zinc	mg/Kg MS	0,2	27,9	32,8	85,0	49,8	52,9	
Metales (CVAA - FIMS)(Muestra Seca)								
* Hg Mercurio	mg/Kg MS	0,005	0,403	0,9295	0,3321	0,2884	0,767	

Legenda: L.D.M. = Límite de detección del método, "(L)"=Resolución cuantificable, "----" = No Analizado,

"<"= Menor que el L.D.M. indicado, ">" = Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica.

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por el SNA-INDECOPI.

INFORME DE ENSAYO N° 150831 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio	151831-01	151831-02	151831-03	151831-04	151831-05		
Código de Cliente	SD PAS 28	SD PAS 29	SD PAS 30	SD PAS 37	SD PAS 40		
Fecha de Muestreo	31/03/2015	31/03/2015	31/03/2015	31/03/2015	31/03/2015		
Hora de Muestreo (h)	09:33	12:15	14:20	16:05	17:00		
Tipo de Producto	Sedimento	Sedimento	Sedimento	Sedimento	Sedimento		
Tipo Ensayo	Unidad	L.C.M.	Resultados				
* Físicoquímicos (Muestra Seca)							
pH (pasta)	Und. pH	0,01 ⁽²⁾	4,35	4,31	4,55	4,27	4,54
Salinidad	%	0,1 ⁽²⁾	<0,1	0,1	<0,1	0,1	0,3
Materia Orgánica	%	1,5	8,7	7,4	15,4	16,4	18,1
Cromo Hexavalente	mg/Kg	0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40
Potencial Redox	mV	1 ⁽²⁾	408	486	477	536	481
Cromatográficos (Muestra Seca)							
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) Rango (C10 - C40)	mg/Kg MS	3	<3	143	<3	<3	<3

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, ⁽²⁾=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado,

"<"= Menor que el L.C.M. indicado, ">" = Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica. ^(v) : Límite de Detección del Método

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por el SNA-INDECOPI.

Código de Laboratorio	150831-01	150831-02	150831-03	150831-04	150831-05		
Código de Cliente	SD-PAS-28	SD-PAS-29	SD-PAS-30	SD-PAS-37	SD-PAS-40		
Fecha de Muestreo	31/03/2015	31/03/2015	31/03/2015	31/03/2015	31/03/2015		
Hora de Muestreo (h)	09:33	12:15	14:20	16:05	17:00		
Tipo de Producto	Sedimento	Sedimento	Sedimento	Sedimento	Sedimento		
Tipo Ensayo	Unidad	L.D.M.	Resultados				
* Metales (ICP)- TESSIER I							
Al Aluminio	mg/Kg	0,1	364,7	342,0	42,5	191,0	77,6
As Arsénico	mg/Kg	0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
B Boro	mg/Kg	3	<3	<3	<3	<3	<3
Cd Cadmio	mg/Kg	0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Co Cobalto	mg/Kg	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cu Cobre	mg/Kg	0,04	0,8	0,9	<0,04	<0,04	<0,04
Fe Hierro	mg/Kg	0,05	137,6	107,7	238,0	123,6	73,4
Mn Manganeso	mg/Kg	0,04	209,7	98,5	538,9	678,8	680,2
Ni Níquel	mg/Kg	0,05	1,4	1,3	2,6	1,5	1,2
Pb Plomo	mg/Kg	0,13	5,3	5,1	8,7	6,3	6,4
Sb Antimonio	mg/Kg	0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6
Se Selenio	mg/Kg	1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Zn Zinc	mg/Kg	0,2	7,1	6,2	13,1	15,0	8,7

Leyenda: L.D.M. = Límite de detección del método, ⁽²⁾=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado,

"<"= Menor que el L.D.M. indicado, ">" = Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica.

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por el SNA-INDECOPI.

INFORME DE ENSAYO N° 150831 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio		150831-01	150831-02	150831-03	150831-04	150831-05		
Código de Cliente		SD-PAS-28	SD-PAS-29	SD-PAS-30	SD-PAS-37	SD-PAS-40		
Fecha de Muestreo		31/03/2015	31/03/2015	31/03/2015	31/03/2015	31/03/2015		
Hora de Muestreo (h)		09:33	12:15	14:20	16:05	17:00		
Tipo de Producto		Sedimento	Sedimento	Sedimento	Sedimento	Sedimento		
Tipo Ensayo	Unidad	L.D.M.	Resultados					
* Metales (ICP)- TESSIER II								
Al	Aluminio	mg/Kg	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
As	Arsénico	mg/Kg	0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
B	Boro	mg/Kg	3	<3	<3	<3	<3	<3
Cd	Cadmio	mg/Kg	0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Co	Cobalto	mg/Kg	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cu	Cobre	mg/Kg	0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Fe	Hierro	mg/Kg	0,05	<0,05	<0,05	1,4	1,8	1,4
Mn	Manganeso	mg/Kg	0,04	6,0	<0,04	17,3	21,1	37,3
Ni	Níquel	mg/Kg	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Pb	Plomo	mg/Kg	0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13
Sb	Antimonio	mg/Kg	0,6	<0,6	<0,6	9,6	<0,6	<0,6
Se	Selenio	mg/Kg	1,0	<1,0	<1,0	13,5	<1,0	16,3
Zn	Zinc	mg/Kg	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2

Legenda: L.D.M. = Límite de detección del método, "(2)"=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado,

"<"= Menor que el L.D.M. indicado, ">" = Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica.

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por el SNA-INDECOPI.

Código de Laboratorio		150831-01	150831-02	150831-03	150831-04	150831-05		
Código de Cliente		SD-PAS-28	SD-PAS-29	SD-PAS-30	SD-PAS-37	SD-PAS-40		
Fecha de Muestreo		31/03/2015	31/03/2015	31/03/2015	31/03/2015	31/03/2015		
Hora de Muestreo (h)		09:33	12:15	14:20	16:05	17:00		
Tipo de Producto		Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos		
Tipo Ensayo	Unidad	L.D.M.	Resultados					
* Metales (ICP)- TESSIER III								
Al	Aluminio	mg/Kg	0,1	142,0	139,3	155,5	200,2	425,5
As	Arsénico	mg/Kg	0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
B	Boro	mg/Kg	3	968,6	931,8	1197	1609	1304
Cd	Cadmio	mg/Kg	0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Co	Cobalto	mg/Kg	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cu	Cobre	mg/Kg	0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Fe	Hierro	mg/Kg	0,05	2960	2870	3658	4809	3811
Mn	Manganeso	mg/Kg	0,04	2,2	6,1	38,1	16,7	51,1
Ni	Níquel	mg/Kg	0,05	<0,05	<0,05	1,0	<0,05	0,8
Pb	Plomo	mg/Kg	0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13
Sb	Antimonio	mg/Kg	0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6
Se	Selenio	mg/Kg	1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Zn	Zinc	mg/Kg	0,2	2,4	2,3	11,4	4,5	8,7

Legenda: L.D.M. = Límite de detección del método, "(2)"=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado,

"<"= Menor que el L.D.M. indicado, ">" = Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica.

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por el SNA-INDECOPI.

INFORME DE ENSAYO N° 150831 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio	150831-01	150831-02	150831-03	150831-04	150831-05
Código de Cliente	SD-PAS-28	SD-PAS-29	SD-PAS-30	SD-PAS-37	SD-PAS-40
Fecha de Muestreo	31/03/2015	31/03/2015	31/03/2015	31/03/2015	31/03/2015
Hora de Muestreo (h)	09:33	12:15	14:20	16:05	17:00
Tipo de Producto	Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos

Tipo Ensayo		Unidad	L.D.M.	Resultados				
* Metales (ICP)- TESSIER IV								
Al	Aluminio	mg/Kg	0,1	1029	766,5	1054	792,9	1805
As	Arsénico	mg/Kg	0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
B	Boro	mg/Kg	3	597,9	505,7	920,3	870,8	1527
Cd	Cadmio	mg/Kg	0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Co	Cobalto	mg/Kg	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cu	Cobre	mg/Kg	0,04	3,2	1,9	8,8	2,1	4,0
Fe	Hierro	mg/Kg	0,05	1345	955,3	2290	1905	3623
Mn	Manganeso	mg/Kg	0,04	6,5	10,1	97,8	14,7	75,5
Ni	Níquel	mg/Kg	0,05	<0,05	<0,05	3,0	0,5	1,3
Pb	Plomo	mg/Kg	0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13
Sb	Antimonio	mg/Kg	0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6
Se	Selenio	mg/Kg	1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Zn	Zinc	mg/Kg	0,2	4,4	13,7	35,5	5,1	11,7

Legenda: L.D.M. = Límite de detección del método, "⁽²⁾"=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado,

"<"= Menor que el L.D.M. indicado, ">" = Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica.

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por el SNA-INDECOPI.

Código de Laboratorio	150831-01	150831-02	150831-03	150831-04	150831-05
Código de Cliente	SD-PAS-28	SD-PAS-29	SD-PAS-30	SD-PAS-37	SD-PAS-40
Fecha de Muestreo	31/03/2015	31/03/2015	31/03/2015	31/03/2015	31/03/2015
Hora de Muestreo (h)	09:33	12:15	14:20	16:05	17:00
Tipo de Producto	Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos

Tipo Ensayo		Unidad	L.D.M.	Resultados				
* Metales (ICP)- TESSIER V								
Al	Aluminio	mg/Kg	0,1	22631	18810	22640	14050	26637
As	Arsénico	mg/Kg	0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
B	Boro	mg/Kg	3	6890	8497	7032	6999	10301
Cd	Cadmio	mg/Kg	0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Co	Cobalto	mg/Kg	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cu	Cobre	mg/Kg	0,04	14,8	12,4	14,8	12,8	13,1
Fe	Hierro	mg/Kg	0,05	15187	18176	15468	15195	>20000
Mn	Manganeso	mg/Kg	0,04	91,7	80,4	120,9	79,7	93,2
Ni	Níquel	mg/Kg	0,05	7,5	7,6	8,7	7,1	16,6
Pb	Plomo	mg/Kg	0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13
Sb	Antimonio	mg/Kg	0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6
Se	Selenio	mg/Kg	1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Zn	Zinc	mg/Kg	0,2	49,4	56,4	63,4	47,5	59,0

Legenda: L.D.M. = Límite de detección del método, "⁽²⁾"=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado,

"<"= Menor que el L.D.M. indicado, ">" = Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica.

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por el SNA-INDECOPI.

INFORME DE ENSAYO N° 150831 CON VALOR OFICIAL

APENDICE 1 - MUESTRA RECEPCIONADA

Condición de la Muestra	:	En buenas condiciones.
Plan/procedimiento de muestreo	:	Reservado por el Cliente
Observaciones	:	TESSIER I: Fase intercambiable. TESSIER II: Fase carbonatada. TESSIER III: Fase asociada a óxidos de Fe y Mn. TESSIER IV: Fase asociada a materia orgánica. TESSIER V: Fase residual. Resultados en base seca

APENDICE 2 - CONTROL DE CALIDAD

Tipo Ensayo	:	Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) F1 (C5-C10)
Cromatografía		
Unidad	:	mg/Kg
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	:	0,6
Blanco de Método (Bk-M)		
Concentración del Bk-M	:	<0,6
Muestra Control (MC)		
Conc. de la MC (Referencial)	:	10,1
Recuperación de la MC	:	89,1
Criterio de Aceptación y Rechazo		
Blanco de Método (Bk-M)	:	<LCM
Muestra Control (MC)	:	70-130%

Legenda: L.D.M. = Limite de detección del método, "---" = No Analizado, "<" = Menor que el L.D.M. indicado, "/" = No aplica

Tipo Ensayo	:	pH (pasta)	Salinidad	Materia Orgánica	Cromo Hexavalente	Potencial Redox
Fisicoquímicos						
Unidad	:	Und. pH	%	%	mg/Kg	mV
Lim. de Cuant. del Método (L.C.M)	:	0,01	0,1	1,5	0,40	1
Blanco de Método (Bk-M)						
Concentración del Bk-M	:	---	---	<1,5	<0,40	---
Muestra Control (MC)						
Conc. de la MC (Referencial)	:	4,01	35,0	20	0,050	220
Recuperación de la MC	:	100,7	98,0	101,6	101,0	100,9
Criterio de Aceptación y Rechazo						
Blanco de Método (Bk-M)	:	---	---	<LCM	<LCM	---
Muestra Control (MC)	:	90-110%	90-110%	80-120%	85-115%	90-110%

Legenda: L.C.M. = Limite de cuantificación del método, "---" = No Analizado, "<" = Menor que el L.C.M. indicado, "/" = No aplica

INFORME DE ENSAYO N° 150831 CON VALOR OFICIAL

Tipo Ensayo	Plata	Aluminio	Arsénico	Boro	Bario	Berilio	Calcio	Cadmio
Metales (ICP)								
Unidad	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	0,02	0,1	0,8	3	0,03	0,03	1	0,04
Blanco de Método (Bk-M)								
Concentración del Bk-M	<0,02	<0,1	<0,8	<3	<0,03	<0,03	<1	<0,04
Muestra Control (MC)								
Conc. de la MC (Referencial)	0,100	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800
Recuperación de la MC	99,0	101,5	106,4	93,6	100,7	98,8	106,7	104,0
Criterio de Aceptación y Rechazo								
Blanco de Método (Bk-M)	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM
Muestra Control (MC)	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%

Legenda: L.D.M. = Limite de detección del método, "---" = No Analizado, "<" = Menor que el L.D.M. indicado, "/" = No aplica

Tipo Ensayo	Cerio	Cobalto	Cromo	Cobre	Hierro	Potasio	Litio	Magnesio
Metales (ICP)								
Unidad	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	0,04	0,1	0,03	0,04	0,05	0,3	0,02	0,3
Blanco de Método (Bk-M)								
Concentración del Bk-M	<0,04	<0,1	<0,03	<0,04	<0,05	<0,3	<0,02	<0,3
Muestra Control (MC)								
Conc. de la MC (Referencial)	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	4,000	0,800	0,800
Recuperación de la MC	104,5	107,7	103,9	96,9	107,5	100,3	107,8	99,4
Criterio de Aceptación y Rechazo								
Blanco de Método (Bk-M)	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM
Muestra Control (MC)	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%

Legenda: L.D.M. = Limite de detección del método, "---" = No Analizado, "<" = Menor que el L.D.M. indicado, "/" = No aplica

Tipo Ensayo	Manganeso	Molibdeno	Sodio	Níquel	Fósforo	Plomo	Antimonio	Selenio
Metales (ICP)								
Unidad	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	0,04	0,05	1	0,05	1	0,13	0,6	1,0
Blanco de Método (Bk-M)								
Concentración del Bk-M	<0,04	<0,05	<1	<0,05	<1	<0,13	<0,6	<1,0
Muestra Control (MC)								
Conc. de la MC (Referencial)	0,800	0,800	0,800	0,800	4,000	0,800	0,800	0,800
Recuperación de la MC	100,2	109,8	102,2	102,4	102,9	103,6	96,1	103,9
Criterio de Aceptación y Rechazo								
Blanco de Método (Bk-M)	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM
Muestra Control (MC)	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%

Legenda: L.D.M. = Limite de detección del método, "---" = No Analizado, "<" = Menor que el L.D.M. indicado, "/" = No aplica

INFORME DE ENSAYO N° 150831 CON VALOR OFICIAL

Tipo Ensayo	Silicio	Estaño	Estroncio	Titanio	Talio	Vanadio	Zinc	Mercurio (CVAA - FIMS)
Metales (ICP)								
Unidad	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	0,5	0,2	0,03	0,03	2	0,03	0,2	0,005
Blanco de Método (Bk-M)								
Concentración del Bk-M	<0,5	<0,2	<0,03	<0,03	<2	<0,03	<0,2	<0,005
Muestra Control (MC)								
Conc. de la MC (Referencial)	4,000	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,001
Recuperación de la MC	105,5	107,9	100,5	102,0	107,2	103,1	101,2	93,8
Criterio de Aceptación y Rechazo								
Blanco de Método (Bk-M)	<L.D.M.	<L.D.M.	<L.D.M.	<L.D.M.	<L.D.M.	<L.D.M.	<L.D.M.	<L.D.M.
Muestra Control (MC)	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	85-115%

Legenda: L.D.M. = Limite de detección del método, "----" = No Analizado, "<" = Menor que el L.D.M. indicado, "/" = No aplica

APENDICE 3 - MÉTODOS Y REFERENCIAS

Tipo Ensayo	Norma Referencia	Título
Fisicoquímicos		
pH en Pasta	EPA 600/2-78-054, 203pp.	Sobek, A.A., Schuller, W.A., Freeman, J.R. and Smith, R.M. (1978), Field and laboratory methods applicable to overburden and minesoils
Potencial Redox	Manual de Técnicas de análisis de Suelo. Instituto Mexicano del Petróleo-Instituto Nacional de Ecología. México, D.F.2006 (ISBN 968-489-039-7)	Potencial Óxido-Reducción.Determinación en Laboratorio y Campo
Materia Orgánica	NTC, Rev. 2006	Carbono Orgánico y Materia Orgánica. Oxidación con Dicromato en medio ácido y Determinación colorimétrica del cromato reducido
Cromo Hexavalente	EPA 3060 A/SM - 3500 - Cr+6 B	Chromium. Colorimetric Method
Salinidad	Manual de Técnicas de análisis de Suelo. Instituto Mexicano del Petróleo-Instituto Nacional de Ecología. México, D.F.2006 (ISBN 968-489-039-7)	Análisis de Conductividad Eléctrica - Salinidad
Metales (ICP)		
Metales	EPA Method 200.7 Rev. 4.4., 1994	Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry
Metales (CVAA - FIMS)		
Mercurio	EPA Method 7471B	Mercury in Solid or Semisolid Waste (Manual Cold-Vapor Technique)
Metales (ICP) -TESSIER		
Metales	Analytical Chemistry, Vol. 51 (P.G.C. Campbell and Bisson)	Sequential Extraction Procedure for the Speciation of Particulate Trace Metals.
Cromatográfico		
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)	EPA Method 8015-C Rev. 3, 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
Rango (C10 - C40).		

SIGLAS: "EPA": U.S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemical Analysis.

"ISO" International Organization for Standardization

"R.D.": Resolución Directoral

INFORME DE ENSAYO N° 150831 CON VALOR OFICIAL

APENDICE 4 - COMENTARIOS

- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada, según la cadena de custodia correspondiente.
- Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
- El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde el ingreso de la muestra al Laboratorio.
- El tiempo de perecibilidad de la muestra está en función a lo declarado en los métodos normalizados de ensayo y rige desde la toma de muestra.

Está prohibido la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización de Envirotest S.A.C.

**** FIN DEL INFORME ****


INFORME DE ENSAYO
N° 150674

Nombre del Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
Dirección : Av. República de Panamá N° 3542 San isidro - Lima
Solicitado Por : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
Referencia : TDR N° 0560 - 2015
Proyecto : Reservado por el Cliente
Procedencia : Reservado por el Cliente
Muestreo Realizado Por : OEFA
Cantidad de Muestra : 12
Producto : Agua Superficial
Fecha de Recepción : 2015/03/26
Fecha de Ensayo : 2015/03/26 al 2015/05/07
Fecha de Emisión : 2015/05/08

Environmental Testing Laboratory S.A.C.



Jessica Reyes Y.
Jefe de Emisión de
Informes



Rocio Retamozo Ch.
Jefe de Laboratorio de
Microbiología
C.B.P. N° 6652



Alfonso Vilca M.
GCSSA
C.Q.P. N° 587

Lima-Perú

INFORME DE ENSAYO
Nº 150674

Biológico					
Código de Laboratorio	:	150674-01			
Código de Cliente	:	PAS-01			
Fecha de Muestreo	:	21/03/2015			
Hora de Muestreo (h)	:	09:20			
Tipo de Producto	:				
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Cel/mL)
No se reportó				1	<1

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, "⁽²⁾"=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, "^(y)" = Límite de Detección de Método..

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL u Org/ML

Biológico					
Código de Laboratorio	:	150674-02			
Código de Cliente	:	PAS-02			
Fecha de Muestreo	:	21/03/2015			
Hora de Muestreo (h)	:	10:20			
Tipo de Producto	:				
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Cel/mL)
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculaceae	<i>Navicula sp.</i>	1	1

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, "⁽²⁾"=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, "^(y)" = Límite de Detección de Método..

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL u Org/ML

Biológico					
Código de Laboratorio	:	150674-03			
Código de Cliente	:	PAS-03			
Fecha de Muestreo	:	21/03/2015			
Hora de Muestreo (h)	:	11:00			
Tipo de Producto	:				
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Cel/mL)
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia sp</i>	1	<1

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, "⁽²⁾"=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, "^(y)" = Límite de Detección de Método..

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL u Org/ML

**INFORME DE ENSAYO
N° 150674**

Biológico					
Código de Laboratorio		:	150674-04		
Código de Cliente		:	PAS-04		
Fecha de Muestreo		:	21/03/2015		
Hora de Muestreo (h)		:	11:30		
Tipo de Producto		:			
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Cel/mL)
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculaceae	<i>Navicula sp.</i>	1	1
	Fragilariophyceae	Tabellariaceae	<i>Diatoma sp.</i>	1	1
		Thalassionemataceae	<i>Thalassionema sp.</i>	1	1

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, "(2)"=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, "(y)" = Límite de Detección de Método..

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL u Org/ML

Biológico					
Código de Laboratorio		:	150674-05		
Código de Cliente		:	PAS-05		
Fecha de Muestreo		:	21/03/2015		
Hora de Muestreo (h)		:	12:00		
Tipo de Producto		:			
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Cel/mL)
No se reportó				1	<1

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, "(2)"=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, "(y)" = Límite de Detección de Método..

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL u Org/ML

Biológico					
Código de Laboratorio		:	150674-06		
Código de Cliente		:	PAS-06		
Fecha de Muestreo		:	21/03/2015		
Hora de Muestreo (h)		:	12:20		
Tipo de Producto		:			
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Cel/mL)
No se reportó				1	<1

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, "(2)"=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, "(y)" = Límite de Detección de Método..

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL u Org/ML

**INFORME DE ENSAYO
N° 150674**

Biológico					
Código de Laboratorio	:	150674-07			
Código de Cliente	:	PAS-07			
Fecha de Muestreo	:	21/03/2015			
Hora de Muestreo (h)	:	12:40			
Tipo de Producto	:				
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Cel/mL)
No se reportó				1	<1

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, ^(Z)=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado, "<<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, ^(Y)= Límite de Detección de Método..

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL u Org/ML

Biológico					
Código de Laboratorio	:	150674-08			
Código de Cliente	:	PAS-08			
Fecha de Muestreo	:	21/03/2015			
Hora de Muestreo (h)	:	13:00			
Tipo de Producto	:				
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Cel/mL)
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia sp.</i>	1	1

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, ^(Z)=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado, "<<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, ^(Y)= Límite de Detección de Método..

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL u Org/ML

Biológico					
Código de Laboratorio	:	150674-09			
Código de Cliente	:	PAS-09			
Fecha de Muestreo	:	21/03/2015			
Hora de Muestreo (h)	:	14:10			
Tipo de Producto	:				
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Cel/mL)
No se reportó				1	<1

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, ^(Z)=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado, "<<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, ^(Y)= Límite de Detección de Método..

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL u Org/ML

**INFORME DE ENSAYO
N° 150674**

Biológico					
Código de Laboratorio	:	150674-10			
Código de Cliente	:	PAS-10			
Fecha de Muestreo	:	21/03/2015			
Hora de Muestreo (h)	:	15:00			
Tipo de Producto	:				
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Cel/mL)
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculaceae	<i>Navicula sp.</i>	1	1

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, ^(Z)=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado,

"<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, ^(Y)= Límite de Detección de Método..

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL u Org/ML

Biológico					
Código de Laboratorio	:	150674-11			
Código de Cliente	:	PAS-11			
Fecha de Muestreo	:	21/03/2015			
Hora de Muestreo (h)	:	16:15			
Tipo de Producto	:				
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Cel/mL)
No se reportó				1	<1

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, ^(Z)=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado,

"<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, ^(Y)= Límite de Detección de Método..

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL u Org/ML

Biológico					
Código de Laboratorio	:	150674-12			
Código de Cliente	:	PAS-12			
Fecha de Muestreo	:	21/03/2015			
Hora de Muestreo (h)	:	16:40			
Tipo de Producto	:				
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Cel/mL)
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Melosiraceae	<i>Melosira italica</i>	1	3

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, ^(Z)=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado,

"<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, ^(Y)= Límite de Detección de Método..

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL u Org/ML

**INFORME DE ENSAYO
N° 150674**

APENDICE 1 - MUESTRA RECEPCIONADA

Condición de la Muestra : En buenas condiciones.

Plan/procedimiento de muestreo : Reservado por el cliente.

APENDICE 2 - MÉTODOS Y REFERENCIAS

Tipo Ensayo	Norma Referencia	Título
Biológicos		
Fitoplancton	SM 10200-F	(Items: F.2.a y F.2.c.1). Phytoplankton Counting Techniques.

SIGLAS: "SM": Standard methods for the examination of Water and Wastewater APHA, AWWA, WEF 22st Ed. 2012

APENDICE 3 - COMENTARIOS

- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada, según la cadena de custodia correspondiente.
- Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
- El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra y dependiendo del parámetro a ser analizado.

Está prohibido la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización de Envirotest S.A.C.

**** FIN DEL INFORME ****

INFORME DE ENSAYO
N° 150698

Nombre del Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
Dirección : Av. República de Panamá N° 3542 San isidro - Lima
Solicitado Por : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
Referencia : TDR N° 560
Proyecto : Reservado por el Cliente
Procedencia : Reservado por el Cliente
Muestreo Realizado Por : OEFA
Cantidad de Muestra : 17
Producto : Agua Superficial
Fecha de Recepción : 2015/03/28
Fecha de Ensayo : 2015/03/28 al 2015/05/07
Fecha de Emisión : 2015/05/08

Environmental Testing Laboratory S.A.C.



Jessica Reyes Y.
Jefe de Emisión de
Informes



Rocio Retamozo Ch.
Jefe de Laboratorio de
Microbiología
C.B.P. N° 6652



Alfonso Vilca M.
GCSSA
C.Q.P. N° 587

Lima-Perú

**INFORME DE ENSAYO
N° 150698**

Biológico					
Código de Laboratorio	:	150698-01			
Código de Cliente	:	PAS - 13			
Fecha de Muestreo	:	23/03/2015			
Hora de Muestreo (h)	:	09:20			
Tipo de Producto	:				
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Cel/mL)
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculaceae	Navicula sp.	1	2

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, ^(z)"="Resolución cuantificable, "—" = No Analizado, "<<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, ^(y)" = Límite de Detección de Método..

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL u Org/MI

Biológico					
Código de Laboratorio	:	150698-02			
Código de Cliente	:	PAS - 14			
Fecha de Muestreo	:	23/03/2015			
Hora de Muestreo (h)	:	09:30			
Tipo de Producto	:				
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Cel/mL)
No se reportó				1	<1

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, ^(z)"="Resolución cuantificable, "—" = No Analizado, "<<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, ^(y)" = Límite de Detección de Método..

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL u Org/MI

Biológico					
Código de Laboratorio	:	150698-03			
Código de Cliente	:	PAS - 15			
Fecha de Muestreo	:	23/03/2015			
Hora de Muestreo (h)	:	09:40			
Tipo de Producto	:				
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Cel/mL)
No se reportó				1	<1

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, ^(z)"="Resolución cuantificable, "—" = No Analizado, "<<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, ^(y)" = Límite de Detección de Método..

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL u Org/MI

**INFORME DE ENSAYO
N° 150698**

Biológico					
Código de Laboratorio	:	150698-04			
Código de Cliente	:	PAS - 16			
Fecha de Muestreo	:	23/03/2015			
Hora de Muestreo (h)	:	10:00			
Tipo de Producto	:				
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Cel/mL)
No se reportó				1	<1

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, "(z)"=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, "(y)" = Límite de Detección de Método..

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL u Org/MI

Biológico					
Código de Laboratorio	:	150698-05			
Código de Cliente	:	PAS - 17			
Fecha de Muestreo	:	23/03/2015			
Hora de Muestreo (h)	:	10:15			
Tipo de Producto	:				
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Cel/mL)
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia sp.</i>	1	1

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, "(z)"=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, "(y)" = Límite de Detección de Método..

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL u Org/MI

Biológico					
Código de Laboratorio	:	150698-06			
Código de Cliente	:	PAS - 18			
Fecha de Muestreo	:	23/03/2015			
Hora de Muestreo (h)	:	10:45			
Tipo de Producto	:				
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Cel/mL)
No se reportó				1	<1

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, "(z)"=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, "(y)" = Límite de Detección de Método..

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL u Org/MI

**INFORME DE ENSAYO
N° 150698**

Biológico					
Código de Laboratorio	:	150698-07			
Código de Cliente	:	PAS - 19			
Fecha de Muestreo	:	23/03/2015			
Hora de Muestreo (h)	:	11:00			
Tipo de Producto	:				
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Cel/mL)
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculaceae	<i>Navicula sp.</i>	1	2
	Coccolodiscophyceae	Melosiraceae	<i>Melosira italica</i>	1	2

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, "⁽²⁾"=Resolución cuantificable, "---" = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, "⁽¹⁾" = Límite de Detección de Método..

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL u Org/ML

Biológico					
Código de Laboratorio	:	150698-08			
Código de Cliente	:	PAS - 20			
Fecha de Muestreo	:	23/03/2015			
Hora de Muestreo (h)	:	11:10			
Tipo de Producto	:				
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Cel/mL)
No se reportó				1	<1

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, "⁽²⁾"=Resolución cuantificable, "---" = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, "⁽¹⁾" = Límite de Detección de Método..

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL u Org/ML

Biológico					
Código de Laboratorio	:	150698-09			
Código de Cliente	:	PAS - 21			
Fecha de Muestreo	:	23/03/2015			
Hora de Muestreo (h)	:	11:30			
Tipo de Producto	:				
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Cel/mL)
No se reportó				1	<1

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, "⁽²⁾"=Resolución cuantificable, "---" = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, "⁽¹⁾" = Límite de Detección de Método..

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL u Org/ML

**INFORME DE ENSAYO
N° 150698**

Biológico					
Código de Laboratorio	:	150698-10			
Código de Cliente	:	PAS - 22			
Fecha de Muestreo	:	23/03/2015			
Hora de Muestreo (h)	:	11:40			
Tipo de Producto	:				
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Cel/mL)
Bacillariophyta	Coccolodiscophyceae	Melosiraceae	<i>Melosira italica</i>	1	1

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, ⁽²⁾"—" = Resolución cuantificable, "—" = No Analizado, "<<" = Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, ^(y)"—" = Límite de Detección de Método..

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL u Org/MI

Biológico					
Código de Laboratorio	:	150698-11			
Código de Cliente	:	PAS - 23			
Fecha de Muestreo	:	23/03/2015			
Hora de Muestreo (h)	:	12:20			
Tipo de Producto	:				
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Cel/mL)
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculaceae	<i>Navicula sp.</i>	1	1

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, ⁽²⁾"—" = Resolución cuantificable, "—" = No Analizado, "<<" = Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, ^(y)"—" = Límite de Detección de Método..

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL u Org/MI

Biológico					
Código de Laboratorio	:	150698-12			
Código de Cliente	:	PAS - 24			
Fecha de Muestreo	:	23/03/2015			
Hora de Muestreo (h)	:	12:40			
Tipo de Producto	:				
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Cel/mL)
No se reportó				1	<1

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, ⁽²⁾"—" = Resolución cuantificable, "—" = No Analizado, "<<" = Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, ^(y)"—" = Límite de Detección de Método..

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL u Org/MI

**INFORME DE ENSAYO
N° 150698**

Biológico					
Código de Laboratorio	:	150698-13			
Código de Cliente	:	PAS - 25			
Fecha de Muestreo	:	24/03/2015			
Hora de Muestreo (h)	:	13:30			
Tipo de Producto	:				
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Cel/mL)
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculaceae	<i>Navicula sp.</i>	1	1
	Fragilariophyceae	Tabellariaceae	<i>Tabellaria sp.</i>	1	1
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenaceae	<i>Euglena sp.</i>	1	1

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, ⁽²⁾"="=Resolución cuantificable, "-" = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, ⁽¹⁾"=" = Límite de Detección de Método..

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL u Org/MI

Biológico					
Código de Laboratorio	:	150698-14			
Código de Cliente	:	PAS - 31			
Fecha de Muestreo	:	24/03/2015			
Hora de Muestreo (h)	:	14:28			
Tipo de Producto	:				
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Cel/mL)
No se reportó				1	<1

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, ⁽²⁾"="=Resolución cuantificable, "-" = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, ⁽¹⁾"=" = Límite de Detección de Método..

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL u Org/MI

Biológico					
Código de Laboratorio	:	150698-15			
Código de Cliente	:	PAS - 36			
Fecha de Muestreo	:	24/03/2015			
Hora de Muestreo (h)	:	15:10			
Tipo de Producto	:				
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Cel/mL)
No se reportó				1	<1

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, ⁽²⁾"="=Resolución cuantificable, "-" = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, ⁽¹⁾"=" = Límite de Detección de Método..

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL u Org/MI

**INFORME DE ENSAYO
N° 150698**

Biológico					
Código de Laboratorio	:	150698-16			
Código de Cliente	:	PAS - 38			
Fecha de Muestreo	:	24/03/2015			
Hora de Muestreo (h)	:	15.54			
Tipo de Producto	:				
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Cel/mL)
No se reportó				1	<1

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, "^(L)"=Resolución cuantificable, "--" = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, "^(L)" = Límite de Detección de Método..

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL u Org/MI

Biológico					
Código de Laboratorio	:	150698-17			
Código de Cliente	:	PAS - 39			
Fecha de Muestreo	:	24/03/2015			
Hora de Muestreo (h)	:	16.30			
Tipo de Producto	:				
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Cel/mL)
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscaceae	<i>Coscinodiscus subtilis</i>	1	1

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, "^(L)"=Resolución cuantificable, "--" = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, "^(L)" = Límite de Detección de Método..

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL u Org/MI

APENDICE 1 - MUESTRA RECEPCIONADA

Condición de la Muestra : En buenas condiciones.

Plan/procedimiento de muestreo : Reservado por el cliente.

APENDICE 2 - MÉTODOS Y REFERENCIAS

Tipo Ensayo	Norma Referencia	Título
Biológicos		
Fitoplancton	SM 10200-F	(Ítems: F.2.a y F.2.c.1). Phytoplankton Counting Techniques.

SIGLAS: "SM": Standard methods for the examination of Water and Wastewater APHA, AWWA, WEF 22st Ed. 2012

APENDICE 3 - COMENTARIOS

- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada, según la cadena de custodia correspondiente.
- Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
- El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra y dependiendo del parámetro a ser analizado.

Está prohibido la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización de Envirotest S.A.C.

**** FIN DEL INFORME ****

INFORME DE ENSAYO
N° 150751

Nombre del Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
Dirección : Av. República de Panamá N° 3542 San isidro - Lima
Solicitado Por : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
Referencia : TDR N° 560
Proyecto : Reservado por el Cliente
Procedencia : Reservado por el Cliente
Muestreo Realizado Por : OEFA
Cantidad de Muestra : 2
Producto : Agua Superficial
Fecha de Recepción : 2015/03/31
Fecha de Ensayo : 2015/03/31 al 2015/05/07
Fecha de Emisión : 2015/05/08

Environmental Testing Laboratory S.A.C.



Rocio Retamozo Ch.
Jefe de Laboratorio de
Microbiología
C.B.P. N° 6652



Alfonso Vilca M.
GCSSA
C.Q.P. N° 587

Lima-Perú

**INFORME DE ENSAYO
N° 150751**

Biológico					
Código de Laboratorio		:	150751-01		
Código de Cliente		:	PAS - 26		
Fecha de Muestreo		:	26/03/2015		
Hora de Muestreo (h)		:	9:24		
Tipo de Producto		:			
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Cel/mL)
Ochrophyta	Bacillariophyceae	Naviculaceae	<i>Navicula sp.</i>	1	1
		Cymbellaceae	<i>Cymbella sp.</i>	1	1
	Bacillariophyceae	Fragilariaceae	<i>Fragilaria sp.</i>	1	1

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, "(2)"=Resolución cuantificable, "---" = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, "(y)" = Límite de Detección de Método..

Biológico					
Código de Laboratorio		:	150751-02		
Código de Cliente		:	PAS - 27		
Fecha de Muestreo		:	26/03/2015		
Hora de Muestreo (h)		:	9:40		
Tipo de Producto		:			
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Cel/mL)
Ochrophyta	Bacillariophyceae	Naviculaceae	<i>Navicula ps.</i>	1	1

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, "(2)"=Resolución cuantificable, "---" = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, "(y)" = Límite de Detección de Método..

APENDICE 1 - MUESTRA RECEPCIONADA

Condición de la Muestra : En buenas condiciones.

Plan/procedimiento de muestreo : Reservado por el cliente.

APENDICE 2 - MÉTODOS Y REFERENCIAS

Tipo Ensayo	Norma Referencia	Título
Biológicos		
Fitoplancton	SM 10200-F	(Items: F.2.a y F.2.c.1). Phytoplankton Counting Techniques.

SIGLAS: "SM": Standard methods for the examination of Water and Wastewater APHA, AWWA, WEF 22st Ed. 2012

APENDICE 3 - COMENTARIOS

- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada, según la cadena de custodia correspondiente.
- Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
- El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra y dependiendo del parámetro a ser analizado.

Está prohibido la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización de Envirotest S.A.C.

** FIN DEL INFORME **

**INFORME DE ENSAYO
N° 150812**

Nombre del Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
Dirección : Av. República de Panamá N° 3542 San isidro - Lima
Solicitado Por : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
Referencia : TDR N° 560-2015
Proyecto : Reservado por el Cliente
Procedencia : Reservado por el Cliente
Muestreo Realizado Por : OEFA
Cantidad de Muestra : 9
Producto : Agua Superficial
Fecha de Recepción : 2015/04/22
Fecha de Ensayo : 2015/04/22 al 2015/05/21
Fecha de Emisión : 2015/05/21

Environmental Testing Laboratory S.A.C.



Jessica Reyes Y.
Jefe de Emisión de
Informes



Rocio Retamozo Ch.
Jefe de Laboratorio de
Microbiología
C.B.P. N° 6652



Alfonso Vilca M.
GCSSA
C.Q.P. N° 587

Lima-Perú

INFORME DE ENSAYO N° 150812

Biológico					
Código de Laboratorio		:	150812-01		
Código de Cliente		:	PAS-35		
Fecha de Muestreo		:	30/03/2015		
Hora de Muestreo (h)		:	10:30		
Tipo de Producto		:			
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org./muestra)
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculaceae	<i>Navicula sp.</i>	1	6
		Pinnulariaceae	<i>Pinnularia sp.</i>	1	2
		Gomphonemataceae	<i>Gomphonema acuminatum</i>	1	1
	Fragillariophyceae	Fragilariaceae	<i>Ophiactis sp.</i>	1	2
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnemataceae	<i>Mougeotia sp</i>	1	1

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, ⁽²⁾=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado, "<>" = Mayor al valor indicado, ^(y) = Límite de Detección de Método..

Biológico					
Código de Laboratorio		:	150812-02		
Código de Cliente		:	PAS-34		
Fecha de Muestreo		:	30/03/2015		
Hora de Muestreo (h)		:	11:53		
Tipo de Producto		:	Agua Superficial		
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org./muestra)
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculaceae	<i>Navicula sp.</i>	1	1
		Pinnulariaceae	<i>Pinnularia sp.</i>	1	1
Charophyta	Conjugatophyceae	Closteriaceae	<i>Closterium sp.</i>	1	1
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Mycrocystaceae	<i>Gleocapsa sp.</i>	1	1

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, ⁽²⁾=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado, "<>" = Mayor al valor indicado, ^(y) = Límite de Detección de Método..

INFORME DE ENSAYO N° 150812

Biológico					
Código de Laboratorio		:	150812-03		
Código de Cliente		:	PAS-33		
Fecha de Muestreo		:	30/03/2015		
Hora de Muestreo (h)		:	14:00		
Tipo de Producto		:	Agua Superficial		
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org./muestra)
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculaceae	<i>Navicula sp.</i>	1	3
		Pinnulariaceae	<i>Pinnularia sp.</i>	1	6
Chlorophyta	Chlorophyceae	Scenedesmaceae	<i>Scenedesmus acuminatus</i>	1	1
			<i>Scenedesmus quadricauda</i>	1	2
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiaceae	<i>Cosmarium sp.</i>	1	1
		Closteriaceae	<i>Closterium sp.</i>	1	2
		Zygnataceae	<i>Spirogyra sp.</i>	1	1
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriaceae	<i>Oscillatoria sp.</i>	1	2

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, "(z)"=Resolución cuantificable, "---" = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, "(y)" = Límite de Detección de Método..

Biológico					
Código de Laboratorio		:	150812-04		
Código de Cliente		:	PAS-32		
Fecha de Muestreo		:	30/03/2015		
Hora de Muestreo (h)		:	14:56		
Tipo de Producto		:	Agua Superficial		
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org./muestra)
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculaceae	<i>Gyrosigma sp.</i>	1	1

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, "(z)"=Resolución cuantificable, "---" = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, "(y)" = Límite de Detección de Método..

**INFORME DE ENSAYO
N° 150812**

Biológico					
Código de Laboratorio	:	150812-05			
Código de Cliente	:	PAS-28			
Fecha de Muestreo	:	31/03/2015			
Hora de Muestreo (h)	:	09:33			
Tipo de Producto	:	Agua Superficial			
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org./muestra)
Fitoplancton no observado				1	<1

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, "^(z)"=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, "^(y)" = Límite de Detección de Método..

Biológico					
Código de Laboratorio	:	150812-06			
Código de Cliente	:	PAS-29			
Fecha de Muestreo	:	31/03/2015			
Hora de Muestreo (h)	:	11:55			
Tipo de Producto	:				
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org./muestra)
Fitoplancton no observado				1	<1

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, "^(z)"=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, "^(y)" = Límite de Detección de Método..

Biológico					
Código de Laboratorio	:	150812-07			
Código de Cliente	:	PAS-30			
Fecha de Muestreo	:	31/03/2015			
Hora de Muestreo (h)	:	13:46			
Tipo de Producto	:				
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org./muestra)
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculaceae	<i>Navicula sp.</i>	1	1

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, "^(z)"=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, "^(y)" = Límite de Detección de Método..

INFORME DE ENSAYO N° 150812

Biológico					
Código de Laboratorio	:			150812-08	
Código de Cliente	:			PAS-37	
Fecha de Muestreo	:			31/03/2015	
Hora de Muestreo (h)	:			15:50	
Tipo de Producto	:				
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org./muestra)
Fitoplancton no observado				1	<1

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, ⁽²⁾"="Resolución cuantificable, "-" = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, ^(y)" = Límite de Detección de Método..

Biológico					
Código de Laboratorio	:			150812-09	
Código de Cliente	:			PAS-40	
Fecha de Muestreo	:			31/03/2015	
Hora de Muestreo (h)	:			16:22	
Tipo de Producto	:				
Agua Superficial					
Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org./muestra)
Fitoplancton no observado				1	<1

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, ⁽²⁾"="Resolución cuantificable, "-" = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, ^(y)" = Límite de Detección de Método..

Código de Laboratorio	150812-01	150812-02	150812-03	150812-04	150812-05	150812-06
Código de Cliente	PAS-35	PAS-34	PAS-33	PAS-32	PAS-28	PAS-29
Fecha de Muestreo	30/03/2015	30/03/2015	30/03/2015	30/03/2015	31/03/2015	31/03/2015
Hora de Muestreo (h)	10:30	11:53	14:00	14:56	09:33	11:55
Tipo de Producto	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial

Tipo Ensayo	Unidad	L.C.M.	Resultados					
Análisis de Campo ^(c)								
pH	Und. pH	...	5,98	5,60	5,48	5,66	6,01	6,32
Conductividad	µS/cm	...	11,86	42,40	28,00	29,20	12,64	14,84
Oxígeno Disuelto	mg/L	...	4,71	4,44	5,76	4,01	7,14	7,33
Temperatura de Muestra	°C	...	25,40	28,10	32,30	29,20	24,60	24,30

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, ⁽²⁾"="Resolución cuantificable, "-" = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, ^(y)" = Límite de Detección de Método..

^(c): Datos proporcionados por el cliente (parámetros in situ)

**INFORME DE ENSAYO
N° 150812**

Código de Laboratorio	150812-07	150812-08	150812-09
Código de Cliente	PAS-30	PAS-37	PAS-40
Fecha de Muestreo	31/03/2015	31/03/2015	31/03/2015
Hora de Muestreo (h)	13:46	14:46	16:22
Tipo de Producto	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial

Tipo Ensayo	Unidad	L.C.M.	Resultados		
Análisis de Campo ^(c)					
pH	Und. pH	...	6,15	5,51	5,53
Conductividad	µS/cm	...	19,12	15,35	19,32
Oxígeno Disuelto	mg/L	...	5,89	6,32	7,38
Temperatura de Muestra	°C	...	24,80	25,00	24,80

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, ⁽²⁾=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado, "<" = Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, ^(y) = Límite de Detección de Método..

^(c) : Datos proporcionados por el cliente (parámetros in situ)

APENDICE 1 - MUESTRA RECEPCIONADA

Condición de la Muestra : Buenas condiciones

Plan/procedimiento de muestreo : Reservado por el Cliente

APENDICE 2 - MÉTODOS Y REFERENCIAS

Tipo Ensayo	Norma Referencia	Título
Biológico		
Fitoplancton	SM 10200-F	Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú / Departamento de Limnología, Departamento de Ictiología -- Lima: Ministerio del Ambiente, 2014.

SIGLAS: "SM": Standard methods for the examination of Water and Wastewater APHA, AWWA, WEF 22st Ed. 2012

APENDICE 3 - COMENTARIOS

- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada, según la cadena de custodia correspondiente.
- Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
- El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra y dependiendo del parámetro a ser analizado.

Está prohibido la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización de Envirotest S.A.C.

**** FIN DEL INFORME ****



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

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

B. CADENAS DE CUSTODIA



CADENA DE CUSTODIA - MONITOREO DE AGUAS
FOMA-051

Rev. 03
Fecha: 20/14/06/06
Página 1 de 2

CC - N° 10484

Hojasde.....

CLIENTE	PERSONA DE CONTACTO	CORREO / TELEFONO	PROCEDENCIA/PROYECTO	N° ORDEN DE SERVICIO		Fecha / Hora	DATOS DEL ENVIO				TIPO DE SERVICIO			OBSERVACIONES DE CAMPO
				N° S. DE SERVICIO (LAB)	N° S. DE SERVICIO (MUN)		Semanal:	Mensual:	Trimestral:	Semanal:	No periódico:	Otro:		
DESCRIPCION DE LA MUESTRA				ALTIMUD (m.s.n.m)	ZONA	CANTIDAD DE ENVASES	TIPO DE MUESTRA	GEOREFERENCIA (UTM WGS84)	RESULTADOS PARAMETROS INBITU		Turbidez (NTU)	Caudal (l/s)		
ESTACION DE MUESTREO	MUESTREO	HORA	Conductividad (µS/cm)						Saturación (%)					
PAS-01	21/04	9:70	AS			8	AS	318794	7.31	7.59				
PAS-02	"	10:70	"			8	"	346740	6.24	7.83				
PAS-03	"	1:00	"			8	"	314501	7.32	7.54				
PAS-04	"	11:30	"			8	"	311877	6.21	4.74				
PAS-05	"	11:00	"			8	"	320259	7.31	7.51				
PAS-06	"	12:20	"			8	"	323598	7.33	7.51				
PAS-07	"	12:40	"			8	"	325578	7.33	7.51				
PAS-08	"	13:00	"			8	"	329442	7.36	7.51				
PAS-09	"	14:10	"			8	"	331401	6.64	5.08				
				Total de Envases:										

EQUIPOS DE CAMPO UTILIZADOS:			
Nombre	Marca	Modelo	Berle

OBSERVACIONES	

RECIBIDO

"LA RECEPCIÓN DE MUESTRAS Y DIVISION DE MEDIO AMBIENTE"

25 MAR, 2006

Sello de Recepción de Muestras

Nombre: *Edmundo...*

Hora: *15:20*



INSPECTORATE SERVICES PERU S.A. C.

POMA-003

FOMA-051

Muestreado por INSPECTORATE Muestreado por el cliente

Firma del supervisor en campo (cliente)
Nombre:
Fecha:hora:.....

Firma del Inspector responsable del muestreo
Nombre: *Walter...*
Fecha:hora:.....



CADENA DE CUSTODIA - MONITOREO DE AGUAS
FOMA-051

Rev. 03
Fecha: 2014/06/06
Página 1 de 2

CC - N°) 10485

Hojas de

CLIENTE	PERSONA DE CONTACTO		N° ORDEN DE SERVICIO	DATOS DEL ENVÍO		TIPO DE SERVICIO		
	FECHA (dd-mm-aa)	HORA		FECHA / HORA	AGENCIA	SEMANAL	NO PERIÓDICO	OTRO
OEFA	VICTOR OLIVARES	9:20	798-15	798-15				
ENSAYOS SOLICITADOS (Ver reverso)								
ESTACION DE MUESTREO	FECHA (dd-mm-aa)	HORA	TIPO DE MUESTRA	GEOREFERENCIA (UTM WGS84)	ALTIUD (m.s.n.m)	RESULTADOS PARAMETROS INSITU		OBSERVACIONES DE CAMPO
						PH (unid. pH)	OD (mg/L)	
PAS-01	21/06/14	9:20	A.S	318799	220	7.31	7.59	
PAS-02	"	10:20	"	319614	240	6.24	1.83	
PAS-03	"	11:00	"	319501	277	7.32	7.59	
PAS-04	"	11:30	"	311877	245	6.24	4.24	
PAS-05	"	12:00	"	320259	253	7.31	7.51	
PAS-06	"	12:20	"	323898	228	7.33	7.55	
PAS-07	"	12:40	"	325578	226	7.3	7.41	
PAS-08	"	3:00	"	369279	233	7.36	7.51	
PAS-09	"	14:10	"	35101	238	6.61	5.08	
Total de Envases:								

EQUIPOS DE CAMPO UTILIZADOS:			
Nombre	Marca	Modelo	Serie

OBSERVACIONES	

TIPO DE MUESTRA	
AP-Agua potable	ASUB-Agua Subterránea
AC-Agua de consumo	ARD-Agua residual doméstica
AI-Agua superficial	ARI-Agua residual industrial
AMM-Agua de mar (salina)	APRO-Agua de Proceso
AMM-Agua residual municipal	BL-Blanco
DUP-Duplicado	

RECIBIDO

LA RECOMENDACIÓN DE MUESTRAS Y DIVISIÓN DE MEDIO AMBIENTE
25 JUN 2015
Sello de Recepción de Muestras
Nombre: Victor Olivares
Hora: 18:30

Firma del supervisor en campo (cliente)
Nombre:
Fecha: hora:

Firma del inspector responsable del muestreo
Nombre: Victor Olivares
Fecha: hora:





CADENA DE CUSTODIA - MONITOREO DE AGUAS
FOMA-051

Rev. 03
Fecha: 2014/06/06
Página 1 de 2

CC - Nº) 10497

Hojas de
01 02

TDR N° 559

CLIENTE	PERSONA DE CONTACTO		N° ORDEN DE SERVICIO	DATOS DEL ENVÍO		TIPO DE SERVICIO							
	CORREO / TELEFONO	PROCEDENCIA/PROYECTO		Fecha / Hora	Agencia:	Aerolíneas:	Semanal:	Semestral:					
							Trimestral:	No periódico:	Otro:				
	Victor Olivares A. Volivares@OEFA.Gob.pe		OEFA	804-151111A									
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA													
ESTACION DE MUESTREO	FECHA (dd-mm-aa)	HORA	TIPO DE MUESTRA	GEOREFERENCIA (UTM WGS84)	ALTITUD (m.s.n.m.) ZONA	CANTIDAD DE ENVASES	RESULTADOS PARAMETROS INSITU						
							pH	OD (mg/L)	Cond. (µmhos/cm) Salinidad (%)	Turbidez (NTU)	Caudal (l/s)	OBSERVACIONES DE CAMPO	
PAS-13	23/03	09:30	A-5			08	6.9	7.08	56.0				
PAS-14	11	09:30	A-5			08	7.3	7.16	56.3				
PAS-15	11	09:40	A-5			08	7.42	7.2	56.7				
PAS-16	11	10:00	A-5			08	7.19	7.13	62.3				TDR Aun
PAS-17	11	10:15	A-5			08	5.98	2.75	20.61				Por completar
PAS-18	11	10:45	A-5			08	7.2	7.13	60.0				
PAS-19	11	11:00	A-5			08	6.83	5.25	56.2				
PAS-20	11	11:10	A-5			08	7.14	7.15	60.1				
PAS-21	11	11:30	A-5			08	7.12	7.23	65.2				
Total de Envases:													

EQUIPOS DE CAMPO UTILIZADOS:			
Nombre	Marca	Modelo	Serie

EQUIPOS DE CAMPO UTILIZADOS:	
Nombre	Código Interno

Muestreado por INSPECTORATE Muestreado por el cliente

27 MAR. 2015

Sello de Recepción de Muestra
Nombre: Victor Olivares
Hora: 10:30

INSPECTORATE
Alfredo Víctor Urzúa Caceres

INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A. C.

Firma del Inspector responsable del muestreo
Nombre: Victor Olivares
Fecha:

Firma del supervisor en campo (cliente)
Nombre:
Fecha:



CADENA DE CUSTODIA - MONITOREO DE AGUAS
FOMA-051

Rev. 03
Fecha: 2014/06/06
Página 1 de 2

CC - N°) 10490

Hojasde.....

CLIENTE	PERSONA DE CONTACTO		N° S. DE SERVICIO (LAB)	DATOS DEL ENVIO		TIPO DE SERVICIO		
	FECHA	TELEFONO		Fecha / Hora	Agencia:	Semanal:	Trimestral:	Otros:
	O.E.F.A			ENSAJOS SOLICITADOS (ver reverso)				
	Victor Olivares A.							
	Volivares@O.E.F.A.Gob.PE							
DESCRIPCION DE LA MUESTRA								
ESTACION DE MUESTREO	MUESTREO		TIPO DE MUESTRA	GEOREFERENCIA (UTM WGS84)	ALITUD (m.s.n.m)	CANTIDAD DE ENVASES	ZONA	RESULTADOS PARAMETROS INSITU
	FECHA (d-m-a)	HORA						
PAS-13	23/03	09:20	A.5			02		pH (unif. pH) 6.9 Conductividad (µmS/cm) 7.08 Sólidos Totales (mg/L) 7.16 Turbidez (NTU) 7.42 Caudal () OBSERVACIONES DE CAMPO (indicar observaciones relevantes en el monitoreo: color, olor, clima, materiales extraños, etc)
PAS-14	11	09:30	A.5			02		pH (unif. pH) 7.3 Conductividad (µmS/cm) 7.16 Sólidos Totales (mg/L) 7.16 Turbidez (NTU) 7.42 Caudal () OBSERVACIONES DE CAMPO (indicar observaciones relevantes en el monitoreo: color, olor, clima, materiales extraños, etc)
PAS-15	11	9:40	A.5			02		pH (unif. pH) 7.42 Conductividad (µmS/cm) 7.2 Sólidos Totales (mg/L) 7.2 Turbidez (NTU) 7.19 Caudal () OBSERVACIONES DE CAMPO (indicar observaciones relevantes en el monitoreo: color, olor, clima, materiales extraños, etc)
PAS-16	11	10:00	A.5			02		pH (unif. pH) 7.19 Conductividad (µmS/cm) 7.13 Sólidos Totales (mg/L) 7.13 Turbidez (NTU) 7.19 Caudal () OBSERVACIONES DE CAMPO (indicar observaciones relevantes en el monitoreo: color, olor, clima, materiales extraños, etc)
PAS-17	11	10:15	A.5			02		pH (unif. pH) 5.98 Conductividad (µmS/cm) 2.75 Sólidos Totales (mg/L) 2.75 Turbidez (NTU) 20.61 Caudal () OBSERVACIONES DE CAMPO (indicar observaciones relevantes en el monitoreo: color, olor, clima, materiales extraños, etc)
PAS-18	11	10:45	A.5			02		pH (unif. pH) 7.2 Conductividad (µmS/cm) 7.13 Sólidos Totales (mg/L) 7.13 Turbidez (NTU) 60.0 Caudal () OBSERVACIONES DE CAMPO (indicar observaciones relevantes en el monitoreo: color, olor, clima, materiales extraños, etc)
PAS-19	11	11:00	A.5			02		pH (unif. pH) 6.83 Conductividad (µmS/cm) 5.25 Sólidos Totales (mg/L) 5.25 Turbidez (NTU) 60.1 Caudal () OBSERVACIONES DE CAMPO (indicar observaciones relevantes en el monitoreo: color, olor, clima, materiales extraños, etc)
PAS-20	11	11:10	A.5			02		pH (unif. pH) 7.14 Conductividad (µmS/cm) 7.15 Sólidos Totales (mg/L) 7.15 Turbidez (NTU) 65.2 Caudal () OBSERVACIONES DE CAMPO (indicar observaciones relevantes en el monitoreo: color, olor, clima, materiales extraños, etc)
PAS-21	11	11:30	A.5			02		pH (unif. pH) 7.12 Conductividad (µmS/cm) 7.23 Sólidos Totales (mg/L) 7.23 Turbidez (NTU) 65.2 Caudal () OBSERVACIONES DE CAMPO (indicar observaciones relevantes en el monitoreo: color, olor, clima, materiales extraños, etc)
Total de Envases:								

EQUIPOS DE CAMPO UTILIZADOS:		
Nombre	Marca	Modelo

OBSERVACIONES	

TIPO DE MUESTRA	
AP-Agua potable	ASUB-Agua Subterránea
AC-Agua de consumo	ARD-Agua residual doméstica
AS-Agua superficial	ARI-Agua residual industrial
AMAR-Agua de mar (salina)	APRO-Agua de Proceso
ARI-Agua residual municipal	BR-Barrico
DUP-Duplicado	

RECIBIDO

"LA RECOLECCIÓN DE MUESTRAS Y DIVISION DE MEDIO AMBIENTE"

Sello de Recepción de Muestras
 Nombre: Victor Olivares
 Hora: 18:30
 27 MAR. 2015

Firma del supervisor en campo (cliente)
 Nombre: Victor Olivares
 Fecha: 23/03/2015

Firma del Inspector responsable del muestreo
 Nombre: Victor Olivares
 Fecha: 23/03/2015



INSPECTORATE SERVICES PERU S.A. S.



CADENA DE CUSTODIA - MONITOREO DE AGUAS
FOMA-051

Rev. 03
Fecha: 2014/06/06
Página 1 de 2

CC - N°) 10491

Hojasde.....

TDR N° 559

CLIENTE	PERSONA DE CONTACTO		N° ORDEN DE SERVICIO	DATOS DEL ENVÍO		TIPO DE SERVICIO											
	CORREO / TELEFONO	PROYECTO		Fecha / Hora	Agencia:	Semanal:	Mensual:	Trimestral:									
	OEFA			ENSAYOS SOLICITADOS (ver reverso)													
	VicTOR Olivares A. Volivares@OEFA.Gob.pe																
DESCRIPCION DE LA MUESTRA																	
ESTACION DE MUESTREO	MUESTREO (fecha-hora)	TIPO DE MUESTRA	GEOREFERENCIA (UTM WGS84)	ALITUD (m.s.n.m)	ZONA	CANTIDAD DE ENVASES	RESULTADOS PARAMETROS INSITU										
							pH	OD (mg/L)	Conductividad (µS/cm)	Turbidez (NTU)	Cloro residual (mg/L)	Cloro total (mg/L)	Salinidad (‰)	Observaciones			
PAS-22	23/03 11:40	A.S		23.9		02	7.28	7.23	65.2								
PAS-23	11 12:20	A.S		26.4		02	5.56	2.97	10.93								
PAS-24	11 12:40	A.S		24.5		02	7.21	7.12	64.5								
PAS-25	24/03 12:30	A.S		24.6		02	5.89	4.63	10.18								
PAS-31	11 14:28	A.S		24.5		02	5.84	5.12	8.89								
PAS-36	11 15:10	A.S		24.3		02	5.91	4.40	9.47								
PAS-38	11 15:54	A.S		24.8		02	5.31	2.81	12.27								
PAS-29	11 16:30	A.S		23.9		02	5.37	3.95	9.71								
Total de Envases:																	

EQUIPOS DE CAMPO UTILIZADOS:		
Nombre	Marca	Código Interno

OBSERVACIONES	

TIPO DE MUESTRA	
AP-Agua potable	ASUB-Agua Subterránea
AC-Agua de consumo	AVD-Agua residual doméstica
AS-Agua superficial	ARI-Agua residual industrial
AMM-Agua de mar (salina)	APRO-Agua de Proceso
ARI-Agua residual municipal	BK-Barrico
BUP-Deposito	

RECIBIDO

"LA RECEPCIÓN DE MUESTRAS Y DIVISION DE MEDIO AMBIENTE"

27 MAR. 2015



INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A. C.

Firma del supervisor en campo (cliente)

Nombre:

Fecha:hora:

Firma del Inspector responsable del muestreo

Nombre:

Fecha:hora:

Muestreado por INSPECTORATE Muestreado por el cliente



CADENA DE CUSTODIA - MONITOREO DE AGUAS FOMA-051

Rev. 03
Fecha: 2014/06/06
Página 1 de 2

CC - N° 019880

Hojas de

CLIENTE	PERSONA DE CONTACTO		PROCEDENCIA/PROYECTO	MUESTREO		TIPO DE MUESTRA	GEOREFERENCIA (UTM WGS84)	ALTTUD (m.s.n.m.) ZONA	CANTIDAD DE ENVASES	N° ORDEN DE SERVICIO	N° S. DE SERVICIO (LAB)	DATOS DEL ENVÍO		TIPO DE SERVICIO			
	FECHA (dd-mm-aa)	HORA		Fecha / hora	Agencia:							Semanal:	Mensual:	Trimestral:	Otro:		
	OEEA																
	VICENTE OLIVERES A																
	VOLIVARES @ OETA.GOB.PE.																
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA																	
ESTACION DE MUESTREO	FECHA (dd-mm-aa)	HORA	TIPO DE MUESTRA	GEOREFERENCIA (UTM WGS84)	ALTTUD (m.s.n.m.) ZONA	CANTIDAD DE ENVASES	PyG	HER 107	Co + 6	SULFURO	DBO	FEKIDOCES	SOLICITADO	NET DIS	TDH (g)	STS	Clonno
PAS 35	30/04/10	10:30	A.S				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PAS 34	"	11:53	"				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PAS 33	"	14:00	"				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PAS 32	"	14:56	"				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Total de Envases:																	

EQUIPOS DE CAMPO UTILIZADOS:			
Nombre	Marca	Modelo	Serie

OBSERVACIONES	

TIPO DE MUESTRA	
AP-Agua potable	ARSM-Agua Subterránea
AC-Agua de consumo	ARD-Agua residual doméstica
AS-Agua superficial	ARI-Agua residual industrial
AMM-Agua de mar (salina)	APRO-Agua de Proceso
ARM-Agua residual municipal	BR-Slurry
DUP-Duplicado	

RECIBIDO
"LA RECEPCIÓN DE MUESTRAS Y DATOS DE AGUAS AMBIENTES"
10 ABR. 2014
Sello de Recepción de Muestras
Nombre: *Felicitad D. Dora*
Hora: 16:40

Muestreado por INSPECTORATE Muestreado por el cliente
Firma del supervisor en campo (cliente)
Nombre:
Fecha: hora:

Firma del Inspector responsable del muestreo
Nombre:
Fecha: hora:



POMA-003

VICENTE OLIVERES A

TDR - 0560-2015

CADENA DE CUSTODIA

DATOS DEL CLIENTE

ENVÍAR INFORME DE ENSAYO A

RAZÓN SOCIAL

DIRECCIÓN

TELÉFONO

CONTACTO

ORDEN DE SERVICIO Nº

OTRA REFERENCIA

ENVÍAR FACTURA A

RAZÓN SOCIAL

RUC

DIRECCIÓN

NOMBRE DEL PROYECTO

PROCEDENCIA

Agua

Obs.

Vol. / Presentación

Peso

E

V

P

E

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

M.S.

C.A.

S.O.

Eml.

Otro

de

Pág.

I.E. N°

de

de

de

de

de

de

de

de

de

de

de

de

de

de

de

de

de

de

de

de

de

de

de

de

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

Envase

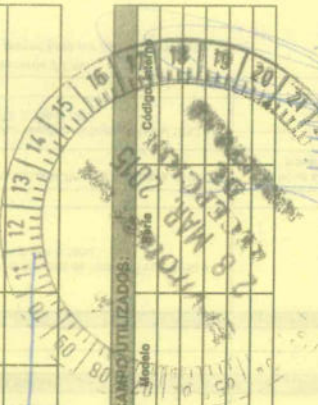
12K 300

CLIENTE		N° ORDEN DE SERVICIO		DATOS DEL ENVIO		TIPO DE SERVICIO	
PERSONA DE CONTACTO		N° S. DE SERVICIO (LAB)		Fecha / Hora		Semestral: <input type="checkbox"/>	
CORREO / TELEFONO		ENSAYOS SOLICITADOS (ver reverso)		Agencia:		Mensual: <input type="checkbox"/>	
PROCEDENCIA/PROYECTO		Aerolíneas:		T. privado: <input type="checkbox"/>		Trimestral: <input type="checkbox"/>	
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		RESULTADOS PARAMETROS INSITU		OBSERVACIONES DE CAMPO		(Indicar observaciones relevantes en el momento: color, olor, clima, materiales extraños, etc)	
ESTACION DE MUESTREO	FECHA (dd-mm-aa)	HORA	TIPO DE MUESTRA	GEOREFERENCIA (UTM WGS84)	ALTITUD (m.s.n.m.) ZONA	Cantidad de Envases	
PAS-22	23/03	11:40	A.5			01	X
PAS-23	11	12:20	A.5			01	X
PAS-24	11	12:40	A.5			01	X
PAS-25	24/03	13:30	A.5			01	X
PAS-31	11	14:28	A.5			01	X
PAS-36	11	15:10	A.5			01	X
PAS-38	11	15:54	A.5			01	X
PAS-39	11	16:30	A.5			01	X
Total de Envases:							

Equipos de campo utilizados:

Nombre	Marcas	Modelo	Código interno

OBSERVACIONES



Muestreado por INSPECTORATE Muestreado por el cliente

Firma del supervisor en campo (cliente)

Nombre: hora:

Fecha: hora:

Firma del Inspector responsable del muestreo

Nombre: Victor Olivero

Fecha: hora:

Sello de Recepción de Muestras

Nombre: Luis Ayala / Quiso Jara

Hora: Hora con quince minutos 17:15

28/03/15



CADENA DE CUSTODIA - MONITOREO DE AGUAS
FOMA-051

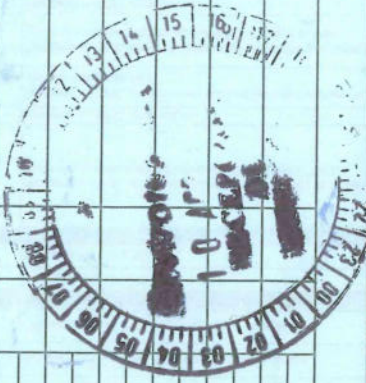
Rev. 03
Fecha: 2014/06/06
Página 1 de 2

CC - N° 019881

Hojas de

750812

CLIENTE	N° ORDEN DE SERVICIO		DATOS DEL ENVÍO		TIPO DE SERVICIO	
	PERSONA DE CONTACTO	N° S. DE SERVICIO (LAB)	Fecha / Hora	Agencia:	Semanal:	Semestral:
CORREO / TELEFONO	BNSA Y/O SOLICITADOS (ver notas)		Aerolíneas:	T. privado:	Mensual:	No periódico:
PROCEDENCIA/PROYECTO	RESULTADOS PARAMETROS INSITU		Otro:	Conductividad	Trimestral:	Otro:
ESTACION DE MUESTREO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		pH	OD (mg/L)	Turbidez (NTU)	Caudal ()
	FECHA (d/m/a)	HORA					TIPO DE MUESTRA	GEOREFERENCIA (UTM WGS84)	ALTITUD (m.a.s.n.m)	Cantidad de Envases
PAS-35	30/03	10:30	5.98	4.71	11.86	
PAS-34	"	14:53	5.60	4.14	42.4	
PAS-33	"	14:00	5.48	5.76	78.0	
PAS-32	"	14:56	5.66	4.01	74.7	
PAS-28	31/03	9:33	6.01	7.14	12.69	
PAS-29	31/03	11:55	6.32	7.33	14.84	
PAS-30	31/03	13:46	6.15	5.89	19.12	
PAS-37	31/03	15:50	5.51	6.32	15.35	
PAS-40	31/03	16:22	5.53	4.38	19.32	
Total de Envases:						



EQUIPOS DE CAMPO UTILIZADOS		
Nombre	Marca	Modelo

OBSERVACIONES	

Muestreado por INSPECTORATE Muestreado por el cliente

Firma del Inspector responsable del muestreo
Nombre:
Fecha: hora:

Firma del supervisor en campo (cliente)
Nombre:
Fecha: hora:

Sello de Recepción de Muestras
Nombre: TORAY PEÑIERE
Hora: 15:40 p.m.

CADENA DE CUSTODIA

DATOS DEL CLIENTE

RAZÓN SOCIAL: ORGANISMO DE EVOLUCIÓN Y FISIOLÓGICA

DIRECCIÓN: FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

TELÉFONO: [] JE-MAIL: []

CONTACTO: VICTOR OLIVERA A. IDENTIFICACIÓN Nº: TDIK N: 561

ORDEN DE SERVICIO Nº: []

OTRA REFERENCIA: []

ENVIAR FACTURA A: []

RAZÓN SOCIAL: ORGANISMO DE EVOLUCIÓN Y FISIOLÓGICA

RUC: P 20521286969

DIRECCIÓN: []

NOMBRE DEL PROYECTO: []

PROCEDENCIA: []

Nº de muestra	Código de Cliente	Muestreo		Matriz ó Producto	Ubicación UTM
		Fecha (d-m-a)	Hora (24:00)		
SD - PAS 11	21/03/11	16:00	MS (SED.)		

MUESTRO REALIZADO POR

Empresa: []

Responsable: VICTOR OLIVERA A.

Firma: []

RECIBIDO POR:

Fecha (d-m-a): 21/03/11

Hora (24:00): 16:00

Firma: []

Envase	Preservación	Obs	Agua	M.S.	C.A.	S.O.	Emi.	Otro	I.E. Nº	Pág.	de
V	P			X					150775		

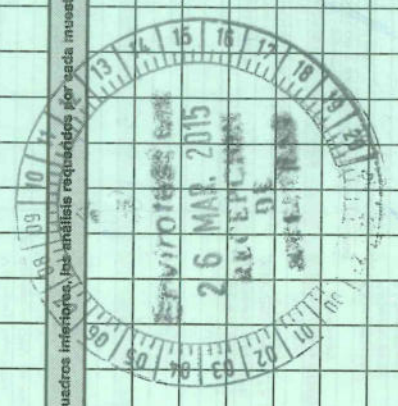
ANÁLISIS REQUERIDOS

Indicar con una (X) en los recuadros inferiores, los análisis requeridos por cada muestra

HET. Tot + Hg	X
TPH (Cio-Cap)	X
pH en Pasto	X
HOT. Organico	X
Potencial Resox	X
Suciedad	X
EXT. HET. Resox	X
X HETOD. TESSER	X

Basabas por:		Basabas ICP	Otra basabas

Los siguientes metales:



INFORMACIÓN DEL MUESTRO

PLAN/PROCEDIMIENTO DE MUESTRO: []

CODIGO DE EQUIPOS UTILIZADOS: []

OBSERVACIONES: []

SUPERVISOR (REPRESENTANTE DEL CLIENTE)

Nombre: []

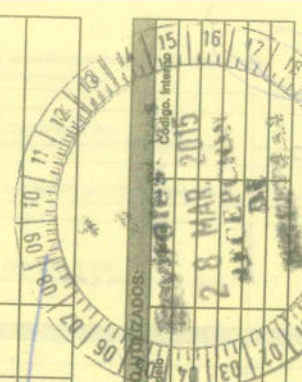
Cargo: []

Firma: []

CLIENTE		PERSONA DE CONTACTO		CORREO / TELEFONO		PROCEDENCIA/PROYECTO		N° ORDEN DE SERVICIO		N° S. DE SERVICIO (LAB)		Fecha / Hora		DATOS DEL ENVIO		TIPO DE SERVICIO							
OEFA		Victor Olivares A.		Volivares@oefta.gob.pe								Semanal: <input type="checkbox"/>		Mensual: <input type="checkbox"/>		Trimestral: <input type="checkbox"/>		Semestral: <input type="checkbox"/>		No periódico: <input type="checkbox"/>		Otro: <input type="checkbox"/>	
ESTACION DE MUESTREO		MUESTREO		GEOREFERENCIA		ALITUD		ENSAYOS SOLICITADOS (ver reverso)		RESULTADOS PARAMETROS IN-SITU		Turbidez		Caudal		OBSERVACIONES DE CAMPO							
FECHA	HORA	UTM WGS84	(m.s.n.m)	ZONA	(17,18,19)	Cantidad de Envases	pH	OD (mg/L)	Conductividad (µmhos/cm)	Sabiduría (%)	Cloro Libre (mg/L)	Cloro Total (mg/L)	(NTU)	(L/s)	()	()	(Indicar observaciones relevantes en el momento: color, olor, clima, materiales extraños, etc)						
SD-PAS-17	23/03	16:05 SEDIMENTO				03	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
SD-PAS-17	23/03	16:25 SEDIMENTO				04	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
SD-PAS-25	24/03	10:30 SEDIMENTOS				05	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
SD-PAS-31	24/03	14:43 SEDIMENTOS				04	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
SD-PAS-38	24/03	16:05 SEDIMENTOS				04	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						

EQUIPOS DE CAMPO UTILIZADOS:	
Nombre	Marca

OBSERVACIONES	



Muestreado por INSPECTORATE Muestreado por el cliente

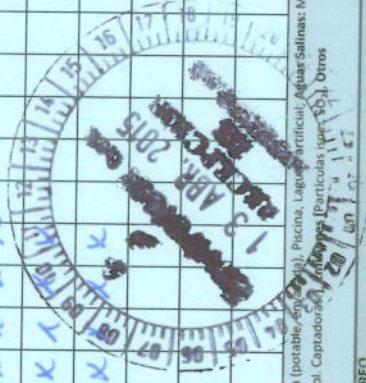
Firma del supervisor en campo (cliente)
 Nombre:
 Fecha: hora:

Firma del Inspector responsable del muestreo
 Nombre: Victor Olivares
 Fecha: hora:

Sello de Recepción de Muestras
 Nombre: Luis Yague / Quispe Lopez
 Fecha: 2015 0303/0

CADENA DE CUSTODIA / SOLICITUD DE ANÁLISIS

CLIENTE ODEA		MAP: 150831		Pág. de	
DIRECCIÓN VICTOR OLIVARES A. TDR N= 563		Otro pH>9 pH<2 E P V			
PERSONA DE CONTACTO VICTOR OLIVARES A. TDR N= 563		Preserv. Envase			
TELEFONO / e-mail DGC DE EVAL. Y FISC. AMBIENTAL 20521286769		Analisis Tipo Aplicable (AT)			
CONTRATO / OTRA REF. DGC DE EVAL. Y FISC. AMBIENTAL 20521286769		Numero de alcuotas-frascos por punto de muestreo			
ENVIAR FACTURA A (CLIENTE TERCERO)		(1) Tipo Muestra / Matriz			
RAZON SOCIAL DGC DE EVAL. Y FISC. AMBIENTAL 20521286769		Muestreo Fecha (dd-mm-aa) Hora (24:00)			
RUC DGC DE EVAL. Y FISC. AMBIENTAL 20521286769		Punto de Muestreo			
DOMICILIO DGC DE EVAL. Y FISC. AMBIENTAL 20521286769		Hora (24:00)			
NOMBRE DEL PROYECTO DGC DE EVAL. Y FISC. AMBIENTAL 20521286769		Coordenadas UTM (E - N - HUSO)			
LUGAR DE MUESTREO DGC DE EVAL. Y FISC. AMBIENTAL 20521286769		(1) MATRIZ: Agua Residual: Doméstica, Municipal, Industrial; Agua Natural: Subterránea(Manantial/ Pozo, Terminal), Superficial(Rio, Laguna/Lago); Agua de Consumo Humano: Bebida (potable, embotellada), Piscina, Laguna Artificial; Aguas Salinas: Mar, Salobre			
DGC DE EVAL. Y FISC. AMBIENTAL 20521286769		(2) IN SITU: En caso de muestras tomadas por el cliente en donde quiera que los parámetros in situ se muestren en el informe de laboratorio: Indicar Parámetro y valor obtenido.			
DGC DE EVAL. Y FISC. AMBIENTAL 20521286769		MUESTREO REALIZADO POR: ODEA			
DGC DE EVAL. Y FISC. AMBIENTAL 20521286769		Observaciones / Incidencias			
DGC DE EVAL. Y FISC. AMBIENTAL 20521286769		Verificación Intermedia de la T:			
DGC DE EVAL. Y FISC. AMBIENTAL 20521286769		1ª Verificación			
DGC DE EVAL. Y FISC. AMBIENTAL 20521286769		2ª Verificación			
DGC DE EVAL. Y FISC. AMBIENTAL 20521286769		Firma:			
DGC DE EVAL. Y FISC. AMBIENTAL 20521286769		Empresa Responsable: ODEA			
DGC DE EVAL. Y FISC. AMBIENTAL 20521286769		Firma:			
DGC DE EVAL. Y FISC. AMBIENTAL 20521286769		SUPERVISOR / CLIENTE			
DGC DE EVAL. Y FISC. AMBIENTAL 20521286769		Nombre:			
DGC DE EVAL. Y FISC. AMBIENTAL 20521286769		Cargo:			
DGC DE EVAL. Y FISC. AMBIENTAL 20521286769		Firma:			
DGC DE EVAL. Y FISC. AMBIENTAL 20521286769		Origen envases de muestras:			
DGC DE EVAL. Y FISC. AMBIENTAL 20521286769		Condición de la(s) Muestra(s):			
DGC DE EVAL. Y FISC. AMBIENTAL 20521286769		Cliente:			
DGC DE EVAL. Y FISC. AMBIENTAL 20521286769		AGQ:			
DGC DE EVAL. Y FISC. AMBIENTAL 20521286769		T Ingreso Lab.:			
DGC DE EVAL. Y FISC. AMBIENTAL 20521286769		Fecha:			
DGC DE EVAL. Y FISC. AMBIENTAL 20521286769		Hora:			
DGC DE EVAL. Y FISC. AMBIENTAL 20521286769		Firma y Sello			
DGC DE EVAL. Y FISC. AMBIENTAL 20521286769		Contacto:			
DGC DE EVAL. Y FISC. AMBIENTAL 20521286769		Teléfono:			
DGC DE EVAL. Y FISC. AMBIENTAL 20521286769		Correo:			
DGC DE EVAL. Y FISC. AMBIENTAL 20521286769		Sitio Web:			



Firmado por: Luis Miguel Caspe Lopez
 Fecha: 13/04/15
 Hora: 16:17



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

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

C. REGISTRO FOTOGRÁFICO

RIO PASTAZA Y TRIBUTARIOS



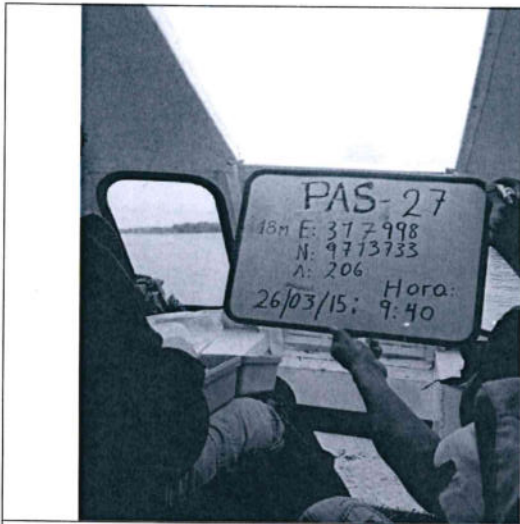


Foto N°1. Río Pastaza (PAS-27) – Época de Creciente en el 2015



Foto N°2. Río Pastaza (PAS-27) – Época de Creciente en el 2015



Foto N°3. Río Pastaza (PAS-01) – Época de Creciente en el 2015



Foto N°4. Río Pastaza (PAS-01) – Época de Creciente en el 2015



Foto N°5. Río Pastaza (PAS-03) – Época de Creciente en el 2015



Foto N°6. Río Pastaza (PAS-03) – Época de Creciente en el 2015





Foto N°7. Río Pastaza (PAS-05) – Época de Creciente en el 2015



Foto N°8. Río Pastaza (PAS-05) – Época de Creciente en el 2015

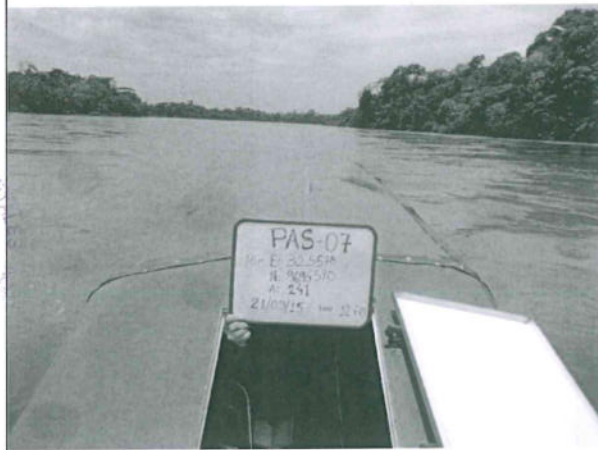


Foto N°9. Río Pastaza (PAS-07) – Época de Creciente en el 2015



Foto N°10. Río Pastaza (PAS-07) – Época de Creciente en el 2015



Foto N°11. Río Pastaza (PAS-08) – Época de Creciente en el 2015



Foto N°12. Río Pastaza (PAS-08) – Época de Creciente en el 2015

EVALUACIONES AMBIENTALES
vof
DIRECCIÓN DE EVALUACIONES AMBIENTALES

e



Foto N°13. Río Pastaza (PAS-10) – Época de Creciente en el 2015



Foto N°14. Río Pastaza (PAS-10) – Época de Creciente en el 2015



Foto N°17. Río Pastaza (PAS-13) – Época de Creciente en el 2015



Foto N°18. Río Pastaza (PAS-13) – Época de Creciente en el 2015

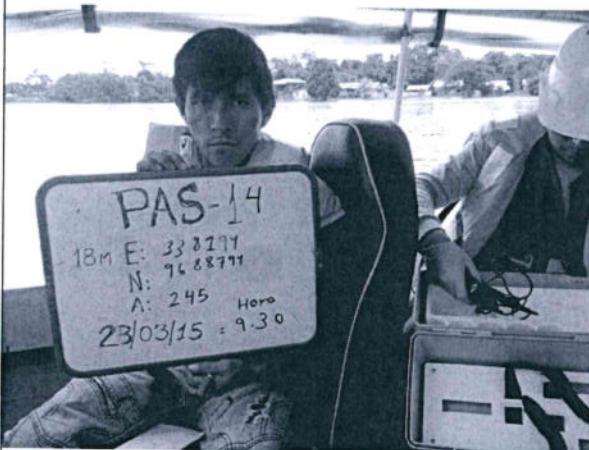


Foto N°19. Río Pastaza (PAS-14) – Época de Creciente en el 2015



Foto N°20. Río Pastaza (PAS-14) – Época de Creciente en el 2015





Foto N°21. Río Pastaza (PAS-15) – Época de Creciente en el 2015

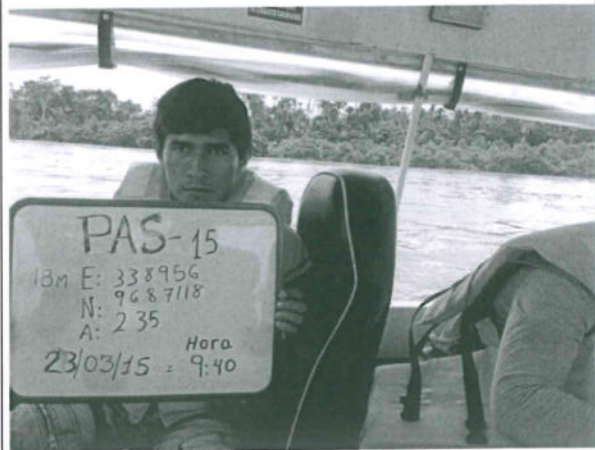


Foto N°22. Río Pastaza (PAS-15) – Época de Creciente en el 2015



Foto N°23. Río Pastaza (PAS-16) – Época de Creciente en el 2015

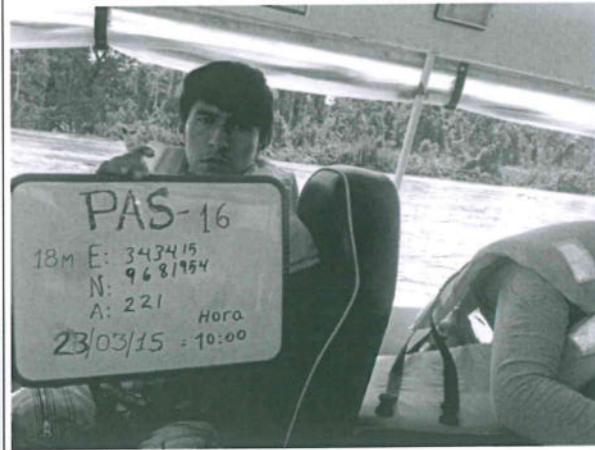


Foto N°24. Río Pastaza (PAS-16) – Época de Creciente en el 2015



Foto N°25. Río Pastaza (PAS-18) – Época de Creciente en el 2015



Foto N°26. Río Pastaza (PAS-18) – Época de Creciente en el 2015



Handwritten signatures and initials in blue ink.

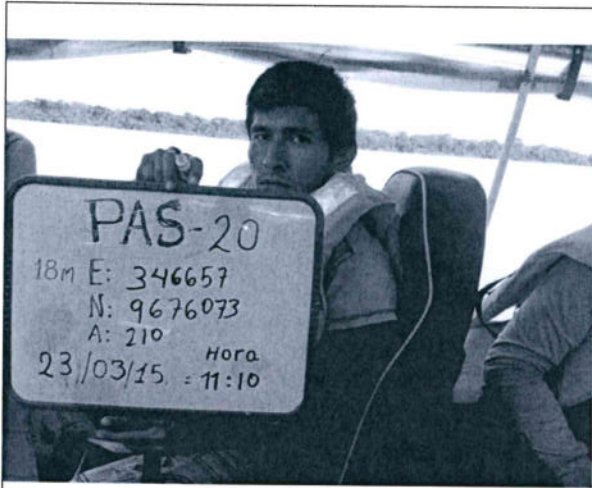


Foto N°27. Río Pastaza (PAS-20) – Época de Creciente en el 2015



Foto N°28. Río Pastaza (PAS-20) – Época de Creciente en el 2015



Foto N°29. Río Pastaza (PAS-21) – Época de Creciente en el 2015



Foto N°30. Río Pastaza (PAS-21) – Época de Creciente en el 2015



Foto N°31. Río Pastaza (PAS-22) – Época de Creciente en el 2015



Foto N°32. Río Pastaza (PAS-22) – Época de Creciente en el 2015





Foto N°33. Río Pastaza (PAS-24) – Época de Creciente en el 2015



Foto N°34. Río Pastaza (PAS-24) – Época de Creciente en el 2015



Foto N°35. Río Bobonaza (PAS-26) - Época de Creciente en el 2015



Foto N°36. Río Bobonaza (PAS-26) - Época de Creciente en el 2015



Foto N°37. Quebrada Supayacu (PAS-02)– Época de Creciente en el 2015



Foto N°38. Quebrada Supayacu (PAS-02)– Época de Creciente en el 2015



Handwritten blue ink signatures or initials.



Foto N°39. Quebrada Tunigrama (PAS-04) –
Época de Creciente en el 2015



Foto N°40. Quebrada Tunigrama (PAS-04) –
Época de Creciente en el 2015



Foto N°41. Quebrada Manguayacu (PAS-06) –
Época de Creciente en el 2015



Foto N°42. Quebrada Manguayacu (PAS-06) –
Época de Creciente en el 2015



Foto N°43. Quebrada Cachiyacu (PAS-09) –
Época de Creciente en el 2015



Foto N°44. Quebrada Cachiyacu (PAS-09) –
Época de Creciente en el 2015



[Handwritten signature]



Foto N°45. Quebrada Tituyacu (PAS-11) –
Época de Creciente en el 2015



Foto N°46. Quebrada Tituyacu (PAS-11) –
Época de Creciente en el 2015

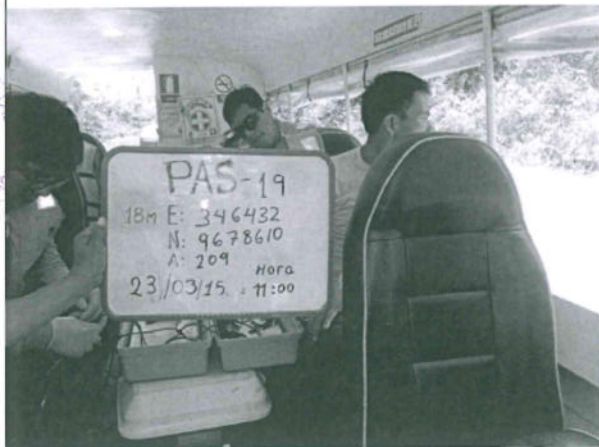


Foto N°47. Quebrada Choroyacu (PAS-19) –
Época de Creciente en el 2015



Foto N°48. Quebrada Choroyacu (PAS-19) –
Época de Creciente en el 2015



Foto N°49. Quebrada Huagramona (PAS-23) –
Época de Creciente en el 2015



Foto N°50. Quebrada Huagramona (PAS-23) –
Época de Creciente en el 2015



Handwritten blue ink marks, including a signature and a checkmark.

RIO CAPAHUARI Y TRIBUTARIOS





Foto N°51. Quebrada Ramal Capahuari Norte 1 (PAS-28) - Época de Creciente en el 2015



Foto N°52. Quebrada Ramal Capahuari Norte 1 (PAS-28) - Época de Creciente en el 2015



Foto N°53. Quebrada Ramal Capahuari Norte 2 (PAS-29) - Época de Creciente en el 2015



Foto N°54. Quebrada Ramal Capahuari Norte 2 (PAS-29) - Época de Creciente en el 2015



Foto N°55. Río Capahuari 1 (PAS-30) - Época de Creciente en el 2015



Foto N°56. Río Capahuari 1 (PAS-30) - Época de Creciente en el 2015



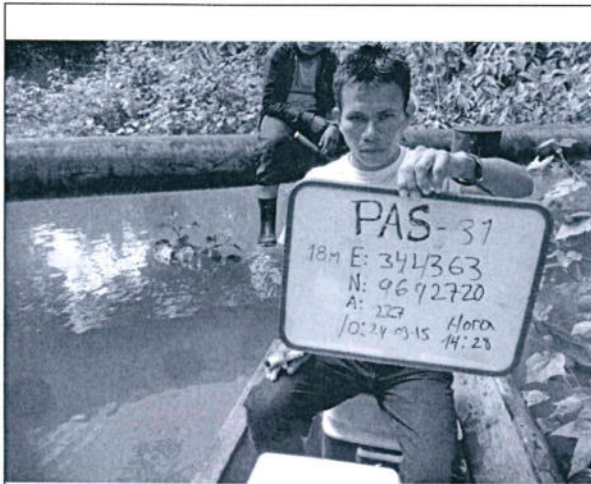


Foto N°59. Río Capahuari 3 (PAS-31) - Época de Creciente en el 2015



Foto N°60. Río Capahuari 3 (PAS-31) - Época de Creciente en el 2015



Foto N°65. Río Capahuari 6 (PAS-17) - Época de Creciente en el 2015



Foto N°66. Río Capahuari 6 (PAS-17) - Época de Creciente en el 2015





[Handwritten signature]

QUEBRADA USHPAYACU



Foto N°69. Quebrada Ushpayacu 3 (PAS-35) -
Época de Creciente en el 2015



Foto N°70. Quebrada Ushpayacu 3 (PAS-35) -
Época de Creciente en el 2015



Foto N°71. Quebrada Ushpayacu 2 (PAS-34) -
Época de Creciente en el 2015



Foto N°72. Quebrada Ushpayacu 2 (PAS-34) -
Época de Creciente en el 2015



Foto N°73. Quebrada Ramal Ushpayacu 1
(PAS-33) - Época de Creciente en el 2015



Foto N°74. Quebrada Ramal Ushpayacu 1
(PAS-33) - Época de Creciente en el 2015





Foto N°75. Quebrada Ushpayacu 1 (PAS-32) –
Época de Creciente en el 2015



Foto N°76. Quebrada Ushpayacu 1 (PAS-32) –
Época de Creciente en el 2015



Handwritten signatures in blue ink.

QUEBRADA ANAPAZA



A handwritten signature in blue ink, located below the circular stamp.

A second handwritten signature in blue ink, located below the first signature.



Foto N°77. Quebrada Anapaza 1 (PAS-40) -
Época de Creciente en el 2015



Foto N°78. Quebrada Anapaza 1 (PAS-40) -
Época de Creciente en el 2015





PERÚ

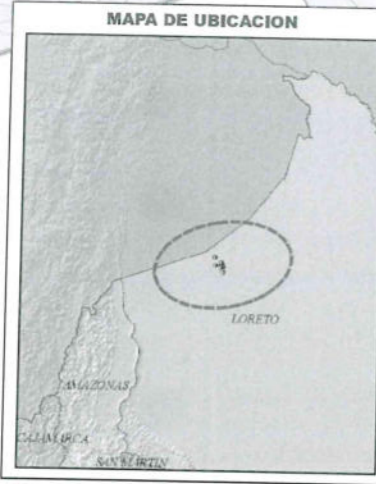
Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

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

D. PLANO SIG

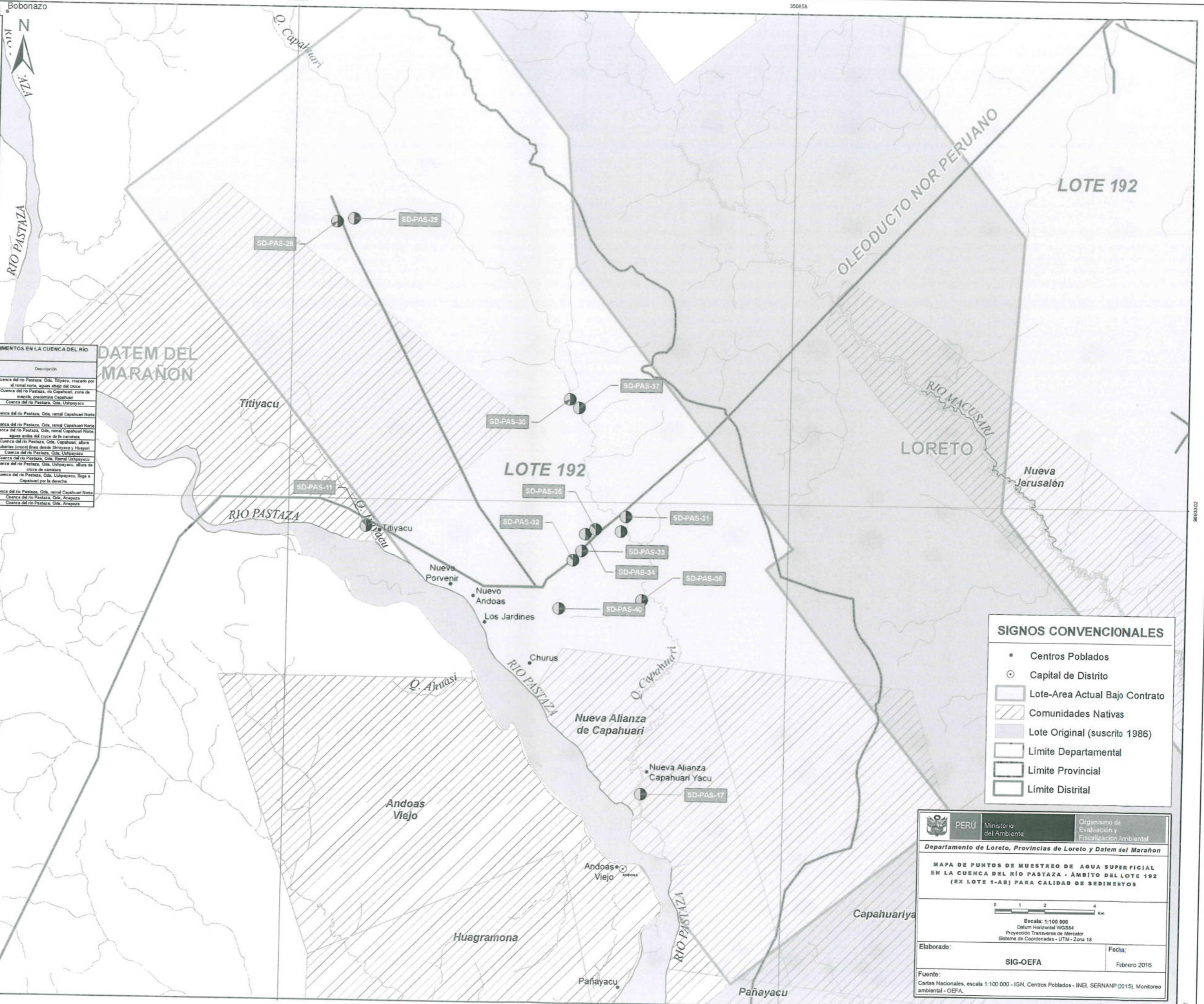


LEYENDA

- Puntos de Muestreo de Sedimentos
- Oleoducto Nor Peruano

CUADRO DE COORDENADAS DE LOS PUNTOS DE MUESTREO DE SEDIMENTOS EN LA CUENCA DEL RIO PASTAZA

N°	Código	Easting	Northing	Nota	Tamaño	Matriz	Sobrecarga	Descripción
1	SD-PAS-11	333974	9892218	Caldes de Sedimento	Sedimento	Continental		Cuenca del río Pastaza, Odo, Titiyacu, cruzado por el ramal norte, aguas abajo del muro
2	SD-PAS-17	345174	9891882	Caldes de Sedimento	Sedimento	Continental		Cuenca del río Pastaza, río Capahuari, zona de maraca, proximidad Capahuari
3	SD-PAS-28	344178	9892138	Caldes de Sedimento	Sedimento	Continental		Cuenca del río Pastaza, Odo, Utopayacu
4	SD-PAS-29	333581	9704312	Caldes de Sedimento	Sedimento	Continental		Cuenca del río Pastaza, Odo, ramal Capahuari Norte
5	SD-PAS-29	333256	9704328	Caldes de Sedimento	Sedimento	Continental		Cuenca del río Pastaza, Odo, ramal Capahuari Norte
6	SD-PAS-30	342029	9897383	Caldes de Sedimento	Sedimento	Continental		Cuenca del río Pastaza, Odo, ramal Capahuari Norte, aguas arriba del cruce de la carretera
7	SD-PAS-31	344263	9892720	Caldes de Sedimento	Sedimento	Continental		Cuenca del río Pastaza, Odo, Capahuari, aguas abajo tuberías (traza) línea desde Shiyaca y Huayasi
8	SD-PAS-32	342266	9890961	Caldes de Sedimento	Sedimento	Continental		Cuenca del río Pastaza, Odo, Utopayacu
9	SD-PAS-33	342811	9891334	Caldes de Sedimento	Sedimento	Continental		Cuenca del río Pastaza, Odo, ramal Utopayacu
10	SD-PAS-34	342743	9892016	Caldes de Sedimento	Sedimento	Continental		Cuenca del río Pastaza, Odo, Utopayacu, aguas abajo de cruce de carretera
11	SD-PAS-35	343146	9892209	Caldes de Sedimento	Sedimento	Continental		Cuenca del río Pastaza, Odo, Utopayacu, lago a Capahuari por la derecha
12	SD-PAS-37	343400	9897042	Caldes de Sedimento	Sedimento	Continental		Cuenca del río Pastaza, Odo, ramal Capahuari Norte
13	SD-PAS-38	345054	9892397	Caldes de Sedimento	Sedimento	Continental		Cuenca del río Pastaza, Odo, Anapaza
14	SD-PAS-40	341742	9899029	Caldes de Sedimento	Sedimento	Continental		Cuenca del río Pastaza, Odo, Anapaza



SIGNOS CONVENCIONALES

- Centros Poblados
- ⊙ Capital de Distrito
- ▭ Lote-Area Actual Bajo Contrato
- ▨ Comunidades Nativas
- ▭ Lote Original (suscrito 1986)
- ▭ Límite Departamental
- ▭ Límite Provincial
- ▭ Límite Distrital

PERÚ Ministerio del Ambiente Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

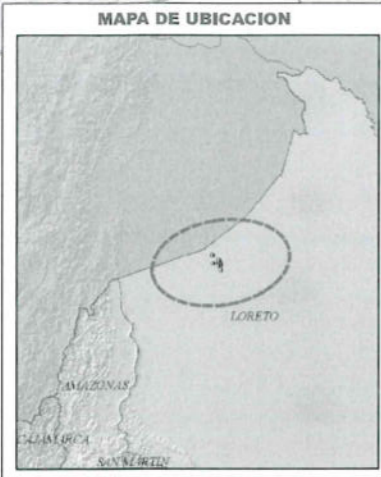
Departamento de Loreto, Provincias de Loreto y Datem del Marañon

MAPA DE PUNTOS DE MUESTREO DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA DEL RIO PASTAZA - ÁMBITO DEL LOTE 192 (EX LOTE 1-AB) PARA CALIDAD DE SEDIMENTOS

Escala: 1:100 000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversal de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18

Elaborado: SIG-OEFA Fecha: Febrero 2016

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI, SERANP (2015), Monitoreo ambiental - OEFA.



LEYENDA

- Puntos de Muestreo de Sedimentos
- Oleoducto Nor Peruano

CUADRO DE COORDENADAS DE LOS PUNTOS DE MUESTRO DE SEDIMENTOS EN LA CUENCA DEL RIO PASTAZA

Nº	Código	Fecha	Coord. UTM	Nombre	Municipio	Descripción
1	PAS-01	2015	18E 0219	Cabecera de Sedimento	Capahuari	Cuenca del Rio Pastaza, Q. Capahuari, T. Titiyacu
2	PAS-02	2015	18E 0219	Cabecera de Sedimento	Capahuari	Cuenca del Rio Pastaza, Q. Capahuari, T. Titiyacu
3	PAS-03	2015	18E 0219	Cabecera de Sedimento	Capahuari	Cuenca del Rio Pastaza, Q. Capahuari, T. Titiyacu
4	PAS-04	2015	18E 0219	Cabecera de Sedimento	Capahuari	Cuenca del Rio Pastaza, Q. Capahuari, T. Titiyacu
5	PAS-05	2015	18E 0219	Cabecera de Sedimento	Capahuari	Cuenca del Rio Pastaza, Q. Capahuari, T. Titiyacu
6	PAS-06	2015	18E 0219	Cabecera de Sedimento	Capahuari	Cuenca del Rio Pastaza, Q. Capahuari, T. Titiyacu
7	PAS-07	2015	18E 0219	Cabecera de Sedimento	Capahuari	Cuenca del Rio Pastaza, Q. Capahuari, T. Titiyacu
8	PAS-08	2015	18E 0219	Cabecera de Sedimento	Capahuari	Cuenca del Rio Pastaza, Q. Capahuari, T. Titiyacu
9	PAS-09	2015	18E 0219	Cabecera de Sedimento	Capahuari	Cuenca del Rio Pastaza, Q. Capahuari, T. Titiyacu
10	PAS-10	2015	18E 0219	Cabecera de Sedimento	Capahuari	Cuenca del Rio Pastaza, Q. Capahuari, T. Titiyacu
11	PAS-11	2015	18E 0219	Cabecera de Sedimento	Capahuari	Cuenca del Rio Pastaza, Q. Capahuari, T. Titiyacu
12	PAS-12	2015	18E 0219	Cabecera de Sedimento	Capahuari	Cuenca del Rio Pastaza, Q. Capahuari, T. Titiyacu
13	PAS-13	2015	18E 0219	Cabecera de Sedimento	Capahuari	Cuenca del Rio Pastaza, Q. Capahuari, T. Titiyacu
14	PAS-14	2015	18E 0219	Cabecera de Sedimento	Capahuari	Cuenca del Rio Pastaza, Q. Capahuari, T. Titiyacu
15	PAS-15	2015	18E 0219	Cabecera de Sedimento	Capahuari	Cuenca del Rio Pastaza, Q. Capahuari, T. Titiyacu
16	PAS-16	2015	18E 0219	Cabecera de Sedimento	Capahuari	Cuenca del Rio Pastaza, Q. Capahuari, T. Titiyacu
17	PAS-17	2015	18E 0219	Cabecera de Sedimento	Capahuari	Cuenca del Rio Pastaza, Q. Capahuari, T. Titiyacu
18	PAS-18	2015	18E 0219	Cabecera de Sedimento	Capahuari	Cuenca del Rio Pastaza, Q. Capahuari, T. Titiyacu
19	PAS-19	2015	18E 0219	Cabecera de Sedimento	Capahuari	Cuenca del Rio Pastaza, Q. Capahuari, T. Titiyacu
20	PAS-20	2015	18E 0219	Cabecera de Sedimento	Capahuari	Cuenca del Rio Pastaza, Q. Capahuari, T. Titiyacu

Parametro	Norma Canadiense CEQG		Unidad
	ISQG	PEL	
Cadmio	0,6	3,5	mg/kg
Cobre	35,7	197	mg/kg
Mercurio	0,17	0,486	mg/kg
HTP (C10-C40)	50	5000	mg/kg

QUEBRADA RAMAL CAPAHUARI NORTE

SD-PAS-25	MARZO 2015	mg/kg
Mercurio	0,403	

SD-PAS-29

MARZO 2015	mg/kg
HTP (C10-C40)	143
Mercurio	0,920

QUEBRADA TITIYACU

SD-PAS-11	MARZO 2015	mg/kg
Cadmio	4,200	
Cobre	40,340	
Mercurio	0,225	

RIO CAPAHUARI

SD-PAS-30	MARZO 2015	mg/kg
Mercurio	0,222	

SD-PAS-37

MARZO 2015	mg/kg
Mercurio	0,288

SD-PAS-28

MARZO 2015	mg/kg
HTP (C10-C40)	5434,000
Mercurio	0,387

SD-PAS-34

MARZO 2015	mg/kg
HTP (C10-C40)	987
Mercurio	0,334

QUEBRADA TITIYACU

SD-PAS-25	MARZO 2015	mg/kg
Cadmio	1,000	
Cobre	100	
Mercurio	0,200	

SD-PAS-31

MARZO 2015	mg/kg
Cadmio	3,500
Mercurio	0,300

SD-PAS-33

MARZO 2015	mg/kg
Mercurio	0,200

SD-PAS-32

MARZO 2015	mg/kg
Cadmio	3,700
Mercurio	0,197

SD-PAS-38

MARZO 2015	mg/kg
Cadmio	3,700
Mercurio	0,197

SD-PAS-40

MARZO 2015	mg/kg
Mercurio	0,787

SD-PAS-46

MARZO 2015	mg/kg
Mercurio	0,787

SD-PAS-17

MARZO 2015	mg/kg
Cadmio	3,000
Cobre	40,800
Mercurio	0,200

SIGNOS CONVENCIONALES

- Centros Poblados
- Capital de Distrito
- Lote-Area Actual Bajo Contrato
- Comunidades Nativas
- Lote Original (suscrito 1986)
- Límite Departamental
- Límite Provincial
- Límite Distrital

PERU Ministerio del Ambiente Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

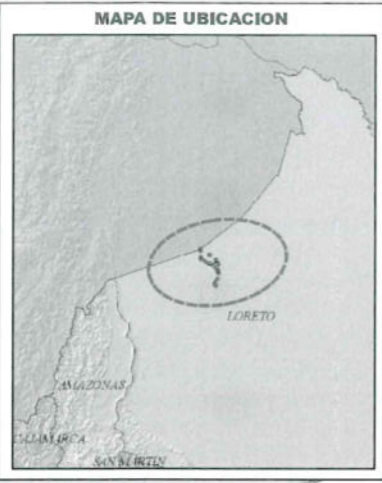
Departamento de Loreto, Provincias de Loreto y Datem del Marañon

MAPA DE UBICACION DE PUNTOS DE MUESTREO DE SEDIMENTOS CON RESULTADOS DE PARAMETROS QUE SUPERAN REFERENCIALMENTE LA NORMA CANADIENSE EN LA CUENCA PASTAZA

Escala: 1:100 000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18

Elaborado: SIG-OEFA Fecha: Febrero 2016

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI, SERNANP (2015), Monitoreo ambiental - OEFA.

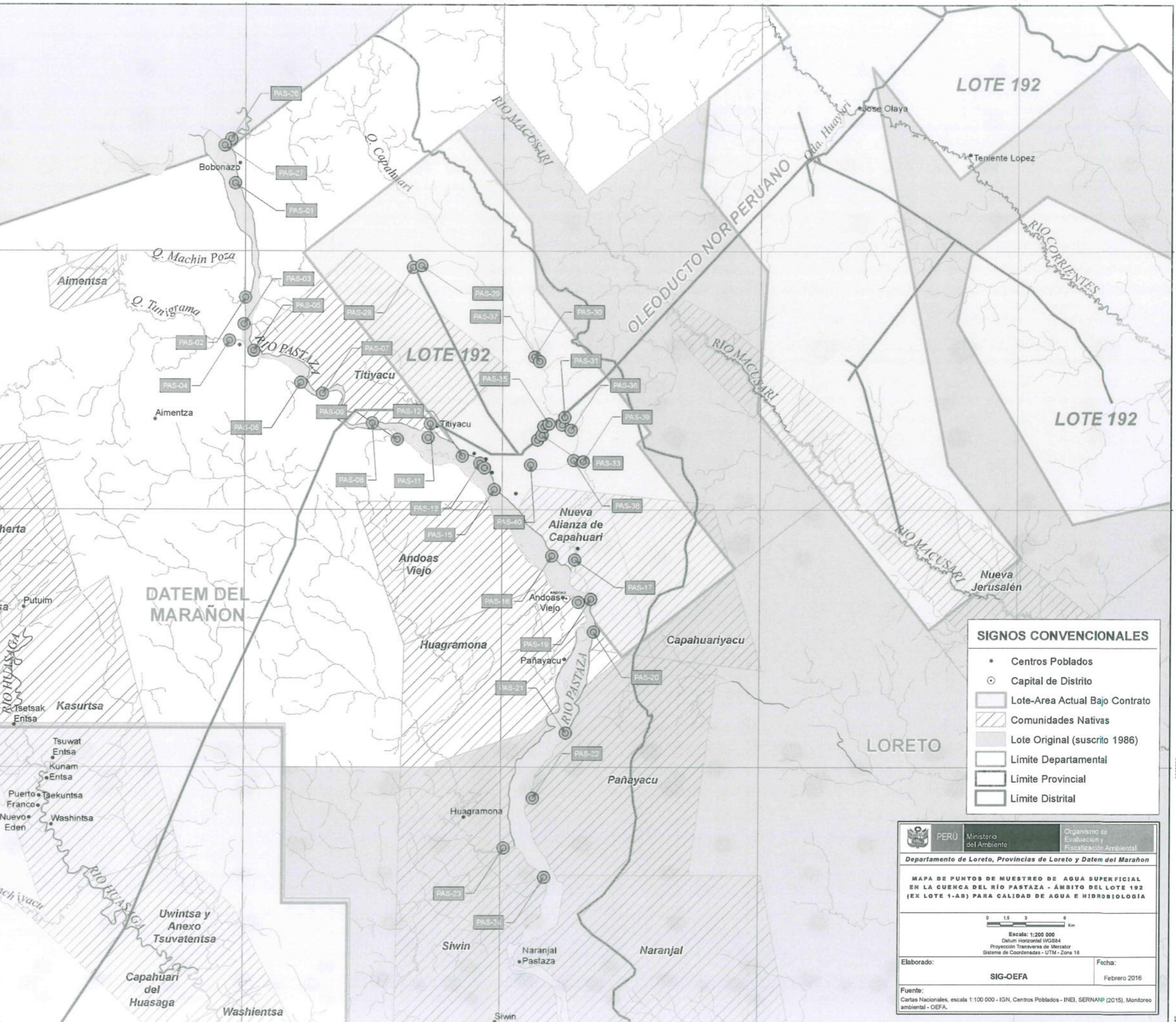


LEYENDA

- Puntos de Muestreo de Agua Superficial
- Oleoducto Nor Peruano

CUADRO DE COORDENADAS DE LOS PUNTOS DE MUESTRO DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA DEL RIO PASTAZA

Nº	Fecha	Elev.	Lat.	Long.	Nombre	Observaciones
1	PAS-01	21070	0°52'N	75°52'W	Bobonazo	...
2	PAS-02	21074	0°51'N	75°50'W	Bobonazo	...
3	PAS-03	21078	0°50'N	75°48'W	Bobonazo	...
4	PAS-04	21082	0°49'N	75°46'W	Bobonazo	...
5	PAS-05	21086	0°48'N	75°44'W	Bobonazo	...
6	PAS-06	21090	0°47'N	75°42'W	Bobonazo	...
7	PAS-07	21094	0°46'N	75°40'W	Bobonazo	...
8	PAS-08	21098	0°45'N	75°38'W	Bobonazo	...
9	PAS-09	21102	0°44'N	75°36'W	Bobonazo	...
10	PAS-10	21106	0°43'N	75°34'W	Bobonazo	...
11	PAS-11	21110	0°42'N	75°32'W	Bobonazo	...
12	PAS-12	21114	0°41'N	75°30'W	Bobonazo	...
13	PAS-13	21118	0°40'N	75°28'W	Bobonazo	...
14	PAS-14	21122	0°39'N	75°26'W	Bobonazo	...
15	PAS-15	21126	0°38'N	75°24'W	Bobonazo	...
16	PAS-16	21130	0°37'N	75°22'W	Bobonazo	...
17	PAS-17	21134	0°36'N	75°20'W	Bobonazo	...
18	PAS-18	21138	0°35'N	75°18'W	Bobonazo	...
19	PAS-19	21142	0°34'N	75°16'W	Bobonazo	...
20	PAS-20	21146	0°33'N	75°14'W	Bobonazo	...
21	PAS-21	21150	0°32'N	75°12'W	Bobonazo	...
22	PAS-22	21154	0°31'N	75°10'W	Bobonazo	...
23	PAS-23	21158	0°30'N	75°08'W	Bobonazo	...
24	PAS-24	21162	0°29'N	75°06'W	Bobonazo	...
25	PAS-25	21166	0°28'N	75°04'W	Bobonazo	...
26	PAS-26	21170	0°27'N	75°02'W	Bobonazo	...
27	PAS-27	21174	0°26'N	75°00'W	Bobonazo	...
28	PAS-28	21178	0°25'N	74°58'W	Bobonazo	...
29	PAS-29	21182	0°24'N	74°56'W	Bobonazo	...
30	PAS-30	21186	0°23'N	74°54'W	Bobonazo	...
31	PAS-31	21190	0°22'N	74°52'W	Bobonazo	...
32	PAS-32	21194	0°21'N	74°50'W	Bobonazo	...
33	PAS-33	21198	0°20'N	74°48'W	Bobonazo	...
34	PAS-34	21202	0°19'N	74°46'W	Bobonazo	...
35	PAS-35	21206	0°18'N	74°44'W	Bobonazo	...
36	PAS-36	21210	0°17'N	74°42'W	Bobonazo	...
37	PAS-37	21214	0°16'N	74°40'W	Bobonazo	...
38	PAS-38	21218	0°15'N	74°38'W	Bobonazo	...
39	PAS-39	21222	0°14'N	74°36'W	Bobonazo	...
40	PAS-40	21226	0°13'N	74°34'W	Bobonazo	...
41	PAS-41	21230	0°12'N	74°32'W	Bobonazo	...
42	PAS-42	21234	0°11'N	74°30'W	Bobonazo	...
43	PAS-43	21238	0°10'N	74°28'W	Bobonazo	...
44	PAS-44	21242	0°09'N	74°26'W	Bobonazo	...
45	PAS-45	21246	0°08'N	74°24'W	Bobonazo	...
46	PAS-46	21250	0°07'N	74°22'W	Bobonazo	...
47	PAS-47	21254	0°06'N	74°20'W	Bobonazo	...
48	PAS-48	21258	0°05'N	74°18'W	Bobonazo	...
49	PAS-49	21262	0°04'N	74°16'W	Bobonazo	...
50	PAS-50	21266	0°03'N	74°14'W	Bobonazo	...



SIGNOS CONVENCIONALES

- Centros Poblados
- ⊙ Capital de Distrito
- ▭ Lote-Area Actual Bajo Contrato
- ▨ Comunidades Nativas
- ▭ Lote Original (suscrito 1986)
- ▭ Límite Departamental
- ▭ Límite Provincial
- ▭ Límite Distrital

PERU Ministerio del Ambiente Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

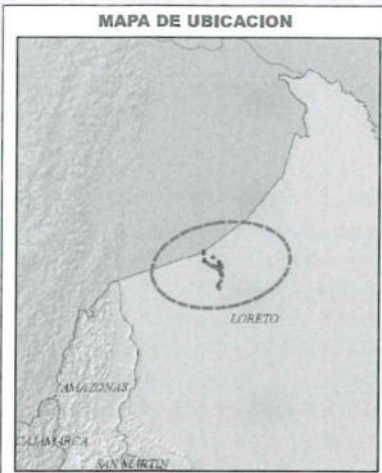
Departamento de Loreto, Provincias de Loreto y Datem del Marañon

MAPA DE PUNTOS DE MUESTRO DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA DEL RIO PASTAZA - AMBITO DEL LOTE 192 (EX LOTE 1-AB) PARA CALIDAD DE AGUA E HIDROBIOLOGIA

Escala: 1:200 000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversal de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18

Elaborado: SIG-OEFA Fecha: Febrero 2016

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI, SERNANP (2015), Monitoreo ambiental - OEFA.



LEYENDA

- Puntos de Muestreo de Agua Superficial
- Oleoducto Nor Peruano

COORDENADAS DE COORDENADAS DE LOS PUNTOS DE MUESTRO DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA DEL RIO PASTAZA

Nº	Código	Elev.	Fecha	Tercer	Comentarios
1	PAS-01	17760	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
2	PAS-02	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
3	PAS-03	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
4	PAS-04	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
5	PAS-05	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
6	PAS-06	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
7	PAS-07	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
8	PAS-08	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
9	PAS-09	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
10	PAS-10	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
11	PAS-11	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
12	PAS-12	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
13	PAS-13	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
14	PAS-14	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
15	PAS-15	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
16	PAS-16	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
17	PAS-17	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
18	PAS-18	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
19	PAS-19	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
20	PAS-20	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
21	PAS-21	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
22	PAS-22	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
23	PAS-23	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
24	PAS-24	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
25	PAS-25	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
26	PAS-26	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
27	PAS-27	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
28	PAS-28	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
29	PAS-29	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
30	PAS-30	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
31	PAS-31	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
32	PAS-32	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
33	PAS-33	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
34	PAS-34	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
35	PAS-35	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
36	PAS-36	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
37	PAS-37	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
38	PAS-38	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
39	PAS-39	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
40	PAS-40	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
41	PAS-41	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
42	PAS-42	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
43	PAS-43	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
44	PAS-44	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
45	PAS-45	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
46	PAS-46	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
47	PAS-47	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
48	PAS-48	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
49	PAS-49	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología
50	PAS-50	17814	03/03/2016	03/03/2016	Agua superficial, tecnología

Parámetros analizados	CEQG-WQG para protección de la vida acuática, 2014		Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático para Ríos de selva	Unidad
	Corto Plazo	Largo Plazo		
Sólidos Totales Suspensos	<= 400	mg/L
Cromo	...	0,0089	...	mg/L
Mercurio	0,0001	mg/L
Plomo	0,0025	mg/L
Hierro	...	0,3	...	mg/L

SIGNOS CONVENCIONALES

- Centros Poblados
- ⊙ Capital de Distrito
- ▨ Lote-Area Actual Bajo Contrato
- ▧ Comunidades Nativas
- ▩ Lote Original (suscrito 1986)
- ▭ Limite Departamental
- ▭ Limite Provincial
- ▭ Limite Distrital

PERU Ministerio del Ambiente Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento de Loreto, Provincias de Loreto y Datem del Marañon

MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTRO DE AGUA CON RESULTADOS DE METALES QUE SUPERAN EL ECA PARA AGUA CATEGORIA 4 CUENCA PASTAZA

Escala: 1:200 000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18

Elaborado: SIG-OEFA Fecha: Febrero 2016

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI, SERNANP (2015), Monitoreo ambiental - OEFA.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

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

E. CERTIFICADOS DE ACREDITACION DEL LABORATORIO POR INACAL



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 Renovación de la Acreditación a:

ENVIRONMENTAL TESTING LABORATORY 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: Calle B Mz. C Lt. 40, Urb. Habilitación Industrial Panamericana Norte, distrito de San Martín de Porres, provincia de Lima y departamento de Lima.

Fecha de Renovación: 30 de abril del 2014

Fecha de Vencimiento: 30 de abril del 2018

Registro N° LE - 056

Fecha de emisión: 07 de setiembre de 2015

DA-acr-01P-02M Ver. 00



Augusto Mello Romero

Director - Dirección de Acreditación

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 Renovación de la Acreditación a:

INSPECTORATE SERVICIOS 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. Elmer Faucett N° 444, distrito del Callao, Provincia Constitucional del Callao.


Fecha de Renovación: 02 de junio de 2015
Fecha de Vencimiento: 02 de junio de 2019

Registro N° LE – 031

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

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

F. CERTIFICADOS DE CALIBRACION DE EQUIPOS



ISO 9001 Certified

TEST CERTIFICATE
for the

MODEL NUMBER
HQ40d

SERIAL NUMBER 131200097749	DATE TESTED 12/16/2014
-------------------------------	---------------------------

	Minimum Limit	Maximum Limit	Actual
KEYPAD TEST			PASS
DISPLAY TEST			PASS
PROBE RECOGNITION			PASS
BATTERY ON CURRENT	0.001 A	0.12 A	0.038 A
BATTERY OFF CURRENT	0.000 A	.0002 A	2.47E-5 A

Test equipment used for the verification of Hach manufactured instruments is calibrated using standards traceable to National Institute of Standards and Technology (NIST) standards. Where such standards do not exist, the basis for calibration is documented.

TEST CERTIFICATE, part of document 11226-20-HQ0001

FOR TECHNICAL ASSISTANCE, PRICE INFORMATION AND ORDERING:

In the U.S.A. - Call toll-free 800-227-4224

Outside the U.S.A. - Contact the HACH office or distributor serving you.

On the Worldwide Web - www.hach.com; E-mail techhelp@hach.com

HACH COMPANY
WORLD
HEADQUARTERS

Telephone: (970) 669-3050

FAX: (970) 669-2932



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

G. TABLAS DE RESULTADOS



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"



RIO PASTAZA Y TRIBUTARIOS



Tabla 1: Resultados de los parámetros de campo, inorgánicos y orgánicos en el agua superficial del río Pastaza y sus tributarios en el lote 192 – Marzo de 2015.

Estándares de Comparación			Fecha y Hora de muestreo	15.03.26 09:24	15.03.26 09:40	15.03.21 9:20	15.03.21 10:20	15.03.21 11:00	15.03.21 11:30	15.03.21 12:00	15.03.21 12:20	15.03.21 12:40	15.03.21 13:00	15.03.21 14:10	15.03.21 15:00	15.03.21 16:15	
Parámetro	CEQG-WQG para protección de la vida acuática, 2014		Código de cuenca 49865	Río Pastaza 1	Río Bobonaza 1	Río Pastaza 2	Quebrada Supayacu 1	Río Pastaza 3	Quebrada Tunigrama 1	Río Pastaza 4	Quebrada Manguayacu 1	Río Pastaza 5	Río Pastaza 6	Quebrada Cachiyacu 1	Río Pastaza 7	Quebrada Tituyacu 1	
	Corto Plazo	Largo Plazo		Unidad	PAS-27	PAS-26	PAS-01	PAS-02	PAS-03	PAS-04	PAS-5	PAS-06	PAS-07	PAS-08	PAS-09	PAS-10	PAS-11
pH	6,5-8,5	Unid. pH	7,26	6,65	7,31	6,24	7,32	6,24	7,31	7,33	7,30	7,36	6,64	7,08	7,21
Temperatura	°C	24,3	24,7	22,8	24,00	22,7	24,50	23,3	23,8	23,6	23,3	23,8	23,8	24,7
Oxígeno Disuelto	>=5	mg/L	7,46	6,70	7,59	1,83	7,59	4,24	7,51	7,55	7,41	7,51	5,08	7,48	7,28
Conductividad	µs/cm	70,80	26,50	81,90	41,60	81,90	23,00	73,20	75,90	79,60	82,50	68,80	76,00	64,40
Aceites y Grasas (HEM)	Ausencia de película visible	mg/L	<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
HTP (C10-40)	0,5*	mg/L	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Cloruros	640	120	...	mg/L	1,4	<1,0	1,4	<1,0	1,4	<1,0	1,2	1,2	1,3	1,2	1,4	1,3	1,2
Cromo Hexavalente	0,05	mg/L	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Fenoles	0,001	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Sulfuros	0,002	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Sulfatos	mg/L	4,5	0,9	4,3	<0,5	4,5	0,5	4,6	4,7	3,8	4,1	3,5	2,8	2,7
Sólidos Totales Suspendidos	<=25 - 400	mg/L	123,5	341,0	210,4	6,8	521,9	13,2	327,0	53,6	424,5	676,3	25,6	463,5	48,0
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	7,7	14,1	11,5	10,9	10,9	12,2	11,5	5,8	14,7	18,6	14,7	14,7	9,0

Fuente: Informes de Ensayos de Laboratorio N° 32642L/15-MA, 32643L/15-MA, 32644L/15-MA, 32645L/15-MA y 32745L/15-MA (INSPECTORATE PERU SERVICE S.A.C).

Elaboración: OEFA, 2015.

CEQG-WQG (Canadian Environmental Quality Guidelines- Water Quality Guidelines for freshwater): Guías de Calidad Ambiental Canadiense para Aguas Continentales.

Concentración que se encuentra fuera del rango de los ECA para Agua Categoría 4 o excede referencialmente lo indicado en las CEQG-WQG.

*Los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 4, no contempla el parámetro HTP, motivo por el cual para el presente informe y de manera referencial los valores obtenidos para HTP serán comparados con la norma Ecuatoriana: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuarios de la Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes para el Recurso Agua del Ecuador.

Tabla 1. (Continuación)

Estándares de Comparación			Fecha y Hora de muestreo	15.03.21 16:40	15.03.23 09:20	15.03.23 09:30	15.03.23 09:40	15.03.23 10:00	15.03.23 10:15	15.03.23 10:45	15.03.23 11:00	15.03.23 11:00	15.03.23 11:30	15.03.23 11:40	15.03.23 12:20	15.03.23 11:40	
Parámetro	CEQG-WQG para protección de la vida acuática, 2014		Código de cuenca 49865	Río Pastaza 8	Río Pastaza 9	Río Pastaza 10	Río Pastaza 11	Río Pastaza 12	Río Capahuari 6	Río Pastaza 13	Quebrada Choroyacu 1	Río Pastaza 14	Río Pastaza 15	Río Pastaza 16	Quebrada Huagramona 1	Río Pastaza 17	
	Corto Plazo	Largo Plazo		Unidad	PAS-12	PAS-13	PAS-14	PAS-15	PAS-16	PAS-17	PAS-18	PAS-19	PAS-20	PAS-21	PAS-22	PAS-23	PAS-24
pH	6,5-8,5	Unid. pH	7,27	6,90	7,30	7,42	7,19	5,98	7,20	6,83	7,14	7,12	7,28	5,56	7,21
Temperatura	°C	23,5	24,1	23,4	23,3	23,4	24,8	23,8	24,0	23,7	23,8	23,9	26,4	24,5
Oxígeno Disuelto	>=5	mg/L	7,42	7,08	7,16	7,20	7,13	2,75	7,13	5,25	7,15	7,23	7,23	2,93	7,13
Conductividad	µs/cm	70,10	56,00	56,30	56,70	62,30	20,60	60,00	56,20	60,10	65,20	65,20	10,93	64,50
Aceites y Grasas (HEM)	Ausencia de película visible	mg/L	<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
HTP (C10-40)	0,5*	mg/L	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Cloruros	640	120	...	mg/L	1,2	1,2	1,4	2,2	1,0	<1,0	3,1	1,1	1,1	1,3	1,3	<1,0	1,4
Cromo Hexavalente	0,05	mg/L	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Fenoles	0,001	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Sulfuros	0,002	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Sulfatos	mg/L	2,7	1,0	1,0	1,0	0,8	0,8	3,4	3,5	3,4	3,9	<0,5	<0,5	<0,5
Sólidos Totales Suspendidos	<=25 - 400	mg/L	295,3	226,0	450,0	401,0	394,0	37,0	287,0	29,0	311,0	326,0	260,0	11,0	635,0
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	17,3	23,7	19,8	26,2	25,6	25,0	21,1	6,4	22,4	20,5	14,1	10,3	11,6

Fuente: Informes de Ensayos de Laboratorio N° 32644L/15-MA, 32645L/15-MA, 32696L/15-MA, 32699L/15-MA, 32700L/15-MA y 32701L/15-MA (INSPECTORATE PERU SERVICE S.A.C).

Elaboración: OEFA, 2015.

CEQG-WQG (Canadian Environmental Quality Guidelines- Water Quality Guidelines for freshwater): Guías de Calidad Ambiental Canadiense para Aguas Continentales.

Concentración que se encuentra fuera del rango de los ECA para Agua Categoría 4 o excede referencialmente lo indicado en las CEQG-WQG.

*Los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 4, no contempla el parámetro HTP, motivo por el cual para el presente informe y de manera referencial los valores obtenidos para HTP serán comparados con la norma Ecuatoriana: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuarios de la Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes para el Recurso Agua del Ecuador.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

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

Tabla 2: Resultados de metales totales y disueltos en el agua superficial del río Pastaza y sus tributarios en el Lote 192 - Marzo de 2015.

Table with columns for Metal, Estándares de Comparación (Corto Plazo, Largo Plazo), Fecha y Hora de muestreo, and various sampling points (Río Pastaza 1-7, Quebrada Supayacu 1, Quebrada Tunigrama 1, Quebrada Manguayacu 1, Quebrada Cachiyacu 1, Quebrada Tituyacu 1) with sub-columns for Met. Tol. and Met. Dis. for each point.

Fuente: Informes de Ensayos de Laboratorio N° 32643L/15-MA, 32645L/15-MA y 32745L/15-MA (INSPECTORATE PERU SERVICE S.A.C).

Elaboración: OEFA, 2015.

Met. Tot.: Metales Totales y Met. Dis.: Metales Disueltos.

CEQG-WQG (Canadian Environmental Quality Guidelines- Water Quality Guidelines for freshwater): Guías de Calidad Ambiental Canadiense para Aguas Continentales.

Concentración que excede el valor establecido en los ECA-Categoría 4 o excede referencialmente el CEQG-WQG.

*Valor referente al cromo trivalente (III) según lo indicado en la Norma Canadiense, puesto que dicha guía no especifica valor para cromo total.



Handwritten signature and date



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

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

Tabla 2. (Continuación)

Metal	Estándares de Comparación		Fecha y Hora de muestreo	Código de cuenca 49865	15.03.21 16:40		15.03.23 09:20		15.03.23 09:30		15.03.23 09:40		15.03.23 10:00		15.03.23 10:15		15.03.23 10:45		15.03.23 11:00		15.03.23 11:30		15.03.23 11:40		15.03.23 12:20		15.03.23 11:40				
	CEQG-WQG para protección de la vida acuática, 2014				Unidad	Río Pastaza 8		Río Pastaza 9		Río Pastaza 10		Río Pastaza 11		Río Pastaza 12		Río Capahuari 6		Río Pastaza 13		Quebrada Choroyacu 1		Río Pastaza 14		Río Pastaza 15		Río Pastaza 16		Quebrada Huagramona 1		Río Pastaza 17	
	Corto Plazo	Largo Plazo				PAS-12	PAS-13	PAS-14	PAS-15	PAS-16	PAS-17	PAS-18	PAS-19	PAS-20	PAS-21	PAS-22	PAS-23	PAS-24													
Litio	mg/L	0,0032	0,0012	0,0044	0,0012	0,0041	0,0021	0,0053	0,0012	0,0046	0,0021	0,0017	0,0012	0,0055	0,0012	<0,0012	<0,0012	0,0033	0,0012	0,0022	0,0012	0,0015	0,0012	<0,0012	<0,0012	0,0020	0,0014		
Boro	29	1,5	mg/L	0,0233	0,0171	0,0163	0,0152	0,0168	0,016	0,0152	0,0149	0,0171	0,0170	0,0088	0,0085	0,0185	0,0179	0,0171	0,0162	0,0185	0,0181	0,0195	0,0181	0,0215	0,0204	0,0014	0,0013	0,0201	0,0197		
Berilio	mg/L	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006		
Aluminio	mg/L	5,8513	0,1188	10,2768	0,0986	8,7865	0,3392	11,6735	0,3581	9,7066	0,3163	1,2615	0,0887	13,7378	0,1065	2,0157	0,1671	10,5007	0,0941	7,4226	0,1880	3,5433	0,0865	0,1862	0,0591	5,7750	0,0907		
Fosforo	mg/L	0,1909	0,0259	0,2610	0,0533	0,2078	0,0437	0,2743	0,0259	0,2387	0,0491	0,0461	0,0456	0,2671	0,0278	0,0783	0,0312	0,2715	0,0581	0,2250	0,0329	0,2153	0,0297	0,0815	0,0441	0,2141	0,0550		
Titanio	mg/L	0,1907	0,0039	0,4546	0,0025	0,2158	0,0026	0,2546	0,0025	0,2230	0,0028	0,0339	0,0025	0,4964	0,004	0,0577	0,0027	0,2418	0,0035	0,1958	0,0029	0,1016	0,003	0,0054	0,0012	0,1685	0,0037		
Vanadio	mg/L	0,0152	0,0039	0,0114	0,0038	0,0091	0,0038	0,0139	0,0039	0,0123	0,0039	0,0026	0,0023	0,0157	0,0036	0,0030	0,0030	0,0133	0,0032	0,0080	0,0034	0,0080	0,0027	0,0006	0,0006	0,0081	0,0027		
Cromo	...	0,0089*	mg/L	0,0081	0,0012	0,0134	0,0005	0,0098	0,0005	0,0122	0,0005	0,0111	0,0005	0,0033	0,0012	0,0162	0,0005	0,0036	0,0005	0,0124	0,0005	0,0106	0,0005	0,0046	0,0005	0,0015	0,0005	0,0078	0,0005		
Manganeso	mg/L	0,1273	0,012	0,2483	0,0079	0,2157	0,0174	0,2938	0,0195	0,2760	0,0189	0,0337	0,0079	0,2623	0,0059	0,0483	0,0120	0,2826	0,0072	0,2116	0,0146	0,0953	0,0093	0,0271	0,0107	0,1435	0,0094		
Cobalto	mg/L	0,0034	0,0002	0,0052	0,0002	0,0042	0,0002	0,0056	0,0002	0,0050	0,0002	0,0006	0,0002	0,0051	0,0002	0,0009	0,0002	0,0053	0,0002	0,0043	0,0002	0,0019	0,0002	0,0003	0,0002	0,0031	0,0002		
Níquel	mg/L	0,0071	0,0007	0,0120	0,0009	0,0092	0,0008	0,0119	0,0008	0,0105	0,0007	0,0019	0,0008	0,0123	0,0007	0,0025	0,0006	0,0114	0,0011	0,0093	0,0007	0,0041	0,0014	0,0010	0,0007	0,0070	0,0015		
Cobre	mg/L	0,0186	0,0034	0,0260	0,0056	0,0232	0,0049	0,0273	0,0048	0,0258	0,0044	0,0047	0,0027	0,0269	0,0038	0,0072	0,0044	0,0284	0,0062	0,0238	0,0051	0,0116	0,0055	0,0023	0,0008	0,0189	0,0167		
Zinc	mg/L	0,0213	0,0104	0,0381	0,0013	0,0376	0,0011	0,0393	0,0069	0,0373	0,0011	0,0154	0,0021	0,0342	0,0319	0,0121	0,0063	0,0443	0,0018	0,0470	0,0017	0,0012	0,0002	0,0007	0,0002	0,0026	0,0002		
Arsénico	mg/L	0,0010	0,0002	0,0028	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	
Selenio	mg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	
Estroncio	mg/L	0,0552	0,0317	0,0782	0,0309	0,0718	0,0319	0,0852	0,0373	0,0790	0,0326	0,0381	0,0279	0,0797	0,0316	0,0500	0,0409	0,0841	0,0317	0,0752	0,0378	0,0493	0,0389	0,0077	0,0044	0,0682	0,0340		
Molibdeno	...	0,073	mg/L	0,0004	0,0002	0,0005	0,0003	0,0004	0,0002	0,0004	0,0002	0,0004	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002		
Plata	...	0,0001	mg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	
Cadmio	mg/L	<0,0002	<0,0002	0,0006	0,0002	0,0004	0,0002	0,0005	0,0002	0,0004	0,0002	<0,0002	<0,0002	0,0012	0,0002	<0,0002	<0,0002	0,0004	0,0002	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	
Estaño	mg/L	0,0006	0,0004	0,0005	0,0004	0,0005	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	
Antimonio	mg/L	<0,0002	<0,0002	0,0007	0,0002	0,0006	0,0002	0,0004	0,0002	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	
Bario	mg/L	0,0627	0,0169	0,1089	0,0137	0,0875	0,0181	0,1125	0,0215	0,0956	0,0186	0,0254	0,0123	0,1138	0,0131	0,0333	0,0171	0,1069	0,0131	0,0819	0,018	0,0445	0,0151	0,0091	0,0038	0,0603	0,0119		
Mercurio	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	
Talio	...	0,0008	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	
Plomo	mg/L	0,0044	0,0010	0,0078	0,0025	0,0104	0,0017	0,0079	0,0018	0,0080	0,0019	0,0056	0,0024	0,0082	0,0018	0,0058	0,0031	0,0099	0,0035	0,0075	0,0020	0,0038	0,0024	0,0036	0,0012	0,0080	0,0062		
Bismuto	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	
Uranio	0,033	0,015	mg/L	<0,0003	<0,0003	0,0004	0,0003	0,0003	0,0003	0,0004	0,0003	0,0004	0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0005	0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0004	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	
Sodio	mg/L	4,8748	4,6874	4,7247	4,4298	4,0629	3,2055	4,2235	3,5409	4,3344	3,4432	2,4262	2,2654	4,6014	4,3512	3,8201	3,7985	4,4625	3,4585	4,5294	4,0017	5,3390	5,2983	0,5841	0,4009	4,7519	3,5944		
Magnesio	mg/L	4,2906	2,5721	4,7014	2,2166	4,1656	2,0108	4,7682	2,1451	4,5248	2,1576	1,6321	1,4128	4,9122	2,1886	2,8788	2,326	4,9396	2,2448	4,7007	2,4248	3,0560	2,6368	0,3218	0,2901	4,4357	2,4527		
Potasio	mg/L	1,8150	1,3229	2,2776	1,382	1,6272	1,2627	1,7624	0,9874	1,6764	1,2599	0,9644	0,8973	2,5279	1,2012	1,5149	1,4606	1,7955	1,5063	1,6485	1,3049	1,1541	1,1138	0,2729	0,2628	1,6777	1,582		
Calcio	mg/L	6,8148	4,5925	7,9079	4,3558	7,4261	4,0832	8,2556	4,6074	7,9372	4,2653	3,4077	2,8228	8,473	4,2755	5,7496	5,0704	8,7502	4,5014	8,1681	5,1438	5,5890	5,3006	0,6493	0,588	7,8623	4,8561		
Hierro	mg/L	6,2348	0,1818	10,4082	0,17																								



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

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

RIO CAPAHUARI Y TRIBUTARIOS, QUEBRADA USHPAYACU Y QUEBRADA ANAPAZA



Tabla 3: Resultados de parámetros de campo, inorgánicos e orgánicos en el agua superficial del río Capahuari y tributarios, quebrada Ushpayacu y quebrada Anapaza en el Lote 192 – Marzo de 2015.

Estándares de Comparación			Fecha y Hora de muestreo	15.03.31 09:33	15.03.31 11:55	15.03.31 13:46	15.03.31 15:50	15.03.24 14:28	15.03.24 15:10	15.03.24 16:30	15.03.23 10:15	15.03.30 14:56	15.03.30 14:00	15.03.30 11:53	15.03.30 10:30	15.03.24 13:30	15.03.31 16:22	15.03.24 15:54	
Parámetros analizados	CEQG-WQG para protección de la vida acuática, 2014		Código de cuenca 49865	Quebrada Ramal Capahuari Norte 1	Quebrada Ramal Capahuari Norte 2	Río Capahuari 1	Río Capahuari 2	Río Capahuari 3	Río Capahuari 4	Río Capahuari 5	Río Capahuari 6	Quebrada Ushpayacu 1	Quebrada Ramal Ushpayacu 1	Quebrada Ushpayacu 2	Quebrada Ushpayacu 3	Quebrada Ushpayacu 4	Quebrada Anapaza 1	Quebrada Anapaza 2	
	Corto Plazo	Largo Plazo		Unidad	PAS-28	PAS-29	PAS-30	PAS-37	PAS-31	PAS-36	PAS-39	PAS-17	PAS-32	PAS-33	PAS-34	PAS-35	PAS-25	PAS-40	PAS-38)
pH	6,5-8,5	Unid. pH	6,01	6,32	6,15	5,51	5,84	5,91	5,77	5,98	5,66	5,48	5,60	5,98	5,89	5,53	5,71
Temperatura	°C	24,6	24,3	24,8	25,0	24,5	24,3	23,9	24,8	29,2	32,3	28,1	25,4	24,6	24,8	24,8
Oxígeno Disuelto	>=5	mg/L	7,14	7,33	5,89	6,32	5,12	4,40	3,95	2,75	4,01	5,76	4,49	4,71	4,67	7,38	2,81
Conductividad	µs/cm	12,64	14,84	19,12	15,35	8,89	9,47	9,71	20,60	28,10	28,00	42,4	11,86	10,18	19,32	12,27
Aceites y Grasas (HEM)	Ausencia de película visible	mg/L	<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
HTP (C10-40)	0,5*	mg/L	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Cloruros	640	120	...	mg/L	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,1	1,0	<1,0	5,8	1,4	9,7	1,6	<1,0	<1,0	<1,0
Cromo Hexavalente	0,05	mg/L	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Fenoles	0,001	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Sulfuros	0,002	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Sulfatos	mg/L	0,5	0,5	0,5	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,8	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	<0,5
Sólidos Totales Suspendidos	<=25 - 400	mg/L	5,2	5,6	13,6	16,4	5,0	5,0	5,0	37,0	8,4	166,0	13,2	18,4	8,0	10,0	<3,0
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	<2,0	2,6	14,2	9,0	9,6	7,7	15,4	25,0	20,0	67,8	19,4	7,7	14,1	21,3	18,0

Fuente: Informes de Ensayos de Laboratorio N° 32699L/15-MA, 32700L/15-MA, 32701L/15-MA, 43121L/15-MA y 43122L/15-MA (INSPECTORATE PERU SERVICE S.A.C).

Elaboración: OEFA, 2015.

CEQG-WQG (Canadian Environmental Quality Guidelines- Water Quality Guidelines for freshwater): Guías de Calidad Ambiental Canadiense para Aguas Continentales.

■ Concentración que excede el valor establecido en los ECA-Categoría 4 o excede referencialmente el CEQG-WQG.

*Los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 4, no contempla el parámetro HTP, motivo por el cual para el presente informe y de manera referencial los valores obtenidos para HTP serán comparados con la norma Ecuatoriana: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuarios de la Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes para el Recurso Agua del Ecuador.





Tabla 5: Resultados de metales en el sedimento del río Capahuari y tributarios, quebrada Ushpayacu y quebrada Anapaza en el Lote 192 – Marzo de 2015.

Estándares de Comparación		Fecha y Hora de muestreo	15.03.31 9:33	15.03.31 12:15	15.03.31 14:20	15.03.31 16:05	15.03.24 14:43	15.03.21 10:25	15.03.30 15:10	15.03.30 14:30	15.03.30 12:20	15.03.30 10:50	15.03.24 13:30	15.03.31 17:00	15.03.24 16:05	
Metal	CEQG-SQG para la protección de la vida acuática, 2014		Código de cuenca 49865	Quebrada Ramal Capahuari Norte 1	Quebrada Ramal Capahuari Norte 2	Río Capahuari 1	Río Capahuari 2	Río Capahuari 3	Río Capahuari 6	Quebrada Ushpayacu 1	Quebrada Ramal Ushpayacu 1	Quebrada Ushpayacu 2	Quebrada Ushpayacu 3	Quebrada Ushpayacu 4	Quebrada Anapaza 1	Quebrada Anapaza 2
	ISQG	PEL	Unidad	SD-PAS-28	SD-PAS-29	SD-PAS-30	SD-PAS-37	SD-PAS-31	SD-PAS-17	SD-PAS-32	SD-PAS-33	SD-PAS-34	SD-PAS-35	SD-PAS-25	SD-PAS-40	SD-PAS-38
Magnesio	mg/Kg	706,5	516,9	1312,7	829,9	641,0	4539,0	1239,0	227,4	491,7	547,1	4 370	615,4	790,0
Azufre	mg/Kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calcio	mg/Kg	1156,0	927,0	2253,0	1955,0	1982,0	3132,0	1 681	537	1 158	2 369	2 629	1 011	1 206
Potasio	mg/Kg	107,5	108,8	166,4	163,3	98,4	617,9	232,6	54,1	183,2	135,4	115,5	100,1	124,2
Sodio	mg/Kg	1747,0	1878,0	1737,0	2062,0	91,0	531,0	2 048	2 152	2 615	2 244	141	1 475	112
Fósforo	mg/Kg	86,0	8,0	111,0	162,0	270,0	344,0	115	77	30	278	541	363	768
Aluminio	mg/Kg	5372,0	4424,0	7890,0	5871,0	6522,0	12381,0	6 143	5 233	8 184	10 206	8 446	7 363	13 687
Antimonio	mg/Kg	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	28,4	35,3	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	26,8	<0,6	29,3
Arsénico	5,9	17	mg/Kg	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
Bario	mg/Kg	76,4	402,1	103,1	108,4	184,8	157,2	184,23	13,67	39,61	60,73	175,2	334,4	260,6
Berilio	mg/Kg	0,5	0,4	0,9	0,7	0,8	<0,03	0,82	<0,03	<0,03	<0,03	1,08	0,67	1,11
Bismuto	mg/Kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Boro	mg/Kg	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Cadmio	0,6	3,5	mg/Kg	<0,4	<0,4	0,2	0,1	3,5	3,0	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	3,16	0,09	3,78
Cobalto	mg/Kg	4,2	3,3	10,5	8,2	9,2	7,2	<0,1	<0,1	<0,1	27,0	6,8	16,6	9,0
Cobre	35,7	197	mg/Kg	17,3	13,6	25,5	20,2	15,7	40,7	20,42	19,26	14,84	12,30	17,70	14,73	16,72
Cromo	37,3	90	mg/Kg	6,4	5,6	10,8	9,6	9,0	13,2	16,51	16,00	14,41	12,05	9,71	18,06	24,5
Estaño	mg/Kg	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Estroncio	mg/Kg	29,8	28,2	49,6	56,2	119,4	64,0	34,64	8,85	35,53	94,63	165,5	26,66	39,74
Hierro	mg/Kg	8572,0	10226,0	10921,0	14213,0	17871,0	15289,0	12 173	5 263	16 020	>20 000	18 132	16 447	18 402
Litio	mg/Kg	1,7	1,3	2,6	2,5	4,3	8,1	4,58	0,92	1,63	5,38	9,33	1,56	3,9
Manganeso	mg/Kg	197,2	116,6	584,7	634,0	1219,0	335,1	97,77	16,63	164,30	2 416,00	402,9	747,0	418,9
Molibdeno	mg/Kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Níquel	mg/Kg	3,2	2,9	7,8	4,7	4,5	14,9	4,25	1,38	2,37	3,08	4,1	5,75	7,2
Plata	mg/Kg	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,2	<0,2	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,2	<0,02	<0,2
Plomo	35,0	91,3	mg/Kg	1,3	7,6	3,2	1,9	15,1	9,9	10,82	2,43	6,49	4,19	15,66	23,21	18,9
Selenio	mg/Kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	6,2	43,9	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	14,0	<1,0	33,3
Silicio	mg/Kg	498,8	589,6	322,0	341,1	550,8	600,0	341,4	532,7	507,6	204,7	564,3	421,2	642,0
Talio	mg/Kg	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Titanio	mg/Kg	8,8	26,5	7,5	7,7	8,7	378,2	85,92	25,74	31,51	8,98	11,68	95,66	66,76
Uranio	mg/Kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vanadio	mg/Kg	26,9	32,7	35,0	30,1	30,9	36,6	33,93	36,61	47,81	66,09	50,50	43,30	54,74
Zinc	123	315	mg/Kg	27,9	32,8	85,0	49,8	57,9	52,8	41	10,2	20,3	33,1	38,6	52,9	49,4
Cromo VI	mg/Kg	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40
Mercurio	0,17	0,486	mg/Kg	0,4	0,9	0,3	0,3	0,3	0,3	0,33	0,395	0,034	0,387	0,299	0,767	0,469

Fuente: Informes de Ensayos de Laboratorio N° 150699, 150831 y 150832 (ENVIRONMENTAL TESTING LABORATORY S.A.C.).
Elaboración: OEFA, 2015.

CEQG-SQG (Canadian Environmental Quality Guidelines- Sediment Quality Guidelines for freshwater): Guías de Calidad Ambiental Canadiense para Sedimentos de Aguas Continentales.

Concentración que excede referencialmente el límite de acuerdo a la Norma Canadiense (CEQG-SQG).
ISQG (Interim Sediment Quality Guideline), Estándar interino de la calidad de sedimento: concentración por debajo el cual no se presenta efecto biológico adverso.
PEL (Probable Effect Level), Nivel de efecto probable: concentración sobre la cual se encuentran efectos biológicos adversos con frecuencia.





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

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

Tabla 6: Resultados de parámetros orgánicos e inorgánicos en los sedimentos del Río Capahuari y tributarios, quebrada Ushpayacu y quebrada Anapaza en el Lote 192 – Marzo de 2015.

Estándares de Comparación		Fecha y Hora de muestreo	15.03.31 9:33	15.03.31 12:15	15.03.31 14:20	15.03.31 16:05	15.03.24 14:43	15.03.21 10:25	15.03.30 15:10	15.03.30 14:30	15.03.30 12:20	15.03.30 10:50	15.03.24 13:30	15.03.31 17:00	15.03.24 16:05	
Parámetro	CEQG-SQG para la protección de la vida acuática, 2014	Código de cuenca 49865	Quebrada Ramal Capahuari Norte 1	Quebrada Ramal Capahuari Norte 2	Río Capahuari 1	Río Capahuari 2	Río Capahuari 3	Río Capahuari 6	Quebrada Ushpayacu 1	Quebrada Ramal Ushpayacu 1	Quebrada Ushpayacu 2	Quebrada Ushpayacu 3	Quebrada Ushpayacu 4	Quebrada Anapaza 1	Quebrada Anapaza 2	
	ISQG	PEL	Unidad	SD-PAS-28	SD-PAS-29	SD-PAS-30	SD-PAS-37	SD-PAS-31	SD-PAS-17	SD-PAS-32	SD-PAS-33	SD-PAS-34	SD-PAS-35	SD-PAS-25	SD-PAS-40	SD-PAS-38
pH en pasta		Unid. de pH	8,7	7,4	15,4	16,4	6,4	10,5	20,8	22,2	12,9	11,5	20,7	18,1	9,4	
Materia orgánica	...	%	4,35	4,31	4,55	4,27	4,57	5,94	4,82	4,21	4,34	5,72	4,36	4,54	4,33	
Potencial Redox		mV	408	486	477	536	425	276	540	472	471	408	364	481	394	
Salinidad		o/oo	<0,1	0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,2	0,2	0,6	0,8	0,3	0,1	0,3	0,1	
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP's)																
Benzo (a) antraceno	0,0317	0,385	mg/Kg	-	-	-	-	-	<0,007	-	-	<0,007	<0,007	-	-	
Acenafteno	0,00671	0,089	mg/Kg	-	-	-	-	-	<0,005	-	-	<0,005	<0,005	-	-	
Acenaftileno	0,00587	0,128	mg/Kg	-	-	-	-	-	<0,005	-	-	<0,005	<0,005	-	-	
Antraceno	0,0469	0,245	mg/Kg	-	-	-	-	-	<0,004	-	-	<0,004	<0,004	-	-	
Benzo (a) pireno	0,0319	0,782	mg/Kg	-	-	-	-	-	<0,006	-	-	<0,006	<0,006	-	-	
Benzo (b) fluoranteno	...	...	mg/Kg	-	-	-	-	-	<0,007	-	-	<0,007	<0,007	-	-
Benzo (a) pireno	...	...	mg/Kg	-	-	-	-	-	<0,006	-	-	<0,006	<0,006	-	-
Benzo (g, h, i) perileno	...	...	mg/Kg	-	-	-	-	-	<0,007	-	-	<0,007	<0,007	-	-
Benzo (k) fluoranteno	...	...	mg/Kg	-	-	-	-	-	<0,007	-	-	<0,007	<0,007	-	-
Fluoranteno	0,111	2 355	mg/Kg	-	-	-	-	-	<0,006	-	-	<0,006	<0,006	-	-	
Criseno	0,0571	0,862	mg/Kg	-	-	-	-	-	<0,008	-	-	<0,008	<0,008	-	-	
Dibenzo (a, h) antraceno	0,00622	0,135	mg/Kg	-	-	-	-	-	<0,008	-	-	<0,008	<0,008	-	-	
Fenantreno	0,0419	0,515	mg/Kg	-	-	-	-	-	<0,005	-	-	<0,005	<0,005	-	-	
Fluoreno	0,00212	0,014	mg/Kg	-	-	-	-	-	<0,005	-	-	<0,005	<0,005	-	-	
Indeno (1, 2, 3-c,d) pireno	...	...	mg/Kg	-	-	-	-	-	<0,008	-	-	<0,008	<0,008	-	-
Naftaleno	0,0346	0,391	mg/Kg	-	-	-	-	-	<0,005	-	-	<0,005	<0,005	-	-	
Pireno	0,053	0,875	mg/Kg	-	-	-	-	-	<0,006	-	-	<0,006	<0,006	-	-	
Guía de los Países Bajos (The New Dutch List), 2000 – Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP)																
Parámetro	Valor Óptimo	Valor de Intervención	Unidad	SD-PAS-28	SD-PAS-29	SD-PAS-30	SD-PAS-37	SD-PAS-31	SD-PAS-17	SD-PAS-32	SD-PAS-33	SD-PAS-34	SD-PAS-35	SD-PAS-25	SD-PAS-40	SD-PAS-38
HTP (C10-C40)	50	5000	mg/kg	<3	143	<3	<3	<3	<3	10 619	<3	997	5 434	1095	<3	<3

Fuente: Informes de Ensayos de Laboratorio 150699, 150831 y 150832 (ENVIRONMENTAL TESTING LABORATORY S.A.C.).

Elaboración: OEFA, 2015.

CEQG-SQG (Canadian Environmental Quality Guidelines- Sediment Quality Guidelines for freshwater): Guías de Calidad Ambiental Canadiense para Sedimentos de Aguas Continentales.

Concentración que excede el límite de acuerdo a la Norma Canadiense (CEQG-CSQG) o valor óptimo de "The New Dutch List"

ISQG (Interim Sediment Quality Guideline), Estándar interino de la calidad de sedimento: concentración por debajo el cual no se presenta efecto biológico adverso.

PEL (Probable Effect Level), Nivel de efecto probable: concentración sobre la cual se encuentran efectos biológicos adversos con frecuencia



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

Tabla 7: Resultados de metales extraídos por el método de Tessier en los sedimentos del río Capahuari y tributarios, quebrada Ushpayacu y quebrada Anapaza en el Lote 192- Marzo de 2015.

Punto de Muestreo	Número de Extracción	Metal							
		Cadmio	Cobalto	Cobre	Hierro	Manganeso	Níquel	Plomo	Zinc
		mg/kg							
Quebrada Ramal Capahuari Norte 1 SD-PAS-28	5	<0,04	<0,1	14,8	15187,0	91,7	7,5	<0,13	49,4
	4	<0,04	<0,1	3,2	1 345	6,5	<0,05	<0,13	4,4
	3	<0,04	<0,1	<0,04	2 960	2,2	<0,05	<0,13	2,4
	2	<0,04	<0,1	<0,04	<0,05	6	<0,05	<0,13	<0,2
	1	<0,04	<0,1	0,04	137,6	209,7	1,4	5,3	7,1
Quebrada Ramal Capahuari Norte 2 SD-PAS-29	5	<0,04	<0,1	12,4	18 176	80,4	7,6	<0,13	56,4
	4	<0,04	<0,1	1,9	955,3	10,1	<0,05	<0,13	13,7
	3	<0,04	<0,1	<0,04	2 870	6,1	<0,05	<0,13	2,3
	2	<0,04	<0,1	<0,04	<0,05	<0,04	<0,05	<0,13	<0,2
	1	<0,04	<0,1	0,8	107,7	98,5	1,3	5,1	6,2
Río Capahuari 1 SD-PAS-30	5	<0,04	<0,1	14,8	15 468	120,9	8,7	<0,13	63,4
	4	<0,04	<0,1	8,8	2 290	97,8	3	<0,13	35,5
	3	<0,04	<0,1	<0,04	3 658	38,1	1,5	<0,13	11,4
	2	<0,04	<0,1	<0,04	1,4	17,3	<0,05	<0,13	<0,2
	1	<0,04	<0,1	0,9	238	538,9	2,6	8,7	13,1
Río Capahuari 2 SD-PAS-37	5	<0,04	<0,1	12,8	15 195	79,7	7,1	<0,13	47,5
	4	<0,04	<0,1	2,1	1 905	14,7	0,5	<0,13	5,1
	3	<0,04	<0,1	<0,04	4 809	16,7	<0,05	<0,13	4,5
	2	<0,04	<0,1	<0,04	1,8	21,2	<0,05	<0,13	<0,2
	1	<0,04	<0,1	<0,04	123,6	678,8	1,5	6,3	15
Río Capahuari 3 SD-PAS-31	5	<0,04	<0,1	24,29	>20 000	76,38	5,12	<0,13	77,4
	4	<0,04	<0,1	62,19	2 346	39,17	<0,05	<0,13	80,6
	3	0,31	<0,1	<0,04	3 825	31,4	<0,05	<0,13	<0,2
	2	<0,04	<0,1	<0,04	<0,05	43,5	<0,05	<0,13	<0,2
	1	0,38	2,8	1,1	189,6	1 067,70	0,4	<0,13	17,6
Río Capahuari 6 SD-PAS-17	5	<0,04	<0,1	34,96	>20 000	285,44	29,980	<0,13	76,9
	4	<0,04	<0,1	5,59	577,7	27,05	<0,05	<0,13	4,2
	3	0,35	<0,1	2,1	573	74,7	<0,05	<0,13	<0,2
	2	<0,04	<0,1	<0,04	<0,05	3,9	<0,05	<0,13	<0,2
	1	0	<0,1	0	0	0,1	<0,05	<0,13	0,1
Quebrada Ushpayacu 1 SD-PAS-32	5	<0,04	<0,1	17,7	20 000	51,4	16,4	<0,13	<0,2
	4	<0,04	<0,1	5,8	3 054	25,15	1,4	<0,13	15,7
	3	<0,04	<0,1	<0,04	2 970	8,4	<0,05	<0,13	5,6
	2	<0,04	<0,1	<0,04	1,6	3,8	<0,05	<0,13	<0,2
	1	<0,04	<0,1	<0,04	47,69	59,72	<0,05	<0,13	4,7
Quebrada Ramal Ushpayacu 1 SD-PAS-33	5	<0,04	<0,1	11,7	5 672	23,6	3,5	<0,13	<0,2
	4	<0,04	<0,1	5,32	2 267	2,33	0,45	<0,13	3,3
	3	<0,04	<0,1	<0,04	1 700	2,9	<0,05	<0,13	<0,2
	2	<0,04	<0,1	1,7	1,6	1,8	<0,05	<0,13	<0,2
	1	<0,04	<0,1	<0,04	116	14,75	<0,05	<0,13	<0,2
Quebrada Ushpayacu 2 SD-PAS-34	5	<0,04	<0,1	15,5	20 000	67,1	12,1	<0,13	<0,2
	4	<0,04	<0,1	2,04	1 156	9,37	<0,05	<0,13	3,3
	3	<0,04	<0,1	<0,04	1 651	4,4	<0,05	<0,13	<0,2
	2	<0,04	<0,1	<0,04	1,4	4,3	<0,05	<0,13	<0,2
	1	<0,04	<0,1	<0,04	403,4	113,2	<0,05	<0,13	<0,2





PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

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

Punto de Muestreo	Número de Extracción	Metal							
		Cadmio	Cobalto	Cobre	Hierro	Manganeso	Níquel	Plomo	Zinc
		mg/kg							
Quebrada Ushpayacu 3 SD-PAS-35	5	<0,04	<0,1	1,7	10 627	88	2,3	<0,13	<0,2
	4	<0,04	<0,1	1,1	2 098	349,2	<0,05	<0,13	4,5
	3	<0,04	<0,1	<0,04	11 553	818,9	0,9	<0,13	4,6
	2	<0,04	<0,1	<0,04	1,4	37,3	<0,05	<0,13	<0,2
	1	<0,04	<0,1	<0,04	9,08	1 234	<0,05	<0,13	<0,2
Quebrada Ushpayacu 4 SD-PAS-25	5	<0,04	<0,1	8,91	>20 000	42,7	6,100	<0,13	29,8
	4	<0,04	<0,1	1,89	2 375	15,7	<0,05	<0,13	4,7
	3	<0,04	<0,1	<0,04	2 857	15,8	<0,05	<0,13	<0,2
	2	<0,04	<0,1	<0,04	<0,05	2,1	<0,05	<0,13	<0,2
	1	0,18	1,2	1,1	399,5	390	0,2	<0,13	12,9
Quebrada Anapaza 1 SD-PAS-40	5	<0,04	<0,1	13,1	>20 000	93,2	16,6	<0,13	59
	4	<0,04	<0,1	4	3 623	75,5	1,3	<0,13	11,7
	3	<0,04	<0,1	<0,04	3 811	51,1	0,800	<0,13	0,7
	2	<0,04	<0,1	<0,04	1,4	37,3	<0,05	<0,13	<0,2
	1	<0,04	<0,1	<0,04	73,4	680,2	1,2	6,4	8,5
Quebrada Anapaza 2 SD-PAS-38	5	<0,04	<0,1	24,53	>20 000	172,67	37,810	<0,13	114,6
	4	<0,04	<0,1	1,82	1 316	19,66	<0,05	<0,13	5,8
	3	<0,04	<0,1	<0,04	3 107	8,5	<0,05	<0,13	<0,2
	2	<0,04	<0,1	<0,04	<0,05	7,6	<0,05	<0,13	<0,2
	1	0,25	1,1	0,9	163,3	1 067,70	0,6	<0,13	18,1

Fuente: Informes de Ensayos de Laboratorio 150699, 150831 y 150832 (ENVIRONMENTAL TESTING LABORATORY S.A.C.).

Elaboración: OEFA, 2015.

