



PERÚ

Ministerio del Ambiente

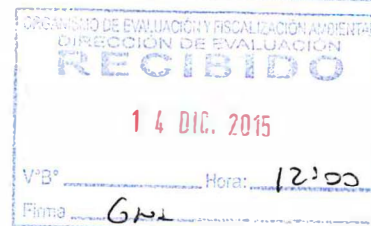
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"



INFORME N° 227-2015-OEFA/DE-SDCA



A : **GIULIANA BECERRA CELIS**
Directora de Evaluación

De : **ADY ROSIN CHINCHAY TUESTA**
Subdirectora de Evaluación de la Calidad Ambiental

BEATRIZ ESTHER CUPE FLORES
Tercero Evaluador

GERALDINE FARFÁN PAREDES
Tercero Evaluador

Asunto : Informe de monitoreo de calidad de agua subterránea y suelo, realizado en los acuíferos Huarmey y Cascajal, distrito y provincia de Huarmey, departamento de Áncash, realizado del 9 al 13 de marzo de 2015.

Referencia : Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental - PLANEFA 2015.

Fecha : Lima, 14 DIC. 2015

I. INFORMACIÓN GENERAL

| | | | | | | |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|----|--|
| a. | Zona | Acuíferos Cascajal y Huarmey, puerto Punta Lobitos, distrito y provincia de Huarmey, departamento de Áncash. | | | | |
| b. | Ámbito de influencia | Área de irrigación forestal de la Planta de Filtrado Huarmey de la Compañía Minera Antamina S.A., en el distrito y provincia de Huarmey, departamento de Áncash. | | | | |
| c. | Problemática de la zona | Presunta afectación de los suelos y acuíferos Cascajal y Huarmey con las aguas de irrigación (aguas de reuso) provenientes del sistema de tratamiento de efluentes de la Planta de Filtrado Huarmey de la Compañía Minera Antamina S.A. | | | | |
| d. | ¿A solicitud de quién o qué se realiza la actividad? | Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental - PLANEFA 2015. | | | | |
| 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>X</td> <td>NO</td> <td></td> </tr> </table> | SI | X | NO | |
| SI | X | NO | | | | |



II. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA

| | | ¿Superó los ECA u otros en al menos 1 parámetro? | | | | | |
|----|----------------------|---------------------------------------------------------------------------|----|---------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| | | Aire | SI | | NO | No se realizó | |
| a. | Monitoreo Ambiental | Agua | SI | X | NO | Conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, sulfatos, cloruros, boro, manganeso, selenio, plata, cadmio, mercurio, plomo, magnesio, calcio, sodio, aluminio y hierro. | |
| | | Suelo | SI | X | NO | Cadmio. | |
| | | Sedimento | SI | | NO | No se realizó | |
| | | Ruido | SI | | NO | No se realizó | |
| | | RNI | SI | | NO | No se realizó | |
| | | b. Tipo de Monitoreo Ambiental | | Participativo | | | |
| | | No Participativo | | X | | | |
| c. | Tipo de actividad | Programada en el PLANEFA, POI, PEI, PESEM, entre otros planes de gestión. | | | SI | X | NO |
| d. | Fecha de realización | Del 9 al 13 de marzo de 2015. | | | | | |

III. OBJETO

1. Presentar los resultados del monitoreo de agua subterránea y suelo, realizado del 9 al 13 de marzo de 2015 en los acuíferos Cascajal y Huarmey, distrito y provincia de Huarmey, departamento de Áncash.

IV. ANTECEDENTES

2. El 28 de septiembre de 2011 se instaló la Mesa de diálogo y negociación, que tuvo como participantes a la Comisión de Diálogo y Concertación para el Desarrollo de la Provincia de Huarmey, la Compañía Minera Antamina S.A. (en adelante, Antamina) y el Ministerio de Energía y Minas (MINEM)¹, con la finalidad de establecer las actividades a desarrollar para evaluar las operaciones de la zona de forestación irrigadas con el efluente de la Planta de Filtrado Huarmey de Antamina.
3. Mediante Memorandum N° 190-2012/OEFA-DE, la Dirección de Evaluación advirtió la necesidad de priorizar acciones de evaluación y supervisión, en ese sentido, solicitó a la Dirección de supervisión realizar una supervisión especial en la Planta de Filtrado Huarmey de propiedad de Antamina. Asimismo, la Dirección de Evaluación prestó su apoyo a la Dirección de Supervisión para la realización de dicha supervisión que se llevó a cabo entre el 12 y 15 de marzo de 2012, en la que, se tomaron muestras de efluentes de la referida planta, así como de aguas subterráneas y suelo en la zona de



¹ Acta de instalación de la mesa de diálogo entre la comisión de diálogo y concertación para el desarrollo de la provincia de Huarmey y la Compañía Minera Antamina S.A. con fecha 28 de septiembre de 2011.

forestación². Dicho informe fue presentado al Ministerio del Ambiente (MINAM) mediante Oficio N° 032-2013-OEFA/DE.

4. A fin de continuar con el seguimiento del estado de la calidad ambiental en los acuíferos Cascajal y Huarmey, la Dirección de Evaluación realizó un primer monitoreo de agua subterránea y suelo realizado del 19 al 22 de marzo de 2013 y un segundo monitoreo realizado del 27 al 31 de octubre de 2014³, ambos llevados a cabo en el área de influencia del proyecto de reuso de aguas tratadas para forestación en Huarmey⁴.
5. Finalmente y en aras de obtener datos objetivos de la calidad del agua subterránea y suelo en Huarmey, la Dirección de Evaluación priorizó la ejecución de un monitoreo de los mismos componentes analizados con anterioridad, resultados que serán materia de análisis en el presente informe.

V. CONTEXTO

5.1. Ámbito del monitoreo⁵

6. El proyecto minero Antamina tiene una operación a tajo abierto, con procesamiento metalúrgico mediante el método de flotación que produce concentrados de cobre y zinc principalmente, y subproductos de bismuto, plomo y molibdeno. Las instalaciones comprendidas en Antamina son las siguientes:
 - Área de uso minero, ubicada en el distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Áncash.
 - Mineroducto de transporte de concentrados desde la unidad minera al puerto Punta Lobitos, ubicado al sur de Huarmey, provincia de Huarmey, departamento de Áncash.
7. El área del mineroducto consiste en un corredor de 302 km de longitud, en el cual se ha instalado una tubería a través de la cual se transporta el concentrado desde el área de mina hacia el área del puerto.
8. El área del puerto está ubicada en Punta Lobitos, distrito y provincia de Huarmey, departamento de Áncash. En el puerto se ubica la estación de descarga del concentrado, la Planta de Filtrado Huarmey, un almacén y un muelle requerido para el carguío de concentrados a barcos e instalaciones auxiliares, incluyendo un campamento y dos áreas de forestación.

² Informe de monitoreo N° 380-2012-OEFA/DE-SDCA del 31 de julio de 2012 - Evaluación Ambiental de la U. M. Planta de Filtrado Compañía Minera Antamina S.A. Huarmey - Región Ancash, realizada del 12 al 15 de marzo 2012.

³ Informe N° 226-2015-OEFA/DE-SDCA - Informe de monitoreo de calidad de agua subterránea y suelo, realizado en los acuíferos Huarmey y Cascajal, distrito y provincia de Huarmey, departamento de Áncash, del 27 al 31 de octubre de 2014.

⁴ Informe de monitoreo N° 652-2014-OEFA/DE-SDCA de 04 de agosto de 2014 - Informe de Monitoreo Ambiental de la Unidad Minera Planta de Filtrado Huarmey de la Compañía Minera Antamina S.A., provincia Huarmey - Región Ancash, realizada del 18 al 22 de marzo 2013.

⁵ Estudio de Impacto Ambiental (EIA) – Proyecto de Expansión del tajo abierto y optimización del procesamiento de la Compañía Minera Antamina S.A. – Julio 2007. Aprobado con Resolución Directoral N° 091-2008-MEM/AAM el 22 de abril de 2008.



"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

9. La instalación portuaria de Antamina tiene dos áreas de irrigación (Sectores "A" y "B"), ubicados a unos 4 Km al sur del pueblo de Huarmey, donde se dispone agua tratada (efluente) producida por el drenaje y filtración del concentrado de mineral⁶. Estas áreas de irrigación cubren un área de forestación de aproximadamente de 166 ha.
10. En el área del puerto se sitúan dos acuíferos llamados Cascajal y Huarmey. El acuífero Cascajal está ubicado en los alrededores del Sector A del área forestada en el puerto, el cual, es heterogéneo, con estratos permeables de arena, grava y guijarros separados de un estrato limoso menos permeable y algunos en niveles discontinuos o lentes. Por otro lado, el acuífero Huarmey se encuentra en dirección norte respecto al Sector A del área forestada en el puerto; la napa freática en el acuífero Huarmey es poco profunda: 1 a 5 m por debajo de la superficie del suelo, por lo que se estima que excede los 150 m en la porción central del valle.
11. Es importante mencionar que el puerto está ubicado en un desierto donde el agua es escasa. La ausencia de agua superficial tanto en el sitio como a varios kilómetros alrededor, combinada con el hecho de que el abastecimiento de agua para la agricultura en el Valle de Huarmey depende casi exclusivamente del agua subterránea; confirma la importancia de dichos recursos en la zona.

5.2. Puntos de monitoreo

12. Los puntos de monitoreo fueron establecidos en base a los monitoreos ambientales realizados en marzo de 2013⁷ y octubre de 2014⁸. En las Tablas N° 02 y N° 03 se indica la ubicación de los dieciocho (18) puntos de monitoreo de la calidad de agua subterránea y los diez (10) puntos de monitoreo de la calidad de suelo, así como sus descripciones.

Tabla N° 02: Puntos de monitoreo de calidad de agua subterránea

| N° | PUNTO DE MONITOREO | COORDENADAS UTM (WGS 84) – Zona 17 L | | | DESCRIPCIÓN |
|----|--------------------|-----------------------------------------|--------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | NORTE | ESTE | ALTITUD (msnm) | |
| 1 | K | 8879362 | 812673 | 51 | Piezómetro ubicado en la parte sur del área de forestación del sector B, aproximadamente a 1 Km al sur del pie de la carretera al puerto Punta Lobitos. |
| 2 | GA-B9 | 8879480 | 812526 | 45 | Piezómetro ubicado en el área de forestación del sector B, aproximadamente a 900 m al sur del pie de la carretera al puerto Punta Lobitos. |
| 3 | GA-B6 | 8880037 | 812535 | 42 | Piezómetro ubicado en el área de forestación del sector B, aproximadamente a 400 m al sur del pie de la carretera al puerto Punta Lobitos. |
| 4 | GA-B3 | 8880386 | 812215 | 33 | Piezómetro ubicado en el área de forestación del sector B, aproximadamente a 40 m al sur del pie de la carretera al puerto Punta Lobitos. |
| 5 | PH-2 | 8881260 | 811143 | 13 | Piezómetro ubicado fuera de las áreas de forestación, en el Puerto Huarmey, aproximadamente a 400 m al norte del pie de la carretera al puerto Punta Lobitos. |

⁶ Resolución Directoral N° 008-2013-ANA-DGCRH – Renovación de la autorización de reuso de aguas residuales industriales y domésticas tratadas otorgada a favor de la Compañía Minera Antamina S.A.

⁷ Informe de monitoreo N° 652-2014-OEFA/DE-SDCA de 04 de agosto de 2014 - Informe de Monitoreo Ambiental de la Unidad Minera Planta de Filtrado Huarmey de la Compañía Minera Antamina S.A., provincia Huarmey - Región Ancash, realizada del 18 al 22 de marzo 2013.

⁸ Informe de monitoreo N° 226-2015-OEFA/DE-SDCA del monitoreo ambiental de agua subterránea y suelo, de fecha.



"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

| N° | PUNTO DE MONITOREO | COORDENADAS UTM (WGS 84) – Zona 17 L | | | DESCRIPCIÓN |
|----|--------------------|--------------------------------------|--------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | NORTE | ESTE | ALTITUD (msnm) | |
| 6 | PH-1 | 8881709 | 811171 | 15 | Piezómetro ubicado fuera de las áreas de forestación, en el Puerto Huarmey, aproximadamente a 430 m al norte del punto PH-2 – pozo más cercano al mar. |
| 7 | T | 8880597 | 814052 | 42 | Piezómetro ubicado en el área de forestación del sector A, aproximadamente a 20 m al sur del pie de la carretera al puerto Punta Lobitos. |
| 8 | A | 8880258 | 814304 | 25 | Piezómetro ubicado en el área de forestación del sector A, aproximadamente a 230 m al norte del pie de la carretera al puerto Punta Lobitos. |
| 9 | C | 8881255 | 813571 | 27 | Piezómetro ubicado fuera de las áreas forestadas, al norte del sector de irrigación A, sobre pozo artesanal en el AA.HH 9 de Octubre, aproximadamente a 540 m al suroeste del peaje de Huarmey. |
| 10 | M | 8882006 | 812340 | 18 | Piezómetro ubicado fuera de las áreas forestadas, al Norte del sector de irrigación A, sobre pozo artesanal en el AA.HH 9 de Octubre, aproximadamente a 270 m al sur del pie de la carretera al puerto Huarmey. |
| 11 | D | 8879532 | 814743 | 62 | Piezómetro ubicado fuera de las áreas de forestación, aproximadamente a 90 m al sureste del sector de irrigación A. |
| 12 | 09 de Oct | 8882147 | 812955 | 16 | Pozo artesiano ubicado en el patio de la vivienda de la familia Calderón García, zona urbana Nueve de Octubre (09 de Oct), aproximadamente a 50 m al sur del pie de la carretera al puerto Huarmey. |
| 13 | R | 8883838 | 811983 | 16 | Piezómetro ubicado en los terrenos de cultivo - Valle Huarmey, aproximadamente a 1,1 Km al este del río Huarmey |
| 14 | Q | 8883531 | 811745 | 10 | Piezómetro ubicado en terrenos de cultivos, en el valle de Huarmey, aproximadamente a 900 m al este del río Huarmey. |
| 15 | FP | 8883501 | 811624 | 7 | Pozo artesiano ubicado en la vivienda de la familia Pineda, en la zona de los terrenos de cultivos - Puerto Huarmey, aproximadamente a 850 m al este del río Huarmey. |
| 16 | P | 8883185 | 811898 | 5 | Piezómetro ubicado en terrenos de cultivos, en el valle de Huarmey gradiente abajo del pozo O, aproximadamente a 380 m al sureste del punto Q. |
| 17 | S | 8883280 | 812573 | 19 | Piezómetro ubicado en los terrenos de cultivo, en el valle de Huarmey, aproximadamente a 500 m al noreste del punto O. |
| 18 | O | 8882706 | 812479 | 2 | Piezómetro ubicado en los terrenos de cultivos, aproximadamente a 730 m al noroeste del punto 09 de Oct. |

Nota: El punto TW-1, tomado para control freático en el año 2013, no fue considerado para la toma de muestras en los años 2014 y 2015.

Fuente: Informe de monitoreo N° 652-2014-OEFA/DE-SDCA del 04 de agosto de 2014.

Tabla N° 03: Puntos de monitoreo de calidad de suelo

| N° | PUNTO DE MONITOREO | COORDENADAS UTM (WGS 84) – Zona 17 L | | | DESCRIPCIÓN |
|----|--------------------|--------------------------------------|--------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | NORTE | ESTE | ALTITUD (msnm) | |
| 1 | K | 8879344 | 812680 | 51 | Ubicado en la parte sur del área de forestación del sector B, aproximadamente a 1 Km al sur del pie de la carretera al puerto Punta Lobitos. |
| | | 8879382 | 812678 | | |
| | | 8879372 | 812650 | | |
| 2 | GA-B9 | 8879461 | 812526 | 45 | Ubicado en el área de forestación del sector B, aproximadamente a 900 m al sur del pie de la carretera al puerto Punta Lobitos. |
| | | 8879480 | 812540 | | |
| | | 8879455 | 812543 | | |
| 3 | TW-1 | 8879814 | 812717 | 42 | |
| | | 8879822 | 812695 | | |



"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

| N° | PUNTO DE MONITOREO | COORDENADAS UTM (WGS 84) – Zona 17 L | | | DESCRIPCIÓN |
|----|--------------------|--------------------------------------|--------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | NORTE | ESTE | ALTITUD (msnm) | |
| | | 8879863 | 812722 | | Ubicado en el área de forestación del sector B aproximadamente a 650 m al sureste del pie de la carretera al puerto Punta Lobitos. |
| 4 | GA-B3 | 8880388 | 812235 | 33 | Ubicado en el área de forestación del sector B aproximadamente a 40 m al sur del pie de la carretera al puerto Punta Lobitos. |
| | | 8880364 | 812215 | | |
| | | 8880387 | 812198 | | |
| 5 | GA-A32 | 8880222 | 814386 | 41 | Ubicado en el área de forestación del sector B aproximadamente a 530 m al sureste del punto de monitoreo T. |
| | | 8880207 | 814406 | | |
| | | 8880196 | 814390 | | |
| 6 | PH-2 | 8881273 | 811124 | 13 | Ubicado fuera de las áreas de forestación, en el Puerto Huarmey, aproximadamente a 400 m al norte del pie de la carretera al puerto Punta Lobitos. |
| | | 8881267 | 811171 | | |
| | | 8881238 | 811132 | | |
| 7 | PH-1 | 8879538 | 814759 | 15 | Ubicado fuera de las áreas de forestación, en el Puerto Huarmey, aproximadamente a 430 m al norte del punto PH-2 – pozo más cercano al mar. |
| | | 8879508 | 814737 | | |
| | | 8879540 | 814725 | | |
| 8 | D | 8879538 | 814759 | 62 | Ubicado fuera de las áreas de forestación, aproximadamente a 90 m al sureste del sector de irrigación A. |
| | | 8879508 | 814737 | | |
| | | 8879540 | 814725 | | |
| 9 | T | 8880571 | 814055 | 42 | Ubicado en el área de forestación del sector A, aproximadamente a 20 m al sur del pie de la carretera al puerto Punta Lobitos. |
| | | 8880581 | 814070 | | |
| | | 8880585 | 814034 | | |
| 10 | A-1 | 8880866 | 813753 | 25 | Ubicado en el área de forestación del sector A, aproximadamente a 230 m al norte del pie de la carretera al puerto Punta Lobitos. |
| | | 8880852 | 813745 | | |
| | | 8880867 | 813715 | | |
| 11 | R | 8883851 | 811987 | 16 | Ubicado en los terrenos de cultivo - Valle Huarmey, aproximadamente a 1,1 Km al este del río Huarmey |
| | | 8883836 | 811986 | | |
| | | 8883819 | 811984 | | |

Fuente: Informe de monitoreo N° 652-2014-OEFA/DE-SDCA del 04 de agosto de 2014.

VI. METODOLOGÍA

6.1. Métodos

13. Para la preservación de muestras y registro de datos del componente agua subterránea, se utilizó **referencialmente** el "Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial" aprobado mediante Resolución Jefatural N° 182-2011-ANA, debido a que hasta la fecha el Perú no cuenta con un protocolo de monitoreo de calidad de agua subterránea.
14. Complementariamente se utilizó la metodología señalada en el EIA de "Expansión a Tajo abierto y Optimización del procesamiento del Proyecto Antamina" (2007), el cual indica, que para la obtención de las muestras de agua de los piezómetros se debe bombear y luego coleccionar en un balde de 20 L de capacidad, por tres veces, eliminando los primeros 60 L, y en la cuarta vez, realizar las mediciones *in situ* y la colecta de muestras para la determinación de los parámetros en laboratorio. Para el caso de los pozos artesianos (09 de oct y FP), se realizó la toma de muestra directa.
15. Para el componente suelo, se utilizó la Guía para Muestreo de Suelos aprobada mediante Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM el 31 de marzo de 2014. Se tomaron muestras de tipo compuesto y las profundidades alcanzadas fueron aproximadamente de 30 cm, y en otros casos, 60 cm como máximo. Para ello se utilizó el equipo muestreador de suelo denominado barreno (tipo Auger).





16. Los puntos de monitoreo se establecieron en los acuíferos Cascajal y Huarmey, en las zonas ubicadas en el área de irrigación forestal de la Planta de Filtrado Huarmey de Antamina, zona del puerto y zonas del valle de Huarmey. En cada punto de monitoreo se fijaron coordenadas geográficas UTM, se registraron fotografías, se realizaron mediciones *in situ* y se tomaron muestras para su posterior análisis en laboratorio.

6.2. Estándares de comparación

➤ Agua subterránea

17. Considerando que en el valle de Huarmey, el abastecimiento de agua para la agricultura depende casi exclusivamente de aguas subterráneas⁹ y que nuestro país aún no cuenta con normativa al respecto¹⁰, los resultados de los análisis de aguas subterráneas, se compararon de **manera referencial**, con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental – ECA para Agua, Categoría 3: "Riego de Vegetales y Bebida de Animales", aprobados mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM¹¹.

➤ Suelo

18. Los resultados de los análisis de calidad de suelos fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (los ECA) para Suelo – Uso Agrícola¹², aprobados mediante el Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM, el 25 de marzo de 2013. De manera referencial, y, continuando con las actividades de seguimiento, se realizó también, la comparación con los valores establecidos en la Guía Ambiental Canadiense - Canadian Environmental Quality Guidelines (CEQG).

⁹ Estudio de Impacto Ambiental (EIA) – Proyecto de Expansión del tajo abierto y optimización del procesamiento de la Compañía Minera Antamina S.A. – Julio 2007. Aprobado con Resolución Directoral N° 091-2008-MEM/AAM el 22 de abril de 2008.

¹⁰ El OEFA solicitó al Ministerio del Ambiente-MINAM, la recomendación de estándares de referencia para evaluar aguas subterráneas, mediante el Oficio N° 741-2012-OEFA/PCD de fecha 25 de junio de 2012.

¹¹ Según lo contemplado en Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM (i. Vegetales de tallo bajo y ii. Vegetales de tallo alto).

¹² Debido a que en el Valle de Huarmey se desarrolla la agricultura, el tipo de suelo fue considerado como "suelo agrícola".





PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

6.3. Análisis de resultados

6.3.1. Calidad de agua subterránea

Tabla N° 04: Resultados de los parámetros monitoreados en el acuífero Cascajal

| PARÁMETRO | UNIDAD | PUNTOS DE MONITOREO | | | | | | | | | | | | ECA ^(a) CATEGORÍA 3 | |
|-----------------------------|--------------|---------------------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------------------------------|---------|
| | | K | GA-B9 | GA-B6 | GA-B3 | PH-2 | PH-1 | D | T | A | C | M | 09 de Oct | | |
| IN SITU | | | | | | | | | | | | | | | |
| Temperatura | °C | 27,2 | 28,7 | 26,9 | 26,9 | 26,7 | 26,1 | 29,4 | 26,8 | 25,7 | 28,1 | 28,9 | 28 | -- | |
| pH | Unidad de pH | 7,2 | 6,83 | 7,39 | 7,17 | 7,31 | 7,23 | 6,81 | 8,09 | 7,66 | 7,71 | 8,21 | 7,77 | 6,5 - 8,5 | |
| Conductividad Eléctrica | µS/cm | 88500 | 170400 | 67100 | 71700 | 93400 | 81600 | 39300 | 13330 | 11820 | 15180 | 3030 | 2760 | < 2000 | |
| Oxígeno Disuelto | mg/L | 7,34 | 7,97 | 7,19 | 3,38 | 5,97 | 3,5 | 2,32 | 7,54 | 7,1 | 6,67 | 1,44 | 3,94 | >= 4 | |
| FISICOQUÍMICOS | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sólidos suspendidos totales | mg/L | 38,4 | 209,0 | 32,0 | 46,0 | 112,4 | 40,4 | 26,4 | 20,4 | < 3,0 | 7,2 | 26,4 | < 3,0 | -- | |
| Cianuro WAD | mg/L | < 0,002 | < 0,002 | 0,007 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | 0,003 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | 0,1 | |
| Cianuro Total | mg/L | < 0,002 | < 0,002 | 0,041 | 0,005 | < 0,002 | < 0,002 | 0,021 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | -- | |
| Cromo VI | 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 | 0,1 | |
| Sulfatos | mg/L | 1779,2 | 1369,0 | 2772,8 | 1463,6 | 4515,6 | 5765,7 | 1234,2 | 5861,3 | 1081,2 | 2209,9 | 751,6 | 815,3 | 300 | |
| Cloruros | mg/L | 32973,0 | 75346,2 | 23751,4 | 25768,2 | 33572,9 | 28323,0 | 14715,4 | 769,9 | 2778,9 | 3207,4 | 342,3 | 260,1 | 100 - 700 | |
| INORGÁNICOS | | | | | | | | | | | | | | | |
| P | Fósforo | mg/L | 0,0153 | 0,0668 | 0,0083 | 0,0240 | 0,0293 | 0,0077 | 0,0180 | 0,0340 | 0,0138 | 0,0203 | 0,0226 | 0,0272 | -- |
| Li | Litio | mg/L | 0,0094 | 0,0245 | 0,0060 | 0,0108 | 0,0817 | 0,1510 | 0,0722 | 0,0106 | 0,013 | 0,0138 | 0,0092 | 0,0089 | 2,5 |
| B | Boro | mg/L | 1,1511 | 4,1492 | 4,5573 | 3,6296 | 7,4686 | 7,7311 | 1,0660 | 1,4427 | 2,2231 | 2,6186 | 1,4951 | 1,4289 | 0,5 - 6 |
| Be | 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 | -- |
| Al | Aluminio | mg/L | 0,0336 | 3,3679 | 0,0066 | 0,2242 | 0,8242 | 0,0067 | 0,1037 | 0,1015 | 0,0099 | 0,0147 | 0,0131 | 0,0059 | 5,0 |
| Cr | Cromo | mg/L | 0,0242 | 0,0329 | 0,0297 | 0,0329 | 0,0091 | 0,0016 | 0,0026 | 0,0390 | 0,0142 | 0,0369 | 0,0006 | 0,0015 | -- |
| Mn | Manganeso | mg/L | 0,0066 | 0,1061 | 0,0045 | 0,0910 | 0,0423 | 0,9773 | 0,1423 | 0,0047 | 0,0009 | 0,0011 | 0,0061 | 0,0031 | 0,2 |





PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

| PARÁMETRO | UNIDAD | PUNTOS DE MONITOREO | | | | | | | | | | | | | ECA ^(a) CATEGORÍA 3 |
|-----------|-----------|---------------------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|-----------------------------------|
| | | K | GA-B9 | GA-B6 | GA-B3 | PH-2 | PH-1 | D | T | A | C | M | 09 de Oct | | |
| Co | Cobalto | mg/L | 0,0475 | 0,0318 | 0,0497 | 0,0177 | 0,0069 | 0,0048 | 0,0054 | 0,0140 | 0,0019 | 0,0060 | < 0,0002 | 0,0002 | 0,05 |
| Ni | Níquel | mg/L | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | 0,0064 | 0,0067 | < 0,0004 | 0,0242 | 0,0018 | 0,0012 | 0,0012 | 0,0007 | 0,0006 | 0,2 |
| Cu | Cobre | mg/L | 0,0113 | 0,0369 | 0,0093 | 0,0125 | 0,0173 | 0,0115 | 0,0122 | 0,0113 | 0,0046 | 0,0060 | 0,0023 | 0,0019 | 0,2 |
| Zn | Zinc | mg/L | 0,0099 | 0,0572 | 0,0047 | 0,0140 | 0,0307 | 0,0074 | 0,0153 | 0,0220 | 0,0115 | 0,0110 | 0,0050 | 0,0044 | 2,0 |
| As | Arsénico | mg/L | 0,0018 | < 0,0004 | 0,0029 | 0,0020 | 0,0028 | 0,0060 | 0,0021 | 0,0136 | 0,0089 | 0,0119 | 0,0092 | 0,0057 | 0,05 |
| Se | Selenio | mg/L | < 0,0002 | < 0,0002 | 0,0119 | 0,1455 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | 0,2097 | 0,0373 | 0,1123 | 0,0085 | 0,0235 | 0,05 |
| Sr | Estroncio | mg/L | 18,8211 | 60,1650 | 12,1186 | 25,3225 | 19,8203 | 13,4020 | 21,8256 | 2,7989 | 2,8510 | 3,5604 | 0,2723 | 0,7367 | -- |
| Mo | Molibdeno | mg/L | 0,0162 | 0,0467 | 0,1163 | 0,0959 | 0,0297 | 0,0530 | 0,0362 | 0,1807 | 0,0761 | 0,0336 | 0,0429 | 0,0648 | -- |
| Ag | Plata | mg/L | 0,0141 | 0,0518 | 0,0099 | 0,0115 | 0,0049 | < 0,0002 | 0,0075 | 0,0003 | 0,0013 | 0,0008 | < 0,0002 | < 0,0002 | 0,05 |
| Cd | Cadmio | mg/L | 0,0017 | 0,0336 | 0,0012 | 0,0019 | 0,0013 | 0,0003 | 0,0019 | 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | 0,005 |
| Ba | Bario | mg/L | 0,1302 | 0,5357 | 0,0670 | 0,1200 | 0,0669 | 0,0620 | 0,0982 | 0,0172 | 0,0305 | 0,0512 | 0,0225 | 0,0196 | 0,70 |
| Ce | Cerio | mg/L | < 0,0003 | 0,0052 | < 0,0003 | < 0,0003 | 0,0006 | < 0,0003 | < 0,0003 | 0,0005 | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 | -- |
| Hg | Mercurio | mg/L | 0,0106 | 0,0307 | 0,0030 | 0,0033 | 0,0012 | < 0,0001 | 0,0041 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | 0,001 |
| Pb | Plomo | mg/L | 0,0070 | 0,2509 | 0,0069 | 0,0402 | 0,0091 | 0,0039 | 0,0071 | 0,0087 | 0,0042 | 0,0031 | 0,0013 | 0,0026 | 0,05 |
| U | Uranio | mg/L | < 0,0003 | 0,0007 | 0,0004 | 0,0004 | 0,0012 | 0,0065 | 0,0028 | 0,0006 | 0,0006 | 0,0011 | 0,0051 | 0,0033 | -- |
| Na | Sodio | mg/L | 18396,6 | 42605,7 | 15386,2 | 15306,9 | 22014,8 | 19136,1 | 5776,0 | 2937,4 | 2138,1 | 2870,4 | 633,1 | 497,4 | 200 |
| Mg | Magnesio | mg/L | 584,4614 | 1 559,2602 | 290,4999 | 278,6924 | 1 595,92 | 1 284,49 | 298,2359 | 62,5165 | 50,3054 | 63,3446 | 21,0785 | 55,2865 | 150 |
| K | Potasio | mg/L | 29,9156 | 160,4740 | 66,0123 | 54,7863 | 383,7419 | 640,0354 | 21,0370 | 22,2388 | 16,5541 | 19,0524 | 38,0920 | 42,1769 | -- |
| Ca | Calcio | mg/L | 4204,95 | 9699,267 | 2655,64 | 4238,08 | 2129,71 | 1460,22 | 4123,32 | 475,2604 | 500,3388 | 610,8814 | 27,6301 | 81,3971 | 200 |
| Fe | Hierro | mg/L | 0,0331 | 3,1989 | 0,0260 | 0,3447 | 1,1058 | 0,3180 | 0,1052 | 0,2519 | 0,0122 | 0,0522 | 0,0136 | 0,0160 | 1,0 |
| Si | Silicio | mg/L | 4,9272 | 10,7924 | 5,0362 | 3,6911 | 6,1183 | 3,5531 | 11,0773 | 7,2288 | 7,4764 | 7,0683 | 8,8242 | 9,0146 | -- |

(a) Estándares de Calidad Ambiental para Agua, categoría 3 - "Riego de Vegetales"

| | |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | No cumple con el valor establecido en los Estándares de Calidad Ambiental – ECA – Categoría 3 - Riego de vegetales. |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | |
|--|------------------------------------------------------------------------------------|
| | No establecido en los Estándares de Calidad Ambiental – ECA para Agua Categoría 3. |
|--|------------------------------------------------------------------------------------|

Fuente: Elaboración propia.





PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Tabla N° 05: Resultados de los parámetros monitoreados en el acuífero Huarmey

| PARÁMETROS | UNIDAD | PUNTOS DE MONITOREO | | | | | | ECA CATEGORÍA 3 | |
|-----------------------------|--------------|---------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------------|---------|
| | | R | Q | FP | P | S | O | | |
| IN SITU | | | | | | | | | |
| Temperatura | ° C | 25,1 | 25,1 | 25,6 | 26,2 | 25,2 | 26,9 | -- | |
| pH | Unidad de pH | 7,2 | 7,27 | 7,37 | 7,59 | 7,58 | 7,76 | 6,5 - 8,5 | |
| Conductividad eléctrica | µS/cm | 1619 | 6310 | 2130 | 1349 | 831 | 1365 | < 2000 | |
| Oxígeno Disuelto | mg/L | 2,99 | 3,68 | 5,21 | 3,23 | 4,75 | 4,79 | >= 4 | |
| FISICOQUÍMICOS | | | | | | | | | |
| Sólidos suspendidos totales | mg/L | 72,4 | 96,0 | 3,2 | 686,7 | 4,4 | 56,8 | -- | |
| Cianuro WAD | mg/L | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | 0,1 | |
| Cianuro Total | mg/L | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | -- | |
| Cromo VI | mg/L | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | 0,1 | |
| Sulfatos | mg/L | 395,5 | 1781,1 | 563,9 | 331,9 | 152,8 | 367,1 | 300 | |
| Cloruros | mg/L | 85,1 | 1015,8 | 125,2 | 69,5 | 45,4 | 68,6 | 100 - 700 | |
| INORGÁNICOS | | | | | | | | | |
| P | Fósforo | mg/L | 0,1637 | 0,2027 | 0,1340 | 0,6217 | 0,0310 | 0,1022 | -- |
| Li | Litio | mg/L | 0,0073 | 0,0092 | 0,0054 | 0,0163 | 0,0050 | 0,0097 | 2,5 |
| B | Boro | mg/L | 0,3138 | 0,5409 | 0,3180 | 0,2446 | 0,1825 | 0,2523 | 0,5 - 6 |
| Be | Berilio | mg/L | < 0,0006 | < 0,0006 | < 0,0006 | < 0,0006 | < 0,0006 | < 0,0006 | -- |
| Al | Aluminio | mg/L | 2,2142 | 3,7511 | 0,0185 | 19,1787 | 0,0633 | 1,6058 | 5,0 |
| Cr | Cromo | mg/L | 0,0041 | 0,0071 | 0,0021 | 0,0268 | 0,0009 | 0,0034 | -- |
| Mn | Manganeso | mg/L | 0,7643 | 2,1717 | 0,1807 | 1,1957 | 0,0109 | 0,2294 | 0,2 |
| Co | Cobalto | mg/L | 0,0014 | 0,0045 | 0,0004 | 0,0133 | 0,0002 | 0,0010 | 0,05 |
| Ni | Níquel | mg/L | 0,0034 | 0,0058 | < 0,0004 | 0,0189 | < 0,0004 | 0,0022 | 0,2 |





PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

| PARÁMETROS | | UNIDAD | PUNTOS DE MONITOREO | | | | | | ECA CATEGORÍA 3 |
|------------|-----------|--------|---------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------------|
| | | | R | Q | FP | P | S | O | |
| Cu | Cobre | mg/L | 0,0095 | 0,0170 | 0,0021 | 0,0550 | 0,0015 | 0,0056 | 0,2 |
| Zn | Zinc | mg/L | 0,0358 | 0,0825 | 0,0046 | 0,1459 | 0,0082 | 0,0427 | 2,0 |
| As | Arsénico | mg/L | 0,0173 | 0,0059 | 0,0074 | 0,0225 | 0,0039 | 0,0054 | 0,05 |
| Se | Selenio | mg/L | 0,0015 | 0,0019 | < 0,0002 | < 0,0002 | 0,0099 | < 0,0002 | 0,05 |
| Sr | Estroncio | mg/L | 1,2019 | 3,7680 | 1,5558 | 1,0474 | 0,6055 | 0,7106 | -- |
| Mo | Molibdeno | mg/L | 0,0183 | 0,0175 | 0,0123 | 0,0242 | 0,0179 | 0,0052 | -- |
| Ag | Plata | mg/L | 0,0003 | 0,0003 | < 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | < 0,0002 | 0,05 |
| Cd | Cadmio | mg/L | < 0,0002 | 0,0003 | < 0,0002 | 0,0007 | < 0,0002 | < 0,0002 | 0,005 |
| Ba | Bario | mg/L | 0,0764 | 0,1580 | 0,0248 | 0,1416 | 0,0156 | 0,0461 | 0,70 |
| Ce | Cerio | mg/L | 0,0027 | 0,0029 | < 0,0003 | 0,0146 | < 0,0003 | 0,0022 | -- |
| Hg | Mercurio | mg/L | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | 0,0015 | < 0,0001 | 0,001 |
| Pb | Plomo | mg/L | 0,0063 | 0,0084 | 0,0019 | 0,0213 | 0,0059 | 0,0029 | 0,05 |
| U | Uranio | mg/L | 0,0035 | 0,0050 | 0,0052 | 0,0020 | 0,0022 | 0,0035 | -- |
| Na | Sodio | mg/L | 118,7175 | 640,8435 | 170,8973 | 116,8310 | 64,8124 | 144,9127 | 200 |
| Mg | Magnesio | mg/L | 64,5695 | 237,6456 | 89,6431 | 84,4970 | 44,7858 | 89,4764 | 150 |
| K | Potasio | mg/L | 1,6732 | 18,0760 | 4,9874 | 20,8309 | 0,5106 | 31,6725 | -- |
| Ca | Calcio | mg/L | 179,96 | 616,93 | 223,60 | 152,50 | 93,58 | 89,48 | 200 |
| Fe | Hierro | mg/L | 4,5835 | 5,2696 | 0,1866 | 24,8655 | 0,0909 | 1,3269 | 1,0 |
| Si | Silicio | mg/L | 18,7638 | 21,3770 | 13,8481 | 48,8101 | 14,7880 | 20,0387 | -- |

No cumple con el valor establecido en los Estándares de Calidad Ambiental – ECA – Categoría 3 - Riego de vegetales.

No establecido en los Estándares de Calidad Ambiental – ECA para Agua Categoría 3.

Fuente: Elaboración propia.

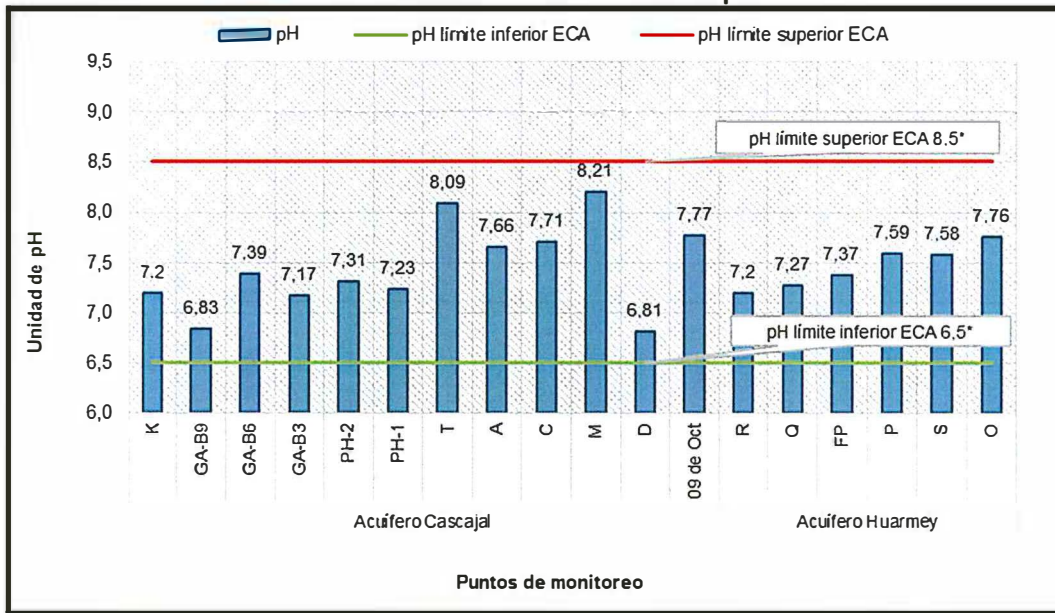


f

A

➤ pH

Gráfico N° 01: Niveles de pH

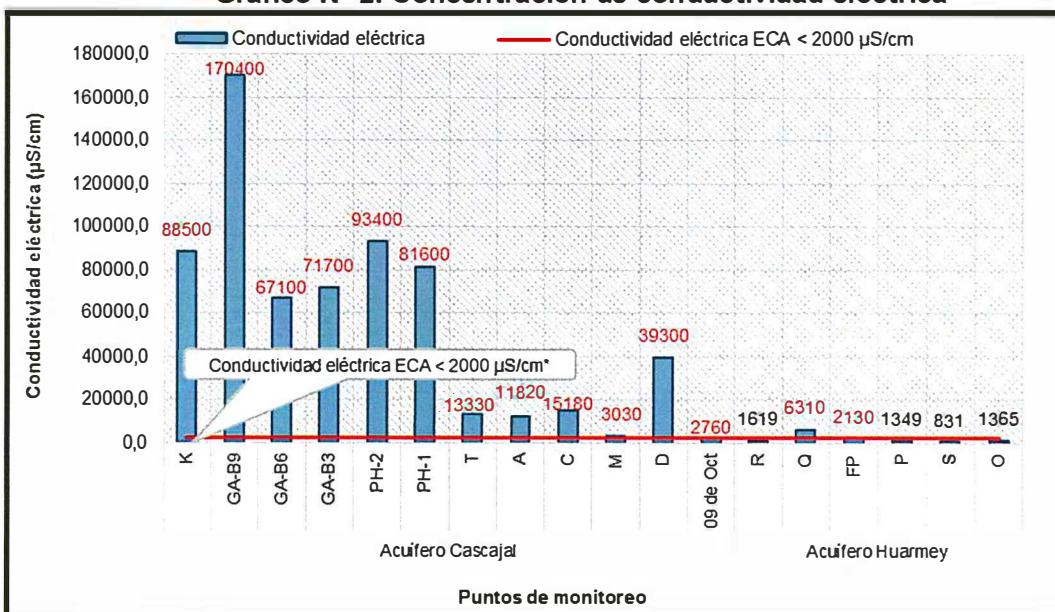


* ECA: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, categoría 3 - "Riego de vegetales".
Fuente: Elaboración propia.

19. En el Gráfico N° 1, se observa que los niveles de pH se encontraron dentro del rango establecido en los Estándares de Calidad Ambiental – ECA para Agua, categoría 3 - "Riego de vegetales" (6,5 – 8,5 unidades de pH) en todos los puntos de monitoreo de los acuíferos Cascajal y Huarmey. Asimismo, el acuífero Cascajal registró un pH mínimo de 6,83 (punto GA-B9) y un pH máximo de 8,21 (punto M), mientras que, el acuífero Huarmey presentó valores de pH entre 7,2 (punto R) y 7,76 (punto O).

➤ Conductividad eléctrica

Gráfico N° 2: Concentración de conductividad eléctrica



* ECA: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, categoría 3 - "Riego de vegetales".
Fuente: Elaboración propia.



20. En el Gráfico N° 2 se muestran las concentraciones de conductividad eléctrica, los valores registrados en todos los puntos de monitoreo del acuífero Cascajal excedieron el máximo valor aceptable establecido en el ECA Agua – Categoría 3 ($< 2000 \mu\text{S/cm}$); registrando un máximo valor en el punto GA-B9 ($170400 \mu\text{S/cm}$) y un mínimo valor en el punto 09 de Oct ($2760 \mu\text{S/cm}$). Cabe resaltar que, en el monitoreo de octubre de 2014¹³, se registraron valores entre $149000 \mu\text{S/cm}$ y $2440 \mu\text{S/cm}$ en los puntos GA-B9 y 09 de Oct respectivamente, siguiendo la misma tendencia.
21. La conductividad eléctrica en el acuífero Huarmey, evidenció que sólo los puntos Q ($6310 \mu\text{S/cm}$) y FP ($2130 \mu\text{S/cm}$) excedieron el valor establecido en los ECA para Agua – Categoría 3 ($< 2000 \mu\text{S/cm}$); los demás puntos de monitoreo presentaron concentraciones que no excedieron el estándar de referencia. Es importante mencionar que, en el monitoreo de octubre de 2014, todos los puntos monitoreados en el acuífero Huarmey, cumplieron con el valor del ECA para Agua – Categoría 3, denotando un aumento de la conductividad eléctrica en los puntos Q y FP.
22. Dentro de los estudios realizados por la Autoridad Nacional del Agua (ANA), se explicaron las condiciones hipersalinas en zonas del acuífero Cascajal¹⁴, lo cual se evidenció en los resultados obtenidos, debido a que existe una relación directa entre la conductividad eléctrica y la salinidad. Esto podría ocurrir por dos motivos: la lixiviación de sales naturales contenidas dentro de la zona no saturada del acuífero, pues en comparación, el agua de irrigación es de menor salinidad; y al enriquecimiento en sales del agua de infiltración en la superficie, debido a la evapotranspiración, según lo detallado en el EIA de Antamina (2007)¹⁵.
23. Las variaciones de conductividad eléctrica del agua subterránea, como es el caso de los resultados obtenidos respecto a los años anteriores, están condicionadas por las precipitaciones, los usos del suelo y la aplicación de riego¹⁶. En este sentido, dichas variaciones, podrían estar también influenciadas por las actividades de irrigación.



¹³ Informe N° 226-2015-OEFA/DE-SDCA - Informe de monitoreo de calidad de agua subterránea y suelo, realizado en los acuíferos Huarmey y Cascajal, distrito y provincia de Huarmey, departamento de Áncash, del 27 al 31 de octubre de 2014.

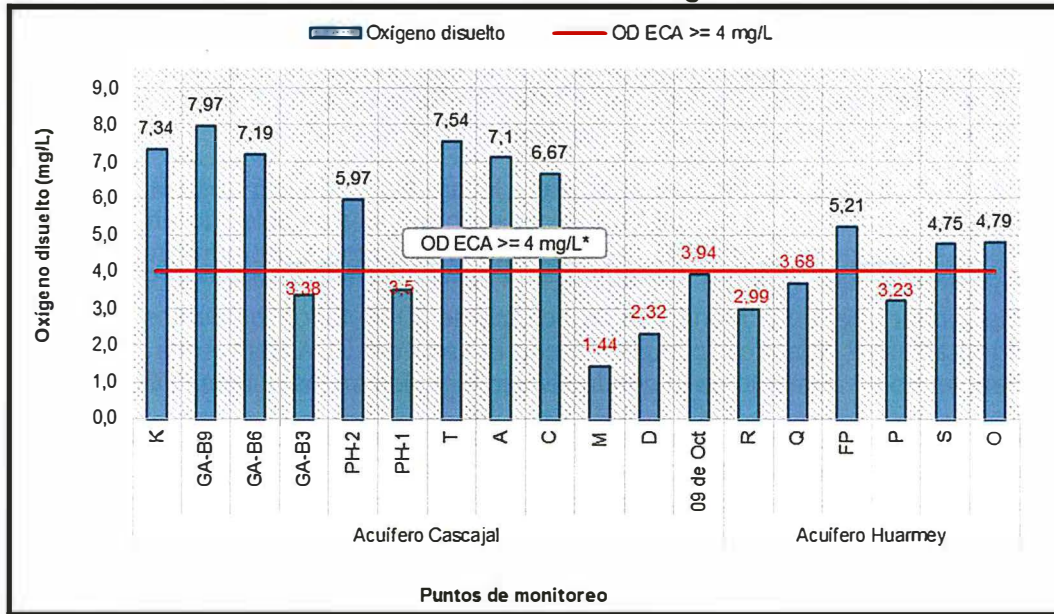
¹⁴ Informe sobre la situación de la calidad ambiental de los acuíferos Cascajal y Huarmey – Grupo de Trabajo para la provincia de Huarmey sub grupo de medio ambiente. Elaborado por el MINAM, OEFA, ANA y DIGESA el 02 de enero de 2014.

¹⁵ Estudio de Impacto Ambiental (EIA) – Proyecto de Expansión del tajo abierto y optimización del procesamiento de la Compañía Minera Antamina S.A. – Julio 2007. Aprobado con Resolución Directoral N° 091-2008-MEM/AAM el 22 de abril de 2008.

¹⁶ Causas de las variaciones de la conductividad eléctrica del agua subterránea en el acuífero Motril-Salobreña, España. Revisado el 02 de noviembre de 2015. Disponible en: <http://www.sociedadgeologica.es/archivos/geogacetas/geo49/art27.pdf>

➤ Oxígeno disuelto (OD)

Gráfico N° 03: Concentración de oxígeno disuelto



* ECA: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, categoría 3 - "Riego de vegetales".
Fuente: Elaboración propia.

24. Como se muestra en el Gráfico N° 3, las concentraciones de oxígeno disuelto en los puntos de monitoreo GA-B3 (3,38 mg/L), PH-1 (3,5 mg/L) y M (1,44 mg/L) del acuífero Cascajal, y los puntos R (2,99 mg/L), Q (3,68 mg/L) y P (3,23 mg/L) del acuífero Huarmey se encontraron por debajo del valor mínimo aceptable establecido en el ECA para Agua – Categoría 3 (≥ 4 mg/L); asimismo, el punto 09 de oct, registró un valor de 3,94 mg/L, que se encuentra ligeramente por debajo del valor mínimo aceptable establecido en el ECA Agua – Categoría 3.
25. Es importante mencionar que el oxígeno disuelto se midió en el monitoreo de marzo de 2013¹⁷, donde, para el acuífero Cascajal, se registró una concentración máxima de 4,98 mg/L (punto C) y un mínimo de 1,45 mg/L (punto M), con varios puntos por debajo del valor mínimo aceptable indicado en el ECA Agua – Categoría 3. En el acuífero Huarmey, se registraron concentraciones de oxígeno disuelto entre 3,21 mg/L y 5,5 mg/L, con varios puntos por debajo del valor mínimo aceptable establecido en el ECA Agua, estos valores son acordes a los resultados actuales por lo que podría existir una tendencia en las concentraciones registradas en el acuífero Huarmey.
26. Generalmente el oxígeno disuelto se consume en procesos de oxidación de materia orgánica en la parte superior de la zona no saturada de las aguas subterráneas naturales¹⁸. En este sentido, el agua subterránea se caracteriza por la ausencia de oxígeno y la presencia de condiciones reductoras en lugar que oxidantes. El flujo lento de infiltración hace que el oxígeno se quede en la zona no saturada y los primeros



¹⁷ Informe de monitoreo N° 652-2014-OEFA/DE-SDCA de 04 de agosto de 2014 - Informe de Monitoreo Ambiental de la Unidad Minera Planta de Filtrado Huarmey de la Compañía Minera Antamina S.A., provincia Huarmey - Región Ancash, realizada del 18 al 22 de marzo 2013.

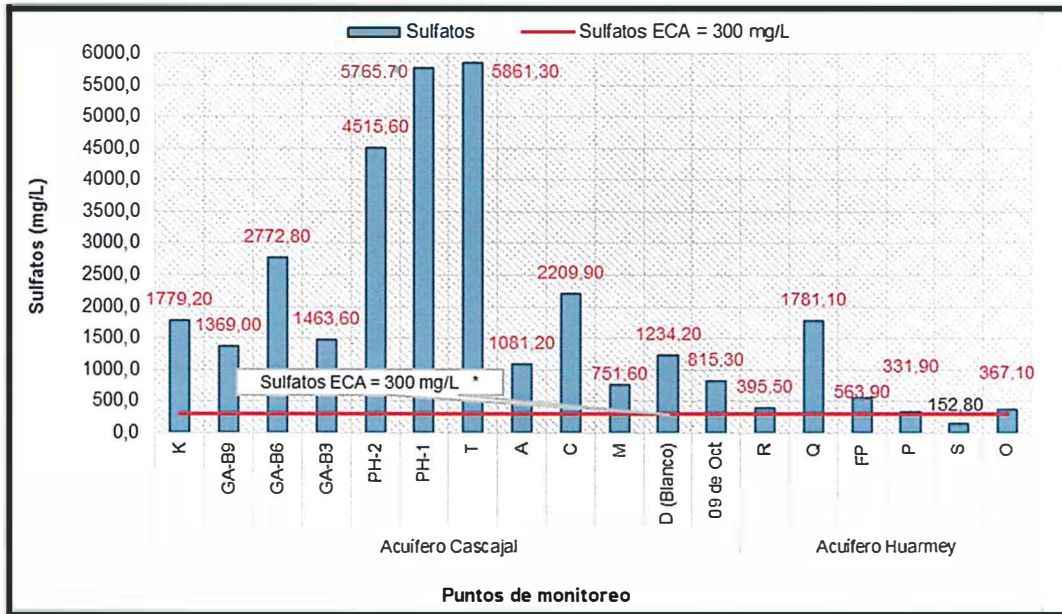
¹⁸ Instituto Geológico y Minero de España (IGME) - La composición química de las aguas subterráneas naturales. Revisado el 28 de octubre de 2015. Disponible en: http://aguas.igme.es/igme/publica/libro43/pdf/lib43/1_1.pdf

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

metros del acuífero¹⁹. De lo anteriormente mencionado, se explicaría que los valores registrados que se encontraron por debajo del límite mínimo aceptable establecido en el ECA para agua, evidenciarían un comportamiento común en las aguas subterráneas naturales.

➤ **Sulfatos**

Gráfico N° 4: Concentración de sulfatos



* ECA: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, categoría 3 - "Riego de vegetales".
 Fuente: Elaboración propia.

27. Como se muestra en el Gráfico N° 4, las concentraciones de sulfatos excedieron el ECA para Agua – Categoría 3 (300 mg/L) en todos los puntos de monitoreo del acuífero Cascajal; registrando valores entre 751,60 mg/L (punto M) y 5 861, 30 mg/L (punto T), mientras que, en el acuífero Huarmey, sólo el punto S (152 mg/L) cumplió con el valor establecido en el ECA para Agua – Categoría 3; los demás puntos de monitoreo en dicho acuífero excedieron el estándar de referencia.
28. Es importante mencionar que solo se analizó el parámetro sulfatos en marzo de 2013, donde se presentaron concentraciones entre 224 mg/L y 5914 mg/L, ubicados en los puntos PH-1 (acuífero Cascajal) y R (acuífero Huarmey), asimismo, las mayores concentraciones se registraron en el acuífero Cascajal, siguiendo la misma tendencia acompañada de un incremento de este parámetro para el presente monitoreo.
29. Es importante mencionar que, la composición del agua subterránea en los pozos evaluados en el EIA original (1998) fluctuó de un tipo sodio-sulfato a un tipo calcio-bicarbonato-sulfato, asimismo, la concentración de sulfatos en suelos tendió a ser alta, variando de 930 mg/kg a 15890 mg/kg²⁰, lo cual evidencia las características iniciales de la zona del monitoreo, en la cual las concentraciones de sulfatos, podrían tener, entre otras cosas, un aporte natural.

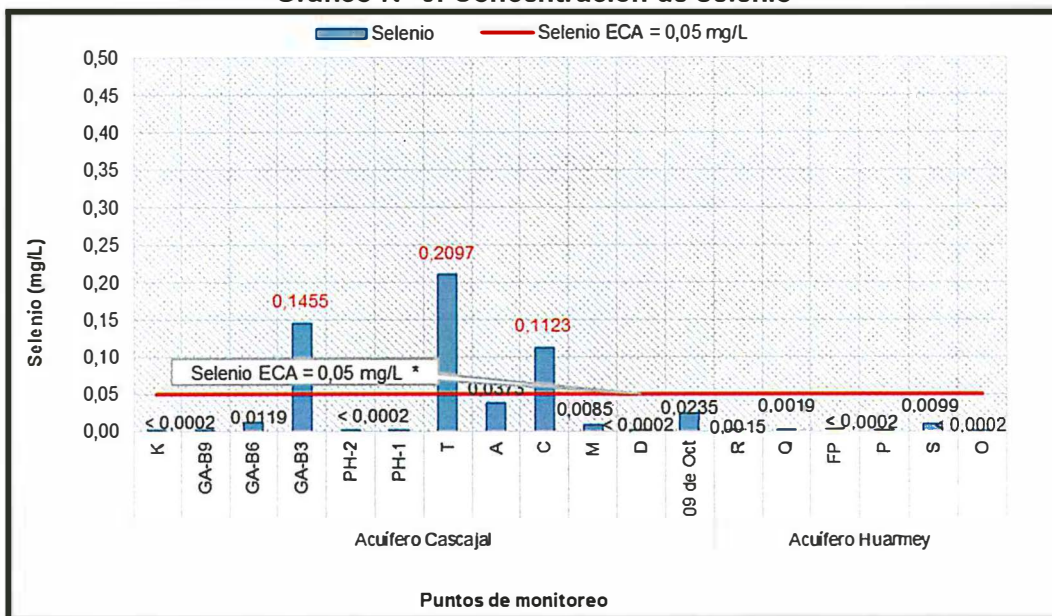
¹⁹ Gestión Sostenible del Agua (Gidahatari). Revisado el 20 de noviembre de 2015. Disponible en: <http://gidahatari.com/ih-es>

²⁰ Estudio de Impacto Ambiental (EIA) – Proyecto de Expansión del tajo abierto y optimización del procesamiento de la Compañía Minera Antamina S.A. – Julio 2007. Aprobado con Resolución Directoral N° 091-2008-MEM/AAM el 22 de abril de 2008.



➤ **Selenio (Se)**

Gráfico N° 5: Concentración de selenio



* ECA: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, categoría 3 - "Riego de vegetales".
Fuente: Elaboración propia.

30. Como se observa en el Gráfico N° 5, los puntos de monitoreo GA-B3 (0,1455 mg/L), T (0,2097 mg/L) y C (0,1123 mg/L) ubicados en el acuífero Cascajal, presentaron concentraciones que excedieron el valor establecido en los ECA Agua – Categoría 3 (0,05 mg/L); los demás puntos de monitoreo en los acuíferos Cascajal y Huarmey no excedieron el estándar de referencia.
31. Cabe indicar que, en octubre de 2014, el acuífero Cascajal, registró concentraciones de selenio en el rango < 0,0002 mg/L y 0,4489 mg/L, mientras que, todos los puntos del acuífero Huarmey registraron valores de < 0,0002 mg/L estos valores son acordes a los resultados actuales por lo que podría existir una tendencia en las concentraciones registradas.
32. Es importante mencionar que los niveles de selenio, como constituyente menor disuelto en agua subterránea, tienen un rango de concentración de 0,0001 a 0,1 mg/L²¹. Además, según el Estudio de Impacto Ambiental de Antamina, la lixiviación de minerales naturales dentro de las zonas no saturadas (sectores de irrigación), ha elevado los niveles de diferentes compuestos (entre los cuales se encuentra el selenio) dentro de los acuíferos subyacentes (Cascajal y Huarmey). Aun cuando existe presencia de selenio en el agua de irrigación, se sabe que está también naturalmente presente en la zona no saturada en forma lixiviable²², es por ello que se puede inferir que las actuales concentraciones de selenio podrían tener influencia tanto por las características natural de la zona como por las actividades de irrigación.



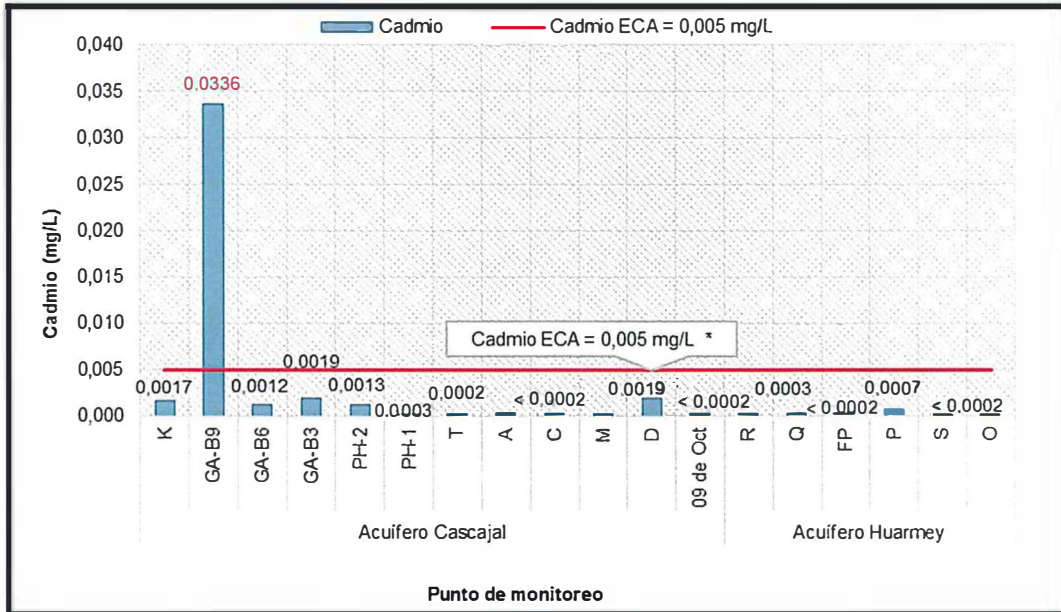
²¹ Hidráulica de aguas subterráneas y su aprovechamiento. Universidad de Chile. Revisado el 02 de noviembre de 2015. Disponible en: https://www.u-cursos.cl/ingenieria/2005/1/CI51J/1/material_docente/bajar?id_material=65667

²² Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Expansión Tajo Abierto y Optimización del Procesamiento del Proyecto Antamina". Aprobado mediante. R.D. N° 0910-2008-MEM/DGAA.

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

➤ **Cadmio (Cd)**

Gráfico N° 6: Concentración de cadmio



* ECA: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, categoría 3 - "Riego de vegetales".
 Fuente: Elaboración propia.

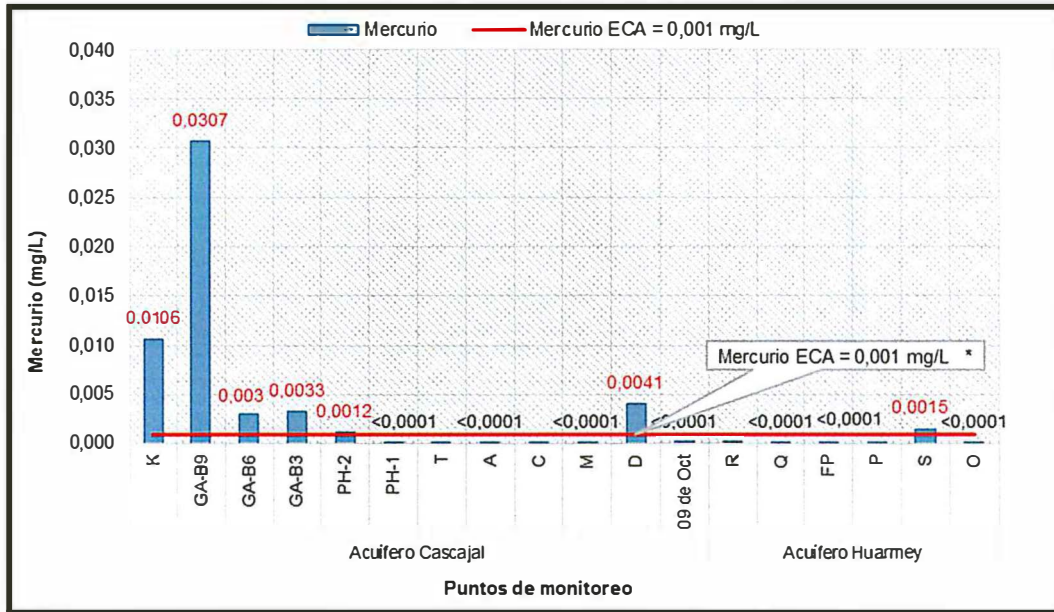
33. En el Gráfico N° 6 se observan las concentraciones de cadmio, donde se muestra que, solo el valor reportado en el punto GA-B9 (0,0336 mg/L), ubicado en el acuífero Cascajal, excedió el valor establecido en los ECA para Agua – Categoría 3 (0,005 mg/L); cabe indicar que, la concentración de cadmio en octubre de 2014 en el pozo GA-B9, fue de 0,0191 mg/L y también excedió el estándar de referencia, por lo que se puede observar que ha habido un aumento en la concentración con respecto al año anterior. Los demás puntos de monitoreo de los acuíferos Cascajal y Huarmey no excedieron los ECA para Agua categoría 3: Riego de vegetales.
34. Considerando que los niveles de cadmio, como constituyente menor disuelto en agua subterránea, tienen un rango de concentración natural de 0,0001 a 0,1 mg/L²³, la concentración de 0,0336 mg/L en el punto GA-B9, se encontraría dentro de las características típicas de las aguas subterráneas, no obstante, se debe tener en cuenta que la concentración en este punto superó en aproximadamente más de 5000% (0,0336 mg/L) la concentración promedio del resto de puntos monitoreados (0,00065 mg/L), este comportamiento podría considerarse anómalo, sin embargo, no se cuenta con suficiente evidencia para corroborar lo descrito.



²³ Hidráulica de aguas subterráneas y su aprovechamiento. Universidad de Chile. Revisado el 02 de noviembre de 2015. Disponible en: https://www.u-cursos.cl/ingenieria/2005/1/CI51J/1/material_docente/bajar?id_material=65667

➤ **Mercurio (Hg)**

Gráfico N° 7: Concentración de mercurio



* ECA: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, categoría 3 - "Riego de vegetales".
 Fuente: Elaboración propia.

35. Como se muestra en el Gráfico N° 7, los puntos de monitoreo K (0,0106 mg/L), GA-B9 (0,0307 mg/L), GA-B6 (0,003 mg/L), GA-B3 (0,0033 mg/L), PH-2 (0,0012 mg/L) y D (0,0041 mg/L), ubicados en el acuífero Cascajal, presentaron concentraciones de mercurio que excedieron el valor establecido en el ECA para Agua – Categoría 3 (0,001 mg/L). Es importante mencionar que, en marzo de 2013, sólo el punto GA-B9 presentó el mayor valor reportado de 0,0565 mg/L, y en octubre de 2014, las concentraciones de mercurio que excedieron el estándar de referencia fueron 0,00076 mg/L (punto K), 0,0148 mg/L (punto GA-B9) y 0,0023 mg/L (punto GA-B3), por lo que se puede inferir que existiría una tendencia similar con respecto a años anteriores en los puntos que se encuentran ubicados en el acuífero Cascajal, específicamente en el sector de irrigación B.
36. Respecto al acuífero Huarmey, sólo el punto de monitoreo S (0,0015 mg/L), excedió el valor establecido en el ECA para Agua categoría 3.
37. El mercurio está naturalmente presente en niveles bajos dentro de la zona no saturada del acuífero²⁴, asimismo, los incrementos de este metal, que a su vez superaron el ECA, se podrían deber a la lixiviación de los suelos y/o roca en partes del sector B – acuífero Cascajal (donde se ubican los puntos K, GA-B9 y GA-B6).

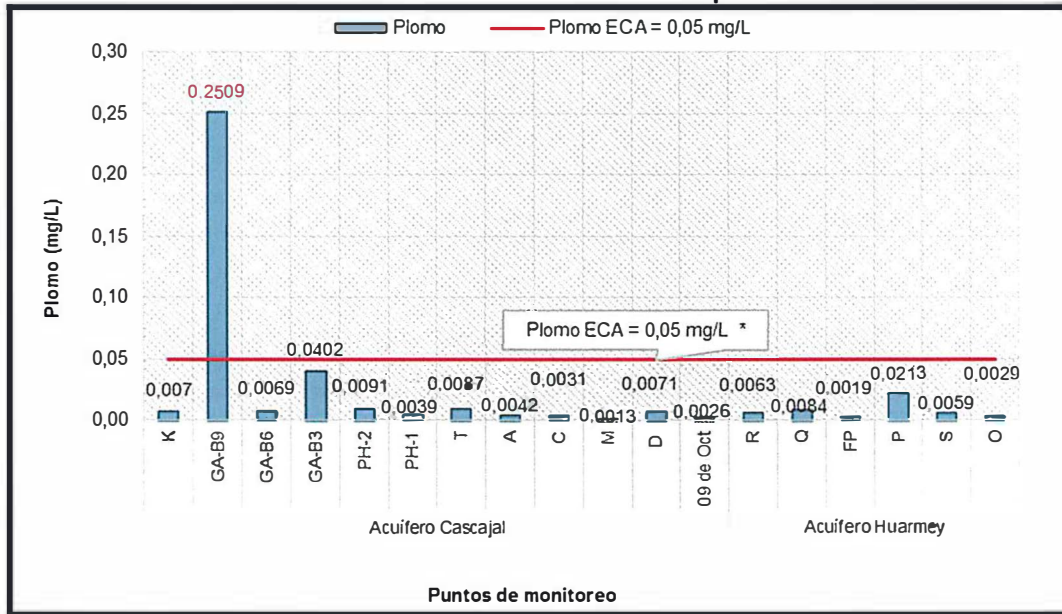


Estudio de Impacto Ambiental (EIA) – Proyecto de Expansión del tajo abierto y optimización del procesamiento de la Compañía Minera Antamina S.A. – Julio 2007. Aprobado con Resolución Directoral N° 091-2008-MEM/AAM el 22 de abril de 2008.

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

➤ **Plomo (Pb)**

Gráfico N° 8: Concentración de plomo



* ECA: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, categoría 3 - "Riego de vegetales".
 Fuente: Elaboración propia.

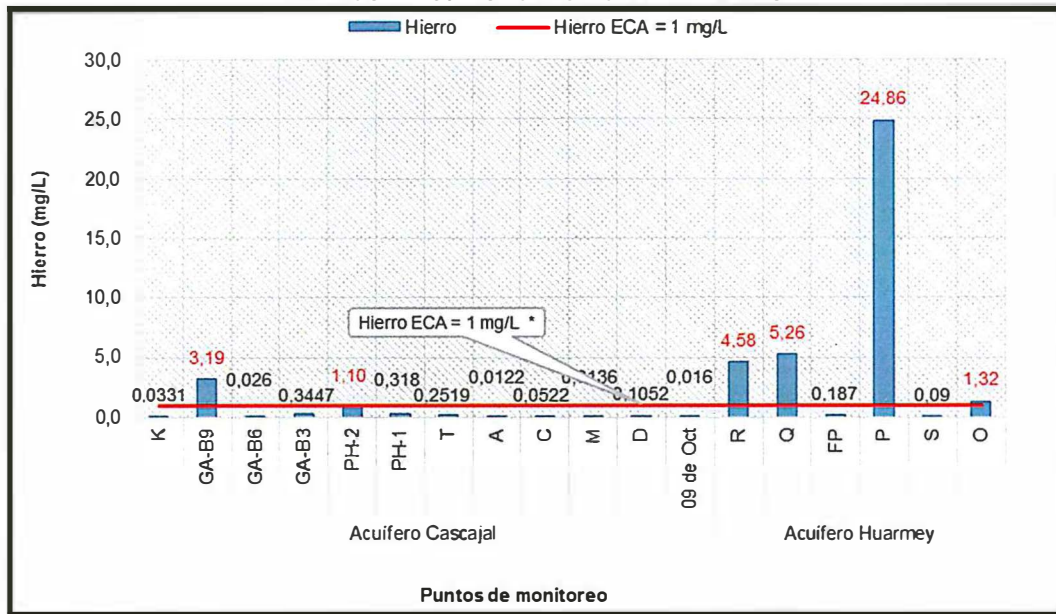
38. Las concentraciones de plomo, se muestran en el Gráfico N° 8, en donde se observa que solo el punto de monitoreo GA-B9 (0,2509 mg/L) excedió el valor establecido en los ECA Agua – Categoría 3 (0,05 mg/L). Dicho punto, se encuentra ubicado en el acuífero Cascajal, (zona de irrigación B), asimismo, la concentración de este metal en octubre de 2014, excedió el estándar de referencia en el mismo punto GA-B9 (0,2035 mg/L), lo cual muestra un ligero incremento del valor de plomo en el punto GA-B9 respecto al año pasado. Los demás puntos de monitoreo de los acuíferos Cascajal y Huarmey no excedieron los ECA Agua – Categoría 3.
39. El plomo tiende a precipitar, por lo que generalmente está en muy bajas concentraciones en aguas subterráneas y también en aguas superficiales. Los niveles de plomo, como constituyente menor disuelto en agua subterránea, tienen un rango de concentración de 0,0001 a 0,1 mg/L²⁵ por lo que la mayoría de las concentraciones registradas se encontraría dentro de las características típicas de las aguas subterráneas, no obstante, con respecto al punto GA-B9, se debe tener en cuenta que la concentración en dicho punto superó en aproximadamente 3000% (0,25090 mg/L) la concentración promedio del resto de puntos monitoreados (0,00828 mg/L), este comportamiento podría considerarse anómalo, sin embargo, no se cuenta con suficiente evidencia para corroborar lo descrito.



²⁵ Hidráulica de aguas subterráneas y su aprovechamiento. Universidad de Chile. Revisado el 02 de noviembre de 2015. Disponible en: https://www.u-cursos.cl/ingenieria/2005/1/CI51J/1/material_docente/bajar?id_material=65667

➤ Hierro (Fe)

Gráfico N° 9: Concentración de hierro



* ECA: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, categoría 3 - "Riego de vegetales".
 Fuente: Elaboración propia.

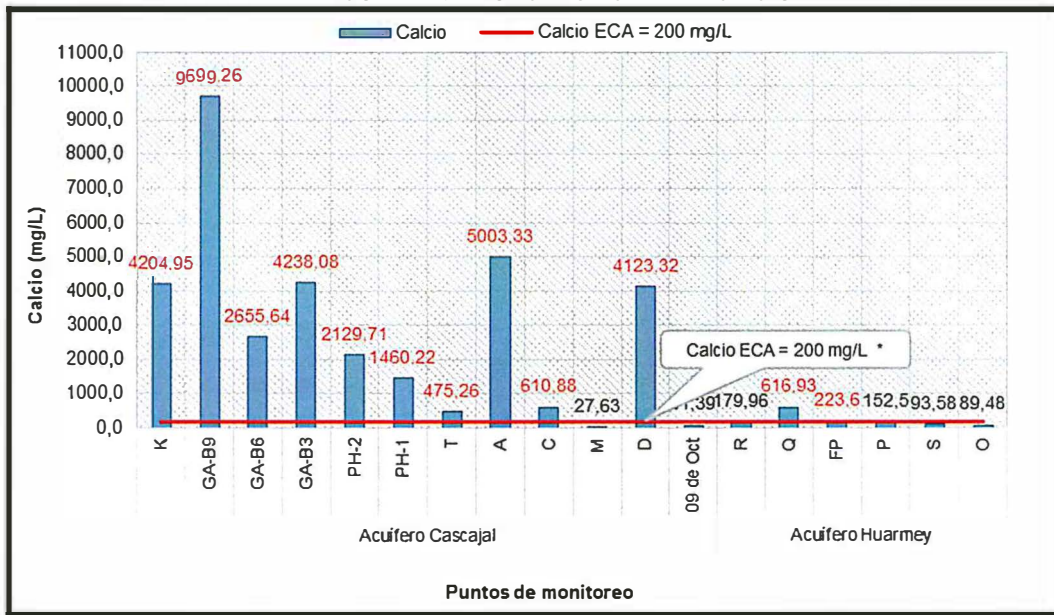
40. En el Gráfico N° 9 se observan las concentraciones de hierro, en donde los puntos de monitoreo GA-B9 (3,19 mg/L) y PH-2 (1,10 mg/L) ubicados en el acuífero Cascajal y los puntos R (4,58 mg/L), Q (5,26 mg/L), P (24,86) y O (1,32 mg/L) localizados en el acuífero Huarmey, presentaron valores que excedieron los ECA para Agua – Categoría 3 de 1 mg/L. Los demás puntos de monitoreo de los acuíferos Cascajal y Huarmey no excedieron el estándar de referencia.
41. En el monitoreo de octubre de 2014, los valores de hierro en el acuífero Cascajal que excedieron el ECA para Agua – Categoría 3, fueron los puntos GA-B9 (5,0452 mg/L), PH-2 (2,3148 mg/L) y T (7,5357 mg/L) mientras que, el acuífero Huarmey registró concentraciones que excedieron el estándar de referencia en los puntos R (5,6670 mg/L), Q (1,8275), P (5,4154) y O (8,9709 mg/L). Estos resultados evidenciarían que con respecto al acuífero Cascajal hubo una disminución en las concentraciones de hierro, mientras que en el acuífero Huarmey, la tendencia muestra un incremento en las concentraciones de dicho metal.
42. En aguas subterráneas, las concentraciones comunes de hierro pueden variar entre 1 mg/L y 10 mg/L, aunque en aguas con pH entre 6 y 8 pueden presentar concentraciones de hasta 50 mg/L²⁶. Considerando lo anterior, las concentraciones obtenidas en el actual monitoreo podrían tener una fuente natural, sin embargo, se debe tener en cuenta que la concentración en el punto P superó en aproximadamente 2500% (24,86 mg/L) la concentración promedio del resto de puntos monitoreados (0,996 mg/L), este comportamiento podría considerarse anómalo, sin embargo, no se cuenta con suficiente evidencia para corroborar lo descrito.



²⁶ Instituto Geológico y Minero de España (IGME) - La composición química de las aguas subterráneas naturales. Revisado el 06 de octubre de 2015. Disponible en: http://aguas.igme.es/igme/publica/libro43/pdf/lib43/1_1.pdf

➤ **Calcio (Ca)**

Gráfico N° 10: Concentración de calcio



* ECA: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, categoría 3 - "Riego de vegetales".
 Fuente: Elaboración propia.

43. Las concentraciones de calcio se muestran en el Gráfico N° 10, donde se puede apreciar que en el acuífero Cascajal, las concentraciones en los puntos M (27,6301 mg/L) y 09 de Oct (81,3971 mg/L), no excedieron el valor establecido en el ECA Agua – Categoría 3 (200 mg/L), mientras que, los demás puntos de monitoreo excedieron el estándar de referencia, registrando valores entre 475,2604 mg/L (punto T) y 9 699,267mg/L (punto GA-B9). Asimismo, en el acuífero Huarmey las concentraciones obtenidas en los puntos de monitoreo Q (616,93 mg/L) y FP (223,60 mg/L) excedieron el estándar de referencia, mientras que, los demás puntos de monitoreo cumplieron con el valor establecido en el mencionado ECA.

44. El calcio suele ser el catión principal en la mayoría de las aguas subterráneas naturales debido a su amplia difusión en rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas. Asimismo, dentro de los estudios realizados por la ANA al acuífero Cascajal y Huarmey, se concluyó que las características naturales respecto a la hidrogeoquímica del acuífero Cascajal es considerada de salobre a salina. Esta particularidad ha sido comprobada a través de monitoreos de calidad de agua subterránea donde se encontró la presencia de metales salinos entre los cuales está el calcio²⁷, por ello, se puede considerar que el alto contenido de este elemento registrado en el actual monitoreo, podría estar asociado a las características naturales de los acuíferos.

45. Es importante mencionar también que la composición del agua subterránea en los pozos evaluados en el EIA original (1998) fluctuó de un tipo sodio-sulfato a un tipo calcio-bicarbonato-sulfato²⁸.



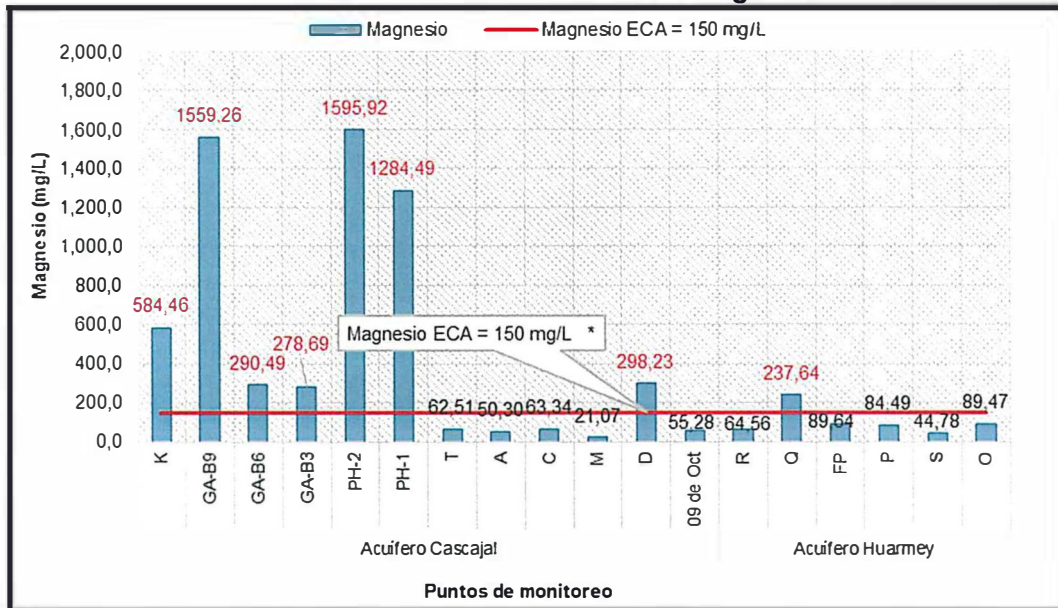
²⁷ Informe sobre la situación de la calidad ambiental de los acuíferos Cascajal y Huarmey – Grupo de Trabajo para la provincia de Huarmey sub grupo de medio ambiente. Elaborado por el MINAM, OEFA, ANA y DIGESA el 02 de enero de 2014.

²⁸ Estudio de Impacto Ambiental (EIA) – Proyecto de Expansión del tajo abierto y optimización del procesamiento de la Compañía Minera Antamina S.A. – Julio 2007. Aprobado con Resolución Directoral N° 091-2008-MEM/AAM el 22 de abril de 2008.

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

➤ **Magnesio (Mg)**

Gráfico N° 11: Concentración de magnesio



* ECA: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, categoría 3 - "Riego de vegetales".
 Fuente: Elaboración propia.

46. En el Gráfico N° 11, se muestra que las concentraciones de magnesio en los puntos de monitoreo T (62,5165 mg/L), A (50,3054 mg/L), (63,3446 mg/L), M(21,07 mg/L), 09 de oct (55,28 mg/L) ubicados en el acuífero Cascajal, no excedieron el valor establecido en el ECA para Agua – Categoría 3 (150 mg/L), mientras que, los demás puntos de monitoreo, excedieron el estándar de referencia, registrando valores entre 278,6924 mg/L (GA-B3) y 1 595,92 mg/L (PH-2). Cabe resaltar que en estudios realizados por la ANA, el acuífero Cascajal evidenció características naturales de salobre a salina por la presencia de metales salinos, entre los cuales se encuentra el magnesio²⁹, por lo cual, se podría inferir que la presencia elevada de este elemento sería consecuencia de las características naturales del acuífero Cascajal³⁰.
47. Las concentraciones de magnesio en el acuífero Huarmey no excedieron el valor establecido en el ECA para Agua – Categoría 3 (150 mg/L) en los puntos R, FP, P, S y O, sin embargo, el punto Q (237,6456 mg/L) excedió el estándar de referencia. Asimismo, en aguas subterráneas, las concentraciones comunes de magnesio pueden variar entre 1 mg/L y 1000 mg/L³¹, por lo cual, las concentraciones obtenidas podrían deberse a las características naturales de las aguas subterráneas.



²⁹ Informe sobre la Situación de la Calidad Ambiental de los Acuíferos Cascajal y Huarmey. Elaborado por: MINAM, OEFA, ANA y DIGESA, con fecha 2 de enero de 2014.

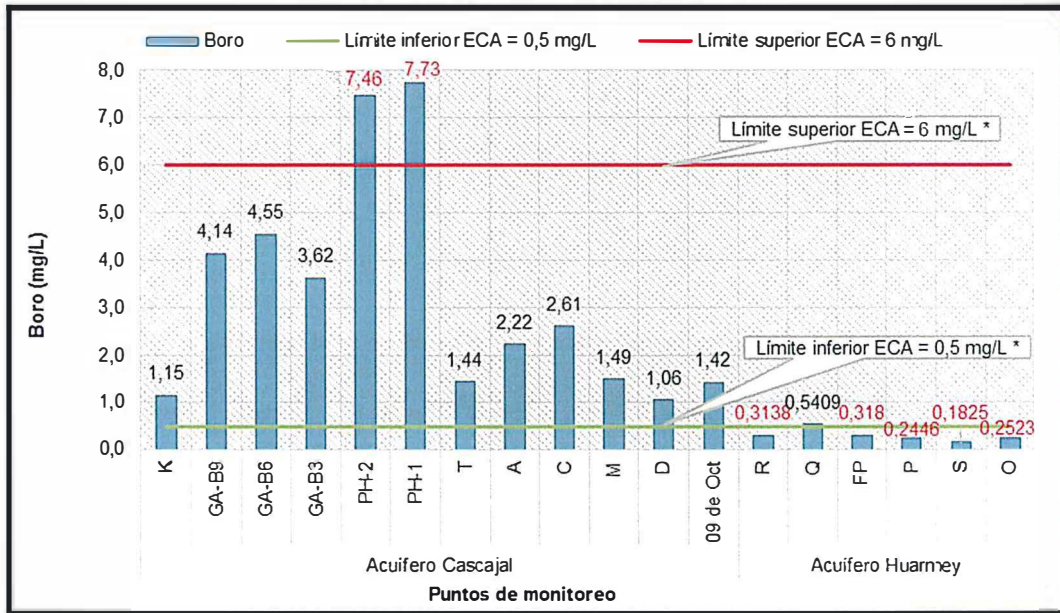
³⁰ Estudio de Impacto Ambiental (EIA) – Proyecto de Expansión del tajo abierto y optimización del procesamiento de la Compañía Minera Antamina S.A. – Julio 2007. Aprobado con Resolución Directoral N° 091-2008-MEM/AAM el 22 de abril de 2008.

³¹ Hidráulica de aguas subterráneas y su aprovechamiento. Universidad de Chile. Revisado el 02 de noviembre de 2015. Disponible en: https://www.u-cursos.cl/ingenieria/2005/1/CI51J/1/material_docente/bajar?id_material=65667

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

➤ **Boro (B)**

Gráfico N° 12: Concentración de boro



* ECA: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, categoría 3 - "Riego de vegetales".
 Fuente: Elaboración propia.

48. Las concentraciones de boro, se muestran en el Gráfico N° 12, en el cual, en los puntos de monitoreo PH-2 (7,4686 mg/L) y PH-1 (7,7311 mg/L) del acuífero Cascajal, se encontraron por encima del máximo valor aceptable establecido en el ECA para Agua – Categoría 3 (6 mg/L). Respecto al acuífero Huarmey, sólo el punto Q (0,5409 mg/L) se encontró dentro del rango establecido en el estándar de referencia (0,5 – 6 mg/L), los demás puntos de monitoreo, se encontraron por debajo de mínimo valor aceptable establecido en el ECA para Agua en mención (0,5 mg/L). Es importante mencionar que el boro desempeña un papel esencial en gran cantidad de procesos fisiológicos vegetales como el transporte de azúcares, síntesis de sacarosa, fotosíntesis, etc.³².
49. En los estudios realizados por la Autoridad Nacional del Agua (ANA) se encontró la presencia de metales salinos en el acuífero Cascajal, entre los cuales se encontraba el boro³³. Es importante mencionar que dicho elemento se encuentra en un rango de concentración natural de 0,01 mg/L a 10 mg/L en las aguas subterráneas³⁴, por lo que se infiere que las concentraciones de boro en el actual monitoreo, podrían deberse a las condiciones naturales del acuífero.

g
d



³² Alarcón, A. L. 2001. El Boro como nutriente esencial. Horticultura. 155-Setiembre (en línea: <http://www.horticom.com/pd/imagenes/51/155/51155.pdf>).

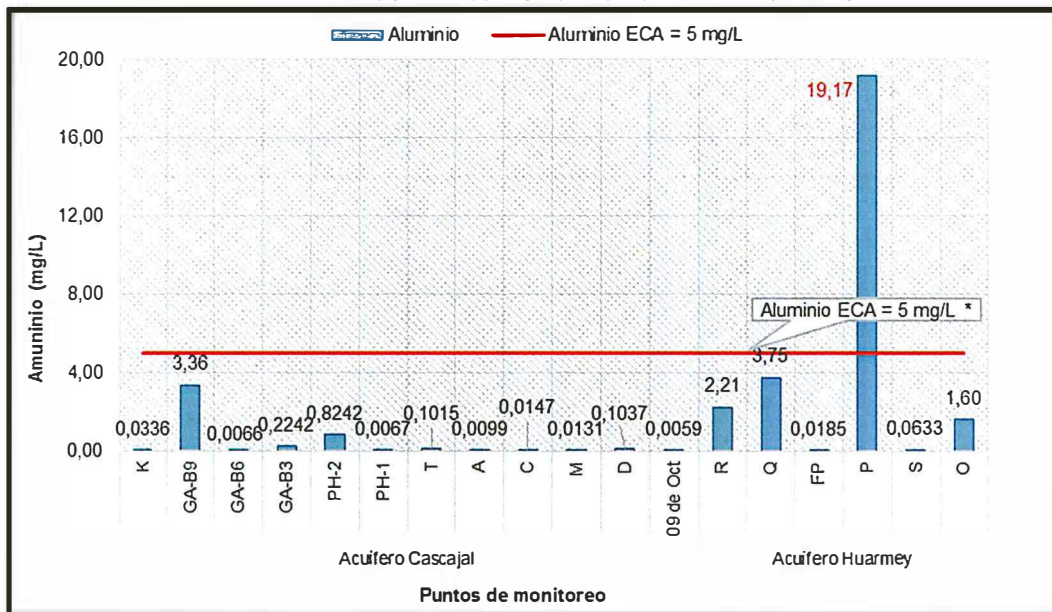
³³ Informe sobre la situación de la calidad ambiental de los acuíferos Cascajal y Huarmey – Grupo de Trabajo para la provincia de Huarmey sub grupo de medio ambiente. Elaborado por el MINAM, OEFA, ANA y DIGESA el 02 de enero de 2014.

³⁴ Hidráulica de aguas subterráneas y su aprovechamiento. Universidad de Chile. Revisado el 02 de noviembre de 2015. Disponible en: https://www.u-cursos.cl/ingenieria/2005/1/CI51J1/material_docente/bajar?id_material=65667

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

➤ **Aluminio (Al)**

Gráfico N° 13: Concentración de aluminio



* ECA: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, categoría 3 - "Riego de vegetales".
 Fuente: Elaboración propia.

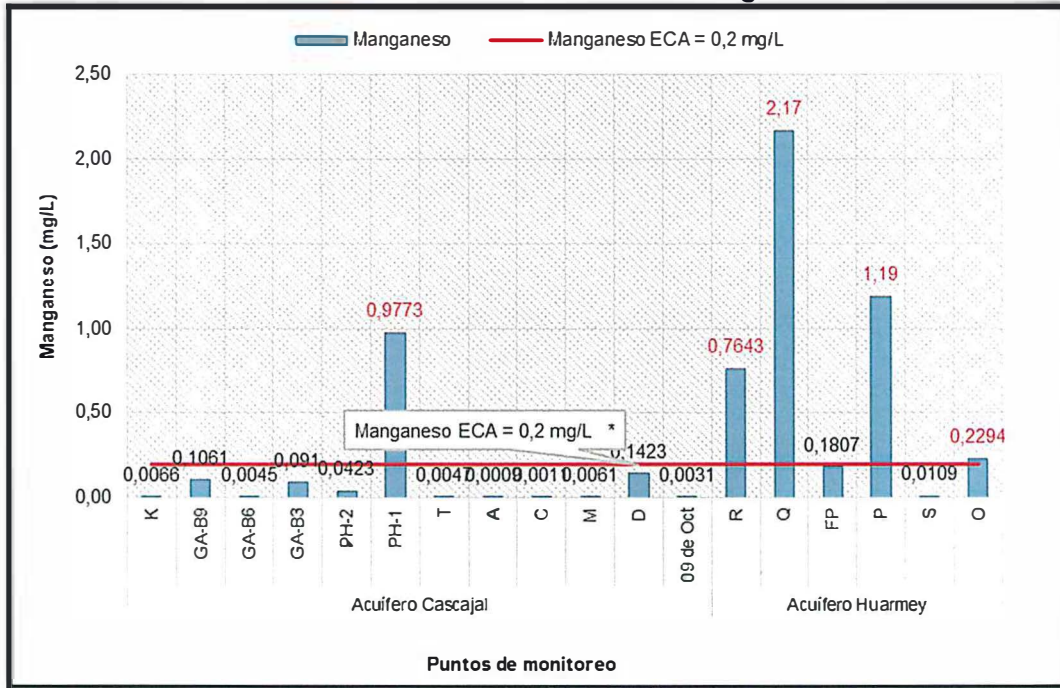
50. En el Gráfico N° 13, se observa que los resultados de las concentraciones de aluminio en el acuífero Cascajal no excedieron el valor establecido en los ECA para Agua – Categoría 3 (5,00 mg/L) en todos los puntos de monitoreo, mientras que, en el acuífero Huarmey sólo el punto P (19,1787 mg/L) excedió el estándar de referencia; los demás puntos de monitoreo no excedieron el ECA Agua – Categoría 3.
51. Para el caso de la calidad del agua subterránea antes del inicio del proyecto presentado en el "Informe Complementario para el Puerto de Embarque de Antamina" los valores registrados de aluminio se encontraron en un rango de 0,03 mg/L a 0,07 mg/L³⁵, y, teniendo en cuenta que, el aluminio se encuentra en un rango de concentración entre 0,0001 mg/L a 0,1 mg/L en aguas subterráneas naturales³⁴, la concentración de aluminio que excedió el valor establecido en el ECA para agua y su incremento respecto a la línea base, podría estar influenciada, entre otras cosas, por las actividades de irrigación (lixiviación).
52. Respecto al punto P, se debe tener en cuenta que la concentración en dicho punto superó en aproximadamente más del 2000% (19,7 mg/L) la concentración promedio del resto de puntos monitoreados (0,7273 mg/L), este comportamiento podría considerarse anómalo, sin embargo, no se cuenta con suficiente evidencia para corroborar lo descrito.



³⁵ Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Antamina "Informe Complementario para el Puerto de Embarque de Antamina". Aprobado mediante. R.D. N° 420-2003-EM-DGAA.

➤ **Manganeso (Mn)**

Gráfico N° 14: Concentración de manganeso



* ECA: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, categoría 3 - "Riego de vegetales".
Fuente: Elaboración propia.

53. Los resultados de manganeso del acuífero Cascajal, se muestran el Gráfico N° 14, en el cual, se observa que sólo el punto PH-1 (0,9773 mg/L) excedió el valor establecido en el ECA Agua – Categoría 3 (0,2 mg/L) en el acuífero Cascajal; mientras que, los demás puntos de monitoreo no excedieron el estándar de referencia. Asimismo, en el acuífero Huarmey, los puntos FP (0,1807 mg/L) y S (0,0109) no excedieron el valor establecido en el ECA para Agua – Categoría 3, sin embargo, los puntos R, Q, P y O excedieron el estándar de referencia. Es importante mencionar que, en el monitoreo de octubre de 2014, los puntos que superaron el ECA para Agua – Categoría 3 en el acuífero Huarmey fueron R, Q, FP, P y O, siguiendo una tendencia similar.

54. Cabe resaltar que, el manganeso es esencial para el metabolismo de las plantas, por regla general se encuentra en concentraciones inferiores a las del hierro, formando parte de los iones minoritarios de las aguas subterráneas (menos del 1% del contenido iónico total), asimismo, la concentración en el cual se encuentra naturalmente, varía entre 0,0001 mg/L a 0,1 mg/L³⁶.

55. En el estudio realizado por la ANA en los acuíferos Cascajal y Huarmey, se evidenció la presencia de metales como el hierro y manganeso, asimismo, se concluyó que la presencia de estos metales podría responder a la mineralogía de la cuenca e infiltración del agua superficial³⁷. Es por ello que las concentraciones de manganeso

³⁶ Hidráulica de aguas subterráneas y su aprovechamiento - Universidad de Chile. Revisado el 06 de octubre de 2015.
Disponible en: https://www.u-cursos.cl/ingenieria/2005/1/CI51J/1/material_docente/bajar?id_material=65667

³⁷ Informe sobre la situación de la calidad ambiental de los acuíferos Cascajal y Huarmey – Grupo de Trabajo para la provincia de Huarmey sub grupo de medio ambiente. Elaborado por el MINAM, OEFA, ANA y DIGESA el 02 de enero de 2014.

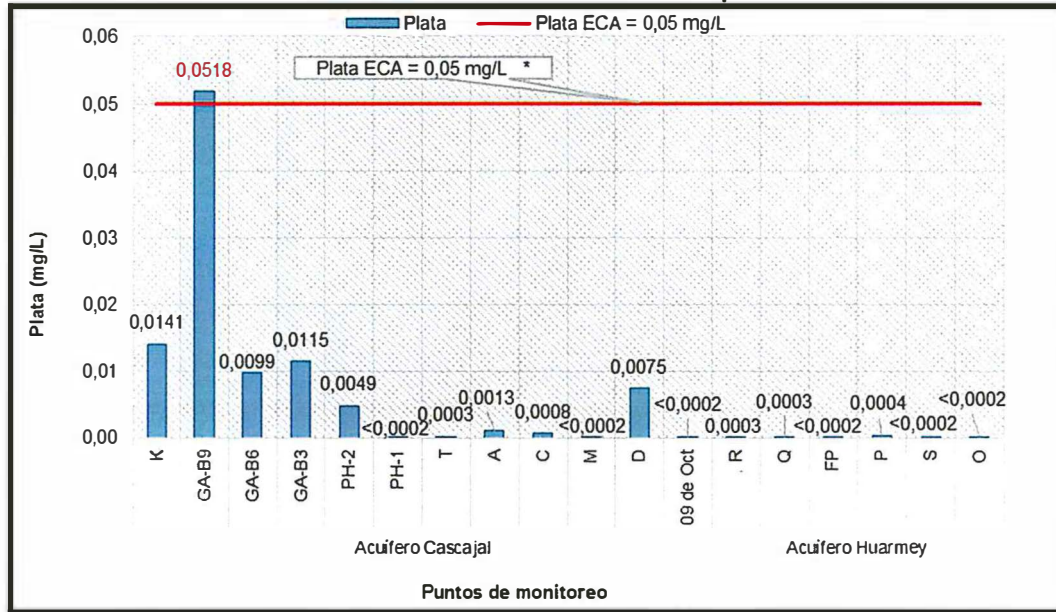


"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

obtenidas en el actual monitoreo podrían deberse a las características naturales de la zona.

➤ **Plata (Ag)**

Gráfico N° 15: Concentración de plata



* ECA: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, categoría 3 - "Riego de vegetales".
 Fuente: Elaboración propia.

56. Las concentraciones de plata se muestran en el Gráfico N° 15, en el cual se observa que, el punto GA-B9 (0,0518 mg/L), ubicado en el acuífero Cascajal, excedió ligeramente el valor establecido en el ECA Agua – Categoría 3 (0,05 mg/L), asimismo, los demás puntos de monitoreo de los acuíferos Cascajal y Huarmey no excedieron el valor del ECA Agua – Categoría 3. En base a las observaciones realizadas en campo no se puede concluir sobre una posible fuente para las concentraciones de este parámetro, no obstante se debe mencionar, que la concentración en este punto superó en aproximadamente más de 1000% (0,0518 mg/L) la concentración promedio del resto de puntos monitoreados (0,0031 mg/L), por lo que este comportamiento podría considerarse anómalo.

➤ **Cloruros**

57. Las concentraciones del parámetro cloruros, en el acuífero Cascajal, no excedieron el máximo valor aceptable establecido en el ECA Agua – Categoría 3 (700 mg/L) en los puntos M (342,3 mg/L) y 09 de Oct (260,1 mg/L), mientras que, los demás puntos de monitoreo excedieron el estándar de referencia, presentando un valor mínimo de 769,9 mg/L (punto T) y un valor máximo de 75346,2 mg/L (punto GA-B9). Asimismo, en el acuífero Huarmey solo el punto Q (1015,8 mg/L) excedió el valor establecido en el ECA para Agua – Categoría 3; los demás puntos de monitoreo cumplieron el estándar de referencia.

58. Los monitoreos de calidad de agua subterránea desarrollados en el EIA de Antamina³⁸, evidenciaron la pérdida de agua de irrigación hacia el basamento debajo del sector B (asociado al acuífero Cascajal), lo cual, ha degradado la calidad del agua

³⁸ Estudio de Impacto Ambiental (EIA) – Proyecto de Expansión del tajo abierto y optimización del procesamiento de la Compañía Minera Antamina S.A. – Julio 2007. Aprobado con Resolución Directoral N° 091-2008-MEM/AAM el 22 de abril de 2008.



"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

subterránea de condiciones salobres a salina a condiciones hipersalinas. Esto ha ocurrido por dos motivos (Ground Water International - GWI; 2007): la lixiviación de sales naturales contenidas dentro de la zona no saturada, pues en comparación, la salinidad del agua de irrigación es mucho menor; y al enriquecimiento en sales del agua de infiltración en la superficie, debido a la evapotranspiración.

- 59. Asimismo, la lixiviación de minerales naturales y sales dentro de las zonas no saturadas habrían elevado los niveles de cloruros, sodio, nitrato, selenio y mercurio dentro de los acuíferos subyacentes. Estos procesos naturales que se llevan a cabo en el acuífero Cascajal podrían explicar las actuales concentraciones de cloruros.

➤ **Sodio**

- 60. Las concentraciones de sodio, excedieron el valor establecido en los Estándares de Calidad Ambiental - ECA, categoría 3 - "Riego de vegetales" de 200 mg/L en todos los puntos de monitoreo del acuífero Cascajal, registrando valores entre 497,4 mg/L (punto 09 de oct) y 42605,7 mg/L (punto GA-B9). Respecto al acuífero Huarmey, sólo el punto Q (640 mg/L), excedió el valor del estándar de referencia, los demás puntos de monitoreo, presentaron concentraciones que no excedieron el valor establecido en el ECA para Agua.
- 61. Las concentraciones de sodio en el monitoreo del año 2014 registraron valores entre 457,956 mg/L (punto 09 de oct) y 41669 mg/L (punto GA-B9) en el acuífero Cascajal, que excedieron el estándar de referencia, a su vez, el acuífero Huarmey presentó concentraciones que no excedieron el valor del ECA. De lo mencionado anteriormente, se denota una tendencia similar de concentraciones de sodio en el punto GA-B9 (acuífero Cascajal), mientras que se evidencia un incremento de sodio en el punto Q, respecto al año anterior.
- 62. Las altas concentraciones de sodio, podrían estar influenciadas por la lixiviación de minerales naturales dentro de las zonas no saturadas, lo cual estaría elevando los niveles de cloruros, sodio, nitrato, selenio y mercurio dentro de los acuíferos subyacentes (Cascajal y Huarmey); es importante mencionar también que la composición del agua subterránea en los pozos evaluados en el EIA original (1998) fluctuó de un tipo sodio-sulfato a un tipo calcio-bicarbonato-sulfato³⁹.

6.3.2. Niveles freáticos

Tabla N° 06: Resultados de los niveles freáticos en los puntos de monitoreo

| PUNTO DE MONITOREO | NIVEL FREÁTICO (m) | COORDENADAS UTM (WGS 84) – Zona 17 L | | | DESCRIPCIÓN |
|--------------------|--------------------|--------------------------------------|--------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | NORTE | ESTE | ALTITUD (msnm) | |
| K | 18,81 | 8879362 | 812673 | 51 | Piezómetro ubicado en la parte sur del área de forestación del sector B aproximadamente a 1 Km al sur del pie de la carretera al puerto Punta Lobitos. |
| GA-B9 | 15,47 | 8879480 | 812526 | 45 | Piezómetro ubicado en el área de forestación del sector B, aproximadamente a 900 m al sur del pie de la carretera al puerto Punta Lobitos. |
| GA-B6 | 12,16 | 8880037 | 812535 | 42 | Piezómetro ubicado en el área de forestación del sector B, aproximadamente a 400 m al sur del pie de la carretera al puerto Punta Lobitos. |

³⁹ Estudio de Impacto Ambiental (EIA) – Proyecto de Expansión del tajo abierto y optimización del procesamiento de la Compañía Minera Antamina S.A. – Julio 2007. Aprobado con Resolución Directoral N° 091-2008-MEM/AAM el 22 de abril de 2008.



"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

| PUNTO DE MONITOREO | NIVEL FREÁTICO (m) | COORDENADAS UTM (WGS 84) – Zona 17 L | | | DESCRIPCIÓN |
|--------------------|--------------------|--------------------------------------|--------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | NORTE | ESTE | ALTITUD (msnm) | |
| GA-B3 | 11,47 | 8880386 | 812215 | 33 | Piezómetro ubicado en el área de forestación del sector B aproximadamente a 40 m al sur del pie de la carretera al puerto Punta Lobitos. |
| PH-2 | 2,45 | 8881260 | 811143 | 13 | Piezómetro ubicado fuera de las áreas de forestación, en el Puerto Huarmey aproximadamente a 400 m al norte del pie de la carretera al puerto Punta Lobitos. |
| PH-1 | 1,07 | 8881709 | 811171 | 15 | Piezómetro ubicado fuera de las áreas de forestación, en el Puerto Huarmey aproximadamente a 430 m al norte del punto PH-2 – pozo más cercano al mar. |
| T | 26,96 | 8880597 | 814052 | 42 | Piezómetro ubicado en el área de forestación del sector A aproximadamente a 20 m al sur del pie de la carretera al puerto Punta Lobitos. |
| A | 20,37 | 8880258 | 814304 | 25 | Piezómetro ubicado en el área de forestación del sector A aproximadamente a 230 m al norte del pie de la carretera al puerto Punta Lobitos. |
| C | 15,53 | 8881255 | 813571 | 27 | Piezómetro ubicado fuera de las áreas forestadas, al norte del sector de irrigación A, sobre pozo artesanal en el AA.HH 9 de Octubre aproximadamente a 540 m al suroeste del peaje de Huarmey. |
| M | 5,28 | 8882006 | 812340 | 18 | Piezómetro ubicado fuera de las áreas forestadas, al Norte del sector de irrigación A, sobre pozo artesanal en el AA.HH 9 de Octubre aproximadamente a 270 m al sur del pie de la carretera al puerto Huarmey. |
| D | 46,72 | 8879532 | 814743 | 62 | Piezómetro ubicado fuera de las áreas de forestación aproximadamente a 90 m al sureste del sector de irrigación A. |
| 09 de Oct | 3,92 | 8882147 | 812955 | 16 | Pozo artesiano ubicado en el patio de la vivienda de la familia Calderón García, zona urbana Nueve de Octubre (09 de Oct);, aproximadamente a 50 m al sur del pie de la carretera al puerto Huarmey. |
| R | 1,71 | 8883838 | 811983 | 16 | Piezómetro ubicado en los terrenos de cultivo - Valle Huarmey aproximadamente a 1,1 Km al este del río Huarmey |
| Q | 1,37 | 8883531 | 811745 | 10 | Piezómetro ubicado en terrenos de cultivos, en el valle de Huarmey aproximadamente a 900 m al este del río Huarmey. |
| FP | 0,85 | 8883501 | 811624 | 7 | Pozo artesiano ubicado en la vivienda de la familia Pineda, en la zona de los terrenos de cultivos - Puerto Huarmey aproximadamente a 850 m al este del río Huarmey. |
| P | 1,0 | 8883185 | 811898 | 5 | Piezómetro ubicado en terrenos de cultivos, en el valle de Huarmey gradiente abajo del pozo O aproximadamente a 380 m al sureste del punto Q. |
| S | 1,70 | 8883280 | 812573 | 19 | Piezómetro ubicado en los terrenos de cultivo, en el valle de Huarmey aproximadamente a 500 m al noreste del punto O. |
| O | 1,10 | 8882706 | 812479 | 2 | Piezómetro ubicado en los terrenos de cultivos aproximadamente a 730 m al noroeste del punto 09 de Oct. |
| TW-1 | 15 | 8879834 | 812714 | 42 | Ubicado en el área de forestación del sector B aproximadamente a 650 m al sureste del pie de la carretera al puerto Punta Lobitos. |

^(a) No se tomaron muestras de agua subterránea, sólo se midió nivel freático.

Fuente: Elaboración propia.

63. Se midieron los niveles freáticos en los acuíferos Cascajal y Huarmey con la finalidad de determinar el aumento o disminución de la columna de agua en dichos acuíferos respecto a los niveles freáticos obtenidos en el año 2013. Estas variaciones podrían deberse a diversos factores como la precipitación, estacionalidad y características intrínsecas propias de los acuíferos, así como, de alguna posible influencia de



"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

actividades antropogénicas como el uso del agua de los pozos para la agricultura y las actividades de irrigación con agua tratada por parte de Antamina.

64. En la Tabla N° 06, se observan los niveles freáticos registrados en los acuíferos Cascajal y Huarmey; donde se presentaron mediciones entre 1,07 m (punto PH-1) y 46,72 m (punto D) para el acuífero Cascajal, mientras que para el acuífero Huarmey, se registraron niveles freáticos entre 0,85 m (punto FP) y 1,71 m (punto R).
65. De los resultados obtenidos se puede observar que, las áreas de forestación presentaron un nivel freático mayor a comparación de las otras áreas evaluadas (áreas de cultivo y áreas sin irrigación), esto podría evidenciar que la columna de agua del acuífero Huarmey sería mayor que la del acuífero Cascajal. En el monitoreo de marzo de 2013, los niveles freáticos registraron mediciones entre 0,395 m y 32,2 m ubicados en los puntos P (Acuífero Huarmey) y GA-A32 (Acuífero Cascajal) respectivamente, evidenciando de igual manera que la columna de agua del acuífero Huarmey fue mayor que la del acuífero Cascajal.
66. Para el caso del acuífero Cascajal, los resultados obtenidos en el actual monitoreo presentaron niveles freáticos similares a los registrados en el 2013, a excepción del punto D, el cual, registró un aumento del nivel freático en aproximadamente 40 m, esto significaría una disminución en la columna de agua en dicho punto.
67. Para el caso del acuífero Huarmey, los resultados obtenidos en el actual monitoreo presentaron también niveles freáticos similares a los registrados en el 2013, a excepción del punto FP, el cual, registró una disminución del nivel freático en aproximadamente 4 m, esto significaría un ligero incremento en la columna de agua en dicho punto.
68. De lo anterior mencionado, se advierte que los niveles freáticos se mantuvieron similares en ambos acuíferos, por lo que no se podría determinar el aporte de las aguas de riego de Antamina (mediante infiltración) a las aguas subterráneas.

J
A





PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

6.3.3. Calidad de suelo

Tabla N° 7: Resultados de los parámetros monitoreados

| PARÁMETRO | UNIDAD | PUNTO DE MONITOREO | | | | | | | | | | | SUELO AGRÍCOLA |
|-----------------------|--------|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------|-------------------|
| | | ACUÍFERO CASCAJAL | | | | | | | | | | ACUÍFERO HUARMEY | |
| | | K | GA-B9 | TW-1 | GA-B3 | GA-A32 | PH-2 | PH-1 | D | T | A-1 | R | ECA ⁴⁰ |
| FISICOQUÍMICOS | | | | | | | | | | | | | |
| Cloruros | mg/Kg | 831,8 | 223,7 | 2233 | 246,3 | 7720 | 13103 | 841,5 | 2341 | 247,6 | 345,7 | 97,75 | -- |
| Fosfatos | mg/Kg | 0,17 | 2,46 | 2,65 | 1,43 | 2,92 | 1,2 | 0,89 | 3,63 | 4,22 | 5,81 | 2,15 | -- |
| Nitratos | mg/Kg | 63,95 | 53,27 | 27,82 | 22,69 | 18,85 | 4,35 | 4,41 | 8,85 | 19,91 | 18,57 | 7,71 | -- |
| Sulfatos | mg/Kg | 14769 | 7164 | 10853 | 9269 | 8323 | 15588 | 3842 | 3372 | 6566 | 11664 | 653,2 | -- |
| INORGÁNICOS | | | | | | | | | | | | | |
| Magnesio | mg/Kg | 16120 | 15242 | 13146 | 14126 | 5730 | 9945 | 20990 | 12099 | 6345 | 8176 | 9327 | -- |
| Calcio | mg/Kg | 66041 | 38481 | 36127 | 31728 | 28025 | 33491 | 25278 | 25428 | 23168 | 29139 | 8549 | -- |
| Potasio | mg/Kg | 9260 | 3029 | 2066 | 2116 | 875,6 | 1136 | 3471 | 926,7 | 815,7 | 1014 | 1613 | -- |
| Sodio | mg/Kg | 6594 | 3549 | 1774 | 1660 | 761 | 8462 | 12817 | 2092 | 516,2 | 594,3 | 380,1 | -- |
| Aluminio | mg/Kg | 36412 | 21605 | 16351 | 16737 | 6119 | 11151 | 15055 | 11836 | 6944 | 9293 | 14474 | -- |
| Antimonio | mg/Kg | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | 5529 | -- |
| Arsénico | mg/Kg | < 0,60 | < 0,60 | < 0,60 | < 0,60 | 6,313 | 4,545 | 12,32 | 4,476 | 9,635 | 7,382 | 22,9 | 50 |
| Berilio | mg/Kg | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | -- |
| Cadmio | mg/Kg | 3,208 | 3,193 | 3,020 | 3,060 | 1,408 | 2,248 | 2,696 | 2,432 | 1,947 | 2,056 | 3,768 | 1,4 |
| Cobalto | mg/Kg | 14,56 | 11,65 | 8871 | 9329 | 5293 | 7319 | 10,23 | 8416 | 5042 | 7522 | 12,28 | -- |
| Cobre | mg/Kg | 40,42 | 35,97 | 24,68 | 31,19 | 11,07 | 19,61 | 30,77 | 21,75 | 13,28 | 18,87 | 46,44 | -- |
| Cromo | mg/Kg | 5,874 | 6,057 | 4,813 | 5,577 | 8,596 | 10,72 | 14,46 | 9,973 | 6,689 | 11,17 | 18,55 | -- |
| Hierro | mg/Kg | 31723 | 30015 | 28034 | 28904 | 14088 | 21312 | 23168 | 22412 | 16234 | 20048 | 28176 | -- |
| Manganeso | mg/Kg | 837,1 | 675,2 | 710,2 | 542,9 | 292,6 | 405,9 | 457,9 | 468,9 | 274,5 | 367,3 | 635,2 | -- |

⁴⁰ Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para suelo; Uso Agrícola, aprobado con Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM, del 24 de marzo 2013.





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

| PARÁMETRO | UNIDAD | PUNTO DE MONITOREO | | | | | | | | | | | SUELO AGRÍCOLA | |
|-----------|--------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------------|------------------|
| | | ACUÍFERO CASCAJAL | | | | | | | | | | | | ACUÍFERO HUARMEY |
| | | K | GA-B9 | TW-1 | GA-B3 | GA-A32 | PH-2 | PH-1 | D | T | A-1 | R | | |
| Mercurio | mg/Kg | < 0,040 | < 0,040 | < 0,040 | < 0,040 | < 0,040 | < 0,040 | < 0,040 | < 0,040 | < 0,040 | < 0,040 | < 0,040 | < 0,040 | 6,6 |
| Níquel | mg/Kg | 4,442 | 5,823 | 3,586 | 4,689 | 5,390 | 8,228 | 12,2 | 8,319 | 4,044 | 6,214 | 15,02 | -- | |
| Plata | mg/Kg | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 | -- |
| Plomo | mg/Kg | < 0,20 | 2,958 | 2,690 | 5,232 | 5,633 | 4,497 | 7,147 | 5,351 | 6,240 | 5,513 | 30,78 | 70 | |
| Selenio | mg/Kg | < 0,60 | < 0,60 | < 0,60 | < 0,60 | < 0,60 | < 0,60 | < 0,60 | < 0,60 | < 0,60 | < 0,60 | < 0,60 | < 0,60 | -- |
| Talio | mg/Kg | < 0,30 | < 0,30 | < 0,30 | < 0,30 | < 0,30 | < 0,30 | < 0,30 | < 0,30 | < 0,30 | < 0,30 | < 0,30 | < 0,30 | -- |
| Vanadio | mg/Kg | 112,2 | 101,9 | 82,53 | 88,15 | 31,57 | 65,3 | 65,65 | 61,3 | 35,69 | 50,13 | 56,03 | -- | |
| Zinc | mg/Kg | 62,78 | 56,07 | 57,57 | 62,49 | 50,99 | 46,5 | 70,65 | 62,07 | 46,43 | 52,19 | 141,6 | -- | |
| Bario | mg/Kg | 41,07 | 39,21 | 40,06 | 42,05 | 23,26 | 27,65 | 75,66 | 31,67 | 23,91 | 26,4 | 80,69 | 750 | |

No cumple con el valor establecido en el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) – Suelo Agrícola.

-- Valor no establecido en el ECA para suelo agrícola.

Fuente: Elaboración propia.

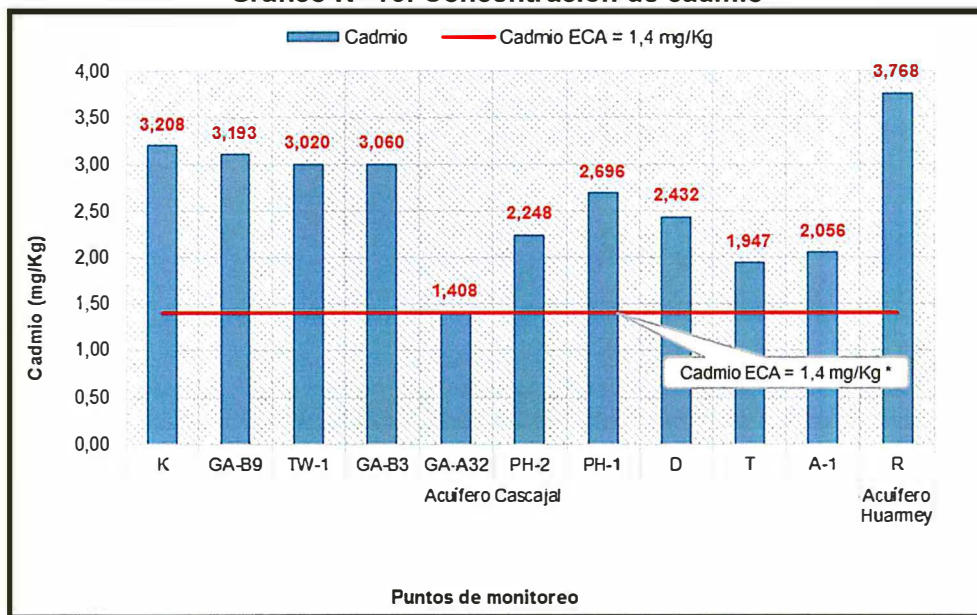


Handwritten initials in blue ink

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

➤ **Cadmio**

Gráfico N° 16: Concentración de cadmio



* ECA: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelo, "Suelo Agrícola".
 Fuente: Elaboración propia.

69. Los niveles de cadmio en suelos de los acuíferos Cascajal y Huarmey se presentan en el Gráfico N° 16, donde se observa que las concentraciones registradas en todos los puntos de monitoreo excedieron el valor establecido en los Estándares de Calidad Ambiental – ECA, para Suelo Agrícola (1,4 mg/kg); registrando valores entre 1,408 mg/kg (punto GA-A32) y 3,768 mg/kg (punto R). Respecto a los resultados obtenidos en octubre de 2014, los niveles de cadmio en suelos del acuífero Cascajal, presentaron concentraciones entre < 0,2 mg/kg (puntos TW-1, GA-B3, T y A-1) y 0,4 mg/kg (punto K), asimismo, el punto R (acuífero Huarmey) registró 1,4 mg/kg, notándose un incremento de este metal respecto al año pasado.
70. Cabe resaltar que, las posibles fuentes de cadmio en los terrenos agrícolas pueden ser por deposición aérea (41%), los fertilizantes fosfatados (54%), aplicación de abono de estiércol (5%) y por efluentes que contienen residuos líquidos y sólidos de plantas hidrometalúrgicas⁴¹. Dicho metal, tiende a ser fuertemente absorbido por la materia orgánica del suelo⁴². Sin embargo, en base a las observaciones realizadas en campo, no se podría concluir sobre una posible fuente de influencia en las concentraciones de este parámetro.
71. Las concentraciones de **nitrato** en suelos de los acuíferos evaluados, variaron entre 4,35 mg/kg (punto PH-2) y 63,95 mg/L (punto K), en el acuífero Cascajal; mientras que, el punto R del acuífero Huarmey presentó 7,71 mg/kg, asimismo, los valores registrados en octubre de 2014, variaron entre 56,2 mg/kg (punto D control) y 276 mg/L (punto K), en el acuífero Cascajal; mientras que, el punto R del acuífero Huarmey

⁴¹ Toxicología del cadmio, conceptos actuales para evaluar exposición ambiental u ocupacional con indicadores biológicos. Revisado el 03 de diciembre de 2015. Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/anales/v63_n1/toxicologia.htm

⁴² Efectos ambientales del cadmio. Revisado el 03 de diciembre de 2015. Disponible en: <http://www.lennotech.es/periodica/elementos/cd.htm#Efectos%20ambientales%20del%20Cadmio>



"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

presentó 212 mg/kg, mostrando una disminución de este parámetro. Es importante mencionar que, las pruebas de lixiviación de suelos realizado en la línea base de Antamina, mostró ocurrencia de nitratos de manera natural (ocurrencia común en regiones áridas)⁴³.

72. Respecto a los niveles de **fosfato**, estos registraron valores entre 0,17 mg/kg (punto K) y 5,81 mg/kg (punto A-1) en suelos del acuífero Cascajal y 2,15 mg/kg en el punto R ubicado en el acuífero Huarmey, entretanto, todos los puntos de monitoreo en ambos acuíferos en el monitoreo de octubre de 2014, resultaron con valores < 1,2 mg/kg. Es importante mencionar que, el nitrato y fosfato son identificados como principales nutrientes de los suelos.
73. El parámetro **sulfatos**, registró valores entre 3372 mg/kg (punto D) y 15588 mg/kg (punto PH-2) en suelos del acuífero Cascajal, mientras que, el acuífero Huarmey resultó con un valor de 653 mg/kg (punto R). En el 2014, el sulfato, registró valores entre 381 mg/kg (punto D) y 1205 mg/kg (punto K) en suelos del acuífero Cascajal y un valor de 555 mg/kg (punto R) en el acuífero Huarmey, mostrando un incremento de este parámetro respecto al año pasado.
74. Respecto al parámetro **cloruros**, los suelos del acuífero Cascajal mostraron valores entre 223,7 mg/kg (GA-B9) y 13103 mg/kg (PH-2) y en el punto R (acuífero Huarmey) se registró 97,75 mg/kg; es importante mencionar que, en el 2014 los suelos del acuífero Cascajal mostraron valores entre 308 mg/kg (GA-B9) y 12365 mg/kg (PH-1), y en el punto R (acuífero Huarmey) se registró un valor de 587 mg/kg, evidenciándose una disminución en la concentración de cloruros del punto R.
75. Los estudios de suelos en la línea base del EIA Proyecto de Expansión y Optimización de Antamina⁴³, describían suelos del área del puerto del tipo neutrales a moderadamente alcalinos (pH 7,3 a 8,3). Estos presentaron una conductividad eléctrica muy alta (90 a 290 mS/cm) lo cual es indicativo del alto contenido de sal. Por otro lado, se encontró que los niveles de fósforo fueron altos (variando de 10 a 1196 ppm) y la concentración de sulfatos también tendió a ser alta, variando de 930 ppm a 15890 ppm, lo cual evidenciaría que los resultados obtenidos podrían tener influencia de la salinidad natural.

VII. CONCLUSIONES

➤ Agua subterránea

76. De los dieciocho (18) puntos de monitoreo, los valores del parámetro **pH**, en todos los puntos de los acuíferos Cascajal y Huarmey, se encontraron dentro del rango establecido en los ECA Agua - Categoría 3: subcategoría "Riego de vegetales".
77. Las concentraciones de **conductividad eléctrica** excedieron el máximo valor establecido en el ECA Agua - Categoría 3 subcategoría "Riego de vegetales" en todos los puntos de monitoreo ubicados en el acuífero Cascajal. Sin embargo, en el acuífero Huarmey, solo los puntos Q y FP, excedieron el ECA Agua - Categoría 3: subcategoría "Riego de vegetales"; en cambio, los puntos R, P S y O no excedieron el estándar de referencia.

⁴³ Estudio de Impacto Ambiental (EIA) – Proyecto de Expansión del tajo abierto y optimización del procesamiento de la Compañía Minera Antamina S.A. – Julio 2007. Aprobado con Resolución Directoral N° 091-2008-MEM/AAM el 22 de abril de 2008.



"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

78. Los valores de **oxígeno disuelto** se encontraron por debajo del valor mínimo aceptable establecido en los ECA Agua - Categoría 3: subcategoría "Riego de vegetales", en los puntos GA-B3, PH-1 y D del acuífero Cascajal y en los puntos R, Q y P del acuífero Huarmey.
79. Con respecto a las concentraciones de los parámetros fisicoquímicos, se tiene que:
- ✓ El **cianuro WAD** y **cromo hexavalente** no excedieron en ninguno de los puntos de monitoreo el valor establecido en el ECA Agua - Categoría 3: subcategoría "Riego de vegetales".
 - ✓ Los **sulfatos** excedieron el estándar de referencia en todos los puntos de monitoreo del acuífero Cascajal y en el punto S del acuífero Huarmey.
 - ✓ Los **cloruros** no excedieron el valor establecido en el ECA Agua - Categoría 3: subcategoría "Riego de vegetales" en el punto M del acuífero Cascajal y en los puntos R, P, S y O del acuífero Huarmey.
80. En lo que respecta a los metales, de los dieciocho (18) puntos de monitoreo, se advierte que las concentraciones de:
- ✓ **Selenio, cadmio, plomo y plata** en el acuífero Cascajal, excedieron los valores establecidos en los ECA Agua - Categoría 3 subcategoría "Riego de vegetales", en al menos un punto de monitoreo.
 - ✓ **Aluminio** en el acuífero Huarmey, excedieron el valor establecido en los ECA Agua - Categoría 3 subcategoría "Riego de vegetales", en al menos un punto de monitoreo.
 - ✓ **Boro** en ambos acuíferos, se encontraron fuera del rango establecido en los ECA Agua - Categoría 3 subcategoría "Riego de vegetales", en al menos un punto de monitoreo.
 - ✓ **Calcio, mercurio, magnesio, manganeso y hierro** en ambos acuíferos, excedieron los valores establecidos en los ECA Agua - Categoría 3 subcategoría "Riego de vegetales", en al menos un punto de monitoreo.
 - ✓ **Litio, níquel, cobalto, cobre, zinc, arsénico y bario**, en todos los puntos de monitoreo, no excedieron el ECA Agua - Categoría 3 subcategoría "Riego de vegetales".
81. Si comparamos las concentraciones actuales de los metales analizados con las concentraciones obtenidas en años anteriores (2013 y 2014) se advierte que, para el caso del acuífero Cascajal, el selenio, hierro, magnesio y manganeso han tendido a disminuir; en cambio, las concentraciones de cadmio y plomo evidenciaron un incremento. Asimismo, para el caso del acuífero Huarmey, las concentraciones de hierro muestran una tendencia al aumento mientras que el selenio, magnesio, manganeso, cadmio y plomo presentaron valores similares con respecto a los años anteriores.
82. Existen evidencias de que la superación de algunos parámetros con respecto al ECA podría encontrarse influenciado por aportes de minerales de origen natural. En efecto dichas evidencias son:
- (i) Estudios realizados por la ANA en los acuíferos Cascajal y Huarmey, en el cual, se considera la hidrogeoquímica del acuífero Cascajal de salobre a salina; esta particularidad fue observada a través de los resultados de los monitoreos de calidad de agua en la zona, encontrándose presencia de metales salinos como el boro, calcio, magnesio y sodio. Con respecto al acuífero Huarmey se

g
d



"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

evidenció la existencia de metales como el plomo, arsénico, hierro y manganeso. Se menciona también que la presencia del hierro y manganeso podría responder a la mineralogía de la cuenca e infiltración del agua superficial mientras que, otros metales (calcio, aluminio y sodio) se encontrarían en la corteza terrestre del acuífero (minerales salinos en pozos cercanos al ámbito marino)⁴⁴

- (ii) La composición del agua subterránea en los pozos evaluados en el EIA original (1998) de Antamina fluctuó de un tipo sodio-sulfato a un tipo calcio-bicarbonato-sulfato⁴⁵ tanto en los acuíferos Cascajal y Huarmey.
83. Los niveles freáticos en el acuífero Cascajal presentaron valores similares a los registrados en el 2013, a excepción del punto D, el cual, registró un aumento del nivel freático en aproximadamente 40 m, esto significaría una disminución en la columna de agua en dicho punto. Para el caso del acuífero Huarmey, los resultados obtenidos presentaron también niveles freáticos similares a los registrados en el 2013, a excepción del punto FP, el cual, registró una disminución del nivel freático en aproximadamente 4 m, esto significaría un ligero incremento en la columna de agua en dicho punto.
84. De lo mencionado, se advierte que los niveles freáticos se mantuvieron similares en ambos acuíferos, por lo que no se podría determinar si las aguas de riego de Antamina estarían infiltrando a las aguas subterráneas de los acuíferos. Por ello, se sugiere que se realicen estudios complementarios que permitan determinar si existe un aporte de las aguas tratadas provenientes de la Planta de Filtrado de Antamina en los niveles freáticos y, consecuentemente, en la calidad de las aguas subterráneas de dichos acuíferos.

➤ **Calidad de Suelo**

85. Las concentraciones de los parámetros inorgánicos como el **arsénico, mercurio, plomo y bario** en suelos de los acuíferos Cascajal y Huarmey, no excedieron el valor establecido en los ECA para Suelo Agrícola.
86. Las concentraciones de **cadmio** en todos los puntos de monitoreo de los acuíferos Cascajal y Huarmey excedieron el valor establecido en los ECA para Suelo Agrícola.



⁴⁴ Informe sobre la situación de la calidad ambiental de los acuíferos Cascajal y Huarmey – Grupo de Trabajo para la provincia de Huarmey sub grupo de medio ambiente. Elaborado por el MINAM, OEFA, ANA y DIGESA el 02 de enero de 2014.

⁴⁵ Estudio de Impacto Ambiental (EIA) – Proyecto de Expansión del tajo abierto y optimización del procesamiento de la Compañía Minera Antamina S.A. – Julio 2007. Aprobado con Resolución Directoral N° 091-2008-MEM/AAM el 22 de abril de 2008.

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

VIII. RECOMENDACIONES

87. Remitir una copia del informe a la Dirección de Supervisión para los fines correspondientes.
88. Remitir una copia del informe a la Coordinación de Gestión de Conflictos y de Cumplimiento de Compromisos Socioambientales para los fines correspondientes.
89. Remitir una copia del informe al Ministerio del Ambiente para los fines correspondientes⁴⁶.

Atentamente,



BEATRIZ ESTHER CUPE FLORES
Tercero Evaluador
Dirección de Evaluación



GERALDINE FARFÁN PAREDES
Tercero Evaluador
Dirección de Evaluación

Lima, 14 DIC. 2015

Visto el Informe N° 223-2015-OEFA/DE-SDCA y habiéndose verificado que se encuentra enmarcado dentro de la función evaluadora, así como su coherencia normativa; la Subdirectora de Evaluación de la Calidad Ambiental recomienda su APROBACIÓN a la Dirección de Evaluación, razón por la cual se TRASLADA el presente Informe.

Atentamente,

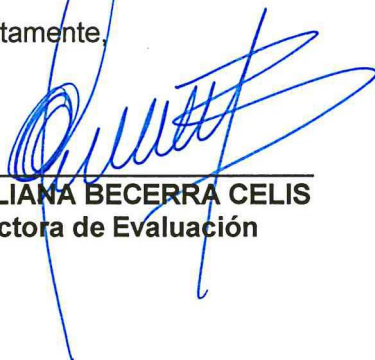


ADY ROSIN CHINCHAY TUESTA
Subdirectora de Evaluación de la Calidad Ambiental
Dirección de Evaluación

Lima, 14 DIC. 2015

Visto el Informe N° 223-2015-OEFA/DE-SDCA, y en atención a la recomendación de la Subdirección de Evaluación de la Calidad Ambiental, la Dirección de Evaluación ha dispuesto aprobar el presente Informe.

Atentamente,



GIULIANA BECERRA CELIS
Directora de Evaluación

⁴⁶ Una copia del presente informe, será remitido al MINAM toda vez que es el ministerio que ha venido convocando a las reuniones referidas a este espacio de diálogo.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

ANEXO N° 1

**COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE CALIDAD DE SUELO CON LOS
VALORES DE LA GUÍA CANADIENSE
"CANADIAN ENVIRONMENTAL QUALITY GUIDELINES (CEQG)"**

Tabla N° 1-A: Resultados de los parámetros monitoreados

| PARÁMETRO | UNIDAD | PUNTO DE MONITOREO | | | | | | | | | | | SUELO AGRÍCOLA |
|-----------------------|--------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------------------|
| | | ACUÍFERO CASCAJAL | | | | | | | | | | | |
| | | K | GA-B9 | TW-1 | GA-B3 | GA-A32 | PH-2 | PH-1 | D | T | A-1 | R | CEQG ^(c) |
| FISICOQUÍMICOS | | | | | | | | | | | | | |
| Cloruros | mg/Kg | 831,8 | 223,7 | 2233 | 246,3 | 7720 | 13103 | 841,5 | 2341 | 247,6 | 345,7 | 97,75 | -- |
| Fosfatos | mg/Kg | 0,17 | 2,46 | 2,65 | 1,43 | 2,92 | 1,2 | 0,89 | 3,63 | 4,22 | 5,81 | 2,15 | -- |
| Nitratos | mg/Kg | 63,95 | 53,27 | 27,82 | 22,69 | 18,85 | 4,35 | 4,41 | 8,85 | 19,91 | 18,57 | 7,71 | -- |
| Sulfatos | mg/Kg | 14769 | 7164 | 10853 | 9269 | 8323 | 15588 | 3842 | 3372 | 6566 | 11664 | 653,2 | -- |
| INORGÁNICOS | | | | | | | | | | | | | |
| Magnesio | mg/Kg | 16120 | 15242 | 13146 | 14126 | 5730 | 9945 | 20990 | 12099 | 6345 | 8176 | 9327 | -- |
| Calcio | mg/Kg | 66041 | 38481 | 36127 | 31728 | 28025 | 33491 | 25278 | 25428 | 23168 | 29139 | 8549 | -- |
| Potasio | mg/Kg | 9260 | 3029 | 2066 | 2116 | 875,6 | 1136 | 3471 | 926,7 | 815,7 | 1014 | 1613 | -- |
| Sodio | mg/Kg | 6594 | 3549 | 1774 | 1660 | 761 | 8462 | 12817 | 2092 | 516,2 | 594,3 | 380,1 | -- |
| Aluminio | mg/Kg | 36412 | 21605 | 16351 | 16737 | 6119 | 11151 | 15055 | 11836 | 6944 | 9293 | 14474 | -- |
| Antimonio | mg/Kg | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | 5529 | -- |
| Arsénico | mg/Kg | < 0,60 | < 0,60 | < 0,60 | < 0,60 | 6,313 | 4,545 | 12,32 | 4,476 | 9,635 | 7,382 | 22,9 | 12 |
| Berilio | mg/Kg | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | -- |
| Cadmio | mg/Kg | 3,208 | 3,193 | 3,020 | 3,060 | 1,408 | 2,248 | 2,696 | 2,432 | 1,947 | 2,056 | 3,768 | 1,4 |
| Cobalto | mg/Kg | 14,56 | 11,65 | 8871 | 9329 | 5293 | 7319 | 10,23 | 8416 | 5042 | 7522 | 12,28 | -- |
| Cobre | mg/Kg | 40,42 | 35,97 | 24,68 | 31,19 | 11,07 | 19,61 | 30,77 | 21,75 | 13,28 | 18,87 | 46,44 | 63 |
| Cromo | mg/Kg | 5,874 | 6,057 | 4,813 | 5,577 | 8,596 | 10,72 | 14,46 | 9,973 | 6,689 | 11,17 | 18,55 | 64 |
| Hierro | mg/Kg | 31723 | 30015 | 28034 | 28904 | 14088 | 21312 | 23168 | 22412 | 16234 | 20048 | 28176 | -- |
| Manganeso | mg/Kg | 837,1 | 675,2 | 710,2 | 542,9 | 292,6 | 405,9 | 457,9 | 468,9 | 274,5 | 367,3 | 635,2 | -- |
| Mercurio | mg/Kg | < 0,040 | < 0,040 | < 0,040 | < 0,040 | < 0,040 | < 0,040 | < 0,040 | < 0,040 | < 0,040 | < 0,040 | < 0,040 | 6,5 |

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

| PARÁMETRO | UNIDAD | PUNTO DE MONITOREO | | | | | | | | | | | SUELO AGRÍCOLA CEQG ^(c) |
|-----------|--------|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------|---------------------------------------|
| | | ACUÍFERO CASCAJAL | | | | | | | | | | ACUÍFERO HUARMEY | |
| | | K | GA-B9 | TW-1 | GA-B3 | GA-A32 | PH-2 | PH-1 | D | T | A-1 | R | |
| Níquel | mg/Kg | 4,442 | 5,823 | 3,586 | 4,689 | 5,390 | 8,228 | 12,2 | 8,319 | 4,044 | 6,214 | 15,02 | 50 |
| Plata | mg/Kg | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 | |
| Plomo | mg/Kg | < 0,20 | 2,958 | 2,690 | 5,232 | 5,633 | 4,497 | 7,147 | 5,351 | 6,240 | 5,513 | 30,78 | 70 |
| Selenio | mg/Kg | < 0,60 | < 0,60 | < 0,60 | < 0,60 | < 0,60 | < 0,60 | < 0,60 | < 0,60 | < 0,60 | < 0,60 | < 0,60 | 1 |
| Talio | mg/Kg | < 0,30 | < 0,30 | < 0,30 | < 0,30 | < 0,30 | < 0,30 | < 0,30 | < 0,30 | < 0,30 | < 0,30 | < 0,30 | -- |
| Vanadio | mg/Kg | 112,2 | 101,9 | 82,53 | 88,15 | 31,57 | 65,3 | 65,65 | 61,3 | 35,69 | 50,13 | 56,03 | -- |
| Zinc | mg/Kg | 62,78 | 56,07 | 57,57 | 62,49 | 50,99 | 46,5 | 70,65 | 62,07 | 46,43 | 52,19 | 141,6 | 200 |
| Bario | mg/Kg | 41,07 | 39,21 | 40,06 | 42,05 | 23,26 | 27,65 | 75,66 | 31,67 | 23,91 | 26,4 | 80,69 | 750 |

^(c) Canadian Environmental Quality Guidelines (CEQG) - Valores Guía Canadiense para suelo de uso agrícola.



No cumple con los valores establecidos en los Valores Guía Canadiense para suelo de uso agrícola.

Fuente: Elaboración propia.



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"

ANEXO N° 2
REGISTRO FOTOGRÁFICO

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

Calidad de agua subterránea

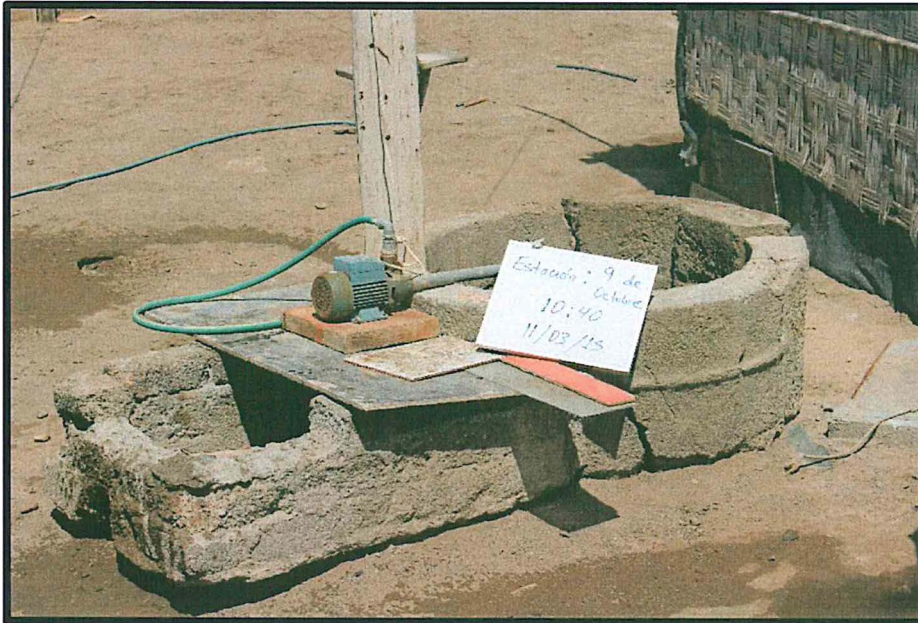


Punto de muestreo: PH-1



Punto de muestreo: PH-2

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"



Punto de muestreo: 09 de Oct



Punto de muestreo: O

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

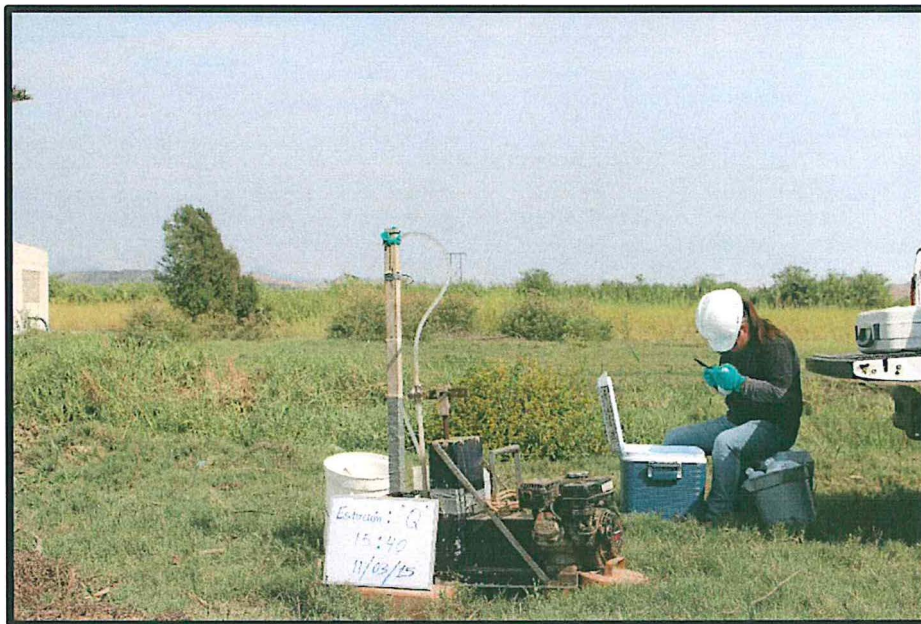


Punto de muestreo: P



Punto de muestreo: FP

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"



Punto de muestreo: Q



Punto de muestreo: R

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"



Punto de muestreo: D



Punto de muestreo: M

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

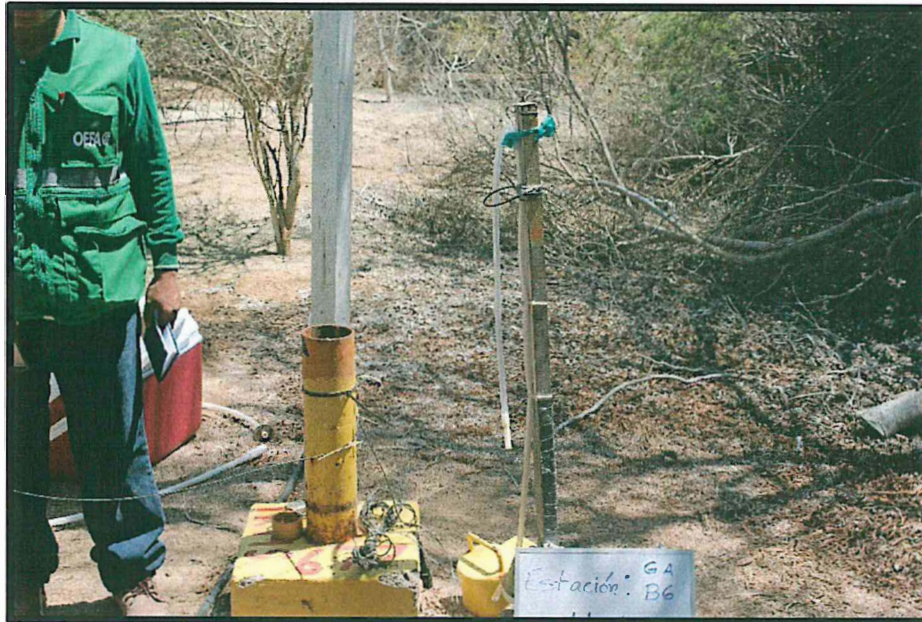


Punto de muestreo: S



Punto de muestreo: GA-B9

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"



Punto de muestreo: GA-B6



Punto de muestreo: GA-B3

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

Calidad de suelo



Punto de muestreo: GA-B9

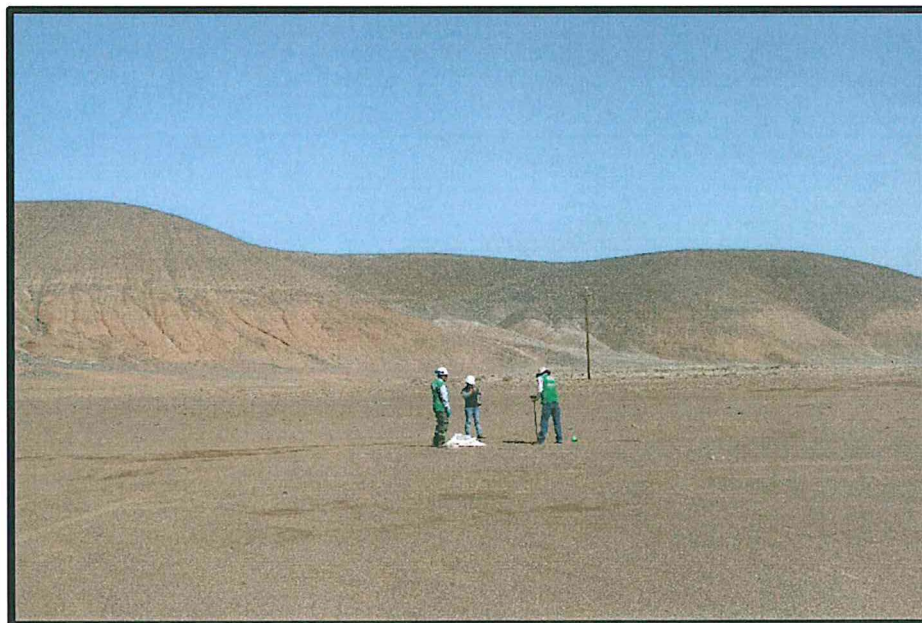


Punto de muestreo: GA-B3

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"



Punto de muestreo: GA-A32



Punto de muestreo: PH-2

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"



Punto de muestreo: PH-1



Punto de muestreo: D

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"



Punto de muestreo: A



Punto de muestreo: R



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 Fortalecimiento de la Educación"

**ANEXO N° 3
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**



Servicio
Nacional de Metrología

Laboratorio de Temperatura

Certificado de Calibración

LT - 120 - 2015

Página 4 de 4

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Recalibración

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

SERVICIO NACIONAL DE METROLOGIA - SNM

El Servicio Nacional de Metrología (SNM) fue creado el 6 de Enero de 1983 mediante la Ley N° 23560 y ha sido encomendado al INDECOPI - mediante el Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El SNM cuenta con Laboratorios Metrológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad que cumple con los requisitos de las Normas ISO 9001, ISO Guía 34 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio.

El SNM cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. El Servicio Nacional de Metrología -Indecopi es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Inter comparaciones realizadas por el SIM.



Indecopi

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA
Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL

SNM

Servicio
Nacional de Metrología

Laboratorio de Temperatura

Certificado de Calibración

LT - 120 - 2015

Página 3 de 4

Resultados de Medición

| INDICACION DEL TERMOMETRO (°C) | TEMPERATURA CONVENCIONALMENTE VERDADERA(°C) | CORRECCION (°C) | INCERTIDUMBRE (°C) |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|
| 0,0 | -0,10 | -0,10 | 0,06 |
| 30,0 | 30,00 | 0,00 | 0,09 |
| 60,0 | 60,08 | 0,08 | 0,09 |

La temperatura convencionalmente verdadera (TCV) resulta de la relación:

$$TCV = \text{Indicación del termómetro} + \text{corrección}$$

Nota 1.- La profundidad de inmersión del sensor fue de 8 cm aproximadamente.

Nota 2.- Tiempo de estabilización no menor a 5 minutos.

Nota 3.- Las inscripciones HACH ; PHC301 y N° 121432572020 se encuentran grabadas en el mango del sensor.

Nota 4.- La calibración se realizó conectado el sensor de pH en la entrada izquierda del indicador.



Servicio
Nacional de Metrología

Laboratorio de Temperatura

Certificado de Calibración

LT - 120 - 2015

Página 2 de 4

Método de Calibración

Calibración por comparación siguiendo el procedimiento INDECOPI-SNM PC-017 "Procedimiento para la Calibración de Termómetros Digitales" (2da Edición Diciembre 2012)

Lugar de Calibración

Laboratorio de Temperatura
Calle de la Prosa 104, San Borja - Lima

Condiciones Ambientales

| | |
|------------------|--------------|
| Temperatura | 23 °C ± 1 °C |
| Humedad Relativa | 63 % ± 2 % |

Patrones de referencia

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Patrones de referencia del INDECOPI-SNM | Dos termómetros digitales con incertidumbres del orden desde 0,017 °C hasta 0,028 °C | INDECOPI-SNM LT-433-2014 Junio 2014 |
| | | INDECOPI-SNM LT-435-2014 Junio 2014 |

Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INDECOPI-SNM. Las temperaturas usadas son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (International Temperature Scale ITS-90). Ver:

http://www.indecopi.gob.pe/repositorioaps/0/13/jer/otras_publicaciones/Temperatura_LT.pdf

(*) Dato tomado de la página de internet del fabricante .



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
 "Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"



Certificado de Calibración

LT - 120 - 2015



Página 1 de 4

Laboratorio de Temperatura

| | |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Expediente | 81293 |
| Solicitante | SOLUCIÓN INTEGRAL EN MINERÍA Y CONSTRUCCIÓN E.I.R.L. |
| Dirección | Jr. Los Huertos N° 1915 Hilarión - San Juan de Lurigancho |
| Instrumento de Medición | TERMOMETRO DE INDICACION DIGITAL |
| Intervalo de Indicación | 0,0 °C a 80,0 °C (*) |
| Resolución | 0,1 °C |
| Marca | HACH |
| Modelo | HQ40D |
| Procedencia | USA |
| Número de Serie | 120300068814 |
| Elemento Sensor | Un sensor de tipo no especificado |
| Fecha de Calibración | 2015-02-23 |




Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

El SNM custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la Metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de medida del Perú. (SLUMP).

El SNM es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

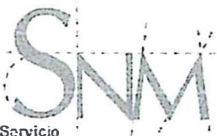
Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización del Servicio Nacional de Metrología. Certificados sin firma y sello carecen de validez.

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fecha | Sub Jefe del Servicio Nacional de Metrología | Responsable del laboratorio |
|  2015-02-23 |  HENRY POSTIGO LINARES |  BILLY QUISPE CUSIPUMA |



Indecopi

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA
Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL



Servicio
Nacional de Metrología

Laboratorio de Metrología Química

Certificado de Calibración

LMQ - 014 - 2015

Página 4 de 4

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Recalibración

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

SERVICIO NACIONAL DE METROLOGIA - SNM

El Servicio Nacional de Metrología (SNM) fue creado el 6 de Enero de 1983 mediante la Ley N° 23560 y ha sido encomendado al INDECOPI - mediante el Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El SNM cuenta con Laboratorios Metrológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad que cumple con los requisitos de las Normas ISO 9001, ISO Guía 34 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio.

El SNM cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. El Servicio Nacional de Metrología -Indecopi es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Inter comparaciones realizadas por el SIM.



Indecopi

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA
Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL

SNM

Servicio
Nacional de Metrología

Laboratorio de Metrología Química

Certificado de Calibración

LMQ - 014 - 2015

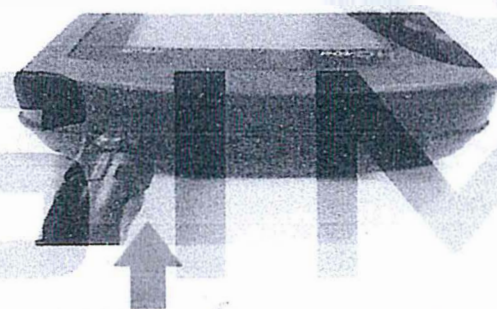
Página 3 de 4

Resultados de Medición

| Indicación del Conductímetro | Valor de Referencia | Error de indicación | Incertidumbre |
|------------------------------|-----------------------|---------------------|--------------------|
| 1410 $\mu\text{S/cm}$ | 1404 $\mu\text{S/cm}$ | 6 $\mu\text{S/cm}$ | 5 $\mu\text{S/cm}$ |

NOTAS:

- Las mediciones se realizaron en un medio isotermo a una temperatura de 25 °C sin utilizar el factor de compensación por temperatura.
- El instrumento es un multiparámetro.
- Valor de la constante de celda establecido en el equipo: 0,387 cm^{-1} . Este valor de la constante de celda fue empleado para la calibración.
- La sonda de conductividad se colocó en el puerto izquierdo. Según fotografía del equipo.



SONDA DE CONDUCTIVIDAD



Indecopi

INSTITUCIÓN NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA
Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL

SNM

Servicio
Nacional de Metrología

Laboratorio de Metrología Química

Certificado de Calibración

LMQ - 014 - 2015

Página 2 de 4

Método de Calibración

Determinación del error de indicación del conductímetro, por comparación del valor indicado por el instrumento con el valor certificado del material de referencia de conductividad electrolítica

Lugar de Calibración

Laboratorio de Metrología Química
Calle de la Prosa 104, San Borja - Lima

Condiciones Ambientales

| | |
|------------------|-------|
| Temperatura | 21 °C |
| Humedad Relativa | 66 % |

Patrones de referencia

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de análisis |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Material estándar de referencia primario del DFM | Solución estándar con incertidumbre de 0,4 % | INDECOPI/SNM-Certificado de Material de Referencia N°-010-2015 |

Observaciones

(*) Indicado en el manual de instrucciones de la sonda de conductividad.

(*) Resolución observada durante la calibración. El instrumento presenta múltiples resoluciones, indicadas en el manual de uso de la sonda de conductividad.

El error máximo permisible según el manual de instrucciones de la sonda de conductividad es: $\pm 0,5 \%$ de la lectura.

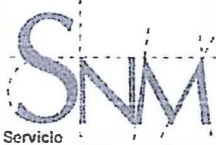
Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INDECOPI-SNM.



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
 "Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL



Servicio Nacional de Metrología

Certificado de Calibración

LMQ - 014 - 2015

Página 1 de 4

Laboratorio de Metrología Química

| | |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Expediente | 81293 |
| Solicitante | SOLUCIÓN INTEGRAL EN MINERÍA Y CONSTRUCCIÓN E.I.R.L. |
| Dirección | Jr. Los Huertos N° 1915 Hilarión - San Juan de Lurigancho |
| Instrumento de Medición | CONDUCTIMETRO |
| Intervalo de Indicación | 0,01 μS/cm a 200,0 mS/cm (*) |
| Resolución | 1 μS/cm (**) |
| Temp. de Referencia | 25 °C |
| Marca | HACH |
| Modelo | HQ40D (del medidor); CDC401 (de la sonda de conductividad) |
| Procedencia | USA |
| Número de Serie | 120300068814 (del medidor); 120742581010 (de la sonda de conductividad) |
| Fecha de Calibración | 2015-02-16 |


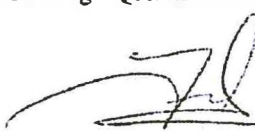

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

El SNM custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la Metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de medida del Perú. (SLUMP).

El SNM es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Inter comparaciones que éste realiza en la región.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización del Servicio Nacional de Metrología. Certificados sin firma y sello carecen de validez.

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fecha | Responsable del Area de Metrología Química | Responsable del laboratorio |
|  2015-02-18 |  GALIA STYLA TICONA CANAZA |  STEVE ACCO GARCIA |



Indecopi

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA
Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL

SNM

Servicio
Nacional de Metrología

Laboratorio de Metrología Química

Informe de Calibración

LMQ - 011 - 2015

Página 4 de 4

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente informe es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Recalibración

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

SERVICIO NACIONAL DE METROLOGIA - SNM

El Servicio Nacional de Metrología (SNM), creado mediante Ley N° 23560 del 83-01-06, es un órgano de línea del INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL - INDECOPI (D.L. N° 1033 – LOF del INDECOPI).

El SNM cuenta con Laboratorios Metroológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad que cumple con los requisitos de las Normas ISO 9001 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio.

El SNM cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. El Servicio Nacional de Metrología -Indecopi es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Inter comparaciones realizadas por el SIM.

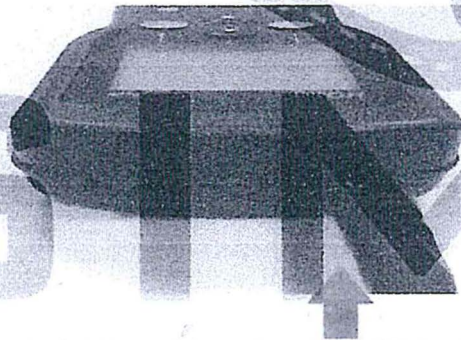


Resultados de Medición

| Indicación del pHmetro (pH) | Valor de Referencia (pH) | Error de indicación (pH) | Incertidumbre (pH) |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|
| 3,86 | 4,01 | -0,15 | 0,02 |
| 7,01 | 7,00 | 0,01 | 0,02 |
| 10,10 | 10,01 | 0,09 | 0,02 |

NOTAS:

- Las mediciones se realizaron en un medio isoterma a una temperatura de 25 °C.
- El instrumento es un multiparámetro
- La sonda de pH se colocó en el puerto derecho, según fotografía del equipo.



SONDA DE pH



Método de Calibración

Determinación del error de indicación del medidor de pH, por comparación del valor indicado por el instrumento con el valor certificado del material de referencia de pH.

Lugar de Calibración

Laboratorio de Metrología Química
Calle de la Prosa 104 - San Borja

Condiciones Ambientales

| | |
|------------------|-------|
| Temperatura | 23 °C |
| Humedad Relativa | 63 % |

Patrones de referencia

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de análisis |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Materiales estándar primarios con incertidumbres de hasta pH 0,005 | Soluciones estándar con incertidumbres de pH 0,02 | INDECOPI/SNM-Certificado de Material de Referencia N° 004-2015; INDECOPI/SNM-Certificado de Material de Referencia N° 005-2015; INDECOPI/SNM-Certificado de Material de Referencia N° 006-2015 |

Observaciones

(*) Indicado en el manual de instrucciones de la sonda de pH.

(**) Resolución observada durante la calibración. El instrumento posee múltiples resoluciones, indicadas en el manual de instrucciones del fabricante.

El error máximo permisible considerado, tomando como referencia: IUPAC Recommendations 2002, "Measurement of pH, Definition, Standards, and Procedures", es: \pm pH 0,03

El instrumento presenta errores de indicación mayores que el error máximo permisible.



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"



INSTITUCIÓN NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL



Servicio Nacional de Metrología

Laboratorio de Metrología Química

Informe de Calibración

LMQ - 011 - 2015

Página 1 de 4

| | |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Expediente | 81293 |
| Solicitante | SOLUCIÓN INTEGRAL EN MINERÍA Y CONSTRUCCIÓN E.I.R.L. |
| Dirección | Jr. Los Huertos N° 1915 Hilarión - San Juan de Lurigancho |
| Instrumento de Medición | MEDIDOR DE PH |
| Intervalo de Indicación | pH 0 a pH 14 (*) |
| Resolución | pH 0,01 (**) |
| Temp. de Referencia | 25 °C |
| Marca | HACH |
| Modelo | HQ40d |
| Procedencia | USA |
| Número de Serie | 120300068814 (del medidor); 120732561008 (de la sonda de pH) |
| Fecha de Calibración | 2015-02-11 |


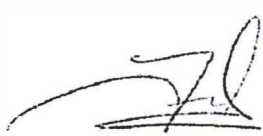

Este informe de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

El SNM custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrologías a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la Metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de medida del Perú. (SLUMP).

El SNM es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Inter comparaciones que éste realiza en la región.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Este informe de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización del Servicio Nacional de Metrología. Informes sin firma y sellos carecen de validez.

| Fecha | Responsable del Area de Metrología Química | Responsable del laboratorio |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  2015-02-17 |  GALIA STYLA TICÓN A CANAZA |  STEVE ACCO GARCIA |



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 Fortalecimiento de la Educación"

ANEXO N° 4
INFORMES DE ENSAYO DE LABORATORIO



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. 32202L/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 : 96
Presentación : Frascos de plástico 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: 2015-03-10/11; Hora 13:00/15:40 S/S 000585-15-LMA
Referencia del Cliente : Huarney - Ancash - Agua Subterránea - TDR N° 00515-2015
Fecha Ingreso de Muestra(s) : 2015-03-14
Fecha de Inicio de Análisis : 2015-03-14
Fecha de Término de Análisis : 2015-03-25
Solicitud de Análisis : 01847/15

Table with 7 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Cianuro Total, Cianuro Wad, Cromo Hexavalente, Sulfato, and Solidos Totales Suspensidos. Rows include samples 01847-07562 to 01847-07573 and a Limites de Cuantificación row.

Table with 3 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, and Cloruros. Rows include samples 01847-07562 to 01847-07573 and a Limites de Cuantificación row.

Metales Disueltos ICP-MS

Table with 3 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, and Hg (Dis). Rows include samples 01847-07562 to 01847-07573 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 limite 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.

TÉRMINOS Y CONDICIONES GENERALES

- A menos que esté específicamente acordado por escrito, Inspectorate Services Perú SAC, de ahora en adelante, llamado "LA COMPAÑÍA", realiza servicios de acuerdo con estos "Términos y Condiciones Generales" y consecuentemente, todas las ofertas o cotizaciones de servicios, estarán sujetas a estas Condiciones Generales, así como también todos los contratos, acuerdos y arreglos. Estas Condiciones Generales están reguladas por el artículo 1764º y siguiente, del Código Civil de la República Peruana.
 - LA COMPAÑÍA es una empresa dedicada a prestar servicios de inspección y análisis tales como:
 - Servicios básicos como los descritos en la condición número 6.
 - Prestación servicios especiales, aceptados por LA COMPAÑÍA según lo indicado en la condición número 7.
 - Expedite reporte y/o certificados según lo indicado en la condición número 8.
 - LA COMPAÑÍA actúa para la persona o instituciones de quienes las instrucciones para ejecutar el servicio han sido recibidas (de ahora en adelante llamado EL CONTRATANTE). Ningún individuo o institución tiene derecho a dar instrucciones, particularmente con respecto al alcance de un servicio dado o al envío de reportes o certificados, a menos que sea autorizado por EL CONTRATANTE y aceptado por LA COMPAÑÍA. Sin embargo, LA COMPAÑÍA será considerada como autorizada irrevocablemente enviar a su discreción, los reportes o certificados a terceras personas, si se encuentra siguiendo instrucciones de EL CONTRATANTE.
 - LA COMPAÑÍA suministrará sus servicios de acuerdo con:
 - Instrucciones específicas del contratante y confirmadas por LA COMPAÑÍA.
 - Los términos del formato estándar de orden de servicios de LA COMPAÑÍA.
 - Las prácticas comunes de comercio, uso y manejo.
 - Los métodos que LA COMPAÑÍA pueda considerar apropiados en los campos técnicos, operacionales y/o financieros.
 - Todas las preguntas y órdenes por parte de EL CONTRATANTE de servicios deben estar acompañadas de suficiente información, especificaciones e instrucciones que le permitan a LA COMPAÑÍA evaluar y/o realizar los servicios requeridos.
 - Documentos que reflejen contratos entre EL CONTRATANTE y terceras personas, o documentos de terceras personas, tales como copias de contratos de venta, notas de crédito, conocimientos de embarque, etc., son considerados (si son recibidos por LA COMPAÑÍA) solamente como informativos, sin extender o restringir los compromisos aceptados por LA COMPAÑÍA.
 - Los servicios estándares de LA COMPAÑÍA pueden incluir todos o algunos de los mencionados a continuación:
 - Inspección cualitativa o cuantitativa.
 - Inspección de bienes, plantas, equipos, empaquetado, tanques, contenedores y medios de transporte.
 - Inspección de carga y descarga.
 - Muestreo.
 - Análisis en el laboratorio u otro tipo de prueba.
 - Estudios y auditorías
 - Servicios especiales cuando los mismos exceden el campo de servicios estándares referidos en la condición número 6, serán realizados por LA COMPAÑÍA, mediante acuerdos particulares. Los siguientes servicios especiales son ilustrativos y no excluyentes:
 - Garantías cualitativas o cuantitativas
 - Calibración de tanques, calibración métrica o mediciones
 - Provisión de técnicos o algún otro personal.
 - Inspecciones pre-embarque bajo regulaciones gubernamentales de importaciones o aduanas.
 - Supervisión de proyectos industriales completos, incluyendo ingeniería y reportes de progreso.
 - Servicios de Consultoría.
 - Sujeto a las instrucciones de EL CONTRATANTE y aceptadas por LA COMPAÑÍA, ésta última emitirá reportes y certificados del servicio realizado los cuales incluirán opiniones emitidas en el marco de las limitaciones de las Instrucciones recibidas. LA COMPAÑÍA no está en obligación de referirse o reportar acerca de cualquier hecho o circunstancia fuera de estas instrucciones específicas recibidas.
 - Los reportes o certificados emitidos a partir de pruebas o análisis realizados a "muestras articulares", contienen las opiniones específicas de LA COMPAÑÍA de dichas muestras, y no expresan una opinión con respecto al total (lote) del material de donde éstas fueron obtenidas. Si se requiere una opinión acerca del material completo, se deberá coordinar en forma anticipada con LA COMPAÑÍA, la inspección y toma de muestras del total del material.
9. Obligaciones de EL CONTRATANTE:
- Asegurarse que las instrucciones dadas a LA COMPAÑÍA contengan la suficiente información y sean suministradas oportunamente, para disponer que los servicios requeridos sean realizados efectivamente.
 - Procurará todo el acceso necesario a los representantes de LA COMPAÑÍA, para así permitir asegurar que todos los servicios sean realizados en forma efectiva.
 - Suministrar, si es necesario, equipos especiales o personal para la realización de los servicios requeridos.
 - Se asegurará que sean tomadas todas las medidas necesarias para la seguridad de las condiciones de trabajo e instalaciones, durante el desarrollo de los servicios y no se limitará solamente a atender las sugerencias de LA COMPAÑÍA en este respecto, sean o no solicitadas.
 - Tomar todas las acciones necesarias para eliminar o resolver obstrucciones o interrupciones en la realización de los servicios contratados.
 - Informar con anticipación a LA COMPAÑÍA acerca de riesgos o peligros conocidos, actuales o potenciales, relacionados con alguna instrucción e muestreo o análisis. Incluyendo por ejemplo, la presencia de riesgo por radiación, elementos tóxicos, nocivos o explosivos; venenos o contaminación ambiental.
 - Ejercer todos sus derechos y liberarse de todas sus obligaciones con respecto a algún contrato en particular, independientemente de si se han emitido reportes o no; debido al incumplimiento de LA COMPAÑÍA, en alguna de sus obligaciones.
 - Puede permitir a LA COMPAÑÍA delegar a su discreción la realización del trabajo para el cual fue contratada, en forma completa o parcial, a cualquier agente o subcontratista.
 - Todos los técnicos y otro personal proporcionados por la Compañía en el ejercicio de cualquiera de los servicios siempre y en todo momento serán los empleados, agentes o subcontratistas (Como puede ser el caso) de la Compañía como tal, todas esas personas serán responsables y sujeto a las instrucciones de la Compañía en todo momento. Salvo acuerdo en contrario de la Compañía, estas personas no estarán obligados a seguir todas las instrucciones del CONTRATANTE.
 - Si los requerimientos de EL CONTRATANTE exigen el análisis de muestras por parte de EL CONTRATANTE o por un tercer laboratorio, LA COMPAÑÍA emitirá los resultados pero sin responsabilidad por la exactitud de los mismos. Del mismo modo, cuando LA COMPAÑÍA solo actúe como testigo en la realización del análisis por EL CONTRATANTE o por un tercer laboratorio, LA COMPAÑÍA dará confirmación de que la muestra correcta fue analizada, pero no tendrá ninguna responsabilidad sobre la exactitud de los resultados.
 - Debido a la posibilidad de estratificación de algunas cargas y/o las limitaciones impuestas a nosotros por cerradas o restringidas sistemas de toma de muestras, la Compañía no puede garantizar que estas muestras son representativas de la carga a bordo o los resultados de las pruebas obtenidos e informado sobre nuestros certificados de calidad son representativas de dicha carga.
- LA COMPAÑÍA tomará el debido cuidado y buena práctica en la realización de sus servicios y aceptará responsabilidad sólo cuando tales cuidados y prácticas no hayan sido ejecutados y se pruebe algún, tipo de negligencia por parte de LA COMPAÑÍA.
 - La responsabilidad de LA COMPAÑÍA respecto a quejas por pérdidas, daños o gastos de cualquier naturaleza, ocurridas en cualquier momento, debido a cualquier infracción al contrato o alguna falla en el cuidado y buena práctica por parte de LA COMPAÑÍA, no deberá en ninguna circunstancia exceder 10 (diez) veces la tarifa o cantidad pagable con respecto al servicio específico requerido, el cual a su vez está bajo un contrato en particular con LA COMPAÑÍA, que da lugar a las reclamaciones en cuestión. Sin embargo, LA COMPAÑÍA no tendrá responsabilidad con respecto a cualquier reclamo por pérdida indirecta o consecuente, incluyendo pérdidas de ganancias y/o negocios futuros y/o producción y/o cancelación de contratos en los cuales participa EL CONTRATANTE. En el caso que la tarifa o cantidad a pagar por servicio, se refiera a un grupo de servicios y el reclamo se sucede con respecto a uno de dichos servicios la tarifa deberá ser indicada, para el propósito de este numeral, mediante referencia al tiempo total involucrado en el desarrollo de cada servicio.
 - El límite de responsabilidad de LA COMPAÑÍA bajo los términos de la condición número 14.2, puede ser aumentado por solicitud recibida con anterioridad a la ejecución de un servicio o como acuerdo por el pago de una tarifa más alta, equivalente a una fracción adecuada del incremento de la compensación.
 - Todas las garantías, condiciones y otros términos implícitos por la ley o de derecho común son, en la máxima medida permitida por la ley, excluidas de las presentes Condiciones Generales.
 - Nada de lo dispuesto en estas Condiciones Generales, límite o excluya la responsabilidad de la Empresa:
 - En caso de muerte o lesiones personales resultantes de negligencia, o
 - De cualquier daño o responsabilidad incurrida por el principal como resultado de fraude o tergiversación fraudulenta por la Compañía, o
 - De cualquier responsabilidad que no puede ser restringida o excluida por la ley.
 - Esta condición 14 establece la totalidad de la responsabilidad financiera de la Compañía (incluyendo cualquier responsabilidad por los actos u omisiones de sus empleados, agentes y sub-contratistas) a la principal con respecto a cualquier incumplimiento de estas Condiciones Generales, cualquier uso que se haga por el director de los servicios y toda representación, declaración o acto delictivo u omisión (incluyendo negligencia) que surjan en relación con estas Condiciones Generales.
 - EL CONTRATANTE podrá garantizar que protegerá o indemnizará a LA COMPAÑÍA y sus representantes, empleados, agentes o subcontratistas, frente a todos los reclamos hechos por terceros, respecto a pérdidas, costos por daños de cualquier naturaleza debido a reclamos o cualquier otra circunstancia relacionada con el desarrollo, intrusión de desarrollar o no desarrollo, de cualquier servicio, que exceda lo estipulado, según la condición número 14.
 - Cada empleada, agente o subcontratista de LA COMPAÑÍA, podrá tener el beneficio de las limitaciones de compensación o indemnización contenidas en estas Condiciones Generales y en consecuencia en los que a tales limitaciones respecta, cualquier contrato asumido por LA COMPAÑÍA es asumido no solo en su propio beneficio, sino también como agente y garante de las personas aquí mencionadas.
 - En el evento que surja cualquier problema o costo previsto durante la ejecución de algún servicio contratado, LA COMPAÑÍA podrá ser autorizada para realizar cobros adicionales para cubrir los costos para cubrir tiempo de trabajo adicional y gastos en los que necesariamente se incurra para cumplir con el Servicio.
 - EL CONTRATANTE pagará puntualmente en un plazo no mayor de 30 (treinta) días después de la fecha de emisión de la factura o dentro de cualquier otro plazo que halla sido acordado por escrito con LA COMPAÑÍA, todos los respectivos cargos hechos por LA COMPAÑÍA. El no cumplimiento del plazo acarreará el pago de intereses a razón de 15% anual a partir de la fecha de emisión de la factura hasta la fecha de pago más los gastos e impuestos producto de la demanda.
 - Todos los precios y las tasas debidas en virtud de las presentes Condiciones Generales, a menos que la compañía confirma por escrito, ser exclusiva de ningún valor añadido o impuesto sobre las ventas que se cobrará en adición a la tasa vigente que corresponda.
 - EL CONTRATANTE no está autorizado para retener o diferir el pago de cualquier suma que se le adeude a LA COMPAÑÍA, aduciendo alguna disputa o reclamos que pueda alegar en contra de LA COMPAÑÍA.
 - En el caso de cualquier suspensión de los compromisos de pago con acreedores, quiebra, liquidez, embargo o cesación de actividades por parte de EL CONTRATANTE, LA COMPAÑÍA podrá ser autorizada automáticamente para suspender el desarrollo de sus servicios y sin responsabilidad alguna.
 - En el caso que LA COMPAÑÍA sea prevenida, por alguna causa fuera de su control de efectuar o completar algún servicio acordado, EL CONTRATANTE pagará a LA COMPAÑÍA:
 - Costos realizados o aún por hacer con el objeto de poder detener los trabajos.
 - Una porción de la tarifa acordada equivalente a la proporción del servicio efectivamente realizado, quedando LA COMPAÑÍA dispensada de toda responsabilidad en absoluto, por la parcial o total no ejecución del servicio.
 - LA COMPAÑÍA podrá ser dispensada de toda responsabilidad con EL CONTRATANTE, por reclamos de pérdidas o costos por daños dentro de los seis meses subsiguientes a la ejecución por parte de LA COMPAÑÍA de los servicios quedan lugar al reclamo, a menos que se entable una demanda o en caso se alegue la no ejecución de algún servicio, si no es durante los seis meses subsiguientes a fecha en que el servicio debió haber sido ejecutado.
 - Sin perjuicio de cualesquiera otros derechos o recursos que puede tener, la Compañía puede terminar cualquier o todos los contratos para la prestación de servicios de conformidad con estas Condiciones Generales, sin que la principal responsabilidad de dar aviso de inmediato a la principal es:
 - Principal comete un incumplimiento sustancial de cualquiera de los términos de estas Condiciones Generales y (si esa violación es remediable) no remedia dicho incumplimiento dentro de los 30 días de la principal que se notificará por escrito de la violación, o
 - Se hace un pedido o se aprueba una resolución para la liquidación de la principal, o de circunstancias que autoricen un tribunal de jurisdicción competente para hacer una disolución de la principal
 - Se hace una orden, o los documentos que se presentan en un tribunal de jurisdicción competente, para el nombramiento de un administrador para administrar los negocios, las empresas y la propiedad de la principal, o administrador para administrar los negocios, las empresas y la propiedad de la principal, o
 - Se nombra un receptor de cualquiera de los principales activos o empresa, o de circunstancias que autoricen un tribunal de jurisdicción competente o un acreedor de nombrar a un síndico o administrador de la principal, o
 - Principal hace cualquier acuerdo o convenio con sus acreedores, o hace una solicitud a un tribunal de jurisdicción competente para la protección de sus acreedores en forma alguna, o
 - Principal cesa, o amenaza con cesar, al comercio, o
 - De la principal toma o sufre cualquier otra similar o análogo de acción en cualquier jurisdicción, en consecuencia, de la deuda.
 - En caso de cese de cualquier o todos los contratos para la prestación de servicios por cualquier razón:
 - El Director de pagar inmediatamente a la Compañía todos los pendientes de la empresa las facturas impagadas e intereses, y en el caso de los servicios prestados, pero para los que no se ha presentado la factura, la empresa podrá presentar una factura, en la que se pagará inmediatamente después de la recepción,
 - los derechos adquiridos de las partes en cuanto a la rescisión no se verá afectada
 - LA COMPAÑÍA no es un asegurador ni un garante y está liberada de responsabilidad con respecto a esas atribuciones. EL CONTRATANTE que requiera garantías contra pérdidas o daños, deberá obtener el seguro apropiado.
 - Ninguna alteración, enmienda o renuncia a cualquiera de estas Condiciones Generales, tendrá algún efecto a menos que sean hechas por escrito y firmadas por un representante autorizado de LA COMPAÑÍA.
 - Si cualquiera de las disposiciones (o parte de una disposición) de las presentes Condiciones Generales se encuentra por cualquier tribunal u órgano administrativo de la jurisdicción competente para ser inválida, ilegal o inaplicable, las demás disposiciones seguirán en vigor
 - Cualquier inválida, inaplicable o ilegal disposición sería válida y ejecutable o jurídica, si alguna parte de ella se han suprimido, esta disposición se aplicará a cualquier modificación que sea necesaria para que sea válida y exigible y legal.
 - Cada una de las partes reconoce y acepta que, en la celebración de cualquier contrato de prestación de servicios de conformidad con estas Condiciones Generales no cuenta con ninguna empresa, promesa, garantía, declaración, representación, garantía o entendimiento (ya sea por escrito o no) de cualquier persona (ya sea parte en estas condiciones o no) relacionados con el objeto de estas Condiciones Generales, con excepción de lo expresamente establecido en el o mencionadas en las presentes Condiciones Generales.
 - Todos los contratos para la prestación de servicios entró en conformidad con las presentes Condiciones Generales se realizan para el beneficio de la Sociedad y la única y principal (en su caso) de sus sucesores y cesionarios autorizados y que no están destinados a beneficiar, o ser exigible por cualquier otra persona.
 - Avisos dados bajo las presentes Condiciones Generales se realizarán por escrito, enviado a la atención de la persona, y que dicha dirección o número de fax de la parte podrá notificar a la otra parte de vez en cuando y se entregarán personalmente, o enviarse por correo enviado por pre-pago, de primera clase de correo o correo certificado. Un aviso se considerará que se han recibido, en caso de entrega personal, en el momento de la entrega, en el caso de pre-pago o post de primera clase correo certificado, 48 horas a partir de la fecha de envío y, si se considera la recepción en virtud de la presente Condición 28 se no en el horario comercial (es decir, 9:00 a 5:30 pm de lunes a viernes en un día que es un día hábil), a las 9:00 horas en el primer día hábil tras la entrega. Para probar el servicio, es suficiente para demostrar que la notificación fue debidamente y se publicará.
- Cualquier controversia o demanda que surja de o en conexión con estas Condiciones Generales o de sus materias, se regirán e interpretarán de conformidad con las leyes del Estado Peruano.
 - Las partes irrevocablemente de acuerdo en que los tribunales del Estado Peruano no tendrá competencia exclusiva para resolver cualquier controversia o reclamación que surja de o en conexión con estas Condiciones Generales o de su materia



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. 32202L/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 samples 01847-07562 to 01847-07573 and a 'Limite 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 samples 01847-07562 to 01847-07573 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 samples 01847-07562 to 01847-07573 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.

TÉRMINOS Y CONDICIONES GENERALES

- A menos que esté específicamente acordado por escrito, Inspectorate Services Perú SAC, de ahora en adelante, llamado "LA COMPAÑÍA", realiza servicios de acuerdo con estos "Términos y Condiciones Generales" y consecuentemente, todas las ofertas o cotizaciones de servicios, estarán sujetas a estas Condiciones Generales, así como también todos los contratos, acuerdos y arreglos. Estas Condiciones Generales están reguladas por el artículo 1764º y siguiente, del Código Civil de la República Peruana.
 - LA COMPAÑÍA es una empresa dedicada a prestar servicios de inspección y análisis tales como:
 - Servicios básicos como los descritos en la condición número 6.
 - Prestación servicios especiales, aceptados por LA COMPAÑÍA según lo indicado en la condición número 7.
 - Expedite reporte y/o certificados según lo indicado en la condición número 8.
 - LA COMPAÑÍA actúa para la persona o instituciones de quienes las instrucciones para ejecutar el servicio han sido recibidas (de ahora en adelante llamado EL CONTRATANTE). Ningún individuo o institución tiene derecho a dar instrucciones, particularmente con respecto al alcance de un servicio dado o al envío de reportes o certificados, a menos que sea autorizado por EL CONTRATANTE y aceptado por LA COMPAÑÍA. Sin embargo, LA COMPAÑÍA será considerada como autorizada irrevocablemente enviar a su discreción, los reportes o certificados a terceras personas, si se encuentra siguiendo instrucciones de EL CONTRATANTE.
 - LA COMPAÑÍA suministrará sus servicios de acuerdo con:
 - Instrucciones específicas del contratante y confirmadas por LA COMPAÑÍA.
 - Los términos del formato estándar de orden de servicios de LA COMPAÑÍA.
 - Las prácticas comunes de comercio, uso y manejo.
 - Los métodos que LA COMPAÑÍA pueda considerar apropiados en los campos técnicos, operacionales y/o financieros.
 - Todas las preguntas y órdenes por parte de EL CONTRATANTE de servicios deben estar acompañadas de suficiente información, especificaciones e instrucciones que le permitan a LA COMPAÑÍA evaluar y/o realizar los servicios requeridos.
 - Documentos que reflejen contratos entre EL CONTRATANTE y terceras personas, o documentos de terceras personas, tales como copias de contratos de venta, notas de crédito, conocimientos de embarque, etc., son considerados (si son recibidos por LA COMPAÑÍA) solamente como informativos, sin extender o restringir los compromisos aceptados por LA COMPAÑÍA.
 - Los servicios estándares de LA COMPAÑÍA pueden incluir todos o algunos de los mencionados a continuación:
 - Inspección cualitativa o cuantitativa.
 - Inspección de bienes, plantas, equipos, empaquetado, tanques, contenedores y medios de transporte.
 - Inspección de carga y descarga.
 - Muestreo.
 - Análisis en el laboratorio u otro tipo de prueba.
 - Estudios y auditorías
 - Servicios especiales cuando los mismos exceden el campo de servicios estándares referidos en la condición número 6, serán realizados por LA COMPAÑÍA, mediante acuerdos particulares. Los siguientes servicios especiales son ilustrativos y/o excluyentes:
 - Garantías cualitativas o cuantitativas
 - Calibración de tanques, calibración métrica o mediciones
 - Provisión de técnicos o algún otro personal.
 - Inspecciones pre-embarque bajo regulaciones gubernamentales de importaciones o aduanas.
 - Superficie de proyectos industriales completos, incluyendo ingeniería y reportes de progreso.
 - Servicios de Consultoría.
 - Sujeto a las instrucciones de EL CONTRATANTE y aceptadas por LA COMPAÑÍA, ésta última emitirá reportes y certificados del servicio realizado los cuales incluirán opiniones emitidas en el marco de las limitaciones de las Instrucciones recibidas. LA COMPAÑÍA, no está en obligación de referirse o reportar acerca de cualquier hecho o circunstancia fuera de estas instrucciones específicas recibidas.
 - Los reportes o certificados emitidos a partir de pruebas o análisis realizados a "muestras articulares", contienen las opiniones específicas de LA COMPAÑÍA de dichas muestras, y no expresan una opinión con respecto al total (lote) del material al que éstas fueron obtenidas. Si se requiere una opinión acerca del material completo, se deberá coordinar en forma anticipada con LA COMPAÑÍA, la inspección y toma de muestras del total del material.
9. Obligaciones de EL CONTRATANTE:
- Asegurarse que las instrucciones dadas a LA COMPAÑÍA contengan la suficiente información y sean suministradas oportunamente, para disponer que los servicios requeridos sean realizados efectivamente.
 - Procurará todo el acceso necesario a los representantes de LA COMPAÑÍA, para así permitir asegurar que todos los servicios sean realizados en forma efectiva.
 - Suministrar, si es necesario, equipos especiales o personal para la realización de los servicios requeridos.
 - Se asegurará que sean tomadas todas las medidas necesarias para la seguridad de las condiciones de trabajo e instalaciones, durante el desarrollo de los servicios y no se limitará solamente a atender las sugerencias de LA COMPAÑÍA en este respecto, sean o no solicitadas.
 - Tomar todas las acciones necesarias para eliminar o resolver obstrucciones o interrupciones en la realización de los servicios contratados.
 - Informar con anticipación a LA COMPAÑÍA acerca de riesgos o peligros conocidos, actuales o potenciales, relacionados con alguna instrucción o muestreo o análisis. Incluyendo por ejemplo, la presencia de riesgo por radiación, elementos tóxicos, nocivos o explosivos; venenos o contaminación ambiental.
 - Ejercer todos sus derechos y liberarse de todas sus obligaciones con respecto a algún contrato en particular, independientemente de si se han emitido reportes o no; debido al incumplimiento de LA COMPAÑÍA, en alguna de sus obligaciones.
 - Puede permitir a LA COMPAÑÍA delegar a su discreción la realización del trabajo para el cual fue contratada, en forma completa o parcial, a cualquier agente o subcontratista.
 - Todos los técnicos y otro personal proporcionados por la Compañía en el ejercicio de cualquiera de los servicios siempre y en todo momento serán los empleados, agentes o subcontratistas (Como puede ser el caso) de la Compañía como tal, todas esas personas serán responsables y sujeto a las instrucciones de la Compañía en todo momento. Salvo acuerdo en contrario de la Compañía, estas personas no estarán obligados a seguir todas las instrucciones del CONTRATANTE.
 - Si los requerimientos de EL CONTRATANTE exigen el análisis de muestras por parte de EL CONTRATANTE o por un tercer laboratorio, LA COMPAÑÍA emitirá los resultados pero sin responsabilidad por la exactitud de los mismos. Del mismo modo, cuando LA COMPAÑÍA solo actué como testigo en la realización del análisis por EL CONTRATANTE o por un tercer laboratorio, LA COMPAÑÍA dará confirmación de que la muestra correcta fue analizada, pero no tendrá ninguna responsabilidad sobre la exactitud de los resultados.
 - Debido a la posibilidad de estratificación de algunas cargas y/o las limitaciones impuestas a nosotros por cerradas o restringidas sistemas de toma de muestras, la Compañía no puede garantizar que estas muestras son representativas de la carga a bordo o los resultados de las pruebas obtenidos e informó sobre nuestros certificados de calidad son representativas de dicha carga.
- 14.
- LA COMPAÑÍA tomará el debido cuidado y buena práctica en la realización de sus servicios y aceptará responsabilidad sólo cuando tales cuidados y prácticas no hayan sido ejecutados y se pruebe algún, tipo de negligencia por parte de LA COMPAÑÍA.
 - La responsabilidad de LA COMPAÑÍA respecto a quejas por pérdidas, daños o gastos de cualquier naturaleza, ocurridas en cualquier momento, debido a cualquier infracción al contrato o alguna falla en el cuidado y buena práctica por parte de LA COMPAÑÍA, no deberá en ninguna circunstancia exceder 10 (diez) veces la tarifa o cantidad pagable con respecto al servicio específico requerido, el cual a su vez está bajo un contrato en particular con LA COMPAÑÍA, que da lugar a las reclamaciones en cuestión. Sin embargo, LA COMPAÑÍA no tendrá responsabilidad con respecto a cualquier reclamo por pérdida indirecta o consecuente, incluyendo pérdidas de ganancias y/o negocios futuros y/o producción y/o cancelación de contratos en los cuales participa EL CONTRATANTE. En el caso que la tarifa o cantidad a pagar por servicio, se refiera a un grupo de servicios y el reclamo se sucede con respecto a uno de dichos servicios la tarifa deberá ser indicada, para el propósito de este numeral, mediante referencia al tiempo total involucrado en el desarrollo de cada servicio.
 - El límite de responsabilidad de LA COMPAÑÍA bajo los términos de la condición número 14.2, puede ser aumentado por solicitud recibida con anterioridad a la ejecución de un servicio o como acuerdo por el pago de una tarifa más alta, equivalente a una fracción adecuada del incremento de la compensación.
 - Todas las garantías, condiciones y otros términos implícitos por la ley o de derecho común son, en la máxima medida permitida por la ley, excluidas de las presentes Condiciones Generales.
 - Nada de lo dispuesto en estas Condiciones Generales, limite o excluya la responsabilidad de la Empresa:
 - En caso de muerte o lesiones personales resultantes de negligencia, o
 - De cualquier daño o responsabilidad incurrida por el principal como resultado de fraude o tergiversación fraudulenta por la Compañía, o
 - De cualquier responsabilidad que no puede ser restringida o excluida por la ley.
- 14.5.4 Esta condición 14 establece la totalidad de la responsabilidad financiera de la Compañía (incluyendo cualquier responsabilidad por los actos u omisiones de sus empleados, agentes y sub-contratistas) a la principal con respecto a cualquier incumplimiento de estas Condiciones Generales, cualquier uso que se haga por el director de los servicios y toda representación, declaración o acto delictivo u omisión (incluyendo negligencia) que surjan en relación con estas Condiciones Generales.
- EL CONTRATANTE podrá garantizar que protegerá o indemnizará a LA COMPAÑÍA y sus representantes, empleados, agentes o subcontratistas, frente a todos los reclamos hechos por terceros, respecto a pérdidas, costos por daños de cualquier naturaleza debido a reclamos o cualquier otra circunstancia relacionada con el desarrollo, intención de desarrollar o no desarrollo, de cualquier servicio, que exceda lo estipulado, según la condición número 14.
 - Cada empleada, agente o subcontratista de LA COMPAÑÍA, podrá tener el beneficio de las limitaciones de compensación o indemnización contenidas en estas Condiciones Generales y en consecuencia en los que a tales limitaciones respecta, cualquier contrato asumido por LA COMPAÑÍA es asumido no solo en su propio beneficio, sino también como agente y garante de las personas aquí mencionadas.
 - En el evento que surja cualquier problema o costo imprevisto durante la ejecución de algún servicio contratado, LA COMPAÑÍA podrá ser autorizada para realizar cobros adicionales para cubrir los costos para cubrir tiempo de trabajo adicional y gastos en los que necesariamente se incurra para cumplir con el Servicio.
 - 18.1 EL CONTRATANTE pagará puntualmente en un plazo no mayor de 30 (treinta) días después de la fecha de emisión de la factura o dentro de cualquier otro plazo que halla sido acordado por escrito con LA COMPAÑÍA, todos los respectivos cargos hechos por LA COMPAÑÍA. El no cumplimiento del plazo acarreará el pago de intereses a razón de 15% anual a partir de la fecha de emisión de la factura hasta la fecha de pago mas los gastos e impuestos producto de la demanda.
 - 20.2 Todos los precios y las tasas debidas en virtud de las presentes Condiciones Generales, a menos que la compañía confirma por escrito, ser exclusiva de ningún valor añadido o impuesto sobre las ventas que se cobrará en adición a la tasa vigente que corresponda.
 - 3EL CONTRATANTE no está autorizado para retener o diferir el pago de cualquier suma que se le adeude a LA COMPAÑÍA, aduciendo alguna disputa o reclamos que pueda alegar en contra de LA COMPAÑÍA.
 - 4En el caso de cualquier suspensión de los compromisos de pago con acreedores, quiebra, liquidez, embargo o cesación de actividades por parte de EL CONTRATANTE, LA COMPAÑÍA podrá ser autorizada automáticamente para suspender el desarrollo de sus servicios y sin responsabilidad alguna.
 - 5En el caso que LA COMPAÑÍA sea prevenida, por alguna causa fuera de su control de efectuar o completar algún servicio acordado, EL CONTRATANTE pagará a LA COMPAÑÍA:
 - Costos realizados o aún por hacer con el objeto de poder detener los trabajos.
 - Una porción de la tarifa acordada equivalente a la proporción del servicio efectivamente realizado, quedando LA COMPAÑÍA dispensada de toda responsabilidad en absoluto, por la parcial o total no ejecución del servicio.
 - 6 LA COMPAÑÍA podrá ser dispensada de toda responsabilidad con EL CONTRATANTE, por reclamos de pérdidas o costos por daños dentro de los seis meses subsiguientes a la ejecución por parte de LA COMPAÑÍA de los servicios quedan lugar al reclamo, a menos que se entable una demanda o en caso se alegue la no ejecución de algún servicio, si no es durante los seis meses subsiguientes a fecha en que el servicio debió haber sido ejecutado.
 - 7 Sin perjuicio de cualesquiera otros derechos o recursos que puede tener, la Compañía puede terminar cualquier o todos los contratos para la prestación de servicios de conformidad con estas Condiciones Generales, sin que la principal responsabilidad de dar aviso de inmediato a la principal si:
 - 1 Principal comete un incumplimiento sustancial de cualquiera de los términos de estas Condiciones Generales y (si esa violación es remediable) no remedia dicho incumplimiento dentro de los 30 días de la principal que se notificará por escrito de la violación, o
 - 2 se hace un pedido o se aprueba una resolución para la liquidación de la principal, o de circunstancias que autoricen un tribunal de jurisdicción competente para hacer una disolución de la principal
 - 3 se hace una orden, o los documentos que se presentan en un tribunal de jurisdicción competente, para el nombramiento de un administrador para administrar los negocios, las empresas y la propiedad de la principal, o administrador para administrar los negocios, las empresas y la propiedad de la principal, o
 - 4 se nombra un receptor de cualquiera de los principales activos o empresa, o de circunstancias que autoricen un tribunal de jurisdicción competente o un acreedor de nombrar a un síndico o administrador de la principal, o
 - 5 principal hace cualquier acuerdo o convenio con sus acreedores, o hace una solicitud a un tribunal de jurisdicción competente para la protección de sus acreedores en forma alguna, o
 - 6 Principal cesa, o amenaza con cesar, al comercio, o
 - 7 de la principal toma o sufre cualquier otra similar o análogo de acción en cualquier jurisdicción, en consecuencia, de la deuda.
 22. En caso de cese de cualquier o todos los contratos para la prestación de servicios por cualquier razón:
 - 22.1 El Director de pagar inmediatamente a la Compañía todos los pendientes de la empresa las facturas impagadas e intereses y, en el caso de los servicios prestados, pero para los que no se ha presentado la factura, la empresa podrá presentar una factura, en la que se pagará inmediatamente después de la recepción,
 - 22.2 los derechos adquiridos de las partes en cuanto a la rescisión no será afectada
 - 23 LA COMPAÑÍA no es un asegurador ni un garante y está liberada de responsabilidad con respecto a esas atribuciones. EL CONTRATANTE que requiera garantías contra pérdidas o daños, deberá obtener el seguro apropiado.
 - 24 Ninguna alteración, enmienda o renuncia a cualquiera de estas Condiciones Generales, tendrá algún efecto a menos que sean hechas por escrito y firmadas por un representante autorizado de LA COMPAÑÍA.
 - 25.
 - 25.1 Si cualquiera de las disposiciones (o parte de una disposición) de las presentes Condiciones Generales se encuentra por cualquier tribunal u órgano administrativo de la jurisdicción competente para ser inválida, ilegal o inaplicable, las demás disposiciones seguirán en vigor
 - 25.2 Si cualquier inválida, inaplicable o ilegal disposición sería válida y ejecutable o jurídica, si alguna parte de ella se han suprimido, esta disposición se aplicará a cualquier modificación que sea necesaria para que sea válida y exigible y legal.
 26. Cada una de las partes reconoce y acepta que, en la celebración de cualquier contrato de prestación de servicios de conformidad con estas Condiciones Generales no cuenta con ninguna empresa, promesa, garantía, declaración, representación, garantía o entendimiento (ya sea por escrito o no) de cualquier persona (ya sea parte en estas condiciones o no) relacionados con el objeto de estas Condiciones Generales, con excepción de lo expresamente establecido en el o mencionadas en las presentes Condiciones Generales.
 27. Todos los contratos para la prestación de servicios entró en conformidad con las presentes Condiciones Generales se realizan para el beneficio de la Sociedad y la única y principal (en su caso) de sus sucesores y cesionarios autorizados y que no están destinados a beneficiar, o ser exigible por cualquier otra persona.
 28. Avisos dados bajo las presentes Condiciones Generales se realizarán por escrito, enviado a la atención de la persona, y que dicha dirección o número de fax de la parte podrá notificar a la otra parte de vez en cuando y se entregarán personalmente, o enviarse por correo enviado por pre-pago, de primera clase de correo o correo certificado. Un aviso se considerará que se han recibido, en caso de entrega personal, en el momento de la entrega, en el caso de pre-pago o post de primera clase correo certificado, 48 horas a partir de la fecha de envío y, si se considera la recepción en virtud de la presente Condición 28 se no en el horario comercial (es decir, 9.00 a 5.30 pm de lunes a viernes en un día que es un día hábil), a las 9.00 horas en el primer día hábil tras la entrega. Para probar el servicio, es suficiente para demostrar que la notificación fue debidamente y se publicará.
 - 29.
 - 29.1 Cualquier controversia o demanda que surja de o en conexión con estas Condiciones Generales o de sus materias, se regirán e interpretarán de conformidad con las leyes del Estado Peruano.
 - 29.2 Las partes irrevocablemente de acuerdo en que los tribunales del Estado Peruano no tendrá competencia exclusiva para resolver cualquier controversia o reclamación que surja de o en conexión con estas Condiciones Generales o de su materia



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. 32202L/15-MA

Table with 7 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Mg (Tot), K (Tot), Ca (Tot), Fe (Tot), Si (Tot) (*). Rows include sample IDs like 01847-07562 and their corresponding metal concentrations.

Métodos:

- Cianuro Total: ISP-401 (Validado) 2009 Total Cyanide by Segmented Flow Injection Analysis...
Cianuro Wad: Method OIA-1677 2004. DW Available Cyanide by Flow Injection...
Cromo Hexavalente: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500 Cr-B, 22nd Ed. 2012. Chromium; Colorimetric Method
Sulfato: EPA 375.4 1999 Sulfate (Turbidimetric)
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)
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 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, 26 de Marzo 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.

TÉRMINOS Y CONDICIONES GENERALES

- A menos que esté específicamente acordado por escrito, Inspectorate Servicios Perú SAC, de ahora en adelante, llamado "LA COMPAÑÍA", realiza servicios de acuerdo con estos "Términos y Condiciones Generales" y consecuentemente, todas las ofertas o cotizaciones de servicios, estarán sujetas a estas Condiciones Generales, así como también todos los contratos, acuerdos y arreglos. Estas Condiciones Generales están reguladas por el artículo 1764° y siguiente, del Código Civil de la República Peruana.
- LA COMPAÑÍA es una empresa dedicada a prestar servicios de inspección y análisis tales como:
 - Servicios básicos como los descritos en la condición número 6.
 - Prestación servicios especiales, aceptados por LA COMPAÑÍA según lo indicado en la condición número 7.
 - Expedir reporte y/o certificados según lo indicado en la condición número 8.
- LA COMPAÑÍA actúa para la persona o instituciones de quienes las instrucciones para ejecutar el servicio han sido recibidas (de ahora en adelante llamado EL CONTRATANTE). Ningún individuo o institución tiene derecho a dar instrucciones, particularmente con respecto al alcance de un servicio dado o al envío de reportes o certificados, a menos que sea autorizado por EL CONTRATANTE y aceptado por LA COMPAÑÍA. Sin embargo, LA COMPAÑÍA será considerada como autorizada irrevocablemente enviar a su discreción, los reportes o certificados a terceras personas, si se encuentra siguiendo instrucciones de EL CONTRATANTE.
- LA COMPAÑÍA suministrará sus servicios de acuerdo con:
 - Instrucciones específicas del contratante y confirmadas por LA COMPAÑÍA.
 - Los términos del formato estándar de orden de servicios de LA COMPAÑÍA.
 - Las prácticas comunes de comercio, uso y manejo.
 - Los métodos que LA COMPAÑÍA pueda considerar apropiados en los campos técnicos, operacionales y/o financieros.
- Todas las preguntas y órdenes por parte de EL CONTRATANTE de servicios deben estar acompañadas de suficiente información, especificaciones e instrucciones que les permitan a LA COMPAÑÍA evaluar y/o realizar los servicios requeridos.
 - Documentos que reflejen contratos entre EL CONTRATANTE y terceras personas, o documentos de terceras personas, tales como copias de contratos de venta, notas de crédito, conocimientos de embarque, etc., son considerados (si son recibidos por LA COMPAÑÍA) solamente como informativos, sin extender o restringir los compromisos aceptados por LA COMPAÑÍA.
- Los servicios estándares de LA COMPAÑÍA pueden incluir todos o algunos de los mencionados a continuación:
 - Inspección cualitativa o cuantitativa.
 - Inspección de bienes, plantas, equipos, empaquetado, tanques, contenedores y medios de transporte.
 - Inspección de carga y descarga.
 - Muestreo.
 - Análisis en el laboratorio u otro tipo de prueba.
 - Estudios y auditorías
- Servicios especiales cuando los mismos exceden el campo de servicios estándares referidos en la condición número 6, serán realizados por LA COMPAÑÍA, mediante acuerdos particulares. Los siguientes servicios especiales son ilustrativos y no excluyentes:
 - Garantías cualitativas o cuantitativas
 - Calibración de tanques, calibración métrica o mediciones
 - Provisión de técnicos o algún otro personal.
 - Inspecciones pre-embarque bajo regulaciones gubernamentales de importaciones o aduanas.
 - Supervisión de proyectos industriales completos, incluyendo ingeniería y reportes de progreso.
 - Servicios de Consultoría.
- Sujeto a las instrucciones de EL CONTRATANTE y aceptadas por LA COMPAÑÍA, ésta última emitirá reportes y certificados del servicio realizado los cuales incluirán opiniones emitidas en el marco de las limitaciones de las Instrucciones recibidas. LA COMPAÑÍA, no está en obligación de referirse o reportar acerca de cualquier hecho o circunstancia fuera de estas instrucciones específicas recibidas.
- Los reportes o certificados emitidos a partir de pruebas o análisis realizados a "muestras articulares", contienen las opiniones específicas de LA COMPAÑÍA de dichas muestras, y no expresan una opinión con respecto al total (lote) del material de donde éstas fueron obtenidas. Si se requiere una opinión acerca del material completo, se deberá coordinar en forma anticipada con LA COMPAÑÍA, la inspección y toma de muestras del total del material.
- Obligaciones de EL CONTRATANTE:
 - Asegurarse que las instrucciones dadas a LA COMPAÑÍA contengan la suficiente información y sean suministradas oportunamente, para disponer que los servicios requeridos sean realizados efectivamente.
 - Procurará todo el acceso necesario a los representantes de LA COMPAÑÍA, para así permitir asegurar que todos los servicios sean realizados en forma efectiva.
 - Suministrar, si es necesario, equipos especiales o personal para la realización de los servicios requeridos.
 - Se asegurará que sean tomadas todas las medidas necesarias para la seguridad de las condiciones de trabajo e instalaciones, durante el desarrollo de los servicios y no se limitará solamente a atender las sugerencias de LA COMPAÑÍA en este respecto, sean o no solicitadas.
 - Tomar todas las acciones necesarias para eliminar o resolver obstrucciones o interrupciones en la realización de los servicios contratados.
 - Informar con anticipación a LA COMPAÑÍA acerca de riesgos o peligros conocidos, actuales o potenciales, relacionados con alguna instrucción e muestreo o análisis. Incluyendo por ejemplo, la presencia de riesgo por radiación, elementos tóxicos, nocivos o explosivos; venenos o contaminación ambiental.
 - Ejercer todos sus derechos y liberarse de todas sus obligaciones con respecto a algún contrato en particular, independientemente de si se han emitido reportes o no; debido al incumplimiento de LA COMPAÑÍA, en alguna de sus obligaciones.
 - Puede permitir a la COMPAÑÍA delegar a su discreción la realización del trabajo para el cual fue contratada, en forma completa o parcial, a cualquier agente o subcontratista.
 - Todos los técnicos y otro personal proporcionados por la Compañía en el ejercicio de cualquiera de los servicios siempre y en todo momento serán los empleados, agentes o subcontratistas (Como puede ser el caso) de la Compañía como tal, todas esas personas serán responsables y sujeto a las instrucciones de la Compañía en todo momento. Salvo acuerdo en contrario de la Compañía, estas personas no estarán obligados a seguir todas las instrucciones del CONTRATANTE.
 - Si los requerimientos de EL CONTRATANTE exigen el análisis de muestras por parte de EL CONTRATANTE o por un tercer laboratorio, LA COMPAÑÍA emitirá los resultados pero sin responsabilidad por la exactitud de los mismos. Del mismo modo, cuando LA COMPAÑÍA solo actúe como testigo en la realización del análisis por EL CONTRATANTE o por un tercer laboratorio, LA COMPAÑÍA dará confirmación de que la muestra correcta fue analizada, pero no tendrá ninguna responsabilidad sobre la exactitud de los resultados.
 - Debido a la posibilidad de estratificación de algunas cargas y/o las limitaciones impuestas a nosotros por cerradas o restringidas sistemas de toma de muestras, la Compañía no puede garantizar que estas muestras son representativas de la carga a bordo o los resultados de las pruebas obtenidos e informo sobre nuestros certificados de calidad son representativas de dicha carga.
 - LA COMPAÑÍA tomará el debido cuidado y buena práctica en la realización de sus servicios y aceptará responsabilidad sólo cuando tales cuidados y prácticas no hayan sido ejecutados y se pruebe algún, tipo de negligencia por parte de LA COMPAÑÍA.
 - La responsabilidad de LA COMPAÑÍA respecto a quejas por pérdidas, daños o gastos de cualquier naturaleza, ocurridas en cualquier momento, debido a cualquier infracción al contrato o alguna falla en el cuidado y buena práctica por parte de LA COMPAÑÍA, no deberá en ninguna circunstancia exceder 10 (diez) veces la tarifa o cantidad pagable con respecto al servicio específico requerido, el cual a su vez está bajo un contrato en particular con LA COMPAÑÍA, que da lugar a las reclamaciones en cuestión. Sin embargo, LA COMPAÑÍA no tendrá responsabilidad con respecto a cualquier reclamo por pérdida indirecta o consecuente, incluyendo pérdidas de ganancias y/o negocios futuros y/o producción y/o cancelación de contratos en los cuales participa EL CONTRATANTE. En el caso que la tarifa o cantidad a pagar por servicio, se refiera a un grupo de servicios y el reclamo se sucede con respecto a uno de dichos servicios la tarifa deberá ser indicada, para el propósito de este numeral, mediante referencia al tiempo total involucrado en el desarrollo de cada servicio.
 - El límite de responsabilidad de LA COMPAÑÍA bajo los términos de la condición número 14.2, puede ser aumentado por solicitud recibida con anterioridad a la ejecución de un servicio o como acuerdo por el pago de una tarifa más alta, equivalente a una fracción adecuada del incremento de la compensación.
 - Todas las garantías, condiciones y otros términos implícitos por la ley o de derecho común son, en la máxima medida permitida por la ley, excluidas de las presentes Condiciones Generales.
 - Nada de lo dispuesto en estas Condiciones Generales, limite o excluya la responsabilidad de la Empresa:
 - En caso de muerte o lesiones personales resultantes de negligencia, o
 - De cualquier daño o responsabilidad incurrida por el principal como resultado de fraude o tergiversación fraudulenta por la Compañía, o
 - De cualquier responsabilidad que no puede ser restringida o excluida por la ley.
 - Esta condición 14 establece la totalidad de la responsabilidad financiera de la Compañía (incluyendo cualquier responsabilidad por los actos u omisiones de sus empleados, agentes y sub-contratistas) a la principal con respecto a cualquier incumplimiento de estas Condiciones Generales, cualquier uso que se haga por el director de los servicios y toda representación, declaración o acto delictivo u omisión (incluyendo negligencia) que surjan en relación con estas Condiciones Generales.
 - EL CONTRATANTE podrá garantizar que protegerá o indemnizará a LA COMPAÑÍA y sus representantes, empleados, agentes o sub-contratistas, frente a todos los reclamos hechos por terceros, respecto a pérdidas, costos por daños de cualquier naturaleza debido a reclamos o cualquier otra circunstancia relacionada con el desarrollo, intención de desarrollar o no desarrollo, de cualquier servicio, que exceda lo estipulado, según la condición número 14.
 - Cada empleada, agente o subcontratista de LA COMPAÑÍA, podrá tener el beneficio de las limitaciones de compensación o indemnización contenidas en estas Condiciones Generales y en consecuencia en los que a tales limitaciones respecta, cualquier contrato asumido por LA COMPAÑÍA es asumido no solo en su propio beneficio, sino también como agente y garante de las personas aquí mencionadas.
 - En el evento que surja cualquier problema o costo imprevisto durante la ejecución de algún servicio contratado, LA COMPAÑÍA podrá ser autorizada para realizar cobros adicionales para cubrir los costos para cubrir tiempo de trabajo adicional y gastos en los que necesariamente se incurra para cumplir con el Servicio.
 - EL CONTRATANTE pagará puntualmente en un plazo no mayor de 30 (treinta) días después de la fecha de emisión de la factura o dentro de cualquier otro plazo que halla sido acordado por escrito con LA COMPAÑÍA, todos los respectivos cargos hechos por LA COMPAÑÍA. El no cumplimiento del plazo acarreará el pago de intereses a razón de 15% anual a partir de la fecha de emisión de la factura hasta la fecha de pago más los gastos e impuestos producto de la demanda.
 - Todos los precios y las tasas debidas en virtud de las presentes Condiciones Generales, a menos que la compañía confirma por escrito, ser exclusiva de ningún valor añadido o impuesto sobre las ventas que se cobrará en adición a la tasa vigente que corresponda.
 - EL CONTRATANTE no está autorizado para retener o diferir el pago de cualquier suma que se le adeude a LA COMPAÑÍA, aduciendo alguna disputa o reclamos que pueda alegar en contra de LA COMPAÑÍA.
 - En el caso de cualquier suspensión de los compromisos de pago con acreedores, quiebra, liquidez, embargo o cesación de actividades por parte de EL CONTRATANTE, LA COMPAÑÍA podrá ser autorizada automáticamente para suspender el desarrollo de sus servicios y sin responsabilidad alguna.
 - En el caso que LA COMPAÑÍA sea prevenida, por alguna causa fuera de su control de efectuar o completar algún servicio acordado, EL CONTRATANTE pagará a LA COMPAÑÍA:
 - Costos realizados o aún por hacer con el objeto de poder detener los trabajos.
 - Una porción de la tarifa acordada equivalente a la proporción del servicio efectivamente realizado, quedando LA COMPAÑÍA dispensada de toda responsabilidad en absoluto, por la parcial o total no ejecución del servicio.
 - LA COMPAÑÍA podrá ser dispensada de toda responsabilidad con EL CONTRATANTE, por reclamos de pérdidas o costos por daños dentro de los seis meses subsiguientes a la ejecución por parte de LA COMPAÑÍA de los servicios quedan lugar al reclamo, a menos que se entable una demanda o en caso se alegue la no ejecución de algún servicio, si no es durante los seis meses subsiguientes a fecha en que el servicio debió haber sido ejecutado.
 - Sin perjuicio de cualesquiera otros derechos o recursos que puede tener, la Compañía puede terminar cualquier o todos los contratos para la prestación de servicios de conformidad con estas Condiciones Generales, sin que la principal responsabilidad de dar aviso de inmediato a la principal si:
 - Principal comete un incumplimiento sustancial de cualquiera de los términos de estas Condiciones Generales y (si esa violación es remediable) no remedia dicho incumplimiento dentro de los 30 días de la principal que se notificará por escrito de la violación, o
 - Se hace un pedido o se aprueba una resolución para la liquidación de la principal, o de circunstancias que autoricen un tribunal de jurisdicción competente para hacer una disolución de la principal
 - Se hace una orden, o los documentos que se presentan en un tribunal de jurisdicción competente, para el nombramiento de un administrador para administrar los negocios, las empresas y la propiedad de la principal, o administrador para administrar los negocios, las empresas y la propiedad de la principal, o
 - Se nombra un receptor de cualquiera de los principales activos o empresa, o de circunstancias que autoricen un tribunal de jurisdicción competente o un acreedor de nombrar a un síndico o administrador de la principal, o
 - Principal hace cualquier acuerdo o convenio con sus acreedores, o hace una solicitud a un tribunal de jurisdicción competente para la protección de sus acreedores en forma alguna, o
 - Principal cesa, o amenaza con cesar, al comercio, o
 - De la principal toma o sufre cualquier otra similar o análogo de acción en cualquier jurisdicción, en consecuencia, de la deuda.
 - En caso de cese de cualquier o todos los contratos para la prestación de servicios por cualquier razón:
 - El Director de pagar inmediatamente a la Compañía todos los pendientes de la empresa las facturas impagadas e intereses y, en el caso de los servicios prestados, pero para los que no se ha presentado la factura, la empresa podrá presentar una factura, en la que se pagarán inmediatamente después de la recepción,
 - Los derechos adquiridos de las partes en cuanto a la rescisión no será afectada
 - LA COMPAÑÍA no es un asegurador ni un garante y está liberada de responsabilidad con respecto a esas atribuciones. EL CONTRATANTE que requiera garantías contra pérdidas o daños, deberá obtener el seguro apropiado.
 - Ninguna alteración, enmienda o renuncia a cualquiera de estas Condiciones Generales, tendrá algún efecto a menos que sean hechas por escrito y firmadas por un representante autorizado de LA COMPAÑÍA.
 - Si cualquiera de las disposiciones (o parte de una disposición) de las presentes Condiciones Generales se encuentra por cualquier tribunal u órgano administrativo de la jurisdicción competente para ser inválida, ilegal o inaplicable, las demás disposiciones seguirán en vigor
 - Si cualquier inválida, inaplicable o ilegal disposición sería válida y ejecutable o jurídica, si alguna parte de ella se han suprimido, esta disposición se aplicará a cualquier modificación es necesaria para que sea válida y exigible y legal.
 - Cada una de las partes reconoce y acepta que, en la celebración de cualquier contrato de prestación de servicios de conformidad con estas Condiciones Generales no cuenta con ninguna empresa, promesa, garantía, declaración, representación, garantía o entendimiento (ya sea por escrito o no) de cualquier persona (ya sea parte en estas condiciones o no) relacionados con el objeto de estas Condiciones Generales, con excepción de lo expresamente establecido en el o mencionadas en las presentes Condiciones Generales.
 - Todos los contratos para la prestación de servicios entró en conformidad con las presentes Condiciones Generales se realizan para el beneficio de la Sociedad y la única y principal (en su caso) de sus sucesores y cesionarios autorizados y que no están destinados a beneficiar, o ser exigible por cualquier otra persona.
 - Avisos dados bajo las presentes Condiciones Generales se realizarán por escrito, enviado a la atención de la persona, y que dicha dirección o número de fax de la parte podrá notificar a la otra parte de vez en cuando y se entregarán personalmente, o enviarse por correo enviado por pre-pago, de primera clase de correo o correo certificado. Un aviso se considerará que se han recibido, en caso de entrega personal, en el momento de la entrega, en el caso de pre-pago o post de primera clase correo certificado, 48 horas a partir de la fecha de envío y, si se considera la recepción en virtud de la presente Condición 28 se no en el horario comercial (es decir, 9:00 a 5:30 pm de lunes a viernes en un día que es un día hábil), a las 9:00 horas en el primer día hábil tras la entrega. Para probar el servicio, es suficiente para demostrar que la notificación fue debidamente y se publicará.
 - Cualquier controversia o demanda que surja de o en conexión con estas Condiciones Generales o de sus materias, se regirán e interpretarán de conformidad con las leyes del Estado Peruano.
 - Las partes irrevocablemente de acuerdo en que los tribunales del Estado Peruano no tendrá competencia exclusiva para resolver cualquier controversia o reclamación que surja de o en conexión con estas Condiciones Generales o de su materia

TDR = 0515-2015

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|  INSPECTORATE | CADENA DE CUSTODIA - MONITOREO DE AGUAS FOMA-051 | Rev. 03 Fecha: 2014/08/06 Página 1 de 2 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|

CC - N° 017565

585-15/LMS

Hojas 1 de 2

| CLIENTE: DETA | | N° ORDEN DE SERVICIO: TDR N° 0515-2015 | | DATOS DEL ENVIO | | | | TIPO DE SERVICIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------|-----------------|------------------------------|--------------------|-----------------------------------|---------------------|--------------------------------------|-----------|----------------------------------------|----------|-----|----------|-------|-------|----|----|--------------|--------------|-----------------------|----------------|----------------------|----------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| PERSONA DE CONTACTO: HEBEIL OCAS | | N° S. DE SERVICIO (LAB): | | Fecha / Hora: | | Semanal: <input type="checkbox"/> | | Semestral: <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CORREO/TELEFONO: nocos@detap.com.pe | | ENSAYOS SOLICITADOS (ver ítem 4): | | Agencia: | | T. privado: | | Mensual: <input type="checkbox"/> | | No periódico: <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROCEDENCIA/PROYECTO: HUMILTA Y TANCASH | | | | Aeropnea: | | Otro: | | Trimestral: <input type="checkbox"/> | | Otro: <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DESCRIPCION DE LA MUESTRA | | | | RESULTADOS PARAMETROS INSITU | | | | | | OBSERVACIONES DE CAMPO | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ESTACION DE MUESTREO | MUESTREO | | TIPO DE MUESTRA | GEOREFERENCIA (UTM WGS84) | ALTITUD (m.s.n.m.) | | Cantidad de Envases | MET. TOTAL | AN. TOTAL | ON. TOTAL | C. TOTAL | TSS | SUSPENS. | TURB. | COND. | OD | pH | T. Agua (°C) | T. Amb. (°C) | Conductividad (µS/cm) | CLORURO (mg/L) | CLORATO TOTAL (mg/L) | Turbidez (NTU) | Caudal (l/s) | OBSERVACIONES DE CAMPO (realizar observaciones relevantes en el monitoreo: color, olor, sabor, reactivos extraños, etc.) | |
| | FECHA (dd/mm/aa) | HORA | | | ZONA | (7, 14, 19) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D | 10/03/15 | 15:00 | ASUB | | | | 8 | + | + | + | + | + | + | + | | | | | | | | | | | | |
| T | 10/03/15 | 16:30 | ASUB | | | | 8 | + | + | + | + | + | + | | | | | | | | | | | | | |
| A | 10/03/15 | 13:00 | ASUB | | | | 8 | + | + | + | + | + | + | | | | | | | | | | | | | |
| C | 11/03/15 | 09:15 | ASUB | | | | 8 | + | + | + | + | + | + | | | | | | | | | | | | | |
| M | 11/03/15 | 10:10 | ASUB | | | | 8 | + | + | + | + | + | + | | | | | | | | | | | | | |
| M-DCE | 11/03/15 | 12:40 | ASUB | | | | 8 | + | + | + | + | + | + | | | | | | | | | | | | | |
| O | 11/03/15 | 11:30 | ASUB | | | | 8 | + | + | + | + | + | + | | | | | | | | | | | | | |
| P | 11/03/15 | 12:15 | ASUB | | | | 8 | + | + | + | + | + | + | | | | | | | | | | | | | |
| R | 11/03/15 | 15:40 | ASUB | | | | 8 | + | + | + | + | + | + | | | | | | | | | | | | | |
| Total de Envases: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| TIPO DE MUESTRA | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| AP - Agua potable | ASUB - Agua subterránea |
| AC - Agua de consumo | ARD - Agua residual doméstica |
| AD - Agua superficial | ARI - Agua residual industrial |
| AM - Agua de mar (salina) | APRO - Agua de Proceso |
| ARH - Agua residual municipal | CR - Líquido |
| DUP - Duplicado | |

OBSERVACIONES

MUESTRA LMS ANALISIS DE HENCOLO
NO SE ENCONTRÓ SU PRESENCIA

| EQUIPOS DE CAMPO UTILIZADOS | | | | |
|-----------------------------|-------|--------|-------|----------------|
| Nombre | Marca | Estado | Serie | Código Interno |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Muestreado por INSPECTORATE Muestreado por el cliente

Firma del Inspector responsable del muestreo

Nombre: **HEBEIL OCAS**

Fecha: **11/03/15** hora:

Firma del supervisor on campo (cliente)

Nombre:

Fecha: hora:

Sello de Recepción de Muestras

Nombre: **Edgar Escob.**

Hora: **20:30**

13 MAR 2015

RECIBIDO

"LA RECEPCION DE MUESTRAS Y DIVISION DE MEDIO AMBIENTE"



INSPECTORATE SERVICES PERU S.A. C.



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. 32211L/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 : 48
Presentación : Frascos de plástico 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: 2015-03-12; Hora 08:55/13:30 S/S 000601-15-LMA
Referencia del Cliente : Agua Subterránea - TDR N° 00515-2015
Fecha Ingreso de Muestra(s) : 2015-03-14
Fecha de Inicio de Análisis : 2015-03-14
Fecha de Término de Análisis : 2015-03-25
Solicitud de Análisis : 01856/15

Table with 7 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Cianuro Total, CianuroWad, Cromo Hexavalente, Sulfato, Solidos Totales Suspendidos. Rows include GA-B6, GA-B3, PH-2, PH-1, GA-B9, K and a Limit of Quantification row.

Table with 3 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Cloruros. Rows include GA-B6, GA-B3, PH-2, PH-1, GA-B9, K and a Limit of Quantification row.

Metales Disueltos ICP-MS

Table with 3 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Hg (Dis). Rows include GA-B6, GA-B3, PH-2, PH-1, GA-B9, K 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 GA-B6, GA-B3, PH-2, PH-1, GA-B9, K 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 limite 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.

TÉRMINOS Y CONDICIONES GENERALES

- A menos que esté específicamente acordado por escrito, Inspectorate Services Perú SAC, de ahora en adelante, llamado "LA COMPAÑÍA", realiza servicios de acuerdo con estos "Términos y Condiciones Generales" y consecuentemente, todas las ofertas o cotizaciones de servicios, estarán sujetas a estas Condiciones Generales, así como también todos los contratos, acuerdos y arreglos. Estas Condiciones Generales están reguladas por el artículo 1764° y siguiente, del Código Civil de la República Peruana.
- LA COMPAÑÍA es una empresa dedicada a prestar servicios de inspección y análisis tales como:
 - Servicios básicos como los descritos en la condición número 6.
 - Prestación servicios especiales, aceptados por LA COMPAÑÍA según lo indicado en la condición número 7.
 - Expedite reporte y/o certificados según lo indicado en la condición número 8.
- LA COMPAÑÍA actúa para la persona o instituciones de quienes las instrucciones para ejecutar el servicio han sido recibidas (de ahora en adelante llamado EL CONTRATANTE). Ningún individuo o institución tiene derecho a dar instrucciones, particularmente con respecto al alcance de un servicio dado o al envío de reportes o certificados, a menos que sea autorizado por EL CONTRATANTE y aceptado por LA COMPAÑÍA. Sin embargo, LA COMPAÑÍA será considerada como autorizada irrevocablemente enviar a su discreción, los reportes o certificados a terceras personas, si se encuentra siguiendo instrucciones de EL CONTRATANTE.
- LA COMPAÑÍA suministrará sus servicios de acuerdo con:
 - Instrucciones específicas del contratante y confirmadas por LA COMPAÑÍA.
 - Los términos del formato estándar de orden de servicios de LA COMPAÑÍA.
 - Las prácticas comunes de comercio, uso y manejo.
 - Los métodos que LA COMPAÑÍA pueda considerar apropiados en los campos técnicos, operacionales y/o financieros.
- Todas las preguntas y órdenes por parte de EL CONTRATANTE de servicios deben estar acompañadas de suficiente información, especificaciones e instrucciones que le permitan a LA COMPAÑÍA evaluar y/o realizar los servicios requeridos.
 - Documentos que reflejen contratos entre EL CONTRATANTE y terceras personas, o documentos de terceras personas, tales como copias de contratos de venta, notas de crédito, conocimientos de embarque, etc., son considerados (si son recibidos por LA COMPAÑÍA) solamente como informativos, sin extender o restringir los compromisos aceptados por LA COMPAÑÍA.
- Los servicios estándares de LA COMPAÑÍA pueden incluir todos o algunos de los mencionados a continuación:
 - Inspección cualitativa o cuantitativa.
 - Inspección de bienes, plantas, equipos, empaquetado, tanques, contenedores y medios de transporte.
 - Inspección de carga y descarga.
 - Muestreo.
 - Análisis en el laboratorio u otro tipo de prueba.
 - Estudios y auditorías
- Servicios especiales cuando los mismos exceden el campo de servicios estándares referidos en la condición número 6, serán realizados por LA COMPAÑÍA, mediante acuerdos particulares. Los siguientes servicios especiales son ilustrativos y/o excluyentes:
 - Garantías cualitativas o cuantitativas
 - Calibración de tanques, calibración métrica o mediciones
 - Provisión de técnicos o algún otro personal.
 - Inspecciones pre-embarque bajo regulaciones gubernamentales de importaciones o aduanas.
 - Supervisión de proyectos industriales completos, incluyendo ingeniería y reportes de progreso.
 - Servicios de Consultoría.
- Sujeto a las instrucciones de EL CONTRATANTE y aceptadas por LA COMPAÑÍA, ésta última emitirá reportes y certificados del servicio realizado los cuales incluirán opiniones emitidas en el marco de las limitaciones de las Instrucciones recibidas. LA COMPAÑÍA, no está en obligación de referirse o reportar acerca de cualquier hecho o circunstancia fuera de estas instrucciones específicas recibidas.
- Los reportes o certificados emitidos a partir de pruebas o análisis realizados a "muestras articulares", contienen las opiniones específicas de LA COMPAÑÍA de dichas muestras, y no expresan una opinión con respecto al total (lote) del material de donde éstas fueron obtenidas. Si se requiere una opinión acerca del material completo, se deberá coordinar en forma anticipada con LA COMPAÑÍA, la inspección y toma de muestras del total del material.
- Obligaciones de EL CONTRATANTE:
 - Asegurarse que las instrucciones dadas a LA COMPAÑÍA contengan la suficiente información y sean suministradas oportunamente, para disponer que los servicios requeridos sean realizados efectivamente.
 - Procurará todo el acceso necesario a los representantes de LA COMPAÑÍA, para así permitir asegurar que todos los servicios sean realizados en forma efectiva.
 - Suministrar, si es necesario, equipos especiales o personal para la realización de los servicios requeridos.
 - Se asegurará que sean tomadas todas las medidas necesarias para la seguridad de las condiciones de trabajo e instalaciones, durante el desarrollo de los servicios y no se limitará solamente a atender las sugerencias de LA COMPAÑÍA en este respecto, sean o no solicitadas.
 - Tomar todas las acciones necesarias para eliminar o resolver obstrucciones o interrupciones en la realización de los servicios contratados.
 - Informar con anticipación a LA COMPAÑÍA acerca de riesgos o peligros conocidos, actuales o potenciales, relacionados con alguna instrucción e muestreo o análisis, incluyendo por ejemplo, la presencia de riesgo por radiación, elementos tóxicos, nocivos o explosivos; venenos o contaminación ambiental.
 - Ejercer todos sus derechos y liberarse de todas sus obligaciones con respecto a algún contrato en particular, independientemente de si se han emitido reportes o no; debido al incumplimiento de LA COMPAÑÍA, en alguna de sus obligaciones.
 - Puede permitir a la COMPAÑÍA delegar a su discreción la realización del trabajo para el cual fue contratada, en forma completa o parcial, a cualquier agente o subcontratista.
 - Todos los técnicos y otro personal proporcionados por la Compañía en el ejercicio de cualquiera de los servicios siempre y en todo momento serán los empleados, agentes o subcontratistas (Como puede ser el caso) de la Compañía como tal, todas esas personas serán responsables y sujeto a las instrucciones de la Compañía en todo momento. Salvo acuerdo en contrario de la Compañía, estas personas no estarán obligados a seguir todas las instrucciones del CONTRATANTE.
 - Si los requerimientos de EL CONTRATANTE exigen el análisis de muestras por parte de EL CONTRATANTE o por un tercer laboratorio, LA COMPAÑÍA emitirá los resultados pero sin responsabilidad por la exactitud de los mismos. Del mismo modo, cuando LA COMPAÑÍA solo actué como testigo en la realización del análisis por EL CONTRATANTE o por un tercer laboratorio, LA COMPAÑÍA dará confirmación de que la muestra correcta fue analizada, pero no tendrá ninguna responsabilidad sobre la exactitud de los resultados.
 - Debido a la posibilidad de estratificación de algunas cargas y/o las limitaciones impuestas a nosotros por cerradas o restringidas sistemas de toma de muestras, la Compañía no puede garantizar que estas muestras son representativas de la carga a bordo o los resultados de las pruebas obtenidos e informado sobre nuestros certificados de calidad son representativas de dicha carga.
 - LA COMPAÑÍA tomará el debido cuidado y buena práctica en la realización de sus servicios y aceptará responsabilidad sólo cuando tales cuidados y prácticas no hayan sido ejecutados y se pruebe algún, tipo de negligencia por parte de LA COMPAÑÍA.
 - La responsabilidad de LA COMPAÑÍA respecto a quejas por pérdidas, daños o gastos de cualquier naturaleza, ocurridas en cualquier momento, debido a cualquier infracción al contrato o alguna falla en el cuidado y buena práctica por parte de LA COMPAÑÍA, no deberá en ninguna circunstancia exceder 10(diez) veces la tarifa o cantidad pagable con respecto al servicio específico requerido, el cual a su vez está bajo un contrato en particular con LA COMPAÑÍA, que da lugar a las reclamaciones en cuestión. Sin embargo, LA COMPAÑÍA no tendrá responsabilidad con respecto a cualquier reclamo por pérdida indirecta o consecuente, incluyendo pérdidas de ganancias y/o negocios futuros y/o producción y/o cancelación de contratos en los cuales participa EL CONTRATANTE. En el caso que la tarifa o cantidad a pagar por servicio, se refiera a un grupo de servicios y el reclamo se sucede con respecto a uno de dichos servicios la tarifa deberá ser indicada, para el propósito de este numeral, mediante referencia al tiempo total involucrado en el desarrollo de cada servicio.
 - El límite de responsabilidad de LA COMPAÑÍA bajo los términos de la condición número 14.2, puede ser aumentado por solicitud recibida con anterioridad a la ejecución de un servicio o como acuerdo por el pago de una tarifa más alta, equivalente a una fracción adecuada del incremento de la compensación.
 - Todas las garantías, condiciones y otros términos implícitos por la ley o de derecho común son, en la máxima medida permitida por la ley, excluidas de las presentes Condiciones Generales.
 - Nada de lo dispuesto en estas Condiciones Generales, limite o excluya la responsabilidad de la Empresa:
 - En caso de muerte o lesiones personales resultantes de negligencia, o
 - De cualquier daño o responsabilidad incurrida por el principal como resultado de fraude o tergiversación fraudulenta por la Compañía, o
 - De cualquier responsabilidad que no puede ser restringida o excluida por la ley.
 - Esta condición 14 establece la totalidad de la responsabilidad financiera de la Compañía (incluyendo cualquier responsabilidad por los actos u omisiones de sus empleados, agentes y sub-contratistas) a la principal con respecto a cualquier incumplimiento de estas Condiciones Generales, cualquier uso que se haga por el director de los servicios y toda representación, declaración o acto delictivo u omisión (incluyendo negligencia) que surjan en relación con estas Condiciones Generales.
 - EL CONTRATANTE podrá garantizar que protegerá o indemnizará a LA COMPAÑÍA y sus representantes, empleados, agentes o sub-contratistas, frente a todos los reclamos hechos por terceros, respecto a pérdidas, costos por daños de cualquier naturaleza debido a reclamos o cualquier otra circunstancia relacionada con el desarrollo, intención de desarrollar o no desarrollo, de cualquier servicio, que exceda lo estipulado, según la condición número 14.
 - Cada empleada, agente o subcontratista de LA COMPAÑÍA, podrá tener el beneficio de las limitaciones de compensación o indemnización contenidas en estas Condiciones Generales y en consecuencia en los que a tales limitaciones respecta, cualquier contrato asumido por LA COMPAÑÍA es asumido no solo en su propio beneficio, sino también como agente y garante de las personas aquí mencionadas.
 - En el evento que surja cualquier problema o costo imprevisto durante la ejecución de algún servicio contratado, LA COMPAÑÍA podrá ser autorizada para realizar cobros adicionales para cubrir los costos para cubrir tiempo de trabajo adicional y gastos en los que necesariamente se incurra para cumplir con el Servicio.
 - EL CONTRATANTE pagará puntualmente en un plazo no mayor de 30 (treinta) días después de la fecha de emisión de la factura o dentro de cualquier otro plazo que halla sido acordado por escrito con LA COMPAÑÍA, todos los respectivos cargos hechos por LA COMPAÑÍA. El no cumplimiento del plazo acarreará el pago de intereses a razón de 15% anual a partir de la fecha de emisión de la factura hasta la fecha de pago más los gastos e impuestos producto de la demanda.
 - Todos los precios y las tasas debidas en virtud de las presentes Condiciones Generales, a menos que la compañía confirme por escrito, ser exclusiva de ningún valor añadido o impuesto sobre las ventas que se cobrará en adición a la tasa vigente que corresponda.
 - EL CONTRATANTE no está autorizado para retener o diferir el pago de cualquier suma que se le adeude a LA COMPAÑÍA, aduciendo alguna disputa o reclamos que pueda alegar en contra de LA COMPAÑÍA.
 - En el caso de cualquier suspensión de los compromisos de pago con acreedores, quiebra, liquidez, embargo o cesación de actividades por parte de EL CONTRATANTE, LA COMPAÑÍA podrá ser autorizada automáticamente para suspender el desarrollo de sus servicios y sin responsabilidad alguna.
 - En el caso que LA COMPAÑÍA sea prevenida, por alguna causa fuera de su control de efectuar o completar algún servicio acordado, EL CONTRATANTE pagará a LA COMPAÑÍA:
 - Costos realizados o aún por hacer con el objeto de poder detener los trabajos.
 - Una porción de la tarifa acordada equivalente a la proporción del servicio efectivamente realizado, quedando LA COMPAÑÍA dispensada de toda responsabilidad en absoluto, por la parcial o total no ejecución del servicio.
 - LA COMPAÑÍA podrá ser dispensada de toda responsabilidad con EL CONTRATANTE, por reclamos de pérdidas o costos por daños dentro de los seis meses subsiguientes a la ejecución por parte de LA COMPAÑÍA de los servicios quedan lugar al reclamo, a menos que se entable una demanda o en caso se alegue la no ejecución de algún servicio, si no es durante los seis meses subsiguientes a fecha en que el servicio debió haber sido ejecutado.
 - Sin perjuicio de cualesquiera otros derechos o recursos que puede tener, la Compañía puede terminar cualquier o todos los contratos para la prestación de servicios de conformidad con estas Condiciones Generales, sin que la principal responsabilidad de dar aviso de inmediato a la principal es:
 - Principal comete un incumplimiento sustancial de cualquiera de los términos de estas Condiciones Generales y (si esa violación es remediable) no remedia dicho incumplimiento dentro de los 30 días de la principal que se notificará por escrito de la violación, o
 - Se hace un pedido o se aprueba una resolución para la liquidación de la principal, o de circunstancias que autoricen un tribunal de jurisdicción competente para hacer una disolución de la principal
 - Se hace una orden, o los documentos que se presentan en un tribunal de jurisdicción competente, para el nombramiento de un administrador para administrar los negocios, las empresas y la propiedad de la principal, o administrador para administrar los negocios, las empresas y la propiedad de la principal, o
 - Se nombra un receptor de cualquiera de los principales activos o empresa, o de circunstancias que autoricen un tribunal de jurisdicción competente o un acreedor de nombrar a un síndico o administrador de la principal, o
 - Principal hace cualquier acuerdo o convenio con sus acreedores, o hace una solicitud a un tribunal de jurisdicción competente para la protección de sus acreedores en forma alguna, o
 - Principal cesa, o amenaza con cesar, al comercio, o
 - De la principal toma o sufre cualquier otra similar o análogo de acción en cualquier jurisdicción, en consecuencia, de la deuda.
 - En caso de cese de cualquier o todos los contratos para la prestación de servicios por cualquier razón:
 - El Director de pagar inmediatamente a la Compañía todos los pendientes de la empresa las facturas impagadas e intereses, en el caso de los servicios prestados, pero para los que no se ha presentado la factura, la empresa podrá presentar una factura, en la que se pagará inmediatamente después de la recepción,
 - Los derechos adquiridos de las partes en cuanto a la rescisión no se verá afectada
 - LA COMPAÑÍA no es un asegurador ni un garante y está liberada de responsabilidad con respecto a esas atribuciones. EL CONTRATANTE que requiera garantías contra pérdidas o daños, deberá obtener el seguro apropiado.
 - Ninguna alteración, enmienda o renuncia a cualquiera de estas Condiciones Generales, tendrá algún efecto a menos que sean hechas por escrito y firmadas por un representante autorizado de LA COMPAÑÍA.
 - Si cualquiera de las disposiciones (o parte de una disposición) de las presentes Condiciones Generales se encuentra por cualquier tribunal u órgano administrativo de la jurisdicción competente para ser inválida, ilegal o inaplicable, las demás disposiciones seguirán en vigor
 - Cualquier inválida, inaplicable o ilegal disposición sería válida y ejecutable o jurídica, si alguna parte de ella se han suprimido, esta disposición se aplicará a cualquier modificación que sea necesaria para que sea válida y exigible y legal.
 - Cada una de las partes reconoce y acepta que, en la celebración de cualquier contrato de prestación de servicios de conformidad con estas Condiciones Generales no cuenta con ninguna empresa, promesa, garantía, declaración, representación, garantía o entendimiento (ya sea por escrito o no) de cualquier persona (ya sea parte en estas condiciones o no) relacionados con el objeto de estas Condiciones Generales, con excepción de lo expresamente establecido en el o mencionadas en las presentes Condiciones Generales.
 - Todos los contratos para la prestación de servicios entró en conformidad con las presentes Condiciones Generales se realizan para el beneficio de la Sociedad y la única y principal (en su caso) de sus sucesores y cesionarios autorizados y que no están destinados a beneficiar, o ser exigible por cualquier otra persona.
 - Avisos dados bajo las presentes Condiciones Generales se realizarán por escrito, enviado a la atención de la persona, y que dicha dirección o número de fax de la parte podrá notificar a la otra parte de vez en cuando y se entregarán personalmente, o enviarse por correo enviado por pre-pago, de primera clase de correo o correo certificado. Un aviso se considerará que se han recibido, en caso de entrega personal, en el momento de la entrega, en el caso de pre-pago o post de primera clase correo certificado, 48 horas a partir de la fecha de envío y, si se considera la recepción en virtud de la presente Condición 28 se no en el horario comercial (es decir, 9:00 a 5:30 pm de lunes a viernes en un día que es un día hábil), a las 9:00 horas en el primer día hábil tras la entrega. Para probar el servicio, es suficiente para demostrar que la notificación fue debidamente y se publicará.
 - Cualquier controversia o demanda que surja de o en conexión con estas Condiciones Generales o de sus materias, se regirán e interpretarán de conformidad con las leyes del Estado Peruano.
 - Las partes irrevocablemente de acuerdo en que los tribunales del Estado Peruano no tendrá competencia exclusiva para resolver cualquier controversia o reclamación que surja de o en conexión con estas Condiciones Generales o de su materia



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. 32211L/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 samples GA-B6, GA-B3, PH-2, PH-1, GA-B9, K and a Limit 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 samples GA-B6, GA-B3, PH-2, PH-1, GA-B9, K and a Limit 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 samples GA-B6, GA-B3, PH-2, PH-1, GA-B9, K and a Limit de Cuantificación row.

Métodos:

- Cianuro Total: ISP-401 (Validado) 2009 Total Cyanide by Segmented Flow Injection Analysis, On-Line Ultraviolet Digestion, and Amperometric Detection
Cianuro Wad: Method OIA-1677 2004. DW Available Cyanide by Flow Injection, Ligand Exchange and Amperometry.
Cromo Hexavalente: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part3500 Cr-B, 22nd Ed. 2012. Chromium; Colorimetric Method
Sulfato: EPA 375.4 1999 Sulfate (Turbidimetric)
Solidos Totales Suspendidos: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part2540 D, 22nd Ed. 2012 Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
Cloruros: EPA 325.3 1999 Chloride (Titrimetric, Mercuric Nitrate)
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. 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, 27 de Marzo del 2015

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

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.

TÉRMINOS Y CONDICIONES GENERALES

- A menos que esté específicamente acordado por escrito, Inspectorate Services Perú SAC, de ahora en adelante, llamado "LA COMPAÑÍA", realiza servicios de acuerdo con estos "Términos y Condiciones Generales" y consecuentemente, todas las ofertas o cotizaciones de servicios, estarán sujetas a estas Condiciones Generales, así como también todos los contratos, acuerdos y arreglos. Estas Condiciones Generales están reguladas por el artículo 1764° y siguiente, del Código Civil de la República Peruana.
- LA COMPAÑÍA es una empresa dedicada a prestar servicios de inspección y análisis tales como:
 - Servicios básicos como los descritos en la condición número 6.
 - Prestación servicios especiales, aceptados por LA COMPAÑÍA según lo indicado en la condición número 7.
 - Expedite reporte y/o certificados según lo indicado en la condición número 8.
- LA COMPAÑÍA actúa para la persona o instituciones de quienes las instrucciones para ejecutar el servicio han sido recibidas (de ahora en adelante llamado EL CONTRATANTE). Ningún individuo o institución tiene derecho a dar instrucciones, particularmente con respecto al alcance de un servicio dado o al envío de reportes o certificados, a menos que sea autorizado por EL CONTRATANTE y aceptado por LA COMPAÑÍA. Sin embargo, LA COMPAÑÍA será considerada como autorizada irrevocablemente enviar a su discreción, los reportes o certificados a terceras personas, si se encuentra siguiendo instrucciones de EL CONTRATANTE.
- LA COMPAÑÍA suministrará sus servicios de acuerdo con:
 - Instrucciones específicas del contratante y confirmadas por LA COMPAÑÍA.
 - Los términos del formato estándar de orden de servicios de LA COMPAÑÍA.
 - Las prácticas comunes de comercio, uso y manejo.
 - Los métodos que LA COMPAÑÍA pueda considerar apropiados en los campos técnicos, operacionales y/o financieros.
- Todas las preguntas y órdenes por parte de EL CONTRATANTE de servicios deben estar acompañadas de suficiente información, especificaciones e instrucciones que les permitan a LA COMPAÑÍA evaluar y/o realizar los servicios requeridos.
 - Documentos que reflejen contratos entre EL CONTRATANTE y terceras personas, o documentos de terceras personas, tales como copias de contratos de venta, notas de crédito, conocimientos de embarque, etc., son considerados (sison recibidos por LA COMPAÑÍA) solamente como informativos, sin extender o restringir los compromisos aceptados por LA COMPAÑÍA.
- Los servicios estándares de LA COMPAÑÍA pueden incluir todos o algunos de los mencionados a continuación:
 - Inspección cualitativa o cuantitativa.
 - Inspección de bienes, plantas, equipos, empaquetado, tanques, contenedores y medios de transporte.
 - Inspección de carga y descarga.
 - Muestreo.
 - Análisis en el laboratorio u otro tipo de prueba.
 - Estudios y auditorías
- Servicios especiales cuando los mismos exceden el campo de servicios estándares referidos en la condición número 6, serán realizados por LA COMPAÑÍA, mediante acuerdos particulares. Los siguientes servicios especiales son ilustrativos y no excluyentes:
 - Garantías cualitativas o cuantitativas
 - Calibración de tanques, calibración métrica o mediciones
 - Provisión de técnicos o algún otro personal.
 - Inspecciones pre-embarque bajo regulaciones gubernamentales de importaciones o aduanas.
 - Supervisión de proyectos industriales completos, incluyendo ingeniería y reportes de progreso.
 - Servicios de Consultoría.
- Sujeto a las instrucciones de EL CONTRATANTE y aceptadas por LA COMPAÑÍA, ésta última emitirá reportes y certificados del servicio realizado los cuales incluirán opiniones emitidas en el marco de las limitaciones de las Instrucciones recibidas. LA COMPAÑÍA, no está en obligación de referirse o reportar acerca de cualquier hecho o circunstancia fuera de estas instrucciones específicas recibidas.
- Los reportes o certificados emitidos a partir de pruebas o análisis realizados a "muestras articulares", contienen las opiniones específicas de LA COMPAÑÍA de dichas muestras, y no expresan una opinión con respecto al total (lote) del material de donde éstas fueron obtenidas. Si se requiere una opinión acerca del material completo, se deberá coordinar en forma anticipada con LA COMPAÑÍA, la inspección y toma de muestras del total del material.
- Obligaciones de EL CONTRATANTE:
 - Asegurarse que las instrucciones dadas a LA COMPAÑÍA contengan la suficiente información y sean suministradas oportunamente, para disponer que los servicios requeridos sean realizados efectivamente.
 - Procurará todo el acceso necesario a los representantes de LA COMPAÑÍA, para así permitir asegurar que todos los servicios sean realizados en forma efectiva.
 - Suministrar, si es necesario, equipos especiales o personal para la realización de los servicios requeridos.
 - Se asegurará que sean tomadas todas las medidas necesarias para la seguridad de las condiciones de trabajo e instalaciones, durante el desarrollo de los servicios y no se limitará solamente a atender las sugerencias de LA COMPAÑÍA en este respecto, sean o no solicitadas.
 - Tomar todas las acciones necesarias para eliminar o resolver obstrucciones o interrupciones en la realización de los servicios contratados.
 - Informar con anticipación a LA COMPAÑÍA acerca de riesgos o peligros conocidos, actuales o potenciales, relacionados con alguna instrucción o muestreo o análisis. Incluyendo por ejemplo, la presencia de riesgo por radiación, elementos tóxicos, nocivos o explosivos; venenos o contaminación ambiental.
 - Ejercer todos sus derechos y liberarse de todas sus obligaciones con respecto a algún contrato en particular, independientemente de si se han emitido reportes o no; debido al incumplimiento de LA COMPAÑÍA, en alguna de sus obligaciones.
 - Puede permitir a LA COMPAÑÍA delegar a su discreción la realización del trabajo para el cual fue contratada, en forma completa o parcial, a cualquier agente o subcontratista.
 - Todos los técnicos y otro personal proporcionados por la Compañía en el ejercicio de cualquiera de los servicios siempre y en todo momento serán los empleados, agentes o subcontratistas (Como puede ser el caso) de la Compañía como tal, todas esas personas serán responsables y sujeto a las instrucciones de la Compañía en todo momento. Salvo acuerdo en contrario de la Compañía, estas personas no estarán obligados a seguir todas las instrucciones del CONTRATANTE.
 - Si los requerimientos de EL CONTRATANTE exigen el análisis de muestras por parte de EL CONTRATANTE o por un tercer laboratorio, LA COMPAÑÍA emitirá los resultados pero sin responsabilidad por la exactitud de los mismos. Del mismo modo, cuando LA COMPAÑÍA solo actúe como testigo en la realización del análisis por EL CONTRATANTE o por un tercer laboratorio, LA COMPAÑÍA dará confirmación de que la muestra correcta fue analizada, pero no tendrá ninguna responsabilidad sobre la exactitud de los resultados.
 - Debido a la posibilidad de estratificación de algunas cargas y/o las limitaciones impuestas a nosotros por cerradas o restringidas sistemas de toma de muestras, la Compañía no puede garantizar que estas muestras son representativas de la carga a bordo o los resultados de las pruebas obtenidos e informó sobre nuestros certificados de calidad son representativas de dicha carga.
 - LA COMPAÑÍA tomará el debido cuidado y buena práctica en la realización de sus servicios y aceptará responsabilidad sólo cuando tales cuidados y prácticas no hayan sido ejecutados y se pruebe algún, tipo de negligencia por parte de LA COMPAÑÍA.
 - La responsabilidad de LA COMPAÑÍA respecto a quejas por pérdidas, daños o gastos de cualquier naturaleza, ocurridas en cualquier momento, debido a cualquier infracción al contrato o alguna falla en el cuidado y buena práctica por parte de LA COMPAÑÍA, no deberá en ninguna circunstancia exceder 10 (diez) veces la tarifa o cantidad pagable con respecto al servicio específico requerido, el cual a su vez está bajo un contrato en particular con LA COMPAÑÍA, que da lugar a las reclamaciones en cuestión. Sin embargo, LA COMPAÑÍA no tendrá responsabilidad con respecto a cualquier reclamo por pérdida indirecta o consecuente, incluyendo pérdidas de ganancias y/o negocios futuros y/o producción y/o cancelación de contratos en los cuales participa EL CONTRATANTE. En el caso que la tarifa o cantidad a pagar por servicio, se refiera a un grupo de servicios y el reclamo se sucede con respecto a uno de dichos servicios la tarifa deberá ser indicada, para el propósito de este numeral, mediante referencia al tiempo total involucrado en el desarrollo de cada servicio.
 - El límite de responsabilidad de LA COMPAÑÍA bajo los términos de la condición número 14.2, puede ser aumentado por solicitud recibida con anterioridad a la ejecución de un servicio o como acuerdo por el pago de una tarifa más alta, equivalente a una fracción adecuada del incremento de la compensación.
 - Todas las garantías, condiciones y otros términos implícitos por la ley o de derecho común son, en la máxima medida permitida por la ley, excluidas de las presentes Condiciones Generales.
 - Nada de lo dispuesto en estas Condiciones Generales, limite o excluya la responsabilidad de la Empresa:
 - En caso de muerte o lesiones personales resultantes de negligencia, o
 - De cualquier daño o responsabilidad incurrida por el principal como resultado de fraude o tergiversación fraudulenta por la Compañía, o
 - De cualquier responsabilidad que no puede ser restringida o excluida por la ley.
 - Esta condición 14 establece la totalidad de la responsabilidad financiera de la Compañía (incluyendo cualquier responsabilidad por los actos u omisiones de sus empleados, agentes y sub-contratistas) a la principal con respecto a cualquier incumplimiento de estas Condiciones Generales, cualquier uso que se haga por el director de los servicios y toda representación, declaración o acto delictivo u omisión (incluyendo negligencia) que surjan en relación con estas Condiciones Generales.
 - EL CONTRATANTE podrá garantizar que protegerá o indemnizará a LA COMPAÑÍA y sus representantes, empleados, agentes o sub-contratistas, frente a todos los reclamos hechos por terceros, respecto a pérdidas, costos por daños de cualquier naturaleza debido a reclamos o cualquier otra circunstancia relacionada con el desarrollo, intención de desarrollar o no desarrollo, de cualquier servicio, que exceda lo estipulado, según la condición número 14.
 - Cada empleada, agente o subcontratista de LA COMPAÑÍA, podrá tener el beneficio de las limitaciones de compensación o indemnización contenidas en estas Condiciones Generales y en consecuencia en los que a tales limitaciones respecta, cualquier contrato asumido por LA COMPAÑÍA es asumido no solo en su propio beneficio, sino también como agente y garante de las personas aquí mencionadas.
 - En el evento que surja cualquier problema o costo imprevisto durante la ejecución de algún servicio contratado, LA COMPAÑÍA podrá ser autorizada para realizar cobros adicionales para cubrir los costos para cubrir tiempo de trabajo adicional y gastos en los que necesariamente se incurra para cumplir con el Servicio.
 - EL CONTRATANTE pagará puntualmente en un plazo no mayor de 30 (treinta) días después de la fecha de emisión de la factura o dentro de cualquier otro plazo que halla sido acordado por escrito con LA COMPAÑÍA, todos los respectivos cargos hechos por LA COMPAÑÍA. El no cumplimiento del plazo acarreará el pago de intereses a razón de 15% anual a partir de la fecha de emisión de la factura hasta la fecha de pago más los gastos e impuestos producto de la demanda.
 - Todos los precios y las tasas debidas en virtud de las presentes Condiciones Generales, a menos que la compañía confirma por escrito, ser exclusiva de ningún valor añadido o impuesto sobre las ventas que se cobrará en adición a la tasa vigente que corresponda.
 - EL CONTRATANTE no está autorizado para retener o diferir el pago de cualquier suma que se le adeude a LA COMPAÑÍA, aduciendo alguna disputa o reclamos que pueda alegar en contra de LA COMPAÑÍA.
 - En el caso de cualquier suspensión de los compromisos de pago con acreedores, quiebra, liquidez, embargo o cesación de actividades por parte de EL CONTRATANTE, LA COMPAÑÍA podrá ser autorizada automáticamente para suspender el desarrollo de sus servicios y sin responsabilidad alguna.
 - En el caso que LA COMPAÑÍA sea prevenida, por alguna causa fuera de su control de efectuar o completar algún servicio acordado, EL CONTRATANTE pagará a LA COMPAÑÍA:
 - Costos realizados o aún por hacer con el objeto de poder detener los trabajos.
 - Una porción de la tarifa acordada equivalente a la proporción del servicio efectivamente realizado, quedando LA COMPAÑÍA dispensada de toda responsabilidad en absoluto, por la parcial o total no ejecución del servicio.
 - LA COMPAÑÍA podrá ser dispensada de toda responsabilidad con EL CONTRATANTE, por reclamos de pérdidas o costos por daños dentro de los seis meses subsiguientes a la ejecución por parte de LA COMPAÑÍA de los servicios quedan lugar al reclamo, a menos que se estable una demanda o en caso se alegue la no ejecución de algún servicio, si no es durante los seis meses subsiguientes a fecha en que el servicio debió haber sido ejecutado.
 - Sin perjuicio de cualesquiera otros derechos o recursos que puede tener, la Compañía puede terminar cualquier o todos los contratos para la prestación de servicios de conformidad con estas Condiciones Generales, sin que la principal responsabilidad de dar aviso de inmediato a la principal es:
 - Principal comete un incumplimiento sustancial de cualquiera de los términos de estas Condiciones Generales y (si esa violación es remediable) no remedia dicho incumplimiento dentro de los 30 días de la principal que se notificará por escrito de la violación, o
 - Se hace un pedido o se aprueba una resolución para la liquidación de la principal, o de circunstancias que autoricen un tribunal de jurisdicción competente para hacer una disolución de la principal
 - Se hace una orden, o los documentos que se presentan en un tribunal de jurisdicción competente, para el nombramiento de un administrador para administrar los negocios, las empresas y la propiedad de la principal, o administrador para administrar los negocios, las empresas y la propiedad de la principal, o
 - Se nombra un receptor de cualquiera de los principales activos o empresa, o de circunstancias que autoricen un tribunal de jurisdicción competente o un acreedor de nombrar a un síndico o administrador de la principal, o
 - Principal hace cualquier acuerdo o convenio con sus acreedores, o hace una solicitud a un tribunal de jurisdicción competente para la protección de sus acreedores en forma alguna, o
 - Principal cesa, o amenaza con cesar, al comercio, o
 - De la principal toma o sufre cualquier otra similar o análogo de acción en cualquier jurisdicción, en consecuencia, de la deuda.
 - En caso de cese de cualquier o todos los contratos para la prestación de servicios por cualquier razón:
 - El Director de pagar inmediatamente a la Compañía todos los pendientes de la empresa las facturas impagadas e intereses y, en el caso de los servicios prestados, pero para los que no se ha presentado la factura, la empresa podrá presentar una factura, en la que se pagarán inmediatamente después de la recepción,
 - los derechos adquiridos de las partes en cuanto a la rescisión no será afectada
 - LA COMPAÑÍA no es un asegurador ni un garante y está liberada de responsabilidad con respecto a esas atribuciones. EL CONTRATANTE que requiera garantías contra pérdidas o daños, deberá obtener el seguro apropiado.
 - Ninguna alteración, enmienda o renuncia a cualquiera de estas Condiciones Generales, tendrá algún efecto a menos que sean hechas por escrito y firmadas por un representante autorizado de LA COMPAÑÍA.
 - Si cualquiera de las disposiciones (o parte de una disposición) de las presentes Condiciones Generales se encuentra por cualquier tribunal u órgano administrativo de la jurisdicción competente para ser inválida, ilegal o inaplicable, las demás disposiciones seguirán en vigor
 - Cualquier inválida, inaplicable o ilegal disposición sería válida y ejecutable o jurídica, si alguna parte de ella se han suprimido, esta disposición se aplicará a cualquier modificación es necesaria para que sea válida y exigible y legal.
 - Cada una de las partes reconoce y acepta que, en la celebración de cualquier contrato de prestación de servicios de conformidad con estas Condiciones Generales no cuenta con ninguna empresa, promesa, garantía, declaración, representación, garantía o entendimiento (ya sea por escrito o no) de cualquier persona (ya sea parte en estas condiciones o no) relacionados con el objeto de estas Condiciones Generales, con excepción de lo expresamente establecido en el o mencionadas en las presentes Condiciones Generales.
 - Todos los contratos para la prestación de servicios entró en conformidad con las presentes Condiciones Generales se realizan para el beneficio de la Sociedad y la única y principal (en su caso) de sus sucesores y cesionarios autorizados y que no están destinados a beneficiar, o ser exigible por cualquier otra persona.
 - Avisos dados bajo las presentes Condiciones Generales se realizarán por escrito, enviado a la atención de la persona, y que dicha dirección o número de fax de la parte podrá notificar a la otra parte de vez en cuando y se entregarán personalmente, o enviarse por correo enviado por pre-pago, de primera clase de correo o correo certificado. Un aviso se considerará que se han recibido, en caso de entrega personal, en el momento de la entrega, en el caso de pre-pago o post de primera clase correo certificado, 48 horas a partir de la fecha de envío y, si se considera la recepción en virtud de la presente Condición 28 se no en el horario comercial (es decir, 9.00 a 5.30 pm de lunes a viernes en un día que es un día hábil), a las 9.00 horas en el primer día hábil tras la entrega. Para probar el servicio, es suficiente para demostrar que la notificación fue debidamente y se publicará.
 - Cualquier controversia o demanda que surja de o en conexión con estas Condiciones Generales o de sus materias, se regirán e interpretarán de conformidad con las leyes del Estado Peruano.
 - Las partes irrevocablemente de acuerdo en que los tribunales del Estado Peruano no tendrá competencia exclusiva para resolver cualquier controversia o reclamación que surja de o en conexión con estas Condiciones Generales o de su materia

TDR N° 0515 - 2015

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|  INSPECTORATE | CADENA DE CUSTODIA - MONITOREO DE AGUAS FOMA-051 | Rev. 03 Fecha: 2014/06/06 Página 1 de 2 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|

CC - N° 017611

Hojasde.....

| CLIENTE | | N° ORDEN DE SERVICIO | | DATOS DEL ENVIO | | | | TIPO DE SERVICIO | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------------------|-------------------------|-----------------|---------------------------|------------------------------------|---------------------|---------------|------------------|----------|----------|---------------|-----|----------|----------|------------------------------|------------------|-----------|-------------------|------------------------|----------------|
| PERSONA DE CONTACTO | | N° S. DE SERVICIO (LAB) | | Fecha / Hora | | Semanal: | | Semanal: | | | | | | | | | | | | |
| CORREO / TELEFONO | | | | Agencia: | | T. privado: | | No periódico: | | | | | | | | | | | | |
| PROCEDENCIA/PROYECTO | | | | Aerolínea: | | Otro: | | Trimestral: | | | | | | | | | | | | |
| ENSAYOS SOLICITADOS (ver reverso) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DESCRIPCION DE LA MUESTRA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ESTACION DE MUESTREO | MUESTREO | | TIPO DE MUESTRA | GEOREFERENCIA (UTM WGS84) | ALTITUD (m.s.n.m.) ZONA (17,18,19) | Cantidad de Envases | Fosforo total | Fosforo orgánico | Cincloro | Cinco VI | Hidrocarburos | TSS | Sulfatos | Cloruros | RESULTADOS PARAMETROS INSITU | | | | OBSERVACIONES DE CAMPO | |
| | FECHA (dd-mm-aa) | HORA | | | | | | | | | | | | | T° Mue. (°C) | pH (unidades pH) | OD (mg/L) | Conductividad () | | CLORURO (mg/L) |
| GA-BG | 12/03/15 | 11:10 | ASUB | | | 8 | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | | |
| GA-B3 | 12/03/15 | 10:40 | ASUB | | | 8 | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | | |
| PH-2 | 12/03/15 | 9:45 | ASUB | | | 8 | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | | |
| PH-1 | 12/03/15 | 8:55 | ASUB | | | 8 | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | | |
| GA-B9 | 12/03/15 | 13:30 | ASUB | | | 8 | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | | |
| K | 12/03/15 | 12:55 | ASUB | | | 8 | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | | |

Total de Envases: 48

| TIPO DE MUESTRA | |
|-----------------------------|------------------------------|
| AP-Agua potable | AS-Agua de consumo rural |
| AC-Agua de consumo | AR-Agua residual doméstica |
| AS-Agua superficial | ARL-Agua residual industrial |
| AMAR-Agua de mar (salina) | APRO-Agua de Proceso |
| ARS-Agua residual municipal | OK-Servicio |
| DUP-Duplicado | |

| OBSERVACIONES |
|---------------|
| |
| |
| |
| |
| |

| EQUIPOS DE CAMPO UTILIZADOS: | | | | |
|------------------------------|-------|--------|-------|----------------|
| Nombre | Marca | Modelo | Serie | Código interno |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Muestreado por INSPECTORATE Muestreado por el cliente

Firma del Inspector responsable del muestreo

Nombre: DEFA

Fecha: 13.03.15 hora:

Firma del supervisor en campo (cliente)

Nombre:

Fecha: hora:

21

Señal de Recepción de Muestras

Nombre: Juan V. L. Z.

Hora: 13:30

14 MAR, 2015

RECIBIDO
 LA RECEPCIÓN DE MUESTRAS Y
 DIVISIÓN DE MEDIO AMBIENTE



INFORME DE ENSAYO N° 3-05119/15

Pág. 1/4

Solicitante : ORGANISMO DE EVALUCION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
 Domicilio Legal : AV. República de Panamá N° 3542 – San Isidro / Lima
 Producto declarado : SUELO
 Cantidad de muestra para ensayo : 11 muestras x 400 g. c/u
 Muestra proporcionada por el solicitante.
 Forma de presentación : En frascos de plásticos, cerrados.
 Identificación de la muestra : TÉRMINOS DE REFERENCIA: N° 0516-2015
 Según se indica
 Fecha de Recepción : 2015 – 03 – 16
 Fecha de Inicio del ensayo : 2015 – 03 – 16
 Fecha de Término del ensayo : 2015 – 03 – 23
 Ensayo realizado en : Laboratorio Ambiental
 Identificado con : H/S 15003873 (04035)
 Validez del documento : Este documento es válido solo para la muestra descrita

| Ensayo | | Muestras / Resultados | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | D | TW-1 | T | GA-B9 | PH-1 | PH-2 |
| Anioanes por Cromatografía Iónica | Cloruro (mg/kg) (LD: 2,50 mg/kg) | 2341 | 2233 | 247,6 | 223,7 | 841,5 | 13103 |
| | Sulfato (mg/kg) (LD: 2,50 mg/kg) | 3372 | 10853 | 6566 | 7164 | 3842 | 15588 |
| | Nitrato (mg/kg) (LD: 0,15 mg/kg) | 8,85 | 27,82 | 19,91 | 53,27 | 4,41 | 4,35 |
| | (*) Fosfato (mg/kg) | 3,63 | 2,65 | 4,22 | 2,46 | 0,89 | 1,20 |

(*) "El método no ha sido acreditado por el INDECOPI-SNA"

LD: Limite de Detección

| Ensayo | | Muestras / Resultados | | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|
| | | GA-A32 | A-1 | R | K | GA-B3 |
| Anioanes por Cromatografía Iónica | Cloruro (mg/kg) (LD: 2,50 mg/kg) | 7720 | 345,7 | 97,75 | 831,8 | 246,3 |
| | Sulfato (mg/kg) (LD: 2,50 mg/kg) | 8323 | 11664 | 653,2 | 14769 | 9269 |
| | Nitrato (mg/kg) (LD: 0,15 mg/kg) | 18,85 | 18,57 | 7,71 | 63,95 | 22,69 |
| | (*) Fosfato (mg/kg) | 2,92 | 5,81 | 2,15 | 0,17 | 1,43 |

(*) "El método no ha sido acreditado por el INDECOPI-SNA"

LD: Limite de Detección



INFORME DE ENSAYO N° 3-05119/15

Pág. 2/4

Metales Totales por ICP-MS :

| Ensayos | Resultados | | | | | |
|-----------------------------------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | D | TW-1 | T | GA-B9 | PH-1 | PH-2 |
| Plata (mg/kg) (LD: 0,2000 mg/kg) | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 |
| Aluminio (mg/kg) (LD: 0,5000 mg/kg) | 11836 | 16351 | 6944 | 21605 | 15055 | 11151 |
| Arsenico (mg/kg) (LD: 0,6000 mg/kg) | 4,476 | < 0,60 | 9,635 | < 0,60 | 12,32 | 4,545 |
| Bario (mg/kg) (LD: 0,1000 mg/kg) | 31,67 | 40,06 | 23,91 | 39,21 | 75,66 | 27,65 |
| Berilio (mg/kg) (LD: 0,1000 mg/kg) | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Calcio (mg/kg) (LD: 1,000 mg/kg) | 25428 | 36127 | 23168 | 38481 | 25278 | 33491 |
| Cadmio (mg/kg) (LD: 0,1000 mg/kg) | 2,432 | 3,020 | 1,947 | 3,193 | 2,696 | 2,248 |
| Cobalto (mg/kg) (LD: 0,1000 mg/kg) | 8,416 | 8,871 | 5,042 | 11,65 | 10,23 | 7,319 |
| Cromo (mg/kg) (LD: 0,1000 mg/kg) | 9,973 | 4,813 | 6,689 | 6,057 | 14,46 | 10,72 |
| Cobre (mg/kg) (LD: 0,1000 mg/kg) | 21,75 | 24,68 | 13,28 | 35,97 | 30,77 | 19,61 |
| Hierro (mg/kg) (LD: 0,2000 mg/kg) | 22412 | 28034 | 16234 | 30015 | 23168 | 21312 |
| Potasio (mg/kg) (LD: 1,800 mg/kg) | 926,7 | 2066 | 815,7 | 3029 | 3471 | 1136 |
| Magnesio (mg/kg) (LD: 0,7000 mg/kg) | 12099 | 13146 | 6345 | 15242 | 20990 | 9945 |
| Manganeso (mg/kg) (LD: 0,1000 mg/kg) | 468,9 | 710,2 | 274,5 | 675,2 | 457,9 | 405,9 |
| Sodio (mg/kg) (LC: 0,600 mg/kg) | 2092 | 1774 | 516,2 | 3549 | 12817 | 8462 |
| Níquel (mg/kg) (LD: 0,1000 mg/kg) | 8,319 | 3,586 | 4,044 | 5,823 | 12,20 | 8,228 |
| Plomo (mg/kg) (LD :0,2000 mg/kg) | 5,351 | 2,690 | 6,240 | 2,958 | 7,147 | 4,497 |
| Antimonio (mg/kg) (LC: 0,5000 mg/kg) | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 | 2,782 | < 0,50 |
| Selenio (mg/kg) (LD: 0,600 mg/kg) | < 0,60 | < 0,60 | < 0,60 | < 0,60 | < 0,60 | < 0,60 |
| Talio (mg/kg) (LD: 0,3000 mg/kg) | < 0,30 | < 0,30 | < 0,30 | < 0,30 | < 0,30 | < 0,30 |
| Vanadio (mg/kg) (LD: 0,1000 mg/kg) | 61,30 | 82,53 | 35,69 | 101,9 | 65,65 | 65,30 |
| Zinc (mg/kg) (LD: 0,1000 mg/kg) | 62,07 | 57,57 | 46,43 | 56,07 | 70,65 | 46,50 |

LD: Límite de Detección



INFORME DE ENSAYO N° 3-05119/15

| Ensayos | Resultados | | | | |
|-----------------------------------------|------------|--------|--------|--------|--------|
| | GA-A32 | A-1 | R | K | GA-B3 |
| Plata (mg/kg) (LD: 0,2000 mg/kg) | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 |
| Aluminio (mg/kg) (LD: 0,5000 mg/kg) | 6119 | 9293 | 14474 | 36412 | 16737 |
| Arsenico (mg/kg) (LD: 0,6000 mg/kg) | 6,313 | 7,382 | 22,90 | < 0,60 | < 0,60 |
| Bario (mg/kg) (LD: 0,1000 mg/kg) | 23,26 | 26,40 | 80,69 | 41,07 | 42,05 |
| Berilio (mg/kg) (LD: 0,1000 mg/kg) | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
| Calcio (mg/kg) (LD: 1,000 mg/kg) | 28025 | 29139 | 8549 | 66041 | 31728 |
| Cadmio (mg/kg) (LD: 0,1000 mg/kg) | 1,408 | 2,056 | 3,768 | 3,208 | 3,060 |
| Cobalto (mg/kg) (LD: 0,1000 mg/kg) | 5,293 | 7,522 | 12,28 | 14,56 | 9,329 |
| Cromo (mg/kg) (LD: 0,1000 mg/kg) | 8,596 | 11,17 | 18,55 | 5,874 | 5,577 |
| Cobre (mg/kg) (LD: 0,1000 mg/kg) | 11,07 | 18,87 | 46,44 | 40,42 | 31,19 |
| Hierro (mg/kg) (LD: 0,2000 mg/kg) | 14088 | 20048 | 28176 | 31723 | 28904 |
| Potasio (mg/kg) (LD: 1,800 mg/kg) | 875,6 | 1014 | 1613 | 9260 | 2116 |
| Magnesio (mg/kg) (LD: 0,7000mg/kg) | 5730 | 8176 | 9327 | 16120 | 14126 |
| Manganeso (mg/kg) (LD: 0,1000 mg/kg) | 292,6 | 367,3 | 635,2 | 837,1 | 542,9 |
| Sodio (mg/kg) (LC: 0,600 mg/kg) | 761,0 | 594,3 | 380,1 | 6594 | 1660 |
| Niquel (mg/kg) (LD: 0,1000 mg/kg) | 5,390 | 6,214 | 15,02 | 4,442 | 4,689 |
| Plomo (mg/kg) (LD :0,2000 mg/kg) | 5,633 | 5,513 | 30,78 | < 0,20 | 5,232 |
| Antimonio (mg/kg) (LC: 0,5000 mg/kg) | < 0,50 | < 0,50 | 5,529 | < 0,50 | < 0,50 |
| Selenio (mg/kg) (LD: 0,600 mg/kg) | < 0,60 | < 0,60 | < 0,60 | < 0,60 | < 0,60 |
| Talio (mg/kg) (LD: 0,3000 mg/kg) | < 0,30 | < 0,30 | < 0,30 | < 0,30 | < 0,30 |
| Vanadio (mg/kg) (LD: 0,1000 mg/kg) | 31,57 | 50,13 | 56,03 | 112,2 | 88,15 |
| Zinc (mg/kg) (LD: 0,1000 mg/kg) | 50,99 | 52,19 | 141,6 | 62,78 | 62,49 |

LD: Limite de Detección

| Ensayos | Resultados | | | | | |
|---------------------------------------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | D | TW-1 | T | GA-B9 | PH-1 | PH-2 |
| Mercurio (mg/kg) (LD: 0,040 mg/kg) | < 0,040 | < 0,040 | < 0,040 | < 0,040 | < 0,040 | < 0,040 |

LC: Limite de Detección

| Ensayos | Resultados | | | | |
|---------------------------------------|------------|---------|---------|---------|---------|
| | GA-A32 | A-1 | R | K | GA-B3 |
| Mercurio (mg/kg) (LD: 0,040 mg/kg) | < 0,040 | < 0,040 | < 0,040 | < 0,040 | < 0,040 |

LC: Limite de Detección



INFORME DE ENSAYO N° 3-05119/15

Pág. 4/4

Métodos:

Metales totales por ICP-OES: Plata, Berlio , Sodio, Aluminio, Cadmio, Cobalto, Cromo, Níquel, Plomo, Antimonio, Selenio, , Talio, Vanadio, Potasio, Hierro , Cobre, Arsenico, Bario , Calcio, Magnesio, Manganesio, Zinc : EPA METHOD 6010C. Revision 3, 2007. Inductively coupled plasma-mass spectrometry. Preparación de muestra EPA: Method 3051A. Microwave assisted acid digestion of Aniones por Cromatografía Ionica (Cloruro, Sulfato, Nitrato): EPA Method 300.0 . 1993. Determination of Inorganic Anions by ion Chromatography (*)Fosfato: EPA Method 300.0 . 1993. Determination of Inorganic Anions by ion Chromatography Mercurio : EPA Method 7471B. Revision 2. 2007. Mercury in solid or semisolid waste (Manual cold vapor thechnique)

OBSERVACIONES

Prohibida la reproducción total o parcial de este Informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.

Los resultados de los análisis 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.

Callao, 08 de Abril de 2015

EV

CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.

ING. ROSA PALOMINO LOO
C.I.P. N° 40302
JEFE DE COORDINACION DE LABORATORIOS



PERÚ

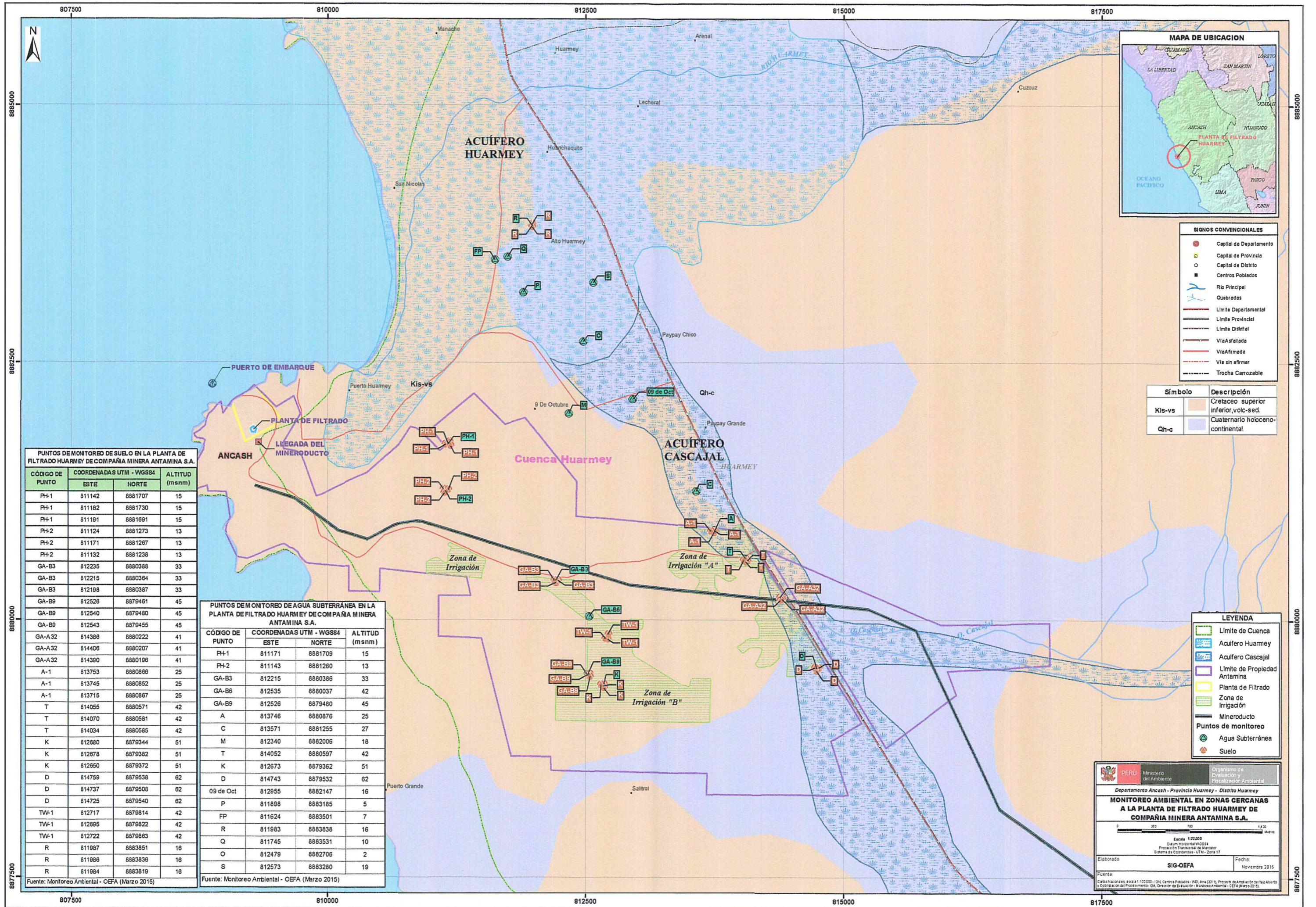
Ministerio
del Ambiente

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 Fortalecimiento de la Educación"

ANEXO N° 5
MAPA DE UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO



SIGNOS CONVENCIONALES

- Capital de Departamento
- Capital de Provincia
- Capital de Distrito
- Centros Poblados
- Río Principal
- Quebradas
- Limite Departamental
- Limite Provincial
- Limite Distrital
- Vía Asfaltada
- Vía Afirmada
- Vía sin afirmar
- Trocha Carrozable

| Símbolo | Descripción |
|---------|---------------------------------------|
| Kis-vs | Cretaceo superior inferior, volc-sed. |
| Qh-c | Cuaternario holoceno-continental. |

PUNTOS DE MONITOREO DE SUELO EN LA PLANTA DE FILTRADO HUARMEY DE COMPAÑIA MINERA ANTAMINA S.A.

| CÓDIGO DE PUNTO | COORDENADAS UTM - WGS84 | | ALTITUD (mnm) |
|-----------------|-------------------------|---------|---------------|
| | ESTE | NORTE | |
| PH-1 | 811142 | 8881707 | 15 |
| PH-1 | 811182 | 8881730 | 15 |
| PH-1 | 811191 | 8881691 | 15 |
| PH-2 | 811124 | 8881273 | 13 |
| PH-2 | 811171 | 8881267 | 13 |
| PH-2 | 811132 | 8881238 | 13 |
| GA-B3 | 812225 | 8880388 | 33 |
| GA-B3 | 812215 | 8880364 | 33 |
| GA-B3 | 812198 | 8880387 | 33 |
| GA-B9 | 812526 | 8879461 | 45 |
| GA-B9 | 812540 | 8879480 | 45 |
| GA-B9 | 812543 | 8879455 | 45 |
| GA-A32 | 814366 | 8880222 | 41 |
| GA-A32 | 814406 | 8880207 | 41 |
| GA-A32 | 814360 | 8880196 | 41 |
| A-1 | 813753 | 8880866 | 25 |
| A-1 | 813745 | 8880852 | 25 |
| A-1 | 813715 | 8880867 | 25 |
| T | 814055 | 8880571 | 42 |
| T | 814070 | 8880581 | 42 |
| T | 814034 | 8880585 | 42 |
| K | 812660 | 8879344 | 51 |
| K | 812678 | 8879382 | 51 |
| K | 812650 | 8879372 | 51 |
| D | 814759 | 8879538 | 62 |
| D | 814737 | 8879508 | 62 |
| D | 814725 | 8879540 | 62 |
| TW-1 | 812717 | 8879814 | 42 |
| TW-1 | 812695 | 8879822 | 42 |
| TW-1 | 812722 | 8879863 | 42 |
| R | 811967 | 8883851 | 16 |
| R | 811966 | 8883836 | 16 |
| R | 811964 | 8883819 | 16 |

PUNTOS DE MONITOREO DE AGUA SUBTERRÁNEA EN LA PLANTA DE FILTRADO HUARMEY DE COMPAÑIA MINERA ANTAMINA S.A.

| CÓDIGO DE PUNTO | COORDENADAS UTM - WGS84 | | ALTITUD (msnm) |
|-----------------|-------------------------|---------|----------------|
| | ESTE | NORTE | |
| PH-1 | 811171 | 8881709 | 15 |
| PH-2 | 811143 | 8881260 | 13 |
| GA-B3 | 812215 | 8880386 | 33 |
| GA-B6 | 812535 | 8880037 | 42 |
| GA-B9 | 812526 | 8879480 | 45 |
| A | 813746 | 8880876 | 25 |
| C | 813571 | 8881255 | 27 |
| M | 812340 | 8882006 | 16 |
| T | 814052 | 8880597 | 42 |
| K | 812673 | 8879362 | 51 |
| D | 814743 | 8879532 | 62 |
| 09 de Oct | 812955 | 8882147 | 16 |
| P | 811698 | 8883185 | 5 |
| FP | 811624 | 8883501 | 7 |
| R | 811983 | 8883836 | 16 |
| Q | 811745 | 8883531 | 10 |
| O | 812479 | 8882706 | 2 |
| S | 812573 | 8883280 | 19 |

LEYENDA

- Limite de Cuenca
- Acuífero Huaramey
- Acuífero Cascajal
- Limite de Propiedad Antamina
- Planta de Filtrado
- Zona de Irrigación
- Mineroducto
- Puntos de monitoreo
- Agua Subterránea
- Suelo

PERU Ministerio del Ambiente Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento Ancash - Provincia Huarmey - Distrito Huarmey

MONITOREO AMBIENTAL EN ZONAS CERCANAS A LA PLANTA DE FILTRADO HUARMEY DE COMPAÑIA MINERA ANTAMINA S.A.

Escala 1:22,000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversal de Mercator
Sistema de Coordenadas UTM - Zona 17

Elaborado: SIG-OEFA Fecha: Noviembre 2015

Fuente: Carta Nacional, escala 1:100,000, -10N, Centros Poblados - NEI, Aña (2015), Proyecto de Ampliación del Tío Alvaro y Colindación del Proceso de -10A, Dirección de Evaluación y Monitoreo Ambiental - OEFA (Marzo 2015).