

**INFORME N° 35-2015-OEFA/DE-SDCA**

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

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

**ANNIA VARGAS HERRERA**  
Especialista Ambiental

**ASUNTO** : Interpretación de resultados de las acciones de muestreo ambiental en la laguna Angascancha y zonas aledañas, en el Distrito de Fundición de Tinyahuarco, provincia y región de Pasco, realizadas el 11 de marzo de 2015.

**REFERENCIAS** : 1) Informe N° 018-2015-OEFA/ODPASCO-HHRS-SA.  
(Informe de inspección Visual de laguna Angascancha por presunta contaminación).  
2) Oficio Múltiple N° 051-2015-A/MDFT.  
(Remite Informe de análisis de la muestras de agua superficial, suelos y sedimentos ambientales).

**FECHA** : 20 MAYO 2015

**I. ANTECEDENTES**

1. El 22 de abril del 2015 la Oficina Desconcentrada de Pasco (en adelante, **OD Pasco**) recibió de la Municipalidad Distrital Fundición de Tinyahuarco, el Oficio Múltiple N° 051-2015-A/MDFT, que contiene los informes de ensayo de las muestras de agua, suelo y sedimentos presentados por el laboratorio CERTIMIN S.A., conforme a las acciones de muestreo solicitadas por el municipio en cuestión. Cabe indicar, que en el oficio mencionado, el municipio señala que la laguna Angascancha (de su jurisdicción), es fuente de suministro del Centro Poblado Menor de Colquijirca y se encuentra afectada por un proceso de eutrofización.
2. El 24 de abril del 2015, la OD Pasco solicitó a la Dirección de Evaluación que realice la interpretación de dichos resultados, mediante comunicación directa. Como adjunto, la Dirección de Evaluación recibe el Informe N° 018-2015-OEFA/ODPASCO-HHRS-SA que expresa los resultados de la inspección visual a la laguna Angascancha, afluentes, riveras y sectores aledaños a las riveras, así como la bocatoma y salida de agua.

**II. OBJETIVO**

3. Interpretar los resultados de las acciones de muestreo ambiental conforme a la información remitida al OEFA sobre la eutrofización de la laguna Ancascancha.

### III. RESULTADOS DEL MUESTREO AMBIENTAL

- Las acciones de muestreo fueron realizadas por el laboratorio CERTIMIN S.A. y se enfocaron en la evaluación de la laguna Angascancha y sus zonas aledañas, ya que esta laguna es fuente de suministro de agua.

#### III.1. RESULTADOS DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL

- Se realizó la toma de muestras de agua superficial en seis (06) puntos de muestreo ubicados con la finalidad de rodear la laguna, tal como se aprecia en el cuadro N° 1 y en el plano de puntos de muestreo (**Ver Anexo I**). Así mismo, los resultados de campo y laboratorio son expresados en los cuadros N° 2 y N° 3 respectivamente.
- Los valores de los parámetros presentados como resultados de muestreo, han sido comparados con los Estándares de Calidad (ECA) para Agua, Categoría 1 Poblacional y Recreacional, Subcategoría A2: Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional<sup>1</sup> indicada en el DS N° 002-2008-MINAM Aprueban Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.

**Cuadro N° 1**  
**PUNTOS DE MUESTREO EN CAMPO**

| PUNTO DE MUESTREO<br>(Codificación<br>CERTIMIN S.A.) | LOCALIZACION UTM<br>(WGS 84) ZONA 18 L |         |         | DESCRIPCIÓN  |
|--|--|---------|---------|--|
|  | ESTE                                   | NORTE   | ALTITUD |  |
| A-ANGAS-1  | 364072                                 | 8812198 | 4329    | Zona Suroeste de la laguna, área de captación de agua. |
| A-ANGAS-2  | 364226                                 | 8812538 | 4332    | Zona Suroeste de la laguna.                            |
| A-ANGAS-3  | 364715                                 | 8813078 | 4330    | Zona Oeste de la laguna.                               |
| A-ANGAS-4  | 365420                                 | 8814010 | 4331    | Zona Noreste de la laguna.                             |
| A-ANGAS-5  | 365470                                 | 8813422 | 4331    | Zona Noreste de la laguna.                             |
| A-ANGAS-6  | 364784                                 | 8812488 | 4331    | Zona Sureste de la laguna.                             |

Fuente: Informe de Ensayo N° MAR1129.R15. Laboratorio CERTIMIN S.A. (Ver Anexo II)

**Cuadro N° 2**  
**RESULTADOS DE CAMPO**

| PARÁMETRO               | ESTACIONES DE MONITOREO |           |           |           |           |           | ECA para AGUA (*) |
|-------------------------|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|
|                         | A-ANGAS-1               | A-ANGAS-2 | A-ANGAS-3 | A-ANGAS-4 | A-ANGAS-5 | A-ANGAS-6 |                   |
| pH (Unidad pH)          | 8,71                    | 9,34      | 9,29      | 7,57      | 8,96      | 9,01      | 5,5 – 9,0         |
| Oxígeno Disuelto (mg/L) | 4,10                    | 10,37     | 11,22     | 5,73      | 9,88      | 7,13      | ≥ 5               |
| Conductividad (µS/cm)   | ---                     | ---       | ---       | 463       | 253       | ---       | < 1 600           |

(\*) ECA para Agua, Categoría 1 Poblacional y Recreacional, Subcategoría A2: Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.  
 -- : No se realizó medición en campo según lo que indica el Informe de Ensayo N° MAR1129.R15.  
 Fuente: Informe de Ensayo N° MAR1129.R15. Laboratorio CERTIMIN S.A. (Ver Anexo II)  
 Elaborado: Dirección de Evaluación.



<sup>1</sup> El criterio de comparación se encuentra establecido en el Informe 018-2015-OEFA/ODPASCO-HHRS-SA, ítem 2.5.

**Análisis de resultados**

7. El pH supera el valor máximo del ECA para Agua (9,0) en el punto A-ANGAS-2 (9,34), A-ANGAS-3 (9,29) y A-ANGAS-6 (9,01).
8. En el punto A-ANGAS-1, la concentración de Oxígeno Disuelto no se encuentra dentro del rango indicado por el ECA para Agua (mayor o igual a 5 mg/L), ya que este valor es de 4,10 mg/L. Cabe resaltar que el punto A-ANGAS-1 es una zona de captación de agua para tratamiento.
9. Los demás valores presentados en el cuadro N° 2, cumplen con los criterios señalados en los ECA para Agua.

**Cuadro N° 3**

**RESULTADOS DE LABORATORIO**

| PARÁMETRO                                   | ESTACIONES DE MONITOREO |           |           |           |           |           | ECA para AGUA (*) |
|---|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|
|   | A-ANGAS-1               | A-ANGAS-2 | A-ANGAS-3 | A-ANGAS-4 | A-ANGAS-5 | A-ANGAS-6 |                   |
| <b>FISICO QUÍMICOS</b>                      |                         |           |           |           |           |           |                   |
| Conductividad (µS/cm)                       | 163                     | 173       | 189       | *         | *         | 157       | 1 600             |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) (mg/L) | 73,30                   | 207,00    | 324,83    | < 2,00    | 3,66      | 5,06      | 5                 |
| Demanda Química de Oxígeno (DQO) (mg/L)     | 181,06                  | 519,54    | 839,44    | 48,39     | 55,77     | 32,87     | 20                |
| Nitratos (N-NO3) (mg/L)                     | < 0,10                  | < 0,10    | < 0,10    | < 0,10    | < 0,10    | < 0,10    | 10                |
| Nitritos (NO2-N) (mg/L)                     | < 0,005                 | < 0,005   | < 0,005   | < 0,005   | < 0,005   | < 0,005   | 1                 |
| Fluoruros (mg/L)                            | 0,08                    | 0,07      | 0,07      | 0,11      | 0,08      | 0,07      | --                |
| Cloruro (mg/L)                              | < 1                     | < 1       | < 1       | < 1       | < 1       | < 1       | 250               |
| Fosfato - P (mg/L)                          | 0,930                   | 1,330     | 1,130     | 0,090     | 0,087     | 0,102     | --                |
| Turbidez (NTU)                              | 79                      | 278       | 169       | 2         | 5         | 12        | 100               |
| Sólidos Disueltos Totales (TSD) (mg/L)      | 172                     | 158       | 171       | 299       | 188       | 114       | 1 000             |
| Sulfatos (mg/L)                             | 8                       | 9         | 6         | 3         | 4         | 6         | --                |
| Sulfuros (mg/L)                             | < 0,002                 | 0,003     | 0,003     | < 0,002   | < 0,002   | < 0,002   | --                |
| Dureza Total (mg CaCO3/L)                   | 92                      | 96        | 113       | 234       | 138       | 86        | --                |
| Color (UC)                                  | 31                      | 19        | 23        | 18        | 15        | 11        | 100               |
| <b>ORGÁNICOS</b>                            |                         |           |           |           |           |           |                   |
| Aceites y Grasas (mg/L)                     | < 0,50                  | < 0,50    | < 0,50    | < 0,50    | < 0,50    | < 0,50    | 1,00              |



*[Handwritten signature]*



PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

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

| PARÁMETRO                  | ESTACIONES DE MONITOREO |           |           |           |           |           | ECA para AGUA (*) |
|----------------------------|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|
|                            | A-ANGAS-1               | A-ANGAS-2 | A-ANGAS-3 | A-ANGAS-4 | A-ANGAS-5 | A-ANGAS-6 |                   |
| SAAM (mg/L)                | < 0,025                 | < 0,025   | < 0,025   | < 0,025   | < 0,025   | < 0,025   | 0,5               |
| Fenoles (mg/L)             | < 0,001                 | < 0,001   | < 0,001   | < 0,001   | < 0,001   | < 0,001   | 0,01              |
| <b>INORGÁNICOS</b>         |                         |           |           |           |           |           |                   |
| Nitrógeno Amoniacal (mg/L) | 0,10                    | 0,05      | 0,05      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 2                 |
| Cianuro Libre (mg/L)       | < 0,002                 | < 0,002   | < 0,002   | < 0,002   | < 0,002   | < 0,002   | 0,022             |
| Plata (mg/L)               | 0,00013                 | 0,00175   | 0,00034   | 0,00028   | 0,00032   | 0,00026   | 0,05              |
| Aluminio (mg/L)            | 0,023                   | 0,016     | 0,015     | 0,022     | 0,016     | 0,0105    | 0,02              |
| Arsénico (mg/L)            | 0,0065                  | 0,0074    | 0,0074    | 0,0034    | 0,0045    | 0,0047    | 0,01              |
| Boro (mg/L)                | 0,009                   | 0,019     | 0,016     | 0,012     | 0,015     | 0,015     | 0,5               |
| Bario (mg/L)               | 0,01360                 | 0,01218   | 0,01361   | 0,02252   | 0,01341   | 0,00959   | 0,7               |
| Berilio (mg/L)             | < 0,0003                | < 0,0003  | < 0,0003  | < 0,0003  | < 0,0003  | < 0,0003  | 0,04              |
| Bismuto (mg/L)             | < 0,02                  | < 0,02    | < 0,02    | < 0,02    | < 0,02    | < 0,02    | --                |
| Calcio (mg/L)              | 28,14                   | 32,30     | 36,09     | 89,58     | 52,16     | 28,12     | --                |
| Cadmio (mg/L)              | 0,00018                 | 0,00007   | 0,00008   | 0,00006   | 0,00007   | 0,00007   | 0,003             |
| Cromo (VI) (mg/L)          | < 0,01                  | < 0,01    | < 0,01    | < 0,01    | < 0,01    | < 0,01    | 0,05              |
| Titanio (mg/L)             | < 0,01                  | < 0,01    | < 0,01    | < 0,01    | < 0,01    | < 0,01    | --                |
| Talio (mg/L)               | < 0,0001                | < 0,0001  | < 0,0001  | < 0,0001  | < 0,0001  | < 0,0001  | --                |
| Uranio (mg/L)              | 0,00019                 | 0,00018   | 0,00027   | 0,00043   | 0,00026   | 0,00019   | 0,02              |
| Vanadio (mg/L)             | < 0,001                 | < 0,001   | < 0,001   | < 0,001   | < 0,001   | < 0,001   | 0,1               |
| Zinc (mg/L)                | 0,021                   | 0,011     | 0,011     | 0,009     | 0,011     | 0,013     | 5                 |
| <b>PLAGUICIDAS</b>         |                         |           |           |           |           |           |                   |
| Aldrín (µg/L)              | < 0,003                 | < 0,003   | < 0,003   | < 0,003   | < 0,003   | < 0,003   | Ausencia          |
| Dieldrin (µg/L)            | < 0,006                 | < 0,006   | < 0,006   | < 0,006   | < 0,006   | < 0,006   | Ausencia          |
| Endosulfan (µg/L)          | < 0,005                 | < 0,005   | < 0,005   | < 0,005   | < 0,005   | < 0,005   | 0,000056          |
| Endrin (µg/L)              | < 0,006                 | < 0,006   | < 0,006   | < 0,006   | < 0,006   | < 0,006   | Ausencia          |
| Gamma Clordano (µg/L)      | < 0,003                 | < 0,003   | < 0,003   | < 0,003   | < 0,003   | < 0,003   | Ausencia          |
| Heptacloro (µg/L)          | < 0,002                 | < 0,002   | < 0,002   | < 0,002   | < 0,002   | < 0,002   | Ausencia          |
| Heptacloro Epóxido (µg/L)  | < 0,005                 | < 0,005   | < 0,005   | < 0,005   | < 0,005   | < 0,005   | 0,00003           |
| Lindano (µg/L)             | < 0,002                 | < 0,002   | < 0,002   | < 0,002   | < 0,002   | < 0,002   | Ausencia          |
| Paratión (µg/L)            | < 0,010                 | < 0,010   | < 0,010   | < 0,010   | < 0,010   | < 0,010   | Ausencia          |
| <b>BIOLÓGICOS</b>          |                         |           |           |           |           |           |                   |



| PARÁMETRO                                  | ESTACIONES DE MONITOREO |           |           |           |           |           | ECA para AGUA (*) |
|--|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|
|  | A-ANGAS-1               | A-ANGAS-2 | A-ANGAS-3 | A-ANGAS-4 | A-ANGAS-5 | A-ANGAS-6 |                   |
| <b>Vibrio Cholerae (Ausente/Prese nte)</b> | Ausente                 | Ausente   | Ausente   | Ausente   | Ausente   | Ausente   | Ausencia          |
| <b>Enterococos (NMP/100mL)</b>             | 49                      | 14        | 17        | 13        | 33        | 33        | 0                 |
| <b>Coliformes Totales (NMP/100mL)</b>      | < 1,8                   | 130       | 23        | 79        | 49        | 9,3       | 3 000             |
| <b>PROTOZOARIOS</b>                        |                         |           |           |           |           |           |                   |
| <b>Amebas (Organismos/L)</b>               | < 1                     | < 1       | < 1       | < 1       | < 1       | < 1       | --                |
| <b>Flagelados (Organismos/L)</b>           | < 1                     | < 1       | < 1       | < 1       | < 1       | < 1       | --                |
| <b>Ciliados (Organismos/L)</b>             | < 1                     | < 1       | < 1       | < 1       | < 1       | < 1       | --                |
| <b>Esporozoarios (Organismos/L)</b>        | < 1                     | < 1       | < 1       | < 1       | < 1       | < 1       | --                |

(\*) ECA para Agua, Categoría 1 Poblacional y Recreacional, Subcategoría A2: Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.  
Fuente: Informe de Ensayo N° MAR1129.R15. Laboratorio CERTIMIN S.A. (Ver Anexo II)  
Elaborado por: Dirección de Evaluación.

**Análisis de resultados**

10. La concentración de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) supera el valor del ECA para Agua (5 mg/L), en los puntos A-ANGAS-1 (73,3 mg/L), A-ANGAS-2 (207,00 mg/L), A-ANGAS-3 (324,83 mg/L) y A-ANGAS-6 (5,06 mg/L). Se indica que la mayor demanda bioquímica de oxígeno se encuentra en la zona suroeste y oeste central de la laguna.
11. La concentración de la Demanda Química de Oxígeno (DQO) supera el valor del ECA para Agua (20 mg/L), en los puntos A-ANGAS-1 (181,06 mg/L), A-ANGAS-2 (519,54 mg/L), A-ANGAS-3 (839,44 mg/L), A-ANGAS-4 (48,39 mg/L), A-ANGAS-5 (55,77 mg/L) y A-ANGAS-6 (32,87 mg/L). Esto indica que todas las zonas muestreadas están afectadas por el exceso de este parámetro, en especial, los puntos ubicados en el suroeste y central oeste de la laguna.
12. El grado de turbidez excede el criterio indicados en el ECA para Agua (100 NTU), en los puntos A-ANGAS-2 (278 NTU) y A-ANGAS-3 (169 NTU).
13. La concentración de Aluminio supera el valor del ECA para Agua (0,02 mg/L) en los puntos A-ANGAS-1 (0,023 mg/L) y A-ANGAS-4 (0,022 mg/L).
14. La concentración de Enterococos (Parámetro biológico) supera el valor del ECA para Agua (0 NMP/100mL), en los puntos A-ANGAS-1 (49 NMP/100mL), A-ANGAS-2 (14 NMP/100mL), A-ANGAS-3 (17 NMP/100mL), A-ANGAS-4 (13 NMP/100mL), A-ANGAS-5 (33 NMP/100mL) y A-ANGAS-6 (33 NMP/100mL). De acuerdo a esto, la zona de captación de agua es la zona que se encuentra más afectada por la concentración de estas bacterias.






15. De acuerdo a los análisis de los plaguicidas, se obtuvieron resultados por debajo de los límites de detección de análisis, por lo cual no se puede precisar si este parámetro cumple con los valores indicados en los ECA para Agua referentes.
16. Los demás valores presentados en el cuadro N° 3, cumplen con los criterios señalados en los ECA para Agua.

### III.2. RESULTADOS DE CALIDAD DE SUELO

17. Se realizó la toma de muestras de suelo en tres (03) puntos de muestreo ubicados en la zona este de la laguna, tal como se aprecia en el cuadro N° 4 y en el plano de puntos de muestreo (**Ver Anexo I**). Asimismo, los resultados de laboratorio son expresados en el cuadro N° 5.
18. Los valores de los parámetros presentados como resultados de muestreo, han sido comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo (Suelo Agrícola<sup>2</sup>, indicados en el DS N° 002-2013-MINAM).

#### Cuadro N° 4

#### PUNTOS DE MUESTREO EN CAMPO

| PUNTO DE MUESTREO<br>(Codificación CERTIMIN S.A.) | LOCALIZACIÓN UTM<br>(WGS 84) ZONA 18 L |         |         | DESCRIPCIÓN                |
|---|--|---------|---------|----------------------------|
|   | ESTE                                   | NORTE   | ALTITUD |                            |
| S-ANGAS-1   | 365649                                 | 8813678 | 4334    | Zona Noreste de la laguna. |
| S-ANGAS-2   | 365470                                 | 8813422 | 4331    | Zona Este de la laguna.    |
| S-ANGAS-3   | 365052                                 | 8812680 | 4338    | Zona Sureste de la laguna. |

Fuente: Informe de Ensayo N° MAR1137.R15. Laboratorio CERTIMIN S.A. (Ver Anexo II)

#### Cuadro N° 5

#### RESULTADOS DE LABORATORIO

| PARÁMETRO                | ESTACIONES DE MONITOREO |           |           | ECA para Suelo:<br>Suelo Agrícola |
|--------------------------|-------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------|
|                          | S-ANGAS-1               | S-ANGAS-2 | S-ANGAS-3 |                                   |
| <b>ORGÁNICOS</b>         |                         |           |           |                                   |
| TPH (C5-C10) (mg/Kg)     | < 0,6                   | < 0,6     | < 0,6     | 200                               |
| TPH (C10-C28) (mg/Kg)    | 55,017                  | 26,121    | 15,542    | 1200                              |
| TPH (C28-C40) (mg/Kg)    | 197,297                 | 76,501    | 48,939    | 3000                              |
| Naftaleno (mg/Kg)        | <0,001924               | <0,001924 | <0,001924 | 0,1                               |
| Benzo (a) pireno (mg/Kg) | <0,002466               | <0,002466 | <0,002466 | 0,1                               |
| Benceno (mg/Kg)          | <0,000394               | <0,000394 | <0,000394 | 0,03                              |

<sup>2</sup> El criterio de comparación se encuentra establecido en el Informe 018-2015-OEFA/ODPASCO-HHRS-SA, ítem 2.3.



*[Handwritten signature]*



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

| PARÁMETRO            | ESTACIONES DE MONITOREO |           |           | ECA para Suelo:<br>Suelo Agrícola |
|----------------------|-------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------|
|                      | S-ANGAS-1               | S-ANGAS-2 | S-ANGAS-3 |                                   |
| Etilbenceno (mg/Kg)  | <0,000398               | <0,000398 | <0,000398 | 0,082                             |
| Xileno (mg/Kg)       | <0,000316               | <0,000316 | <0,000316 | 11                                |
| <b>INORGÁNICOS</b>   |                         |           |           |                                   |
| Cianuro Libre(mg/Kg) | < 0,9                   | < 0,9     | < 0,9     | 0,9                               |
| Plata (mg/Kg)        | 4,4                     | 1,1       | 1,2       | ---                               |
| Aluminio (mg/Kg)     | 10224,54                | 16505,06  | 14423,20  | ---                               |
| Arsénico (mg/Kg)     | <b>68,6</b>             | 14,7      | 45,8      | 50                                |
| Bario (mg/Kg)        | 18                      | 20        | 23        | 750                               |
| Berilio (mg/Kg)      | 0,5                     | 0,5       | 0,6       | ---                               |
| Bismuto (mg/Kg)      | < 5,0                   | < 5,0     | < 5,0     | ---                               |
| Calcio (mg/Kg)       | 3311,35                 | 3563,46   | 5470,37   | ---                               |
| Cadmio (mg/Kg)       | 0,6                     | 0,7       | 0,7       | 1,4                               |
| Cobalto (mg/Kg)      | 1,51                    | 2,60      | 2,21      | ---                               |
| Cobre (mg/Kg)        | 34,2                    | 18,3      | 27,2      | ---                               |
| Cromo (VI) (mg/Kg)   | < 0,40                  | < 0,40    | < 0,40    | 0,4                               |
| Fosforo (mg/Kg)      | 3406,10                 | 3510,01   | 4752,81   | ---                               |
| Hierro (mg/Kg)       | 11238,67                | 13215,74  | 12353,10  | ---                               |
| Potasio (mg/Kg)      | 232,87                  | 422,55    | 342,77    | ---                               |
| Magnesio (mg/Kg)     | 326,85                  | 1530,01   | 955,07    | ---                               |
| Manganeso (mg/Kg)    | 396,97                  | 718,24    | 527,74    | ---                               |
| Molibdeno (mg/Kg)    | 0,45                    | 0,31      | 0,32      | ---                               |
| Sodio (mg/Kg)        | < 100,00                | < 100,00  | < 100,00  | ---                               |
| Níquel (mg/Kg)       | 5,43                    | 5,39      | 8,86      | ---                               |
| Plomo (mg/Kg)        | <b>74,0</b>             | 4,5       | 47,6      | 70,0                              |
| Selenio (mg/Kg)      | 0,9                     | 1,1       | 1,1       | ---                               |
| Antimonio (mg/Kg)    | < 5,0                   | < 5,0     | < 5,0     | ---                               |
| Estaño (mg/Kg)       | < 10,0                  | < 10,0    | < 10,0    | ---                               |
| Estroncio (mg/Kg)    | 11,31                   | 8,27      | 22,71     | ---                               |
| Titanio (mg/Kg)      | < 100,0                 | < 100,0   | < 100,0   | ---                               |
| Talio (mg/Kg)        | 0,16                    | 0,07      | 0,08      | ---                               |
| Vanadio (mg/kg)      | 9,82                    | 13,08     | 9,13      | ---                               |
| Zinc (mg/Kg)         | 69,34                   | 88,99     | 116,00    | ---                               |
| Mercurio (mg/Kg)     | 0,21                    | 0,14      | 0,75      | 6,6                               |

Pág. 7





| PARÁMETRO                 | ESTACIONES DE MONITOREO |           |           | ECA para Suelo:<br>Suelo Agrícola |
|---------------------------|-------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------|
|                           | S-ANGAS-1               | S-ANGAS-2 | S-ANGAS-3 |                                   |
| <b>PLAGUICIDAS</b>        |                         |           |           |                                   |
| <b>Aldrin (mg/Kg)</b>     | <0,001417               | <0,001417 | <0,001417 | 2                                 |
| <b>4,4 DDT (mg/Kg)</b>    | <0,003168               | <0,003168 | <0,003168 | 0,7                               |
| <b>Endrin (mg/Kg)</b>     | <0,001984               | <0,001984 | <0,001984 | 0,01                              |
| <b>Heptacloro (mg/Kg)</b> | <0,001756               | <0,001756 | <0,001756 | 0,01                              |

Fuente: Informe de Ensayo N° MAR11379.R15. Laboratorio CERTIMIN S.A. (Ver Anexo II)  
Elaborado por: Dirección de Evaluación.

### Análisis de resultados

19. La concentración del Arsénico supera el valor del ECA para Suelo (50.0 mg/L) en el punto S-ANGAS-1 (68,6 mg/kg).
20. La concentración del Plomo supera el valor del ECA para Suelo (70 mg/Kg) en el punto S-ANGAS-1 (74 mg/kg).
21. Los demás valores presentados en el cuadro N° 5, cumplen con los criterios señalados en los ECA para Suelo.

### III.3. RESULTADOS DE CALIDAD DE SEDIMENTO

22. Se realizó la toma de muestras de sedimento en tres (03) puntos de muestreo ubicados en la zona este y oeste de la laguna, tal como se aprecia en el cuadro N° 6 y en el plano de puntos de muestreo (**Ver Anexo I**). Así mismo, los resultados de laboratorio son expresados en el cuadro N° 7.
23. Debido a la ausencia en la legislación nacional de estándares para determinar la calidad de los sedimentos, los resultados de las tres (03) muestras fueron comparados con el Estandar Internacional "Canadian Sediment Quality Guidelines" (Chapter 6: Sediment – Freshwater) para agua dulce.

### Cuadro N° 6

#### PUNTOS DE MUESTREO EN CAMPO

| PUNTO DE MUESTREO<br>(Codificación<br>CERTIMIN S.A.) | LOCALIZACIÓN UTM<br>(WGS 84) ZONA 18 L |         |         | DESCRIPCIÓN                      |
|--|--|---------|---------|----------------------------------|
|  | ESTE                                   | NORTE   | ALTITUD |                                  |
| <b>SE-ANGAS-1</b>                                    | 364715                                 | 8813078 | 4330    | Zona Oeste Central de la laguna. |
| <b>SE-ANGAS-2</b>                                    | 365470                                 | 8813422 | 4331    | Zona Noreste de la laguna.       |
| <b>SE-ANGAS-3</b>                                    | 364784                                 | 8813488 | 4331    | Zona Noroeste de la laguna.      |

Fuente: Informe de Ensayo N° MAR1137.R15. Laboratorio CERTIMIN S.A.



**Cuadro N° 7****RESULTADOS DE LABORATORIO**

| PARÁMETRO                | ESTACIONES DE MONITOREO |            |            | Canadian<br>Sediment<br>Quality<br>Guidelines (*) |
|--------------------------|-------------------------|------------|------------|---|
|                          | SE-ANGAS-1              | SE-ANGAS-2 | SE-ANGAS-3 |   |
| <b>ORGÁNICOS</b>         |                         |            |            |   |
| TPH (C5-C10) (mg/Kg)     | < 0,6                   | < 0,6      | < 0,6      | ---   |
| TPH (C10-C28) (mg/Kg)    | 252,483                 | 40,348     | 57,467     | ---   |
| TPH (C28-C40) (mg/Kg)    | 441,928                 | 65,795     | 85,235     | ---   |
| Naftaleno (mg/Kg)        | <0,001924               | <0,001924  | <0,001924  | 0,0346  |
| Benzo (a) pireno (mg/Kg) | <0,002466               | <0,002466  | <0,002466  | 0,0319  |
| Benceno (mg/Kg)          | <0,000394               | <0,000394  | <0,000394  | ---   |
| Etilbenceno (mg/Kg)      | <0,000398               | <0,000398  | <0,000398  | ---   |
| Xileno (mg/Kg)           | <0,000316               | <0,000316  | <0,000316  | ---   |
| <b>INORGÁNICOS</b>       |                         |            |            |   |
| Cianuro Libre(mg/Kg)     | < 0,9                   | < 0,9      | < 0,9      | ---   |
| Plata (mg/Kg)            | 1,0                     | 0,7        | 1,1        | ---   |
| Aluminio (mg/Kg)         | 734,65                  | 8828,02    | 3592,84    | ---   |
| Arsénico (mg/Kg)         | 10,2                    | 5,2        | 6,9        | 5,9   |
| Bario (mg/Kg)            | 21                      | 18         | 11         | ---   |
| Berilio (mg/Kg)          | < 0,4                   | < 0,4      | < 0,4      | ---   |
| Bismuto (mg/Kg)          | < 5,0                   | < 5,0      | < 5,0      | ---   |
| Calcio (mg/Kg)           | 90582,17                | 53037,40   | 90755,36   | ---   |
| Cadmio (mg/Kg)           | < 0,3                   | 0,5        | 0,9        | 0,6   |
| Cobalto (mg/Kg)          | 0,49                    | 1,01       | 0,67       | ---   |
| Cobre (mg/Kg)            | 21,3                    | 6,37       | 10,2       | 35,7  |
| Cromo (VI) (mg/Kg)       | < 0,40                  | < 0,40     | < 0,40     | ---   |
| Fosforo (mg/Kg)          | 2598,50                 | 2538,71    | 2106,19    | ---   |
| Hierro (mg/Kg)           | 4564,75                 | 7817,78    | 5829,08    | ---   |
| Potasio (mg/Kg)          | 599,27                  | 434,15     | 173,51     | ---   |
| Magnesio (mg/Kg)         | 410,34                  | 862,33     | 916,89     | ---   |
| Manganeso (mg/Kg)        | 117,42                  | 137,83     | 136,59     | ---   |
| Molibdeno (mg/Kg)        | 0,59                    | 0,21       | 0,19       | ---   |
| Sodio (mg/Kg)            | < 100,00                | < 100,00   | < 100,00   | ---   |
| Níquel (mg/Kg)           | 4,34                    | 3,71       | 4,99       | ---   |

| PARÁMETRO  | ESTACIONES DE MONITOREO |            |               | Canadian Sediment Quality Guidelines (*) |
|--|-------------------------|------------|---------------|--|
|  | SE-ANGAS-1              | SE-ANGAS-2 | SE-ANGAS-3    |  |
| Plomo (mg/Kg)  | 3,2                     | 22,9       | 66,3          | ---                                      |
| Selenio (mg/Kg)  | 5,1                     | < 0,9      | < 0,9         | ---                                      |
| Antimonio (mg/Kg)  | < 5,0                   | < 5,0      | < 5,0         | ---                                      |
| Estaño (mg/Kg)   | < 10,0                  | < 10,0     | < 10,0        | ---                                      |
| Estroncio (mg/Kg)  | 200,17                  | 90,64      | 183,38        | ---                                      |
| Titanio (mg/Kg)  | < 100,0                 | < 100,0    | < 100,0       | ---                                      |
| Talio (mg/Kg)  | 0,25                    | 0,06       | 0,04          | ---                                      |
| Vanadio (mg/kg)  | 5,01                    | 8,15       | 6,94          | ---                                      |
| Zinc (mg/Kg)   | 96,44                   | 53,45      | <b>142,39</b> | 123                                      |
| Mercurio (mg/Kg)   | <b>0,18</b>             | 0,08       | <b>0,20</b>   | 0,17                                     |
| <b>PLAGUICIDAS</b>   |                         |            |               |  |
| Aldrín (mg/Kg)   | <0,001417               | <0,001417  | <0,001417     | ---                                      |
| 4,4 DDT (mg/Kg)  | <0,003168               | <0,003168  | <0,003168     | 0,00119                                  |
| Endrin (mg/Kg)   | <0,001984               | <0,001984  | <0,001984     | 0,00267                                  |
| Heptacloro (mg/Kg)   | <0,001756               | <0,001756  | <0,001756     | ---                                      |
| (*)Interim Sediment Quality Guidelines<br>Fuente: Informe de Ensayo N° MAR11379.R15. Laboratorio CERTIMIN S.A. (Ver Anexo II)<br>Elaborado por: Dirección de Evaluación. |                         |            |               |  |

24. A partir de los resultados obtenidos del análisis de las muestras de sedimento, en función a los valores referenciales de calidad de sedimentos para agua dulce según la guía Canadiense se observa lo siguiente:

- La concentración del arsénico supera el valor referencial de calidad de sedimentos para agua dulce según la guía canadiense (5,9 mg/Kg) para sedimento en los puntos SE-ANGAS-1 (10,2 mg/kg) y SE-ANGAS-3 (6,9 mg/kg).
- La concentración del cadmio supera el valor referencial de calidad de sedimentos para agua dulce según la guía canadiense (0,6 mg/Kg) para sedimento en el punto SE-ANGAS-3(0,9 mg/kg).
- La concentración del Zinc supera el valor referencial de calidad de sedimentos para agua dulce según la guía canadiense (123 mg/Kg) para sedimento en el punto SE-ANGAS-3 (142,39 mg/kg).
- La concentración del Mercurio supera el valor referencial de calidad de sedimentos para agua dulce según la guía canadiense (0.17 mg/Kg) para sedimento en los puntos SE-ANGAS-1 (0,18 mg/kg) y SE-ANGAS-3 (0,20 mg/kg).



- De acuerdo a los análisis del parámetro DDT (componente de plaguicidas), se obtuvieron resultados por debajo de los límites de detección de análisis (< 0,003168 mg/Kg), por lo cual no se puede precisar si este parámetro cumple con el valor referencial de calidad de sedimentos para agua dulce según guía canadiense.
- Los demás valores presentados en el cuadro N° 7, cumplen con los criterios referenciales señalados en la guía canadiense.

#### IV. CONCLUSIONES

25. Con respecto a las muestras de agua superficial analizadas, se determinó lo siguiente:

- (i) En el punto A-ANGAS-1, ubicado en la zona suroeste de la laguna, que es la zona de captación de agua, se encuentra un exceso en las concentraciones de Demanda Bioquímica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno, Aluminio y Enterococos, de acuerdo al rango aceptado por los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 1 Subcategoría A2.
- (ii) En el punto A-ANGAS-2, ubicado en la zona suroeste de la laguna, que es la zona de captación de agua, se encuentra un exceso en las concentraciones de Demanda Bioquímica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno, Turbidez y Enterococos, de acuerdo al rango aceptado por los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 1 Subcategoría A2.
- (iii) En el punto A-ANGAS-3, ubicado en la zona oeste de la laguna, que es la zona de captación de agua, se encuentra un exceso en las concentraciones de Demanda Bioquímica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno, Turbidez y Enterococos, de acuerdo al rango aceptado por los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 1 Subcategoría A2.
- (iv) En el punto A-ANGAS-4, ubicado en la zona noreste de la laguna, que es la zona de captación de agua, se encuentra un exceso en las concentraciones de Demanda Química de Oxígeno, Aluminio y Enterococos, de acuerdo al rango aceptado por los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 1 Subcategoría A2.
- (v) En el punto A-ANGAS-5, ubicado en la zona noreste de la laguna, que es la zona de captación de agua, se encuentra un exceso en las concentraciones de Demanda Química de Oxígeno y Enterococos, de acuerdo al rango aceptado por los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 1 Subcategoría A2.

- (vi) En el punto A-ANGAS-6, ubicado en la zona sureste de la laguna, que es la zona de captación de agua, se encuentra un exceso en las concentraciones de Demanda Bioquímica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno y Enterococos, de acuerdo al rango aceptado por los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 1 Subcategoría A2.

26. Con respecto a las muestras de suelo analizadas, se determinó lo siguiente:



- (i) En el punto S-ANGAS-1, ubicado en la zona Noreste de la laguna, se encuentra un exceso en las concentraciones de Arsénico y Plomo, de acuerdo al rango aceptado por los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo de Uso Agrícola.

27. Con respecto a las muestras de sedimento analizadas, se determinó lo siguiente:

- (i) En el punto SE-ANGAS-1, ubicado en la zona central oeste de la laguna, se encuentra un exceso de las concentraciones de Arsénico y Mercurio, de acuerdo al rango referencial establecido por la Guía Canadiense para Sedimentos en Agua Dulce.
- (ii) En el punto SE-ANGAS-3, ubicado en la zona noroeste de la laguna, se encuentra un exceso de las concentraciones de Arsénico, Cadmio, Zinc y Mercurio, de acuerdo al rango referencial establecido por la Guía Canadiense para Sedimentos en agua dulce.

## V. RECOMENDACIÓN

- (i) Se recomienda remitir el presente Informe a la Oficina Desconcentrada de Pasco y a la Dirección de Supervisión del OEFA para los fines que consideren conveniente.



Atentamente,

Annía Vargas Herrera  
Tercero Evaluador  
Dirección de Evaluación

Lima,

Visto el Informe N° -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



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"

Lima,

Visto el Informe N° -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



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 I**

# **PUNTOS DE MUESTREO DE CALIDAD AMBIENTAL**



PERÚ

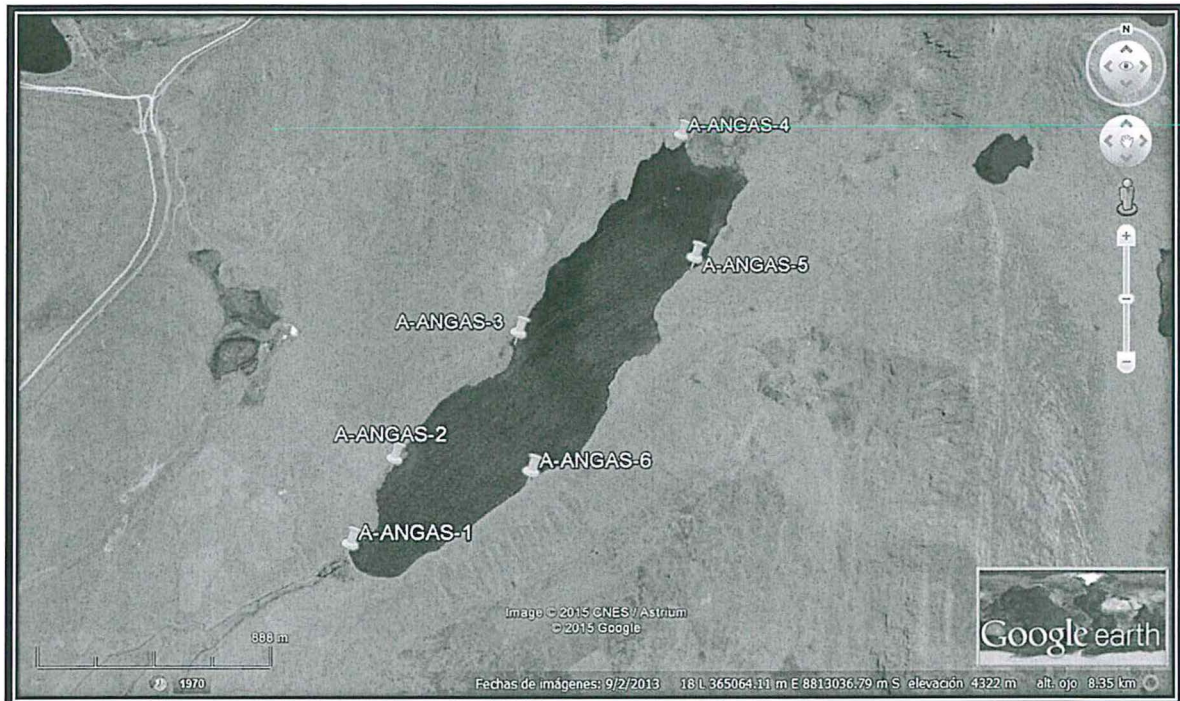
Ministerio  
del Ambiente

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"

## PUNTOS DE MUESTREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL



Fuente: Google Earth.

Georreferencia: Informe de Ensayo N° MAR1129.R15.

[www.oefa.gob.pe](http://www.oefa.gob.pe)

Av. República de Panamá 3542  
San Isidro - Lima, Perú  
T (511) 7131553



PERÚ

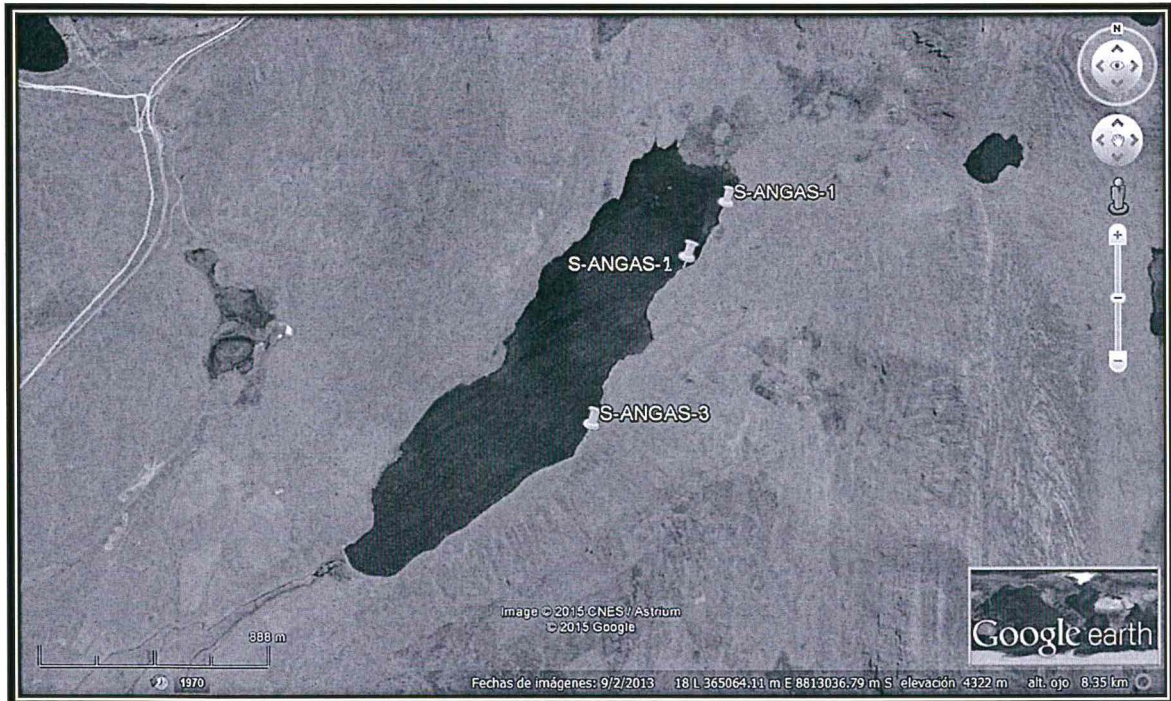
Ministerio  
del Ambiente

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"

## PUNTOS DE MUESTREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL



Fuente: Google Earth.

Georreferencia: Informe de Ensayo N° MAR1129.R15.



PERÚ

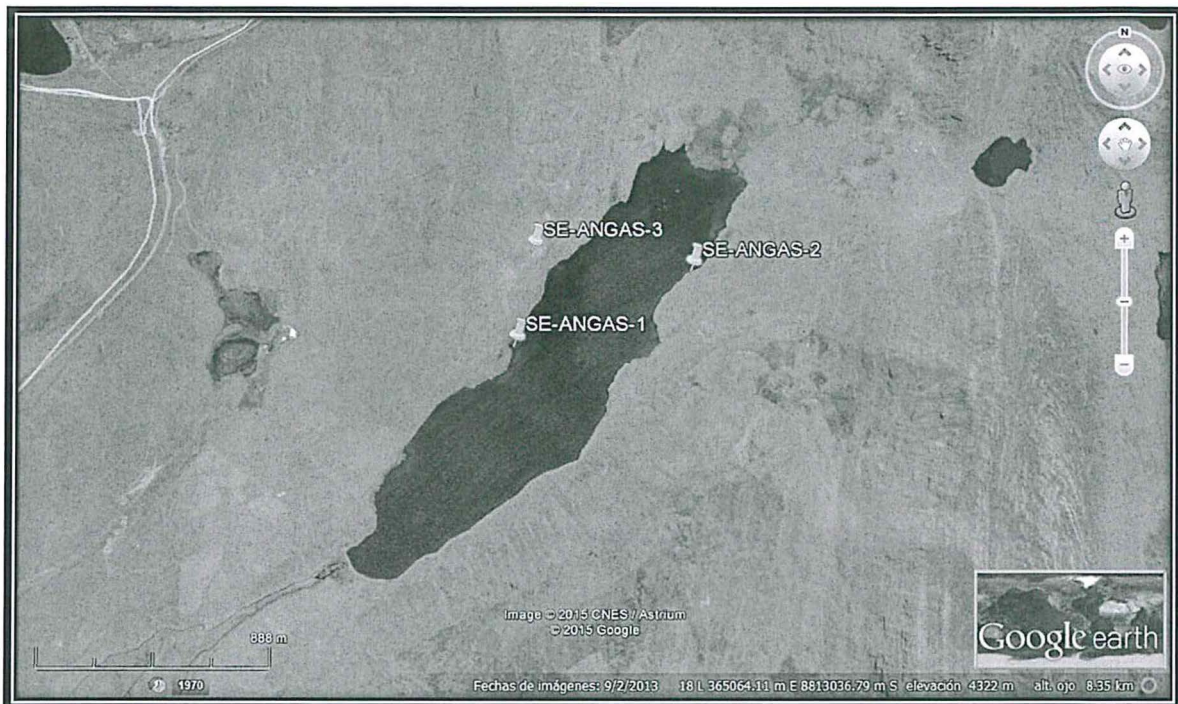
Ministerio  
del Ambiente

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"

## PUNTOS DE MUESTREO DE CALIDAD DE SEDIMENTO



Fuente: Google Earth.

Georreferencia: Informe de Ensayo N° MAR1137.R15.





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 II**

# **OFICIO MÚLTIPLE N° 051-2015-A/MDFT**





**"MUNICIPALIDAD DISTRITAL FUNDICIÓN DE TINYAHUARCO"**  
**REGION Y PROVINCIA - PASCO**

**"Gobierno Local con Oportunidad para Todos"**

**"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"**



**OFICIO MULTIPLE N° 051 – 2015 – A/MDFT**

**SEÑORA: Jaqckelin, MENCIA HUAYANEY**  
**JEFA DE LA OFICINA DESCONCENTRADA PASCO- OEFA**

**ASUNTO:**

**EMITIR INFORME DE ANALISIS DE LA MUESTRAS DE: AGUA SUPERFICIAL Y DE SUELOS Y SEDIMENTOS AMBIENTALES – RESPECTO A LOS ENSAYOS REALIZADOS A LA EUTROFIZACION DE LA LAGUNA DE ANGASCANCHA – TINYAHUARCO - PASCO**

**REF:**

**INFORME DE ENSAYO N°MAR1129.R15 (ENSAYOS DE CALIDAD DE AGUA – MUESTRA DE: AGUA SUPERFICIAL).**

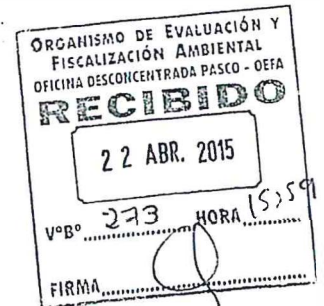
**INFORME DE ENSAYO N°MAR1137.R15 (ENSAYO DE CALIDAD DE SUELO – MUESTRA DE: SUELOS Y SEDIMENTOS AMBIENTALES).**

Es honroso dirigirme a usted para expresarle mi cordial saludo y hacer extensivo a los integrantes de su plana laboral ,en nombre de la municipalidad Distrital Fundición de Tinyahuarco .Así mismo como es de su conociendo que con fecha 10 de febrero la laguna Angascancha jurisdicción del distrito de Tinyahuarco y fuente de suministro de 3 agua del Centro Poblado Menor de Colquijirca ,ha sufrido un proceso de eutrofización .en tal sentido ,estando a la búsqueda de alternativas de solución a dicho efecto irregular ,la Municipalidad Distrital Fundición de Tinyahuarco en coordinación con la diferentes autoridades actuantes en la Mesa Técnica de Remediación de la Laguna de Angascancha y abastecimiento de agua poblacional para el Distrito de Tinyahuarco ,requirieron el estudio de las muestras de :agua superficial ,de suelos y sedimentos ambientales ,ello al laboratorio de ensayo CERTIMIN S.A quien remitió la respuesta del examen respectivo mediante los legajos de la referencia ;estando a lo expuesto a fin de genera mayor convicción y certeza de los ya referidos estudios solicitarle que en **un plazo no mayor de cinco días hábiles** ,contados a partir del día siguiente de la recepción de la presente ,se sirva **EMITIR INFORME DETALLADO DE ANÁLISIS DE LAS MUETRAS DE :AGUA SUPERFICIALES,SUELOS Y SEDIMENTOS AMBIENTALES – RESPECTO A LOS ENSAYOS REALIZADOS A LA EUTROFIZACIÓN DE LA LAGUNA DE ANGASCANCHA – TINYAHUARCO – PASCO** ,la misma que nos permitirá entender del estado situacional actual ,y establecer las medidas técnicas y sanitarias ,para la remediación de la Laguna de Angascancha ;acciones conllevadas a salvaguardar el estado emergencia que atraviesa el centro poblado menor de Colquijirca – Tinyahuarco .

Segura de contar con su aceptación, expreso a usted las muestras de mi espacial consideración y estima.

Atentamente


 MUNICIPALIDAD DISTRITAL  
 FUNDICIÓN DE TINYAHUARCO  
  
 Victoria BUSTAMANTE FLORES  
 JEFA DE OFICINA





LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA  
CON REGISTRO N° LE 022



Registro LE N° 022

Página 1 de 18

## INFORME DE ENSAYO N° MAR1129.R15

**SOLICITANTE :** SOCIEDAD MINERA EL BROCAL S.A.A.

**DOMICILIO LEGAL :** Av. Javier Prado Oeste N° 2173,  
San Isidro, Lima L-27

**SOLICITADO POR :** Ing. Pablo Valladares

**S OLICITUD DE SERVICIO AMBIENTAL:** SSA N° 131-15  
Cadena de Custodia N° 489-15/CERTIMIN

**REFERENCIA :** U.M. Colquijirca  
Tinahuarco / Pasco / Pasco  
Monitoreo Especial Calidad de Agua

**FECHA DE MUESTREO :** 2015/03/11

**PROTOCOLO :** IC-MON-16

**TIPO DE MUESTRA:** Agua Superficial

**NÚMERO DE MUESTRAS :** 6

**PRESENTACIÓN DE LAS MUESTRAS :** Frascos de polietileno y vidrio refrigerados y sellados.

**CONDICIÓN DE LAS MUESTRAS :  
RECEPCIONADAS** Muestra en buena condición para el análisis solicitado.

**FECHA DE RECEPCIÓN :** Jueves, 12 de Marzo de 2015

**IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS :** Según se indica.

**FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYO :** 2015-03-12 al 2015-03-24

**FECHA DE REPORTE :** Martes, 24 de Marzo de 2015

**PERIODO DE CUSTODIA :** Hasta un mes. De acuerdo a las recomendaciones de la  
metodología o norma empleada.

  
SANTOS OROYA ROJAS  
Gerente de Laboratorios  
CIP. 053644

Lima, 24 de Marzo de 2015

Prohibida la reproducción total o parcial de este Informe, sin autorización escrita de CERTIMIN S.A.  
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a las muestras indicadas.  
El periodo de custodia de muestras dirimientes, será de acuerdo a las recomendaciones de la Metodología o norma empleada, siendo el máximo 90 días a partir de la fecha de la toma de la muestra. La solicitud de Dirimencia debe realizarse 10 días útiles antes del vencimiento del periodo de custodia

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"



**RESULTADOS**

| Muestras |   | Elementos                     |                            |                          |                          |                            |                            |                               |                           |                          |                            |                         |                         |                         |                             |                       |                           |                        |
|----------|---|-------------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------|
| N°       | Codigo de Servicio<br>Elemento<br>Unidad<br>Limite de Detección | MON0000<br>Fecha<br>Monitoreo | MON0000<br>Tipo<br>Muestra | MA0460<br>Nor*<br>WGS-84 | MA0460<br>Est*<br>WGS-84 | MA0460<br>Altitud*<br>msnm | MA0148<br>pH.<br>Unidad pH | MA0055<br>Conductiv.<br>µS/cm | MA0140<br>Oxig(d)<br>mg/L | MA0107<br>CN Wad<br>mg/L | MA0108<br>CN Libre<br>mg/L | MA0132<br>NO3-N<br>mg/L | MA0133<br>NO2-N<br>mg/L | MA0134<br>N-NH3<br>mg/L | MA0080<br>Fluoruros<br>mg/L | MA0040<br>Cl-<br>mg/L | MA0089<br>P (t)<br>mg P/L | MA0180<br>SAAM<br>mg/L |
| 1        | A-ANGAS-1   | 2015-03-11 09:10:00           | Agua Superficial           | 8812198                  | 364072                   | 4329                       | 8.71                       | 163                           | 4.10                      | <0.002                   | <0.002                     | <0.10                   | <0.005                  | 0.10                    | 0.08                        | <1                    | 0.930                     | <0.025                 |
| 2        | A-ANGAS-2   | 2015-03-11 10:10:00           | Agua Superficial           | 8812538                  | 364226                   | 4332                       | 9.34                       | 173                           | 10.37                     | <0.002                   | <0.002                     | <0.10                   | <0.005                  | 0.05                    | 0.07                        | <1                    | 1.330                     | <0.025                 |
| 3        | A-ANGAS-3   | 2015-03-11 11:15:00           | Agua Superficial           | 8813078                  | 364715                   | 4330                       | 9.29                       | 189                           | 11.22                     | <0.002                   | <0.002                     | <0.10                   | <0.005                  | 0.05                    | 0.07                        | <1                    | 1.130                     | <0.025                 |
| 4        | A-ANGAS-4   | 2015-03-11 12:20:00           | Agua Superficial           | 8814010                  | 365420                   | 4331                       | 7.57                       | 463                           | 5.73                      | <0.002                   | <0.002                     | <0.10                   | <0.005                  | 0.03                    | 0.11                        | <1                    | 0.090                     | <0.025                 |
| 5        | A-ANGAS-5   | 2015-03-11 13:30:00           | Agua Superficial           | 8813422                  | 365470                   | 4331                       | 8.96                       | 253                           | 9.88                      | <0.002                   | <0.002                     | <0.10                   | <0.005                  | 0.03                    | 0.08                        | <1                    | 0.087                     | <0.025                 |
| 6        | A-ANGAS-6   | 2015-03-11 14:10:00           | Agua Superficial           | 8812488                  | 364784                   | 4331                       | 9.01                       | 157                           | 7.13                      | <0.002                   | <0.002                     | <0.10                   | <0.005                  | 0.03                    | 0.07                        | <1                    | 0.102                     | <0.025                 |

Las muestras perecibles fueron analizadas dentro de las 24 horas.

Las Coordenadas\*, Altitud\*, pH, Conductiv., Oxig (d), son mediciones realizadas en campo.

La Conductividad en la Estación de muestreo: A-ANGAS-1; A-ANGAS-2; A-ANGAS-3; A-ANGAS-6, medición realizada en el Laboratorio.

Protozoarios Patogenos\*: Realizado por Laboratorio subcontratado acreditado. Informe de Ensayo N° 3-02136/15.

Aldicarb\*: Realizado por Laboratorio subcontratado acreditado. Informe de Ensayo N° 3-02168/15.

\*EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE\*



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO  
PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO N° LE 022

INFORME DE ENSAYO  
N° MAR1129.R15



Registro LE N° 022

| Muestras |                     | Elementos |         |        |        |        |        |         |         |            |        |         |        |        |        |         |         |          |        |         |
|----------|---------------------|-----------|---------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|------------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|----------|--------|---------|
| N°       | Codigo de Servicio  | MA0183    | MA0058  | MA0172 | MA0178 | MA0179 | MA0002 | MA0075  | MA0075  | MA0065     | MA0053 | MA0802  | MA0802 | MA0802 | MA0802 | MA0802  | MA0802  | MA0802   | MA0802 | MA0802  |
|          | Elemento            | Turbidez  | Cr (VI) | TSD    | SO4=   | S=     | AcyG   | Fenoles | Fenoles | DurezaTot  | Color  | Ag (t)  | Al (t) | As (t) | B (t)  | Ba (t)  | Be (t)  | Bi (t) * | Ca (t) | Cd (t)  |
|          | Unidad              | NTU       | mg/L    | mg/L   | mg/L   | mg/L   | mg/L   | mg/L    | ug/L    | mg CaCO3/L | UC     | mg/L    | mg/L   | mg/L   | mg/L   | mg/L    | mg/L    | mg/L     | mg/L   | mg/L    |
|          | Limite de Detección | 1         | 0.01    | 5      | 1      | 0.002  | 0.50   | 0.001   | 1.000   | 1          | 1      | 0.00001 | 0.001  | 0.0001 | 0.003  | 0.00005 | 0.0003  | 0.02     | 0.05   | 0.00005 |
| 1        | A-ANGAS-1           | 79        | <0.01   | 172    | 8      | <0.002 | <0.50  | <0.001  | <1.000  | 92         | 31     | 0.00013 | 0.023  | 0.0065 | 0.009  | 0.01360 | <0.0003 | <0.02    | 28.14  | 0.00018 |
| 2        | A-ANGAS-2           | 278       | <0.01   | 158    | 9      | 0.003  | <0.50  | <0.001  | <1.000  | 96         | 19     | 0.00175 | 0.016  | 0.0074 | 0.019  | 0.01218 | <0.0003 | <0.02    | 32.30  | 0.00007 |
| 3        | A-ANGAS-3           | 169       | <0.01   | 171    | 6      | 0.003  | <0.50  | <0.001  | <1.000  | 113        | 23     | 0.00034 | 0.015  | 0.0074 | 0.016  | 0.01361 | <0.0003 | <0.02    | 36.09  | 0.00008 |
| 4        | A-ANGAS-4           | 2         | <0.01   | 299    | 3      | <0.002 | <0.50  | <0.001  | <1.000  | 234        | 18     | 0.00028 | 0.022  | 0.0034 | 0.012  | 0.02252 | <0.0003 | <0.02    | 89.58  | 0.00006 |
| 5        | A-ANGAS-5           | 5         | <0.01   | 188    | 4      | <0.002 | <0.50  | <0.001  | <1.000  | 138        | 15     | 0.00032 | 0.016  | 0.0045 | 0.015  | 0.01341 | <0.0003 | <0.02    | 52.16  | 0.00007 |
| 6        | A-ANGAS-6           | 12        | <0.01   | 114    | 6      | <0.002 | <0.50  | <0.001  | <1.000  | 86         | 11     | 0.00026 | 0.015  | 0.0047 | 0.015  | 0.00959 | <0.0003 | <0.02    | 28.12  | 0.00007 |

\*EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE UN DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY 30011



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO  
PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO N° LE 022

**INFORME DE ENSAYO**  
**N° MAR1129.R15**



| Muestras |   | Elementos                       |                                   |                                   |                                 |                                  |                                       |                                       |                                       |                                      |   |  |  |   |                                      |  |
|----------|---|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---|--|--|---|--------------------------------------|--|
| N°       | Codigo de Servicio<br>Elemento<br>Unidad<br>Límite de Detección | MA0802<br>Ti(t)<br>mg/L<br>0.01 | MA0802<br>Tl(t)<br>mg/L<br>0.0001 | MA0802<br>D(t)<br>mg/L<br>0.00001 | MA0802<br>V(t)<br>mg/L<br>0.001 | MA0802<br>Zn(t)<br>mg/L<br>0.001 | MA1216<br>4,4 DDD<br>mg/L<br>0.000002 | MA1216<br>4,4 DDE<br>mg/L<br>0.000002 | MA1216<br>4,4 DDT<br>mg/L<br>0.000002 | MA1216<br>Aldrin<br>mg/L<br>0.000003 | MA1216<br>Alfa Clordano<br>mg/L<br>0.000004 | MA1216<br>Dieldrin<br>mg/L<br>0.000006 | MA1216<br>Endosulfan I<br>mg/L<br>0.000005 | MA1216<br>Endosulfan II<br>mg/L<br>0.000009 | MA1216<br>Endrin<br>mg/L<br>0.000006 | MA1216<br>Gamma Clorda<br>mg/L<br>0.000003 |
| 1        | A-ANGAS-1   | <0.01                           | 0.0001                            | 0.00019                           | <0.001                          | 0.021                            | <0.000002                             | <0.000002                             | <0.000002                             | <0.000003                            | <0.000004                                   | <0.000006                              | <0.000005                                  | <0.000009                                   | <0.000006                            | <0.000003                                  |
| 2        | A-ANGAS-2   | <0.01                           | <0.0001                           | 0.00018                           | <0.001                          | 0.011                            | <0.000002                             | <0.000002                             | <0.000002                             | <0.000003                            | <0.000004                                   | <0.000006                              | <0.000005                                  | <0.000009                                   | <0.000006                            | <0.000003                                  |
| 3        | A-ANGAS-3   | <0.01                           | <0.0001                           | 0.00027                           | <0.001                          | 0.011                            | <0.000002                             | <0.000002                             | <0.000002                             | <0.000003                            | <0.000004                                   | <0.000006                              | <0.000005                                  | <0.000009                                   | <0.000006                            | <0.000003                                  |
| 4        | A-ANGAS-4   | <0.01                           | <0.0001                           | 0.00043                           | <0.001                          | 0.009                            | <0.000002                             | <0.000002                             | <0.000002                             | <0.000003                            | <0.000004                                   | <0.000006                              | <0.000005                                  | <0.000009                                   | <0.000006                            | <0.000003                                  |
| 5        | A-ANGAS-5   | <0.01                           | <0.0001                           | 0.00026                           | <0.001                          | 0.011                            | <0.000002                             | <0.000002                             | <0.000002                             | <0.000003                            | <0.000004                                   | <0.000006                              | <0.000005                                  | <0.000009                                   | <0.000006                            | <0.000003                                  |
| 6        | A-ANGAS-6   | <0.01                           | <0.0001                           | 0.00019                           | <0.001                          | 0.013                            | <0.000002                             | <0.000002                             | <0.000002                             | <0.000003                            | <0.000004                                   | <0.000006                              | <0.000005                                  | <0.000009                                   | <0.000006                            | <0.000003                                  |



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO  
PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO N° LE 022

INFORME DE ENSAYO  
N° MAR1129.R15



Registro LE N° 022

| Muestras |   | Elementos                                |  |                                       |  |  |   |   |   |                               |                                |  |
|----------|---|--|--|---------------------------------------|--|--|---|---|---|-------------------------------|--------------------------------|--|
| N°       | Codigo de Servicio<br>Elemento<br>Unidad<br>Limite de Detección | MA1216<br>Heptacloro<br>mg/L<br>0.000002 | MA1216<br>Heptacloro Epóxido<br>mg/L<br>0.000005 | MA1216<br>Lindano<br>mg/L<br>0.000002 | MA1217<br>Malatión<br>mg/L<br>0.000008 | MA1217<br>Paratión<br>mg/L<br>0.000010 | MA0994<br>Olor*<br>Aceptable/<br>No Aceptable | MA1119<br>Vibrio Cholerae<br>Ausencia/<br>Presencia | MA1224<br>Enterococos Fecales<br>NMP/100mL<br>1.8 | MA0756<br>DBO<br>mg/L<br>2.00 | MA0757<br>DQO<br>mg/L<br>10.00 | MA0789<br>Coliformes Fecales<br>NMP/100mL<br>1.8 |
| 1        | A-ANGAS-1   | <0.000002                                | <0.000005  | <0.000002                             | <0.000008                              | <0.000010                              | No Aceptable                                  | Ausencia  | 49.0  | 73.30                         | 181.06                         | <1.8   |
| 2        | A-ANGAS-2   | <0.000002                                | <0.000005  | <0.000002                             | <0.000008                              | <0.000010                              | No Aceptable                                  | Ausencia  | 14.0  | 207.00                        | 519.54                         | 130.0  |
| 3        | A-ANGAS-3   | <0.000002                                | <0.000005  | <0.000002                             | <0.000008                              | <0.000010                              | No Aceptable                                  | Ausencia  | 17.0  | 324.83                        | 839.44                         | 23.0   |
| 4        | A-ANGAS-4   | <0.000002                                | <0.000005  | <0.000002                             | <0.000008                              | <0.000010                              | Aceptable                                     | Ausencia  | 13.0  | <2.00                         | 48.39                          | 79.0   |
| 5        | A-ANGAS-5   | <0.000002                                | <0.000005  | <0.000002                             | <0.000008                              | <0.000010                              | No Aceptable                                  | Ausencia  | 33.0  | 3.66                          | 55.77                          | 49.0   |
| 6        | A-ANGAS-6   | <0.000002                                | <0.000005  | <0.000002                             | <0.000008                              | <0.000010                              | No Aceptable                                  | Ausencia  | 33.0  | 5.06                          | 32.87                          | 9.3  |



**INFORME DE ENSAYO  
N° MAR1129.R15**

**Protozoarios Patógenos \***

**A-ANGAS-1**

| GRUPO        | ORGANISMOS    | REPORTE                    |         |                          |
|--------------|---------------|----------------------------|---------|--------------------------|
|              |               | ESPECIE                    | ESTADÍO | RESULTADO (Organismos/L) |
| PROTOZOARIOS | Amebas        | <i>Entamoeba sp.</i>       | -----   | < 1                      |
|              |               | <i>Endolimax sp.</i>       | -----   |                          |
|              |               | <i>Blastocystis sp.</i>    | -----   |                          |
|              |               | <i>Iodamoeba sp.</i>       | -----   |                          |
|              |               | <i>Acanthamoeba sp.</i>    | -----   |                          |
|              | Flagelados    | <i>Giardia sp.</i>         | -----   | < 1                      |
|              | Ciliados      | <i>Balanidium sp.</i>      | -----   | < 1                      |
|              | Esporozoarios | <i>Isospora sp.</i>        | -----   | < 1                      |
|              |               | <i>Cryptosporidium sp.</i> | -----   | < 1                      |

Nota: <1 Equivale a que no se encontró quistes u ooquistes /L.

**A-ANGAS-2**

| GRUPO        | ORGANISMOS    | REPORTE                    |         |                          |
|--------------|---------------|----------------------------|---------|--------------------------|
|              |               | ESPECIE                    | ESTADÍO | RESULTADO (Organismos/L) |
| PROTOZOARIOS | Amebas        | <i>Entamoeba sp.</i>       | -----   | < 1                      |
|              |               | <i>Endolimax sp.</i>       | -----   |                          |
|              |               | <i>Blastocystis sp.</i>    | -----   |                          |
|              |               | <i>Iodamoeba sp.</i>       | -----   |                          |
|              |               | <i>Acanthamoeba sp.</i>    | -----   |                          |
|              | Flagelados    | <i>Giardia sp.</i>         | -----   | < 1                      |
|              | Ciliados      | <i>Balanidium sp.</i>      | -----   | < 1                      |
|              | Esporozoarios | <i>Isospora sp.</i>        | -----   | < 1                      |
|              |               | <i>Cryptosporidium sp.</i> | -----   | < 1                      |

Nota: <1 Equivale a que no se encontró quistes u ooquistes /L.

**A-ANGAS-3**

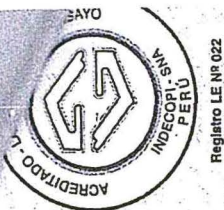
| GRUPO        | ORGANISMOS    | REPORTE                    |         |                          |
|--------------|---------------|----------------------------|---------|--------------------------|
|              |               | ESPECIE                    | ESTADÍO | RESULTADO (Organismos/L) |
| PROTOZOARIOS | Amebas        | <i>Entamoeba sp.</i>       | -----   | < 1                      |
|              |               | <i>Endolimax sp.</i>       | -----   |                          |
|              |               | <i>Blastocystis sp.</i>    | -----   |                          |
|              |               | <i>Iodamoeba sp.</i>       | -----   |                          |
|              |               | <i>Acanthamoeba sp.</i>    | -----   |                          |
|              | Flagelados    | <i>Giardia sp.</i>         | -----   | < 1                      |
|              | Ciliados      | <i>Balanidium sp.</i>      | -----   | < 1                      |
|              | Esporozoarios | <i>Isospora sp.</i>        | -----   | < 1                      |
|              |               | <i>Cryptosporidium sp.</i> | -----   | < 1                      |

Nota: <1 Equivale a que no se encontró quistes u ooquistes /L.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO Nº LE 022

CERTIMIN S.A. Av. Las Vegas N° 845 - San Juan de Miraflores Telf.: 205-5656 e-mail: certimin@certimin.pe





**INFORME DE ENSAYO  
N° MAR1129.R15**

**A-ANGAS-4**

| GRUPO        | ORGANISMOS    | REPORTE                    |         |                          |
|--------------|---------------|----------------------------|---------|--------------------------|
|              |               | ESPECIE                    | ESTADÍO | RESULTADO (Organismos/L) |
| PROTOZOARIOS | Amebas        | <i>Entamoeba sp.</i>       | _____   | < 1                      |
|              |               | <i>Endolimax sp.</i>       | _____   |                          |
|              |               | <i>Blastocystis sp.</i>    | _____   |                          |
|              |               | <i>Iodamoeba sp.</i>       | _____   |                          |
|              |               | <i>Acanthamoeba sp.</i>    | _____   |                          |
|              | Flagelados    | <i>Giardia sp.</i>         | _____   | < 1                      |
|              | Ciliados      | <i>Balantidium sp.</i>     | _____   | < 1                      |
|              | Esporozoarios | <i>Isospora sp.</i>        | _____   | < 1                      |
|              |               | <i>Cryptosporidium sp.</i> | _____   |                          |

Nota: <1 Equivale a que no se encontró quistes u oquistes /L.

**A-ANGAS-5**

| GRUPO        | ORGANISMOS    | REPORTE                    |         |                          |
|--------------|---------------|----------------------------|---------|--------------------------|
|              |               | ESPECIE                    | ESTADÍO | RESULTADO (Organismos/L) |
| PROTOZOARIOS | Amebas        | <i>Entamoeba sp.</i>       | _____   | < 1                      |
|              |               | <i>Endolimax sp.</i>       | _____   |                          |
|              |               | <i>Blastocystis sp.</i>    | _____   |                          |
|              |               | <i>Iodamoeba sp.</i>       | _____   |                          |
|              |               | <i>Acanthamoeba sp.</i>    | _____   |                          |
|              | Flagelados    | <i>Giardia sp.</i>         | _____   | < 1                      |
|              | Ciliados      | <i>Balantidium sp.</i>     | _____   | < 1                      |
|              | Esporozoarios | <i>Isospora sp.</i>        | _____   | < 1                      |
|              |               | <i>Cryptosporidium sp.</i> | _____   |                          |

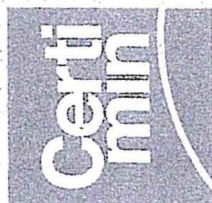
Nota: <1 Equivale a que no se encontró quistes u oquistes /L.

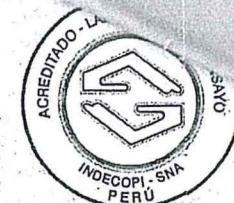
**A-ANGAS-6**

| GRUPO        | ORGANISMOS    | REPORTE                    |         |                          |
|--------------|---------------|----------------------------|---------|--------------------------|
|              |               | ESPECIE                    | ESTADÍO | RESULTADO (Organismos/L) |
| PROTOZOARIOS | Amebas        | <i>Entamoeba sp.</i>       | _____   | < 1                      |
|              |               | <i>Endolimax sp.</i>       | _____   |                          |
|              |               | <i>Blastocystis sp.</i>    | _____   |                          |
|              |               | <i>Iodamoeba sp.</i>       | _____   |                          |
|              |               | <i>Acanthamoeba sp.</i>    | _____   |                          |
|              | Flagelados    | <i>Giardia sp.</i>         | _____   | < 1                      |
|              | Ciliados      | <i>Balantidium sp.</i>     | _____   | < 1                      |
|              | Esporozoarios | <i>Isospora sp.</i>        | _____   | < 1                      |
|              |               | <i>Cryptosporidium sp.</i> | _____   |                          |

Nota: <1 Equivale a que no se encontró quistes u oquistes /L.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO N° LE 022





**CONTROL DE CALIDAD**

| Muestras QC |   | Elementos                  |                               |                           |                                   |                                     |                                 |                                  |                                 |                                     |                            |                                   |                                |                                |                                  |
|-------------|---|----------------------------|-------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| N°          | Código de Servicio<br>Elemento<br>Unidad<br>Limite de Detección | MA0148<br>pH.<br>Unidad pH | MA0055<br>Conductiv.<br>µS/cm | MA0140<br>Oxig(d)<br>mg/L | MA1017<br>CN Wad<br>mg/L<br>0.002 | MA1018<br>CN Libre<br>mg/L<br>0.002 | MA0132<br>NO3-N<br>mg/L<br>0.10 | MA0133<br>NO2-N<br>mg/L<br>0.005 | MA0134<br>N-NH3<br>mg/L<br>0.02 | MA0080<br>Fluoruros<br>mg/L<br>0.02 | MA0040<br>Cl-<br>mg/L<br>1 | MA0083<br>P(t)<br>mg P/L<br>0.005 | MA0180<br>SMM<br>mg/L<br>0.025 | MA0183<br>Turbidez<br>NTU<br>1 | MA0058<br>Cr(VI)<br>mg/L<br>0.01 |
| 1           | Adición (%Recup.)   | --                         | --                            | --                        | 106.0                             | 100.0                               | 96.0                            | 100.0                            | 102.0                           | 100.0                               | 100.0                      | 102.0                             | 100.0                          | --                             | 100.0                            |
| 2           | Adición (%Recup.)   | --                         | --                            | --                        | 98.0                              | 100.0                               | 98.0                            | 110.0                            | 96.0                            | 100.0                               | 100.0                      | 101.0                             | 100.0                          | --                             | 100.0                            |
| 3           | Adición LCS mg/L (%Recup.)                                      | --                         | --                            | --                        | --                                | --                                  | --                              | --                               | --                              | --                                  | --                         | --                                | --                             | --                             | --                               |
| 4           | Adición LCS mg/L Rango (%)                                      | --                         | --                            | --                        | --                                | --                                  | --                              | --                               | --                              | --                                  | --                         | --                                | --                             | --                             | --                               |
| 5           | Adición Rango (%)   | --                         | --                            | --                        | 85.0 - 115.0                      | 79.0 - 121.0                        | 86.0 - 114.0                    | 85.0 - 115.0                     | 85.0 - 115.0                    | 85.0 - 115.0                        | 86.0 - 114.0               | 85.0 - 115.0                      | 85.0 - 115.0                   | --                             | 85.0 - 115.0                     |
| 6           | STD - Recuperación Obtenido (%)                                 | --                         | --                            | --                        | 102.0                             | 98.0                                | 104.0                           | 110.0                            | 92.0                            | 100.0                               | 100.0                      | 109.0                             | 100.0                          | 100.0                          | 95.0                             |
| 7           | STD - Rango (%)   | --                         | --                            | --                        | 86.5-113.5                        | 80.0-120.0                          | 87.0-113.0                      | 80.0-120.0                       | 80.0-120.0                      | 96.0-104.0                          | 91.0-109.0                 | 80.0-120.0                        | 88.0-112.0                     | 95.0-105.0                     | 80.0-120.0                       |
| 8           | LCS Recuperación Obtenido (%)                                   | --                         | --                            | --                        | --                                | --                                  | --                              | --                               | --                              | --                                  | --                         | --                                | --                             | --                             | --                               |
| 9           | LCS Rango (%)   | --                         | --                            | --                        | --                                | --                                  | --                              | --                               | --                              | --                                  | --                         | --                                | --                             | --                             | --                               |
| 10          | A-ANGAS-1 (Original)  | --                         | --                            | --                        | <0.002                            | <0.002                              | --                              | --                               | --                              | --                                  | --                         | --                                | <0.025                         | 79                             | --                               |
| 11          | A-ANGAS-1 (Dup)   | --                         | --                            | --                        | <0.002                            | <0.002                              | --                              | --                               | --                              | --                                  | --                         | --                                | <0.025                         | 80                             | --                               |
| 12          | A-ANGAS-2 (Original)  | --                         | --                            | --                        | --                                | --                                  | <0.10                           | --                               | 0.05                            | --                                  | <1                         | --                                | --                             | --                             | --                               |
| 13          | A-ANGAS-2 (Dup)   | --                         | --                            | --                        | --                                | --                                  | <0.10                           | --                               | 0.05                            | --                                  | <1                         | --                                | --                             | --                             | --                               |
| 14          | A-ANGAS-3 (Original)  | --                         | --                            | --                        | --                                | --                                  | --                              | --                               | --                              | --                                  | --                         | 1.130                             | --                             | --                             | --                               |
| 15          | A-ANGAS-3 (Dup)   | --                         | --                            | --                        | --                                | --                                  | --                              | --                               | --                              | --                                  | --                         | 1.120                             | --                             | --                             | --                               |
| 16          | A-ANGAS-4 (Original)  | --                         | --                            | --                        | --                                | --                                  | --                              | --                               | --                              | 0.11                                | --                         | --                                | --                             | --                             | <0.01                            |
| 17          | A-ANGAS-4 (Dup)   | --                         | --                            | --                        | --                                | --                                  | --                              | --                               | --                              | 0.10                                | --                         | --                                | --                             | --                             | <0.01                            |
| 18          | A-ANGAS-5 (Original)  | --                         | --                            | --                        | --                                | --                                  | --                              | <0.005                           | --                              | --                                  | --                         | --                                | --                             | --                             | --                               |
| 19          | A-ANGAS-5 (Dup)   | --                         | --                            | --                        | --                                | --                                  | --                              | <0.005                           | --                              | --                                  | --                         | --                                | --                             | --                             | --                               |
| 20          | A-ANGAS-6 (Original)  | --                         | --                            | --                        | --                                | --                                  | --                              | --                               | --                              | --                                  | --                         | --                                | --                             | --                             | --                               |
| 21          | A-ANGAS-6 (Dup)   | --                         | --                            | --                        | --                                | --                                  | --                              | --                               | --                              | --                                  | --                         | --                                | --                             | --                             | --                               |
| 22          | Blanco  | --                         | --                            | --                        | <0.002                            | <0.002                              | <0.10                           | <0.005                           | <0.02                           | <0.02                               | <1                         | <0.005                            | <0.025                         | <1                             | <0.01                            |

\*EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY POR LA AUTORIDAD COMPETENTE\*



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO  
PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO N° LE 022

INFORME DE ENSAYO  
N° MAR1129.R15



Registro LE N° 022

| Muestras QC |   | Elementos                  |                             |                               |                                |                                    |                                    |  |                            |                                     |                                   |                                    |                                  |                                     |                                    |
|-------------|---|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| N°          | Código de Servicio<br>Elemento<br>Unidad<br>Limite de Detección | MA0172<br>TSD<br>mg/L<br>5 | MA0178<br>SO4=<br>mg/L<br>1 | MA0179<br>S=<br>mg/L<br>0.002 | MA0002<br>AcyG<br>mg/L<br>0.50 | MA0075<br>Fenoles<br>mg/L<br>0.001 | MA0075<br>Fenoles<br>ug/L<br>1.000 | MA0065<br>DurezaTot<br>mg CaCO3/L<br>1 | MA0053<br>Color<br>UC<br>1 | MA0802<br>Ag (t)<br>mg/L<br>0.00001 | MA0802<br>Al (t)<br>mg/L<br>0.001 | MA0802<br>As (t)<br>mg/L<br>0.0001 | MA0802<br>B (t)<br>mg/L<br>0.003 | MA0802<br>Ba (t)<br>mg/L<br>0.00005 | MA0802<br>Be (t)<br>mg/L<br>0.0003 |
| 1           | Adición (% Recup.)  | --                         | 100.0                       | 115.0                         | 92.0                           | 100.0                              | 100.1                              | 98.0                                   | --                         | 90.0                                | 92.0                              | 98.2                               | 103.8                            | 101.7                               | 97.8                               |
| 2           | Adición (% Recup.)  | --                         | 100.0                       | 115.0                         | 88.0                           | 100.0                              | 100.1                              | --                                     | --                         | --                                  | --                                | --                                 | --                               | --                                  | --                                 |
| 3           | Adición LCS mg/L (% Recup.)                                     | --                         | --                          | --                            | --                             | --                                 | --                                 | --                                     | --                         | --                                  | --                                | --                                 | --                               | --                                  | --                                 |
| 4           | Adición LCS mg/L Rango (%)                                      | --                         | --                          | --                            | --                             | --                                 | --                                 | --                                     | --                         | --                                  | --                                | --                                 | --                               | --                                  | --                                 |
| 5           | Adición Rango (%)   | --                         | 85.0 - 115.0                | 85.0 - 115.0                  | 85.0 - 115.0                   | 85.0 - 115.0                       | 85.0 - 115.0                       | 89.0 - 111.0                           | --                         | 85.0 - 115.0                        | 85.0 - 115.0                      | 85.0 - 115.0                       | 85.0 - 115.0                     | 85.0 - 115.0                        | 85.0 - 115.0                       |
| 6           | STD - Recuperación Obtenido (%)                                 | 104.8                      | 110.0                       | 100.0                         | 100.5                          | 100.0                              | 99.6                               | 98.0                                   | 100.0                      | 90.1                                | 102.0                             | 98.2                               | 104.0                            | 102.4                               | 96.8                               |
| 7           | STD - Rango (%)   | 84.0-116.0                 | 80.0-120.0                  | 81.0-119.0                    | 90.0-110.0                     | 80.0-120.0                         | 80.0-120.0                         | 96.0-104.0                             | 88.0-112.0                 | 85.0-115.0                          | 85.0-115.0                        | 85.0-115.0                         | 85.0-115.0                       | 85.0-115.0                          | 85.0-115.0                         |
| 8           | LCS Recuperación Obtenido (%)                                   | --                         | --                          | --                            | --                             | --                                 | --                                 | --                                     | --                         | --                                  | --                                | --                                 | --                               | --                                  | --                                 |
| 9           | LCS Rango (%)   | --                         | --                          | --                            | --                             | --                                 | --                                 | --                                     | --                         | --                                  | --                                | --                                 | --                               | --                                  | --                                 |
| 10          | A-ANGAS-1 (Original)  | --                         | --                          | --                            | <0.50                          | <0.001                             | <1.000                             | --                                     | 31                         | --                                  | --                                | --                                 | --                               | --                                  | --                                 |
| 11          | A-ANGAS-1 (Dup)   | --                         | --                          | --                            | <0.50                          | <0.001                             | <1.000                             | --                                     | 31                         | --                                  | --                                | --                                 | --                               | --                                  | --                                 |
| 12          | A-ANGAS-2 (Original)  | --                         | 9                           | --                            | --                             | --                                 | --                                 | --                                     | --                         | --                                  | --                                | --                                 | --                               | --                                  | --                                 |
| 13          | A-ANGAS-2 (Dup)   | --                         | 9                           | --                            | --                             | --                                 | --                                 | --                                     | --                         | --                                  | --                                | --                                 | --                               | --                                  | --                                 |
| 14          | A-ANGAS-3 (Original)  | --                         | --                          | --                            | --                             | --                                 | --                                 | --                                     | --                         | 0.00034                             | 0.015                             | 0.0074                             | 0.016                            | 0.01361                             | <0.0003                            |
| 15          | A-ANGAS-3 (Dup)   | --                         | --                          | --                            | --                             | --                                 | --                                 | --                                     | --                         | 0.00030                             | 0.014                             | 0.0073                             | 0.017                            | 0.01352                             | <0.0003                            |
| 16          | A-ANGAS-4 (Original)  | --                         | --                          | <0.002                        | --                             | --                                 | --                                 | --                                     | --                         | --                                  | --                                | --                                 | --                               | --                                  | --                                 |
| 17          | A-ANGAS-4 (Dup)   | --                         | --                          | <0.002                        | --                             | --                                 | --                                 | --                                     | --                         | --                                  | --                                | --                                 | --                               | --                                  | --                                 |
| 18          | A-ANGAS-5 (Original)  | --                         | --                          | --                            | --                             | --                                 | --                                 | --                                     | --                         | --                                  | --                                | --                                 | --                               | --                                  | --                                 |
| 19          | A-ANGAS-5 (Dup)   | --                         | --                          | --                            | --                             | --                                 | --                                 | --                                     | --                         | --                                  | --                                | --                                 | --                               | --                                  | --                                 |
| 20          | A-ANGAS-6 (Original)  | 114                        | --                          | --                            | --                             | --                                 | --                                 | 86                                     | --                         | --                                  | --                                | --                                 | --                               | --                                  | --                                 |
| 21          | A-ANGAS-6 (Dup)   | 107                        | --                          | --                            | --                             | --                                 | --                                 | 88                                     | --                         | --                                  | --                                | --                                 | --                               | --                                  | --                                 |
| 22          | Blanco  | <5                         | <1                          | <0.002                        | <0.50                          | <0.001                             | <1.000                             | <1                                     | <1                         | <0.00001                            | <0.001                            | <0.0001                            | <0.003                           | <0.00005                            | <0.0003                            |



| Muestras QC |   | Elementos                          |                                  |                                     |                                  |                                     |                                    |                                    |                                  |                                    |                                 |                                   |                                  |                                     |                                     |
|-------------|---|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| N°          | Codigo de Servicio<br>Elemento<br>Unidad<br>Limite de Detección | MA0802<br>Bi (t) *<br>mg/L<br>0.02 | MA0802<br>Ca (t)<br>mg/L<br>0.05 | MA0802<br>Cd (t)<br>mg/L<br>0.00005 | MA0802<br>Ce (t)<br>mg/L<br>0.02 | MA0802<br>Co (t)<br>mg/L<br>0.00009 | MA0802<br>Cr (t)<br>mg/L<br>0.0005 | MA0802<br>Cu (t)<br>mg/L<br>0.0001 | MA0802<br>Fe (t)<br>mg/L<br>0.01 | MA0802<br>Hg (t)<br>mg/L<br>0.0001 | MA0802<br>K (t)<br>mg/L<br>0.01 | MA0802<br>Li (t)<br>mg/L<br>0.004 | MA0802<br>Mg (t)<br>mg/L<br>0.02 | MA0802<br>Mn (t)<br>mg/L<br>0.00005 | MA0802<br>Mo (t)<br>mg/L<br>0.00005 |
| 1           | Adición (% Recup.)  | 92.0                               | 102.7                            | 98.5                                | 100.0                            | 98.7                                | 102.8                              | 99.8                               | 100.0                            | 100.0                              | 103.5                           | 104.8                             | 98.5                             | 98.4                                | 108.6                               |
| 2           | Adición (% Recup.)  | --                                 | --                               | --                                  | --                               | --                                  | --                                 | --                                 | --                               | --                                 | --                              | --                                | --                               | --                                  | --                                  |
| 3           | Adición LCS mg/L, (% Recup.)                                    | --                                 | --                               | --                                  | --                               | --                                  | --                                 | --                                 | --                               | --                                 | --                              | --                                | --                               | --                                  | --                                  |
| 4           | Adición LCS mg/L Rango (%)                                      | --                                 | --                               | --                                  | --                               | --                                  | --                                 | --                                 | --                               | --                                 | --                              | --                                | --                               | --                                  | --                                  |
| 5           | Adición Rango (%)   | 85.0 - 115.0                       | 85.0 - 115.0                     | 85.0 - 115.0                        | 85.0 - 115.0                     | 85.0 - 115.0                        | 85.0 - 115.0                       | 85.0 - 115.0                       | 85.0 - 115.0                     | 86.0 - 114.0                       | 85.0 - 115.0                    | 85.0 - 115.0                      | 85.0 - 115.0                     | 85.0 - 115.0                        | 85.0 - 115.0                        |
| 6           | STD - Recuperación Obtenido (%)                                 | 96.0                               | 102.7                            | 98.5                                | 102.0                            | 98.5                                | 102.4                              | 99.6                               | 100.0                            | 100.0                              | 103.6                           | 104.8                             | 98.7                             | 98.4                                | 109.3                               |
| 7           | STD - Rango (%)   | 85.0-115.0                         | 85.0-115.0                       | 85.0-115.0                          | 85.0-115.0                       | 85.0-115.0                          | 85.0-115.0                         | 85.0-115.0                         | 85.0-115.0                       | 85.0-115.0                         | 85.0-115.0                      | 85.0-115.0                        | 85.0-115.0                       | 85.0-115.0                          | 85.0-115.0                          |
| 8           | LCS Recuperación Obtenido (%)                                   | --                                 | --                               | --                                  | --                               | --                                  | --                                 | --                                 | --                               | --                                 | --                              | --                                | --                               | --                                  | --                                  |
| 9           | LCS Rango (%)   | --                                 | --                               | --                                  | --                               | --                                  | --                                 | --                                 | --                               | --                                 | --                              | --                                | --                               | --                                  | --                                  |
| 10          | A-ANGAS-1 (Original)  | --                                 | --                               | --                                  | --                               | --                                  | --                                 | --                                 | --                               | --                                 | --                              | --                                | --                               | --                                  | --                                  |
| 11          | A-ANGAS-1 (Dup)   | --                                 | --                               | --                                  | --                               | --                                  | --                                 | --                                 | --                               | --                                 | --                              | --                                | --                               | --                                  | --                                  |
| 12          | A-ANGAS-2 (Original)  | --                                 | --                               | --                                  | --                               | --                                  | --                                 | --                                 | --                               | --                                 | --                              | --                                | --                               | --                                  | --                                  |
| 13          | A-ANGAS-2 (Dup)   | --                                 | --                               | --                                  | --                               | --                                  | --                                 | --                                 | --                               | --                                 | --                              | --                                | --                               | --                                  | --                                  |
| 14          | A-ANGAS-3 (Original)  | <0.02                              | 36.09                            | 0.00008                             | <0.02                            | 0.00009                             | <0.0005                            | 0.0015                             | 0.13                             | <0.0001                            | 3.78                            | <0.004                            | 3.44                             | 0.05171                             | 0.00038                             |
| 15          | A-ANGAS-3 (Dup)   | <0.02                              | 36.09                            | 0.00008                             | <0.02                            | 0.00009                             | <0.0005                            | 0.0013                             | 0.13                             | <0.0001                            | 3.79                            | <0.004                            | 3.44                             | 0.05175                             | 0.00038                             |
| 16          | A-ANGAS-4 (Original)  | --                                 | --                               | --                                  | --                               | --                                  | --                                 | --                                 | --                               | --                                 | --                              | --                                | --                               | --                                  | --                                  |
| 17          | A-ANGAS-4 (Dup)   | --                                 | --                               | --                                  | --                               | --                                  | --                                 | --                                 | --                               | --                                 | --                              | --                                | --                               | --                                  | --                                  |
| 18          | A-ANGAS-5 (Original)  | --                                 | --                               | --                                  | --                               | --                                  | --                                 | --                                 | --                               | --                                 | --                              | --                                | --                               | --                                  | --                                  |
| 19          | A-ANGAS-5 (Dup)   | --                                 | --                               | --                                  | --                               | --                                  | --                                 | --                                 | --                               | --                                 | --                              | --                                | --                               | --                                  | --                                  |
| 20          | A-ANGAS-6 (Original)  | --                                 | --                               | --                                  | --                               | --                                  | --                                 | --                                 | --                               | --                                 | --                              | --                                | --                               | --                                  | --                                  |
| 21          | A-ANGAS-6 (Dup)   | --                                 | --                               | --                                  | --                               | --                                  | --                                 | --                                 | --                               | --                                 | --                              | --                                | --                               | --                                  | --                                  |
| 22          | Bianco  | <0.02                              | <0.05                            | <0.00005                            | <0.02                            | <0.00009                            | <0.0005                            | <0.0001                            | <0.01                            | <0.0001                            | <0.01                           | <0.004                            | <0.02                            | <0.00005                            | <0.00005                            |

\*EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCCIONADO CON PENALIDAD POR LA AUTORIDAD COMPETENTE\*



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO  
PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO N° LE 022

INFORME DE ENSAYO  
N° MAR1129.R15



| Muestras QC |   | Elementos      |                |               |                |                |                  |                |                  |                  |                |                |               |               |                |
|-------------|---|----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|------------------|----------------|------------------|------------------|----------------|----------------|---------------|---------------|----------------|
| N°          | Codigo de Servicio<br>Elemento<br>Unidad<br>Limite de Detección | MA0802         | MA0802         | MA0802        | MA0802         | MA0802         | MA0802           | MA0802         | MA0802           | MA0802           | MA0802         | MA0802         | MA0802        | MA0802        | MA0802         |
|             |   | Na (t)<br>mg/L | Ni (t)<br>mg/L | P (t)<br>mg/L | Pb (t)<br>mg/L | Sb (t)<br>mg/L | SiO2 (t)<br>mg/L | Se (t)<br>mg/L | Sn (t) *<br>mg/L | Sr (t) *<br>mg/L | Ti (t)<br>mg/L | Tl (t)<br>mg/L | U (t)<br>mg/L | V (t)<br>mg/L | Zn (t)<br>mg/L |
| 1           | Adición (% Recup.)  | 104.7          | 96.6           | 105.6         | 95.5           | 99.8           | 104.4            | 97.2           | 90.6             | 102.2            | 108.0          | 98.6           | 102.3         | 98.0          | 100.0          |
| 2           | Adición (% Recup.)  | --             | --             | --            | --             | --             | --               | --             | --               | --               | --             | --             | --            | --            | --             |
| 3           | Adición LCS mg/L (% Recup.)                                     | --             | --             | --            | --             | --             | --               | --             | --               | --               | --             | --             | --            | --            | --             |
| 4           | Adición LCS mg/L Rango (%)                                      | --             | --             | --            | --             | --             | --               | --             | --               | --               | --             | --             | --            | --            | --             |
| 5           | Adición Rango (%)   | 85.0 - 115.0   | 85.0 - 115.0   | 85.0 - 115.0  | 85.0 - 115.0   | 85.0 - 115.0   | 84.0 - 116.0     | 85.0 - 115.0   | 85.0 - 115.0     | 85.0 - 115.0     | 85.0 - 115.0   | 85.0 - 115.0   | 85.0 - 115.0  | 85.0 - 115.0  | 85.0 - 115.0   |
| 6           | STD - Recuperación Obtenido (%)                                 | 104.7          | 96.4           | 105.6         | 96.0           | 98.8           | 104.4            | 96.8           | 90.8             | 102.2            | 108.0          | 98.4           | 102.3         | 98.0          | 98.0           |
| 7           | STD - Rango (%)   | 85.0-115.0     | 85.0-115.0     | 85.0-115.0    | 85.0-115.0     | 85.0-115.0     | 85.0-115.0       | 85.0-115.0     | 85.0-115.0       | 85.0-115.0       | 85.0-115.0     | 85.0-115.0     | 85.0-115.0    | 85.0-115.0    | 85.0-115.0     |
| 8           | LCS Recuperación Obtenido (%)                                   | --             | --             | --            | --             | --             | --               | --             | --               | --               | --             | --             | --            | --            | --             |
| 9           | LCS Rango (%)   | --             | --             | --            | --             | --             | --               | --             | --               | --               | --             | --             | --            | --            | --             |
| 10          | A-ANGAS-1 (Original)  | --             | --             | --            | --             | --             | --               | --             | --               | --               | --             | --             | --            | --            | --             |
| 11          | A-ANGAS-1 (Dup)   | --             | --             | --            | --             | --             | --               | --             | --               | --               | --             | --             | --            | --            | --             |
| 12          | A-ANGAS-2 (Original)  | --             | --             | --            | --             | --             | --               | --             | --               | --               | --             | --             | --            | --            | --             |
| 13          | A-ANGAS-2 (Dup)   | --             | --             | --            | --             | --             | --               | --             | --               | --               | --             | --             | --            | --            | --             |
| 14          | A-ANGAS-3 (Original)  | 2.09           | 0.0007         | 1.13          | 0.00087        | 0.0008         | 4.28             | <0.001         | 0.0002           | 0.1865           | <0.01          | <0.0001        | 0.00027       | <0.001        | 0.011          |
| 15          | A-ANGAS-3 (Dup)   | 2.20           | 0.0007         | 1.13          | 0.00090        | 0.0008         | 4.27             | <0.001         | 0.0002           | 0.1867           | <0.01          | <0.0001        | 0.00028       | <0.001        | 0.011          |
| 16          | A-ANGAS-4 (Original)  | --             | --             | --            | --             | --             | --               | --             | --               | --               | --             | --             | --            | --            | --             |
| 17          | A-ANGAS-4 (Dup)   | --             | --             | --            | --             | --             | --               | --             | --               | --               | --             | --             | --            | --            | --             |
| 18          | A-ANGAS-5 (Original)  | --             | --             | --            | --             | --             | --               | --             | --               | --               | --             | --             | --            | --            | --             |
| 19          | A-ANGAS-5 (Dup)   | --             | --             | --            | --             | --             | --               | --             | --               | --               | --             | --             | --            | --            | --             |
| 20          | A-ANGAS-6 (Original)  | --             | --             | --            | --             | --             | --               | --             | --               | --               | --             | --             | --            | --            | --             |
| 21          | A-ANGAS-6 (Dup)   | --             | --             | --            | --             | --             | --               | --             | --               | --               | --             | --             | --            | --            | --             |
| 22          | Blanco  | <0.01          | <0.0005        | <0.06         | <0.00005       | <0.0001        | <0.02            | <0.001         | <0.0001          | <0.0001          | <0.01          | 0.0001         | <0.00001      | <0.001        | <0.001         |

\*EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE\*



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO  
PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO N° LE 022

INFORME DE ENSAYO  
N° MAR1129.R15



Registro LE N° 022

| Muestras QC |   | Elementos                             |                                       |                                       |                                      |   |  |  |   |                                      |  |  |  |
|-------------|---|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---|--|--|---|--------------------------------------|--|--|--|
| N°          | Codigo de Servicio<br>Elemento<br>Unidad<br>Limite de Detección | MA1216<br>4,4 DDD<br>mg/L<br>0.000002 | MA1216<br>4,4 DDE<br>mg/L<br>0.000002 | MA1216<br>4,4 DDT<br>mg/L<br>0.000002 | MA1216<br>Aldrin<br>mg/L<br>0.000003 | MA1216<br>Alfa Clordano<br>mg/L<br>0.000004 | MA1216<br>Dieldrin<br>mg/L<br>0.000006 | MA1216<br>Endosulfan I<br>mg/L<br>0.000005 | MA1216<br>Endosulfan II<br>mg/L<br>0.000009 | MA1216<br>Endrin<br>mg/L<br>0.000006 | MA1216<br>Gamma Clordano<br>mg/L<br>0.000003 | MA1216<br>Heptacloro<br>mg/L<br>0.000002 | MA1216<br>Heptacloro Epóxido<br>mg/L<br>0.000005 |
| 1           | Adición (% Recup.)  | --                                    | --                                    | --                                    | --                                   | --  | --                                     | --   | --  | --                                   | --   | --                                       | --   |
| 2           | Adición (% Recup.)  | --                                    | --                                    | --                                    | --                                   | --  | --                                     | --   | --  | --                                   | --   | --                                       | --   |
| 3           | Adición LCS mg/L. (% Recup.)                                    | 76.0                                  | 80.0                                  | 80.0                                  | 76.0                                 | 76.0  | 84.0                                   | 96.0                                       | 76.0  | 76.0                                 | 76.0   | 80.0                                     | 80.0   |
| 4           | Adición LCS mg/L Rango (%)                                      | 65.0 - 135.0                          | 65.0 - 135.0                          | 65.0 - 135.0                          | 65.0 - 135.0                         | 65.0 - 135.0                                | 65.0 - 135.0                           | 65.0 - 135.0                               | 65.0 - 135.0                                | 65.0 - 135.0                         | 65.0 - 135.0                                 | 65.0 - 135.0                             | 65.0 - 135.0                                     |
| 5           | Adición Rango (%)   | --                                    | --                                    | --                                    | --                                   | --  | --                                     | --   | --  | --                                   | --   | --                                       | --   |
| 6           | STD - Recuperación Obtenido (%)                                 | --                                    | --                                    | --                                    | --                                   | --  | --                                     | --   | --  | --                                   | --   | --                                       | --   |
| 7           | STD - Rango (%)   | --                                    | --                                    | --                                    | --                                   | --  | --                                     | --   | --  | --                                   | --   | --                                       | --   |
| 8           | LCS Recuperación Obtenido (%)                                   | 80.0                                  | 120.0                                 | 76.0                                  | 88.0                                 | 92.0  | 88.0                                   | 88.0                                       | 100.0                                       | 84.0                                 | 92.0   | 88.0                                     | 96.0   |
| 9           | LCS Rango (%)   | 65.0-135.0                            | 65.0-135.0                            | 65.0-135.0                            | 65.0-135.0                           | 65.0-135.0                                  | 65.0-135.0                             | 65.0-135.0                                 | 65.0-135.0                                  | 65.0-135.0                           | 65.0-135.0                                   | 65.0-135.0                               | 65.0-135.0                                       |
| 10          | A-ANGAS-1 (Original)  | <0.000002                             | <0.000002                             | <0.000002                             | <0.000003                            | <0.000004                                   | <0.000006                              | <0.000005                                  | <0.000009                                   | <0.000006                            | <0.000003                                    | <0.000002                                | <0.000005  |
| 11          | A-ANGAS-1 (Dup)   | <0.000002                             | <0.000002                             | <0.000002                             | <0.000003                            | <0.000004                                   | <0.000006                              | <0.000005                                  | <0.000009                                   | <0.000006                            | <0.000003                                    | <0.000002                                | <0.000005  |
| 12          | A-ANGAS-2 (Original)  | --                                    | --                                    | --                                    | --                                   | --  | --                                     | --   | --  | --                                   | --   | --                                       | --   |
| 13          | A-ANGAS-2 (Dup)   | --                                    | --                                    | --                                    | --                                   | --  | --                                     | --   | --  | --                                   | --   | --                                       | --   |
| 14          | A-ANGAS-3 (Original)  | --                                    | --                                    | --                                    | --                                   | --  | --                                     | --   | --  | --                                   | --   | --                                       | --   |
| 15          | A-ANGAS-3 (Dup)   | --                                    | --                                    | --                                    | --                                   | --  | --                                     | --   | --  | --                                   | --   | --                                       | --   |
| 16          | A-ANGAS-4 (Original)  | --                                    | --                                    | --                                    | --                                   | --  | --                                     | --   | --  | --                                   | --   | --                                       | --   |
| 17          | A-ANGAS-4 (Dup)   | --                                    | --                                    | --                                    | --                                   | --  | --                                     | --   | --  | --                                   | --   | --                                       | --   |
| 18          | A-ANGAS-5 (Original)  | --                                    | --                                    | --                                    | --                                   | --  | --                                     | --   | --  | --                                   | --   | --                                       | --   |
| 19          | A-ANGAS-5 (Dup)   | --                                    | --                                    | --                                    | --                                   | --  | --                                     | --   | --  | --                                   | --   | --                                       | --   |
| 20          | A-ANGAS-6 (Original)  | --                                    | --                                    | --                                    | --                                   | --  | --                                     | --   | --  | --                                   | --   | --                                       | --   |
| 21          | A-ANGAS-6 (Dup)   | --                                    | --                                    | --                                    | --                                   | --  | --                                     | --   | --  | --                                   | --   | --                                       | --   |
| 22          | Blanco  | <0.000002                             | <0.000002                             | <0.000002                             | <0.000003                            | <0.000004                                   | <0.000006                              | <0.000005                                  | <0.000009                                   | <0.000006                            | <0.000003                                    | <0.000002                                | <0.000005  |

\*EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CON PENALIDAD POR LA AUTORIDAD COMPETENTE\*



| Muestras QC |   | Elementos                             |  |  |  |   |                               |                                |   |  |                                      |  |
|-------------|---|---------------------------------------|--|--|--|---|-------------------------------|--------------------------------|---|--|--------------------------------------|--|
| N°          | Codigo de Servicio<br>Elemento<br>Unidad<br>Limite de Detección | MA1216<br>Lindano<br>mg/L<br>0.000002 | MA1217<br>Malatión<br>mg/L<br>0.000008 | MA1217<br>Paratión<br>mg/L<br>0.000010 | MA1115<br>Vibrio Cholerae<br>Ausencia /<br>Presencia | MA1224<br>Enterococos Fecales<br>NMP/100mL<br>1.8 | MA0756<br>DBO<br>mg/L<br>2.00 | MA0757<br>DQO<br>mg/L<br>10.00 | MA0789<br>Coliformes Fecales.<br>NMP/100mL<br>1.8 | MA0786<br>Coliformes Totales<br>NMP/100mL<br>1.8 | MA0823<br>E.Coli<br>NMP/100mL<br>1.8 | MA1118<br>Salmonella<br>Ausencia/<br>Presencia |
| 1           | Adición (% Recup.)  | --                                    | --                                     | --                                     | --   | --  | --                            | --                             | --  | --   | --                                   | --   |
| 2           | Adición (% Recup.)  | --                                    | --                                     | --                                     | --   | --  | --                            | --                             | --  | --   | --                                   | --   |
| 3           | Adición LCS mg/L (% Recup.)                                     | 80.0                                  | 128.0                                  | 116.0                                  | --   | --  | --                            | --                             | --  | --   | --                                   | --   |
| 4           | Adición LCS mg/L Rango (%)                                      | 65.0 - 135.0                          | 65.0 - 135.0                           | 65.0 - 135.0                           | --   | --  | 100.7                         | --                             | --  | --   | --                                   | --   |
| 5           | Adición Rango (%)   | --                                    | --                                     | --                                     | --   | --  | 85.0 - 115.0                  | --                             | --  | --   | --                                   | --   |
| 6           | STD - Recuperación Obtenido (%)                                 | --                                    | --                                     | --                                     | --   | 98.5  | 87.8                          | --                             | --  | --   | --                                   | --   |
| 7           | STD - Rango (%)   | --                                    | --                                     | --                                     | --   | 84.6-115.4  | 80.0-120.0                    | --                             | --  | --   | --                                   | --   |
| 8           | LCS Recuperación Obtenido (%)                                   | 80.0                                  | 124.0                                  | 116.0                                  | --   | --  | --                            | --                             | --  | --   | --                                   | --   |
| 9           | LCS Rango (%)   | 65.0-135.0                            | 65.0-135.0                             | 65.0-135.0                             | --   | --  | --                            | --                             | --  | --   | --                                   | --   |
| 10          | A-ANGAS-1 (Original)  | <0.000002                             | <0.000008                              | <0.000010                              | Ausencia   | --  | 73.30                         | --                             | --  | --   | --                                   | Ausencia                                       |
| 11          | A-ANGAS-1 (Dup)   | <0.000002                             | <0.000008                              | <0.000010                              | Ausencia   | --  | 79.10                         | --                             | --  | --   | --                                   | Ausencia                                       |
| 12          | A-ANGAS-2 (Original)  | --                                    | --                                     | --                                     | --   | --  | --                            | --                             | --  | 130.0  | --                                   | --   |
| 13          | A-ANGAS-2 (Dup)   | --                                    | --                                     | --                                     | --   | --  | --                            | --                             | --  | 79.0   | --                                   | --   |
| 14          | A-ANGAS-3 (Original)  | --                                    | --                                     | --                                     | --   | 17.0  | --                            | --                             | 23.0  | --   | --                                   | --   |
| 15          | A-ANGAS-3 (Dup)   | --                                    | --                                     | --                                     | --   | 17.0  | --                            | --                             | 23.0  | --   | --                                   | --   |
| 16          | A-ANGAS-4 (Original)  | --                                    | --                                     | --                                     | --   | --  | --                            | --                             | --  | --   | --                                   | --   |
| 17          | A-ANGAS-4 (Dup)   | --                                    | --                                     | --                                     | --   | --  | --                            | --                             | --  | --   | --                                   | --   |
| 18          | A-ANGAS-5 (Original)  | --                                    | --                                     | --                                     | --   | --  | --                            | 49.0                           | --  | --   | --                                   | --   |
| 19          | A-ANGAS-5 (Dup)   | --                                    | --                                     | --                                     | --   | --  | --                            | 33.0                           | --  | --   | --                                   | --   |
| 20          | A-ANGAS-6 (Original)  | --                                    | --                                     | --                                     | --   | --  | 32.87                         | --                             | --  | --   | --                                   | --   |
| 21          | A-ANGAS-6 (Dup)   | --                                    | --                                     | --                                     | --   | --  | 32.44                         | --                             | --  | --   | --                                   | --   |
| 22          | Blanco  | <0.000002                             | <0.000008                              | <0.000010                              | --   | --  | <0.20                         | <10.00                         | --  | --   | --                                   | --   |

\*EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO DE ACUERDO A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE\*



**METODOS DE ENSAYO Y CODIGOS DE SERVICIO**

| N° | Descripción         |                                      |           |   |
|----|---------------------|--------------------------------------|-----------|---|
|    | Analito             | Denominación                         | Cod. Serv | (1) Norma o Referencia  |
| 1  | Nor *               | Norte                                | MA0460    | Estandar GPS  |
| 2  | Est *               | Este                                 | MA0460    | Estandar GPS  |
| 3  | Altitud *           | Altitud                              | MA0460    | Estandar GPS  |
| 4  | pH.                 | pH (Medición en campo)               | MA0148    | SMEWW 22nd Ed. 2012 Part-4500-H+ A, B. Pág 4-91 .APHA -AWWA- WEF. pH Value. Electrometric Method  |
| 5  | Oxig(d)             | Oxígeno Disuelto (Medición en Campo) | MA0140    | SMEWW 22nd Ed. 2012 Part-4500-O G . Pág 4-143.APHA -AWWA- WEF. Oxygen (Dissolved). Membrane Electrode Method  |
| 6  | Conductiv.          | Conductividad ( Medición en Campo )  | MA0055    | SMEWW 22nd Ed. 2012 Part-2510 A,B. Pág 2-52, 2-54.APHA -AWWA- WEF. Conductivity. Laboratory Method  |
| 7  | AcyG                | Aceites y grasas                     | MA0002    | SMEWW 22nd Ed. 2012.Part-5520 B Pag 5-40. APHA-AWWA-WEF. Oil and Grease. Liquid-Liquid, Partition - Gravimetric Method  |
| 8  | Aldicarb *          | Aldicarb                             | MA1103    | EPA METHOD 531.1. 1995, Measurent of N-Methylcabamiyloximes and N-Methylcarbarnates in water by direct aqueous injection HPLC with post column derivatization   |
| 9  | Cr(VI)              | Cromo hexavalente                    | MA0058    | SMEWW 22nd Ed. 2012. Part 3500-Cr B. Pág 3-69. APHA-AWWA-WEF. Chromium. Colorimetric Method.  |
| 10 | Cl-                 | Cloruro                              | MA0040    | SMEWW 22nd Ed. 2012 Part-4500-Cl B. Pág 4-72.APHA -AWWA- WEF. Chloride Argentometric Method.  |
| 11 | CN Wad              | Cianuro Wad                          | MA1017    | ASTMD6888-09 Standard Test Method for Available Cyanide with Ligand Displacement and Flow Injection Analysis (FIA) Utilizing Gas Diffusion Separation and Amperometric Detection                            |
| 12 | CN Libre            | Cianuro Libre                        | MA1018    | ASTM D7237-10 Standard Test Method for Aquatic Free Cyanide with Flow Injection Analysis (FIA) Utilizing Gas Diffusion Separation and Amperometric Detection  |
| 13 | Coliformes Totales  | Coliformes Totales                   | MA0786    | SMEWW 22nd Ed. 2012. Part-9221 B, Pág 9-66, 9-69. APHA-AWWA-WEF. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.                    |
| 14 | Coliformes Fecales. | Coliformes Fecales (Termotolerantes) | MA0789    | SMEWW 22nd Ed.2012. Part-9221 E1. Pág.9-74,9-75. APHA-AWWA-WEF. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant coliform test (EC medlum). |
| 15 | Color               | Color                                | MA0053    | SMEWW 22nd Ed. 2012. Part-2120 C. Pág 2-7. APHA -AWWA -WEF. Color. Spectrophotometric-Single-Wavelength Method.   |
| 16 | Olor *              | Olor                                 | MA0994    | SMEWW 22nd Ed. 2012.Part-2150 B. Pág 2-16. APHA-AWWA-WEF. Threshold Odor Test.  |
| 17 | DBO                 | Demanda Bioquímica de Oxígeno        | MA0756    | SMEWW 22nd Ed. 2012.Part-5210 B. Pag 5-5. APHA-AWWA-WEF. Biochemical Oxygen Demand (BOD). 5- Day BOD Test.  |

EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE\*



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO  
PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO N° LE 022

INFORME DE ENSAYO  
N° MAR1129.R15



Registro LE N° 022

| N° | Analito              | Denominación                           | Cod. Serv | (1) Norma o Referencia   |
|----|----------------------|--|-----------|--|
| 18 | DQO                  | Demanda Química de Oxígeno             | MA0757    | SMEWW 22nd Ed.2012. Part-5220 D. Pág.5-20 APHA-AWWA-WEF. Chemical Oxygen Demand (COD).Closed Reflux, Colorimetric Method.  |
| 19 | DurezaTot            | Dureza Total                           | MA0065    | SMEWW 22nd Ed. 2012 Part-2340 C. Pág 2-44.APHA -AWWA- WEF. Hardness. EDTA Titrimetric Method   |
| 20 | Enterococos Fecales  | Enterococos Fecales                    | MA1224    | SMEWW 9230 B Multiple-Tube Technique. Fecal Enterococcus & streptococcus Groups.   |
| 21 | E.Coli               | Escherichia Coll                       | MA0823    | SMEWW 22nd Ed.2012. Part-9221 F1. Pág.9-75.. APHA-AWWA-WEF. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Escherichia coli Procedure. Using Fluorogenic Susstrate. |
| 22 | Fluoruros            | Fluoruros                              | MA0080    | SMEWW 22nd Ed. 2012.Part 4500-F C Pág 4-85. APHA AWWA WEF. Fluoride. Ion-Selective Electrode method.   |
| 23 | Fenoles              | Fenoles                                | MA0075    | SMEWW 22nd Ed.2012.Part-5530 B,C. Pág. 5- 46, 5-47. Phenols. Cleanup Procedure,Chloroform Extraction Method.   |
| 24 | Fenoles              | Fenoles                                | MA0075    | SMEWW 22nd Ed.2012.Part-5530 B,C. Pág. 5- 46, 5-47. Phenols. Cleanup Procedure,Chloroform Extraction Method.   |
| 25 | Giardia Duodenalis * | Giardia Duodenalis                     | MA0478    | Método Validado. Detección y/o Enumeración de Huevos de Helmintos en Aguas: para uso y consumo humano, residual, subterránea y superficial   |
| 26 | NO2-N                | Nitrito                                | MA0133    | SMEWW 22nd Ed. 2012. Part 4500-NO2 <sup>-</sup> B. Pág 4-120. APHA-AWWA-WEF. Nitrogen (Nitrite). Colorimetric Method.  |
| 27 | NO3-N                | Nitrato                                | MA0132    | SMEWW 22nd Ed.2012. Part 4500-NO3 <sup>-</sup> E. Pág. 4-125. APHA-AWWA- WEF. Nitrogen (Nitrate). Cadmium Reduction Method.  |
| 28 | N-NH3                | Nitrógeno Amoniacal                    | MA0134    | SMEWW 22nd Ed. 2012.Part-4500-NH3 D Pág 4-113. APHA -AWWA-WEF Nitrogen (Ammonia). Ammonia-Selective Electrode Method.  |
| 29 | SO4=                 | Sulfato                                | MA0178    | SMEWW 22nd Ed. 2012. Part- 4500-SO42-E.Pág 4-190. APHA-AWWA-WEF. Sulfate Turbidimetric Method.   |
| 30 | P(t)                 | Fosforo Total                          | MA0083    | SMEWW 22nd Ed. 2012. Part- 4500-P B, E. Pág 4-151, 4-155. APHA-AWWA-WEF. Phosphorus. Sample Preparation, Ascorbic Acid Method.   |
| 31 | SAAM                 | Sustancias Activas al Azul de Metileno | MA0180    | SMEWW 22nd Ed. 2012.Part-5540 C Pág 5-50. APHA-AWWA-WEF. Surfactants. Anionic Surfactants as MBAS.   |
| 32 | S=                   | Sulfuro (s)                            | MA0179    | SMEWW 22nd Ed. 2012. Part- 4500-S2- D.Pág 4-175. APHA-AWWA-WEF. Sulfide.Methylene Blue Method.   |
| 33 | Salmonella           | Salmonella                             | MA1118    | Standard Methods for the Examinat on of Water and Wastewater. 22nd edition. 2012. 9260 B. Salmonella.  |
| 34 | TSD                  | Sólidos Totales Disueltos              | MA0172    | SMEWW 22nd Ed. 2012.Part-2540 C. Pág 2-65 APHA AWWA WEF.Solids. Total Dissolved Solids Dried at 180°C.   |
| 35 | Turbidez             | Turbidez                               | MA0183    | SMEWW 22nd Ed. 2012. Part-2130 B.Pág 2-12. APHA-AWWA-WEF. Turbidity. Nephelometric Method.   |

\*EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO  
PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO N° LE 022

INFORME DE ENSAYO  
N° MAR1129.R15



Registro LE IN° 022

| N° | Descripción     |                 |           |   |
|----|-----------------|-----------------|-----------|---|
|    | Analito         | Denominación    | Cod. Serv | (1) Norma o Referencia  |
| 36 | Vibrio Cholerae | Vibrio Cholerae | MA1119    | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22nd edition. 2012. 9260 H. Vibrio.   |
| 37 | Varios          | Varios          | MA1216    | EPA 8270D Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry Revisión 4 February 2007   |
| 38 | Varios          | Varios          | MA1217    | EPA 8270D Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry Revisión 4 February 2007   |
| 39 | Varios          | Varios          | MA0802    | EPA Method 200.7. Rev. 4.4 1994 / EPA Method 200.8 Rev. 5.4 1994. Determination of metals and trace elements in water and wastes by Inductively Coupled Plasma. |

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

- (1) SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.  
APHA : American Public Health Association.  
AWWA: American Water Works Association.  
WEF : Water Environment Federation.  
EPA : Environmental Protection Agency.  
ASTM: American Society for Testing and Materials.

\*EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE\*



## INFORME DE ENSAYO N° MAR1137.R15

|  |  |
|--|--|
| <b>SOLICITANTE :</b>                                 | SOCIEDAD MINERA EL BROCAL S.A.A.   |
| <b>DOMICILIO LEGAL :</b>                             | Av. Javier Prado Oeste N° 2173,<br>San Isidro, Lima L-27                               |
| <b>SOLICITADO POR :</b>                              | Ing. Pablo Valladares  |
| <b>SOLICITUD DE SERVICIO AMBIENTAL:</b>              | SSA N° 131-15, Cadena de Custodia N° 494-15/CERTIMIN                                   |
| <b>REFERENCIA :</b>                                  | U.M. Colquijirca<br>Tinyahuarco / Pasco / Pasco<br>Monitoreo Especial Calidad de Suelo |
| <b>FECHA DE MUESTREO :</b>                           | 2015/03/11   |
| <b>PROTOCOLO :</b>                                   | IC-MON-17  |
| <b>TIPO DE MUESTRA:</b>                              | Suelos y Sedimentos Ambientales  |
| <b>NÚMERO DE MUESTRAS :</b>                          | 6  |
| <b>PRESENTACIÓN DE LAS MUESTRAS :</b>                | Bolsas Selladas  |
| <b>CONDICIÓN DE LAS MUESTRAS :<br/>RECEPCIONADAS</b> | Muestras en buenas condiciones para los análisis solicitados.                          |
| <b>FECHA DE RECEPCIÓN :</b>                          | Jueves, 12 de Marzo de 2015  |
| <b>IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS :</b>              | Según se indica  |
| <b>FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYO :</b>                | 2015-03-12 al 2015-04-02   |
| <b>FECHA DE REPORTE :</b>                            | Jueves, 02 de Abril de 2015  |
| <b>PERIODO DE CUSTODIA :</b>                         | Hasta un mes. De acuerdo a las recomendaciones de la<br>metodología o norma empleada.  |

SANTOS OROYA ROJAS  
Gerente de Laboratorios  
CIP. 053644

Lima, 2 de Abril de 2015

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin autorización escrita de CERTIMIN S.A.  
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a las muestras indicadas.  
El periodo de custodia de muestras dirigidas, será de acuerdo a las recomendaciones de la Metodología o norma empleada, siendo el máximo 90 días a partir de la fecha de la toma de la muestra. La solicitud de Dirección debe realizarse 10 días útiles antes del vencimiento del periodo de custodia



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO  
PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO N° LE 022



INFORME DE ENSAYO  
N° MAR1137.R15

Registro LE N° 022

RESULTADOS

| Muestras |   | Elementos                 |                       |                       |                           |                                    |                                    |                               |  |   |  |  |   |   |  |
|----------|---|---------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|--|---|--|--|---|---|--|
| N°       | Codigo de Servicio<br>Elemento<br>Unidad<br>Limite de Detección | MON000<br>Tipo<br>Muestra | MA0460<br>Nor*<br>UTM | MA0460<br>Est*<br>UTM | MA0460<br>Altitud*<br>mnm | MA1044<br>CN Libre<br>mg/Kg<br>0.9 | MA1045<br>Cr (VI)<br>mg/Kg<br>0.40 | MA0370<br>Bg<br>mg/Kg<br>0.01 | MA1246<br>Aldrin*<br>mg/Kg<br>0.001417 | MA1246<br>4,4 DDT*<br>mg/Kg<br>0.003168 | MA1246<br>Endrin*<br>mg/Kg<br>0.001984 | MA1246<br>Heptacloro*<br>mg/Kg<br>0.001756 | MA1244<br>Naftaleno*<br>mg/Kg<br>0.001924 | MA1243<br>TPH (C28-40)*<br>mg/Kg<br>5.862 | MA1242<br>TPH (C10-C28)*<br>mg/Kg<br>5.614 |
| 1        | S-ANGAS-1   | Suelos Ambientales        | 8813678               | 385649                | 4334                      | <0.9                               | <0.40                              | 0.21                          | <0.001417                              | <0.003168                               | <0.001984                              | <0.001756                                  | <0.001924                                 | 197.297                                   | 55.017                                     |
| 2        | S-ANGAS-2   | Suelos Ambientales        | 8813422               | 385470                | 4331                      | <0.9                               | <0.40                              | 0.14                          | <0.001417                              | <0.003168                               | <0.001984                              | <0.001756                                  | <0.001924                                 | 76.501                                    | 28.121                                     |
| 3        | S-ANGAS-3   | Suelos Ambientales        | 8812680               | 365052                | 4338                      | <0.9                               | <0.40                              | 0.75                          | <0.001417                              | <0.003168                               | <0.001984                              | <0.001756                                  | <0.001924                                 | 48.939                                    | 15.642                                     |
| 4        | SE-ANGAS-1  | Sedimentos Ambientales    | 8813078               | 364715                | 4330                      | <0.9                               | <0.40                              | 0.18                          | <0.001417                              | <0.003168                               | <0.001984                              | <0.001756                                  | <0.001924                                 | 441.928                                   | 252.483                                    |
| 5        | SE-ANGAS-2  | Sedimentos Ambientales    | 8813422               | 385470                | 4331                      | <0.9                               | <0.40                              | 0.08                          | <0.001417                              | <0.003168                               | <0.001984                              | <0.001756                                  | <0.001924                                 | 65.795                                    | 40.348                                     |
| 6        | SE-ANGAS-3  | Sedimentos Ambientales    | 8813488               | 364784                | 4331                      | <0.9                               | <0.40                              | 0.20                          | <0.001417                              | <0.003168                               | <0.001984                              | <0.001756                                  | <0.001924                                 | 85.235                                    | 57.467                                     |

Las muestras perecibles fueron analizadas dentro de las 24 horas.

Las Coordenadas\*, Altitud\*, son mediciones realizadas en campo.

PCBs\*: Realizado por laboratorio subcontratado acreditado. Informe de Ensayo N° 3-05350/15, 3-05241/15.

TPH F1\*: Realizado por laboratorio subcontratado acreditado. Informe de Ensayo N° 8780/2015.



| Muestras |   | Elementos                                      |  |  |   |  |   |   |                                       |  |  |  |  |  |  |
|----------|---|--|--|--|---|--|---|---|---------------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| Nº       | Codigo de Servicio<br>Elemento<br>Unidad<br>Limite de Detección | MA1244<br>Benzo(a)pirano*<br>mg/Kg<br>0.002466 | MA1116<br>Benceno*<br>mg/Kg MS<br>0.000394 | MA1116<br>Etilbenceno*<br>mg/Kg MS<br>0.000398 | MA1116<br>m-Xileno*<br>mg/Kg MS<br>0.000434 | MA1116<br>Tolueno*<br>mg/Kg MS<br>0.000669 | MA1116<br>o-Xileno*<br>mg/Kg MS<br>0.000441 | MA1116<br>p-Xileno*<br>mg/Kg MS<br>0.000316 | MA0941<br>IUPAC 5*<br>µg/Kg<br>0.0448 | MA0941<br>IUPAC 18*<br>µg/Kg<br>0.0689 | MA0941<br>IUPAC 31*<br>µg/Kg<br>0.0749 | MA0941<br>IUPAC 44*<br>µg/Kg<br>0.0314 | MA0941<br>IUPAC 52*<br>µg/Kg<br>0.0929 | MA0941<br>IUPAC 66*<br>µg/Kg<br>0.0398 | MA0941<br>IUPAC 87*<br>µg/Kg<br>0.0526 |
| 1        | S-ANGAS-1   | <0.002466                                      | <0.000394                                  | <0.000398                                      | <0.000434                                   | <0.000669                                  | <0.000441                                   | <0.000316                                   | <0.0448                               | <0.0689                                | <0.0749                                | <0.0314                                | <0.0929                                | <0.0398                                | <0.0526                                |
| 2        | S-ANGAS-2   | <0.002466                                      | <0.000394                                  | <0.000398                                      | <0.000434                                   | <0.000669                                  | <0.000441                                   | <0.000316                                   | <0.0448                               | <0.0689                                | <0.0749                                | <0.0314                                | <0.0929                                | <0.0398                                | <0.0526                                |
| 3        | S-ANGAS-3   | <0.002466                                      | <0.000394                                  | <0.000398                                      | 0.000496                                    | <0.000669                                  | <0.000441                                   | <0.000316                                   | <0.0448                               | <0.0689                                | <0.0749                                | <0.0314                                | <0.0929                                | <0.0398                                | <0.0526                                |
| 4        | SE-ANGAS-1  | <0.002466                                      | <0.000394                                  | <0.000398                                      | <0.000434                                   | 0.004317                                   | <0.000441                                   | <0.000316                                   | <0.0448                               | <0.0689                                | <0.0749                                | <0.0314                                | <0.0929                                | <0.0398                                | <0.0526                                |
| 5        | SE-ANGAS-2  | <0.002466                                      | <0.000394                                  | <0.000398                                      | <0.000434                                   | 0.003177                                   | <0.000441                                   | <0.000316                                   | <0.0448                               | <0.0689                                | <0.0749                                | <0.0314                                | <0.0929                                | <0.0398                                | <0.0526                                |
| 6        | SE-ANGAS-3  | <0.002466                                      | <0.000394                                  | <0.000398                                      | <0.000434                                   | <0.000669                                  | <0.000441                                   | <0.000316                                   | <0.0448                               | <0.0689                                | 16.2264                                | <0.0314                                | <0.0929                                | <0.0398                                | <0.0526                                |



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO  
PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO N° LE 022



INFORME DE ENSAYO  
N° MAR1137.R15

Registro LE N° 022

| Muestras |   | Elementos                               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|
| N°       | Código de Servicio<br>Elemento<br>Unidad<br>Límite de Detección | MA0941<br>IUPAC 101*<br>µg/Kg<br>0.1145 | MA0941<br>IUPAC 110*<br>µg/Kg<br>0.0719 | MA0941<br>IUPAC 138*<br>µg/Kg<br>0.0609 | MA0941<br>IUPAC 141*<br>µg/Kg<br>0.0549 | MA0941<br>IUPAC 151*<br>µg/Kg<br>0.0590 | MA0941<br>IUPAC 153*<br>µg/Kg<br>0.0786 | MA0941<br>IUPAC 170*<br>µg/Kg<br>0.0355 | MA0941<br>IUPAC 180*<br>µg/Kg<br>0.0452 | MA0941<br>IUPAC 183*<br>µg/Kg<br>0.0331 | MA0941<br>IUPAC 187*<br>µg/Kg<br>0.0411 | MA0941<br>IUPAC 206*<br>µg/Kg<br>0.0265 | MA0941<br>Arsénico 1016*<br>µg/Kg<br>0.610 | MA0941<br>Arsénico 1221*<br>µg/Kg<br>1.6280 |
| 1        | S-ANGAS-1   | <0.1145                                 | <0.0719                                 | <0.0609                                 | <0.0549                                 | <0.0590                                 | <0.0786                                 | <0.0355                                 | <0.0452                                 | <0.0331                                 | <0.0411                                 | <0.0265                                 | <0.6010                                    | <1.6280                                     |
| 2        | S-ANGAS-2   | <0.1145                                 | <0.0719                                 | <0.0609                                 | <0.0549                                 | <0.0590                                 | <0.0786                                 | <0.0355                                 | <0.0452                                 | <0.0331                                 | <0.0411                                 | <0.0265                                 | <0.6010                                    | <1.6280                                     |
| 3        | S-ANGAS-3   | <0.1145                                 | <0.0719                                 | <0.0609                                 | <0.0549                                 | <0.0590                                 | <0.0786                                 | <0.0355                                 | <0.0452                                 | <0.0331                                 | <0.0411                                 | <0.0265                                 | <0.6010                                    | <1.6280                                     |
| 4        | SE-ANGAS-1  | <0.1145                                 | <0.0719                                 | <0.0609                                 | <0.0549                                 | <0.0590                                 | <0.0786                                 | <0.0355                                 | <0.0452                                 | <0.0331                                 | <0.0411                                 | <0.0265                                 | <0.6010                                    | <1.6280                                     |
| 5        | SE-ANGAS-2  | <0.1145                                 | <0.0719                                 | <0.0609                                 | <0.0549                                 | <0.0590                                 | 0.1359                                  | 0.1549                                  | 0.4881                                  | <0.0331                                 | 0.0578                                  | 0.0285                                  | <0.6010                                    | <1.6280                                     |
| 6        | SE-ANGAS-3  | <0.1145                                 | <0.0719                                 | <0.0609                                 | <0.0549                                 | <0.0590                                 | <0.0786                                 | <0.0355                                 | <0.0452                                 | <0.0331                                 | <0.0411                                 | <0.0265                                 | <0.6010                                    | <1.6280                                     |



| Muestras |   | Elementos                                  |  |  |  |  |   |                              |                                 |                              |                            |                              |                                |                                 |                              |
|----------|---|--|--|--|--|--|---|------------------------------|---------------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| N°       | Código de Servicio<br>Elemento<br>Unidad<br>Límite de Detección | MA0941<br>Aroclor 1232*<br>µg/Kg<br>1.1030 | MA0941<br>Aroclor 1242*<br>µg/Kg<br>1.1500 | MA0941<br>Aroclor 1248*<br>µg/Kg<br>1.1420 | MA0941<br>Aroclor 1254*<br>µg/Kg<br>1.1630 | MA0941<br>Aroclor 1260*<br>µg/Kg<br>0.6620 | MA0941<br>Aroclor 1016-1260*<br>µg/Kg<br>0.5750 | MA1124<br>Ag<br>mg/Kg<br>0.2 | MA1124<br>Al<br>mg/Kg<br>100.00 | MA1124<br>As<br>mg/Kg<br>0.2 | MA1124<br>Ba<br>mg/Kg<br>1 | MA1124<br>Be<br>mg/Kg<br>0.4 | MA1124<br>Bi*<br>mg/Kg<br>5.00 | MA1124<br>Ca<br>mg/Kg<br>100.00 | MA1124<br>Cd<br>mg/Kg<br>0.3 |
| 1        | S-ANGAS-1   | <1.1030                                    | <1.1500                                    | <1.1420                                    | <1.1630                                    | <0.6620                                    | <0.5750   | 4.4                          | 10224.54                        | 68.6                         | 18                         | 0.5                          | <5.00                          | 3311.35                         | 0.6                          |
| 2        | S-ANGAS-2   | <1.1030                                    | <1.1500                                    | <1.1420                                    | <1.1630                                    | <0.6620                                    | <0.5750   | 1.1                          | 16505.06                        | 14.7                         | 20                         | 0.5                          | <5.00                          | 3563.46                         | 0.7                          |
| 3        | S-ANGAS-3   | <1.1030                                    | <1.1500                                    | <1.1420                                    | <1.1630                                    | <0.6620                                    | <0.5750   | 1.2                          | 14423.20                        | 45.8                         | 23                         | 0.6                          | <5.00                          | 5470.37                         | 0.7                          |
| 4        | SE-ANGAS-1  | <1.1030                                    | <1.1500                                    | <1.1420                                    | <1.1630                                    | <0.6620                                    | <0.5750   | 1.0                          | 734.65                          | 10.2                         | 21                         | <0.4                         | <5.00                          | 90582.17                        | <0.3                         |
| 5        | SE-ANGAS-2  | <1.1030                                    | <1.1500                                    | <1.1420                                    | <1.1630                                    | <0.6620                                    | <0.5750   | 0.7                          | 8828.02                         | 5.2                          | 18                         | <0.4                         | <5.00                          | 53037.40                        | 0.5                          |
| 6        | SE-ANGAS-3  | <1.1030                                    | <1.1500                                    | <1.1420                                    | <1.1630                                    | <0.6620                                    | <0.5750   | 1.1                          | 3592.84                         | 6.9                          | 11                         | <0.4                         | <5.00                          | 90755.36                        | 0.9                          |



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO  
PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO N° LE 022



INFORME DE ENSAYO  
N° MAR1137.R15

Registro LE N° 022

| Muestras |   | Elementos                     |                              |                              |                                 |                                |                                |                                 |                               |                               |                                 |                               |                                 |                              |                              |                               |                                 |                                |                                  |                               |                              |                               |
|----------|---|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| N°       | Código de Servicio<br>Elemento<br>Unidad<br>Limite de Detección | MA1124<br>Co<br>mg/Kg<br>0.04 | MA1124<br>Cr<br>mg/Kg<br>0.3 | MA1124<br>Cu<br>mg/Kg<br>0.5 | MA1124<br>Fe<br>mg/Kg<br>100.00 | MA1124<br>Pb*<br>mg/Kg<br>1.00 | MA1124<br>K<br>mg/Kg<br>100.00 | MA1124<br>Mg<br>mg/Kg<br>100.00 | MA1124<br>Mn<br>mg/Kg<br>2.00 | MA1124<br>Mo<br>mg/Kg<br>0.09 | MA1124<br>Na<br>mg/Kg<br>100.00 | MA1124<br>Ni<br>mg/Kg<br>1.00 | MA1124<br>P*<br>mg/Kg<br>100.00 | MA1124<br>Pb<br>mg/Kg<br>0.3 | MA1124<br>Se<br>mg/Kg<br>0.9 | MA1124<br>Sb<br>mg/Kg<br>5.00 | MA1124<br>Sn*<br>mg/Kg<br>10.00 | MA1124<br>Sr*<br>mg/Kg<br>0.50 | MA1124<br>Ti*<br>mg/Kg<br>100.00 | MA1124<br>Tl<br>mg/Kg<br>0.03 | MA1124<br>V<br>mg/Kg<br>2.00 | MA1124<br>Zn<br>mg/Kg<br>0.50 |
| 1        | S-ANGAS-1   | 1.51                          | 7.2                          | 34.2                         | 11238.67                        | <1.00                          | 232.87                         | 326.85                          | 386.97                        | 0.45                          | <100.00                         | 5.43                          | 3408.10                         | 74.0                         | 0.9                          | <5.00                         | <10.00                          | 11.31                          | <100.00                          | 0.16                          | 9.82                         | 69.34                         |
| 2        | S-ANGAS-2   | 2.60                          | 8.3                          | 18.3                         | 13215.74                        | <1.00                          | 422.55                         | 1530.01                         | 718.24                        | 0.31                          | <100.00                         | 5.39                          | 3510.01                         | 4.5                          | 1.1                          | <5.00                         | <10.00                          | 8.27                           | <100.00                          | 0.07                          | 13.08                        | 88.99                         |
| 3        | S-ANGAS-3   | 2.21                          | 13.2                         | 27.2                         | 12353.10                        | <1.00                          | 342.77                         | 955.07                          | 527.74                        | 0.32                          | <100.00                         | 8.86                          | 4752.81                         | 47.6                         | 1.1                          | <5.00                         | <10.00                          | 22.71                          | <100.00                          | 0.08                          | 9.13                         | 116.00                        |
| 4        | SE-ANGAS-1  | 0.49                          | 1.4                          | 21.3                         | 4564.75                         | <1.00                          | 599.27                         | 410.34                          | 117.42                        | 0.59                          | 102.89                          | 4.34                          | 2598.60                         | 3.2                          | 5.1                          | <5.00                         | <10.00                          | 200.17                         | <100.00                          | 0.25                          | 5.01                         | 95.44                         |
| 5        | SE-ANGAS-2  | 1.01                          | 5.1                          | 6.37                         | 7817.78                         | <1.00                          | 434.15                         | 862.33                          | 137.83                        | 0.21                          | <100.00                         | 3.71                          | 2528.71                         | 22.9                         | <0.9                         | <5.00                         | <10.00                          | 90.64                          | <100.00                          | 0.06                          | 8.15                         | 53.45                         |
| 6        | SE-ANGAS-3  | 0.67                          | 4.1                          | 10.2                         | 5829.08                         | <1.00                          | 173.51                         | 916.89                          | 136.59                        | 0.19                          | 119.47                          | 4.99                          | 2106.19                         | 66.3                         | <0.9                         | <5.00                         | <10.00                          | 183.38                         | <100.00                          | 0.04                          | 6.94                         | 142.39                        |



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO  
PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO N° LE 022



Registro LE N° 022

INFORME DE ENSAYO  
N° MAR1137.R16

| Muestras |                     | Elementos            |
|----------|---------------------|----------------------|
| N°       | Código de Servicio  | MA1039               |
|          | Elemento            | EPH-GRO (C5-C10) (*) |
|          | Unidad              | mg/Kg                |
|          | Límite de Detección | 0.6                  |
| 1        | S-ANGAS-1           | <0.6                 |
| 2        | S-ANGAS-2           | <0.6                 |
| 3        | S-ANGAS-3           | <0.6                 |
| 4        | SE-ANGAS-1          | <0.6                 |
| 5        | SE-ANGAS-2          | <0.6                 |
| 6        | SE-ANGAS-3          | <0.6                 |

\*EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE\*



CONTROL DE CALIDAD

| Muestras QC |   | Elementos                          |                                    |                               |  |   |  |  |   |   |  |  |   |
|-------------|---|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|--|---|--|--|---|---|--|--|---|
| N°          | Código de Servicio<br>Elemento<br>Unidad<br>Limite de Detección | MA1044<br>CN Libre<br>mg/Kg<br>0.9 | MA1045<br>Cr (VI)<br>mg/Kg<br>0.40 | MA0370<br>Hg<br>mg/Kg<br>0.01 | MA1246<br>Aldrin*<br>mg/Kg<br>0.001417 | MA1246<br>4,4 DDT*<br>mg/Kg<br>0.003168 | MA1246<br>Endrin*<br>mg/Kg<br>0.001984 | MA1246<br>Heptacloro*<br>mg/Kg<br>0.001756 | MA1244<br>Naftaleno*<br>mg/Kg<br>0.001924 | MA1243<br>TPH (C28-40)*<br>mg/Kg<br>5.862 | MA1242<br>TPH (C10-C28)*<br>mg/Kg<br>5.614 | MA1244<br>Benzo(a)pireno*<br>mg/Kg<br>0.002466 | MA116<br>Bencono*<br>mg/Kg MS<br>0.000394 |
| 1           | Adición (% Recup.)  | 76.0                               | 78.8                               | 102.5                         | --                                     | --                                      | --                                     | --   | --  | --  | --   | --   | --  |
| 2           | Adición CG (% Recup.)   | --                                 | --                                 | --                            | 90.5                                   | 96.2                                    | 103.8                                  | 85.6                                       | 97.2                                      | 127.9                                     | 126.4                                      | 98.1   | --  |
| 3           | Adición CG Rango (%)  | --                                 | --                                 | --                            | 70.0 - 130.0                           | 70.0 - 130.0                            | 70.0 - 130.0                           | 70.0 - 130.0                               | 60.0 - 140.0                              | 70.0 - 130.0                              | 70.0 - 130.0                               | 70.0 - 130.0                                   | --  |
| 4           | Adición (% Recup.)  | 75.5                               | --                                 | 100.0                         | --                                     | --                                      | --                                     | --   | --  | --  | --   | --   | --  |
| 5           | Adición Rango (%)   | 60.0 - 90.0                        | 75.0 - 125.0                       | 92.0 - 108.0                  | --                                     | --                                      | --                                     | --   | --  | --  | --   | --   | --  |
| 6           | Adición CG (% Recup.)   | --                                 | --                                 | --                            | --                                     | --                                      | --                                     | --   | --  | --  | --   | --   | 127.5                                     |
| 7           | Adición CG Rango (%)  | --                                 | --                                 | --                            | --                                     | --                                      | --                                     | --   | --  | --  | --   | --   | 60.0 - 140.0                              |
| 8           | STD - Recuperación Obtenido (%)                                 | 76.0                               | 89.2                               | 98.6                          | 82.0                                   | 103.3                                   | 96.5                                   | 86.7                                       | 82.0                                      | 81.1                                      | 108.2                                      | 86.8   | --  |
| 9           | STD - Rango (%)   | 60.0-90.0                          | 80.0-120.0                         | 97.2-102.8                    | 70.0-130.0                             | 70.0-130.0                              | 70.0-130.0                             | 70.0-130.0                                 | 70.0-130.0                                | 70.0-130.0                                | 70.0-130.0                                 | 70.0-130.0                                     | --  |
| 10          | LCS 0.003 mg/L Recuperación Obtenido (%)                        | --                                 | --                                 | --                            | --                                     | --                                      | --                                     | --   | --  | --  | --   | --   | 127.8                                     |
| 11          | LCS 0.003 mg/L Rango (%)  | --                                 | --                                 | --                            | --                                     | --                                      | --                                     | --   | --  | --  | --   | --   | 60.0-140.0                                |
| 12          | S-ANGAS-2 (Original)  | <0.9                               | <0.40                              | --                            | <0.001417                              | <0.003168                               | <0.001984                              | <0.001756                                  | <0.001924                                 | 76.501                                    | 28.121                                     | <0.002466                                      | <0.000394                                 |
| 13          | S-ANGAS-2 (Dup)   | <0.9                               | <0.40                              | --                            | <0.001417                              | <0.003168                               | <0.001984                              | <0.001756                                  | <0.001924                                 | 89.270                                    | 31.835                                     | <0.002466                                      | <0.000394                                 |
| 14          | S-ANGAS-3 (Original)  | --                                 | --                                 | --                            | --                                     | --                                      | --                                     | --   | --  | --  | --   | --   | --  |
| 15          | S-ANGAS-3 (Dup)   | --                                 | --                                 | --                            | --                                     | --                                      | --                                     | --   | --  | --  | --   | --   | --  |
| 16          | SE-ANGAS-3 (Original)   | --                                 | --                                 | 0.20                          | --                                     | --                                      | --                                     | --   | --  | --  | --   | --   | --  |
| 17          | SE-ANGAS-3 (Dup)  | --                                 | --                                 | 0.21                          | --                                     | --                                      | --                                     | --   | --  | --  | --   | --   | --  |
| 18          | Blanco  | <0.9                               | <0.40                              | <0.01                         | <0.001417                              | <0.003168                               | <0.001984                              | <0.001756                                  | <0.001924                                 | <5.862                                    | <5.614                                     | <0.002466                                      | <0.000394                                 |



INFORME DE ENSAYO  
N° MAR1137.R15

| Muestras QC |   | Elementos                                      |   |  |   |   |                              |                                 |                              |                            |                              |                                |                                 |                              |  |
|-------------|---|--|---|--|---|---|------------------------------|---------------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------|--|
| N°          | Codigo de Servicio<br>Elemento<br>Unidad<br>Limite de Detección | MA1116<br>Etilbenceno*<br>mg/Kg MS<br>0.000398 | MA1116<br>m-Xileno*<br>mg/Kg MS<br>0.000434 | MA1116<br>Tolueno*<br>mg/Kg MS<br>0.000669 | MA1116<br>o-Xileno*<br>mg/Kg MS<br>0.000441 | MA1116<br>p-Xileno*<br>mg/Kg MS<br>0.000316 | MA1124<br>Ag<br>mg/Kg<br>0.2 | MA1124<br>Al<br>mg/Kg<br>100.00 | MA1124<br>As<br>mg/Kg<br>0.2 | MA1124<br>Ba<br>mg/Kg<br>1 | MA1124<br>Be<br>mg/Kg<br>0.4 | MA1124<br>Bi*<br>mg/Kg<br>5.00 | MA1124<br>Ca<br>mg/Kg<br>100.00 | MA1124<br>Cd<br>mg/Kg<br>0.3 |  |
| 1           | Adición (% Recup.)  | -  | -   | -  | -   | -   | 111.8                        | 112.4                           | 88.0                         | 106.5                      | 80.0                         | -                              | 91.4                            | 120.0                        |  |
| 2           | Adición CG (% Recup.)   | -  | -   | -  | -   | -   | -                            | -                               | -                            | -                          | -                            | -                              | -                               | -                            |  |
| 3           | Adición CG Rango (%)  | -  | -   | -  | -   | -   | -                            | -                               | -                            | -                          | -                            | -                              | -                               | -                            |  |
| 4           | Adición (% Recup.)  | -  | -   | -  | -   | -   | 111.8                        | 112.4                           | 88.0                         | 106.5                      | 80.0                         | -                              | 91.4                            | 120.0                        |  |
| 5           | Adición Rango (%)   | -  | -   | -  | -   | -   | 80.0 - 120.0                 | 80.0 - 120.0                    | 80.0 - 120.0                 | 80.0 - 120.0               | 80.0 - 120.0                 | -                              | 80.0 - 120.0                    | 80.0 - 120.0                 |  |
| 6           | Adición CG (% Recup.)   | 130.4  | 139.7                                       | 118.7                                      | 127.8                                       | 135.2                                       | -                            | -                               | -                            | -                          | -                            | -                              | -                               | -                            |  |
| 7           | Adición CG Rango (%)  | 60.0 - 140.0                                   | 60.0 - 140.0                                | 60.0 - 140.0                               | 60.0 - 140.0                                | 60.0 - 140.0                                | -                            | -                               | -                            | -                          | -                            | -                              | -                               | -                            |  |
| 8           | STD - Recuperación Obtenido (%)                                 | -  | -   | -  | -   | -   | 98.2                         | 103.5                           | 98.5                         | 101.7                      | 101.4                        | 100.0                          | 101.6                           | 98.2                         |  |
| 9           | STD - Rango (%)   | -  | -   | -  | -   | -   | 97.8-102.2                   | 89.7-110.3                      | 97.7-102.3                   | 97.7-102.3                 | 98.2-101.8                   | 80.0-120.0                     | 97.5-102.5                      | 98.0-102.0                   |  |
| 10          | LCS 0.003 mg/L Recuperación Obtenido (%)                        | 130.6  | 103.7                                       | 118.9                                      | 112.3                                       | 117.4                                       | -                            | -                               | -                            | -                          | -                            | -                              | -                               | -                            |  |
| 11          | LCS 0.003 mg/L Rango (%)  | 60.0-140.0                                     | 60.0-140.0                                  | 60.0-140.0                                 | 60.0-140.0                                  | 60.0-140.0                                  | -                            | -                               | -                            | -                          | -                            | -                              | -                               | -                            |  |
| 12          | S-ANGAS-2 (Original)  | <0.000398                                      | <0.000434                                   | <0.000669                                  | <0.000441                                   | <0.000316                                   | -                            | -                               | -                            | -                          | -                            | -                              | -                               | -                            |  |
| 13          | S-ANGAS-2 (Dup)   | <0.000398                                      | <0.000434                                   | <0.000669                                  | <0.000441                                   | <0.000316                                   | -                            | -                               | -                            | -                          | -                            | -                              | -                               | -                            |  |
| 14          | S-ANGAS-3 (Original)  | -  | -   | -  | -   | -   | 1.2                          | 14423.20                        | 45.8                         | 23                         | 0.6                          | <5.00                          | 5470.37                         | 0.7                          |  |
| 15          | S-ANGAS-3 (Dup)   | -  | -   | -  | -   | -   | 1.2                          | 13732.85                        | 45.1                         | 22                         | 0.6                          | <5.00                          | 5396.76                         | 0.7                          |  |
| 16          | SE-ANGAS-3 (Original)   | -  | -   | -  | -   | -   | -                            | -                               | -                            | -                          | -                            | -                              | -                               | -                            |  |
| 17          | SE-ANGAS-3 (Dup)  | -  | -   | -  | -   | -   | -                            | -                               | -                            | -                          | -                            | -                              | -                               | -                            |  |
| 18          | Bianco  | <0.000398                                      | <0.000434                                   | <0.000669                                  | <0.000441                                   | <0.000316                                   | <0.2                         | <100.00                         | <0.2                         | <1                         | <0.4                         | <5.00                          | <100.00                         | <0.3                         |  |



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO  
PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO N° LE 022



INFORME DE ENSAYO  
N° MAR1137.R15

| Muestras QC |   | Elementos                     |                              |                              |                                 |                                |                                |                                 |                               |                               |                                 |                               |                                 |                              |                               |
|-------------|---|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| N°          | Codigo de Servicio<br>Elemento<br>Unidad<br>Limite de Detección | MA1124<br>Co<br>mg/Kg<br>0.04 | MA1124<br>Cr<br>mg/Kg<br>0.3 | MA1124<br>Cu<br>mg/Kg<br>0.5 | MA1124<br>Fe<br>mg/Kg<br>100.00 | MA1124<br>Hg*<br>mg/Kg<br>1.00 | MA1124<br>K<br>mg/Kg<br>100.00 | MA1124<br>Mg<br>mg/Kg<br>100.00 | MA1124<br>Mn<br>mg/Kg<br>2.00 | MA1124<br>Mo<br>mg/Kg<br>0.09 | MA1124<br>Na<br>mg/Kg<br>100.00 | MA1124<br>Ni<br>mg/Kg<br>1.00 | MA1124<br>P*<br>mg/Kg<br>100.00 | MA1124<br>Pb<br>mg/Kg<br>0.3 | MA1124<br>Sb<br>mg/Kg<br>0.09 |
| 1           | Adición (% Recup.)  | 96.8                          | 104.0                        | 98.4                         | 106.2                           | --                             | 110.2                          | 111.9                           | 103.8                         | 101.6                         | 105.8                           | 110.3                         | --                              | 104.0                        | 104.0                         |
| 2           | Adición CG (% Recup.)   | --                            | --                           | --                           | --                              | --                             | --                             | --                              | --                            | --                            | --                              | --                            | --                              | --                           | --                            |
| 3           | Adición CG Rango (%)  | --                            | --                           | --                           | --                              | --                             | --                             | --                              | --                            | --                            | --                              | --                            | --                              | --                           | --                            |
| 4           | Adición (% Recup.)  | 96.8                          | 104.0                        | 98.4                         | 106.2                           | --                             | 110.2                          | 111.9                           | 103.8                         | 101.6                         | 105.8                           | 110.3                         | --                              | 104.0                        | 104.0                         |
| 5           | Adición Rango (%)   | 80.0 - 120.0                  | 80.0 - 120.0                 | 80.0 - 120.0                 | 80.0 - 120.0                    | 92.0 - 108.0                   | 80.0 - 120.0                   | 80.0 - 120.0                    | 80.0 - 120.0                  | 80.0 - 120.0                  | 80.0 - 120.0                    | 80.0 - 120.0                  | --                              | 80.0 - 120.0                 | 80.0 - 120.0                  |
| 6           | Adición CG (% Recup.)   | --                            | --                           | --                           | --                              | --                             | --                             | --                              | --                            | --                            | --                              | --                            | --                              | --                           | --                            |
| 7           | Adición CG Rango (%)  | --                            | --                           | --                           | --                              | --                             | --                             | --                              | --                            | --                            | --                              | --                            | --                              | --                           | --                            |
| 8           | STD - Recuperación Obtenido (%)                                 | 99.3                          | 99.7                         | 98.5                         | 100.9                           | 99.1                           | 99.6                           | 101.7                           | 101.8                         | 99.7                          | 101.2                           | 99.5                          | 100.1                           | 99.5                         | 98.9                          |
| 9           | STD - Rango (%)   | 98.4-101.6                    | 97.7-102.3                   | 98.2-101.8                   | 97.1-102.9                      | 97.2-102.8                     | 95.7-104.3                     | 98.0-102.0                      | 97.3-102.7                    | 97.6-102.4                    | 96.7-103.3                      | 98.2-101.8                    | 87.8-112.2                      | 97.8-102.2                   | 97.6-102.4                    |
| 10          | LCS 0.003 mg/L Recuperación Obtenido (%)                        | --                            | --                           | --                           | --                              | --                             | --                             | --                              | --                            | --                            | --                              | --                            | --                              | --                           | --                            |
| 11          | LCS 0.003 mg/L Rango (%)  | --                            | --                           | --                           | --                              | --                             | --                             | --                              | --                            | --                            | --                              | --                            | --                              | --                           | --                            |
| 12          | S-ANGAS-2 (Original)  | --                            | --                           | --                           | --                              | --                             | --                             | --                              | --                            | --                            | --                              | --                            | --                              | --                           | --                            |
| 13          | S-ANGAS-2 (Dup)   | --                            | --                           | --                           | --                              | --                             | --                             | --                              | --                            | --                            | --                              | --                            | --                              | --                           | --                            |
| 14          | S-ANGAS-3 (Original)  | 2.21                          | 13.2                         | 27.2                         | 12353.10                        | <1.00                          | 342.77                         | 955.07                          | 527.74                        | 0.32                          | <100.00                         | 8.86                          | 4752.81                         | 47.6                         | 1.1                           |
| 15          | S-ANGAS-3 (Dup)   | 2.25                          | 13.0                         | 26.3                         | 12245.58                        | <1.00                          | 341.54                         | 920.72                          | 517.62                        | 0.32                          | <100.00                         | 8.88                          | 4482.83                         | 43.4                         | 1.1                           |
| 16          | SE-ANGAS-3 (Original)   | --                            | --                           | --                           | --                              | --                             | --                             | --                              | --                            | --                            | --                              | --                            | --                              | --                           | --                            |
| 17          | SE-ANGAS-3 (Dup)  | --                            | --                           | --                           | --                              | --                             | --                             | --                              | --                            | --                            | --                              | --                            | --                              | --                           | --                            |
| 18          | Blanco  | <0.04                         | <0.3                         | <0.5                         | <100.00                         | <1.00                          | <100.00                        | <100.00                         | <2.00                         | <0.09                         | <100.00                         | <1.00                         | <100.00                         | <0.3                         | <0.9                          |



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO  
 PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO N° LE 022

INFORME DE ENSAYO  
 N° MAR1137.R15



| Muestras QC |   | Elementos                     |                                 |                                |                                  |                               |                              |                               |
|-------------|---|-------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| N°          | Código de Servicio<br>Elemento<br>Unidad<br>Limite de Detección | MA1124<br>Sb<br>mg/Kg<br>5.00 | MA1124<br>Sn*<br>mg/Kg<br>10.00 | MA1124<br>Sx*<br>mg/Kg<br>0.50 | MA1124<br>Ti*<br>mg/Kg<br>100.00 | MA1124<br>Tl<br>mg/Kg<br>0.03 | MA1124<br>V<br>mg/Kg<br>2.00 | MA1124<br>Zn<br>mg/Kg<br>0.50 |
| 1           | Adición (% Recup.)  | 92.1                          | 82.1                            | 85.7                           | 106.7                            | 105.6                         | 99.3                         | 107.8                         |
| 2           | Adición CG (% Recup.)   | --                            | --                              | --                             | --                               | --                            | --                           | --                            |
| 3           | Adición CG Rango (%)  | --                            | --                              | --                             | --                               | --                            | --                           | --                            |
| 4           | Adición (% Recup.)  | 92.1                          | 82.1                            | 85.7                           | 106.7                            | 105.6                         | 99.3                         | 107.8                         |
| 5           | Adición Rango (%)   | 80.0 - 120.0                  | 80.0 - 120.0                    | 80.0 - 120.0                   | 80.0 - 120.0                     | 80.0 - 120.0                  | 80.0 - 120.0                 | 80.0 - 120.0                  |
| 6           | Adición CG (% Recup.)   | --                            | --                              | --                             | --                               | --                            | --                           | --                            |
| 7           | Adición CG Rango (%)  | --                            | --                              | --                             | --                               | --                            | --                           | --                            |
| 8           | STD - Recuperación Obtenido (%)                                 | 87.1                          | 97.1                            | 100.0                          | 100.6                            | 97.7                          | 98.6                         | 98.8                          |
| 9           | STD - Rango (%)   | 85.8-114.2                    | 96.4-103.6                      | 92.4-107.6                     | 93.3-106.7                       | 97.3-102.7                    | 98.1-101.9                   | 98.1-101.9                    |
| 10          | LCS 0.003 mg/L Recuperación Obtenido (%)                        | --                            | --                              | --                             | --                               | --                            | --                           | --                            |
| 11          | LCS 0.003 mg/L Rango (%)  | --                            | --                              | --                             | --                               | --                            | --                           | --                            |
| 12          | S-ANGAS-2 (Original)  | --                            | --                              | --                             | --                               | --                            | --                           | --                            |
| 13          | S-ANGAS-2 (Dup)   | --                            | --                              | --                             | --                               | --                            | --                           | --                            |
| 14          | S-ANGAS-3 (Original)  | <5.00                         | <10.00                          | 22.71                          | <100.00                          | 0.08                          | 8.13                         | 116.00                        |
| 15          | S-ANGAS-3 (Dup)   | <5.00                         | <10.00                          | 21.82                          | <100.00                          | 0.08                          | 9.09                         | 112.46                        |
| 16          | SE-ANGAS-3 (Original)   | --                            | --                              | --                             | --                               | --                            | --                           | --                            |
| 17          | SE-ANGAS-3 (Dup)  | --                            | --                              | --                             | --                               | --                            | --                           | --                            |
| 18          | Bianco  | <5.00                         | <10.00                          | <0.50                          | <100.00                          | <0.03                         | <2.00                        | <0.50                         |



**METODOS DE ENSAYO Y CODIGOS DE SERVICIO**

| N° | Descripción          |                      |          |  |
|----|----------------------|----------------------|----------|--|
|    | Analito              | Denominación         | Cod.Serv | (1) Norma o Referencia   |
| 1  | Nor *                | Norte                | MA0460   | Estandar GPS   |
| 2  | Est *                | Este                 | MA0460   | Estandar GPS   |
| 3  | Altitud *            | Altitud              | MA0460   | Estandar GPS   |
| 4  | CN Libre             | Cianuro Libre        | MA1044   | EPA 9013 A. Cyanide Extraction Procedure for Solids and Oils / SMEWW 22 nd Ed.2012. Part-4500-CN-F Cyanide Selective Electrode Method.   |
| 5  | Cr(VI)               | Cromo hexavalente    | MA1045   | IC-MA-90 Rev 01. Método de Determinación de Cromo Hexavalente en suelo.  |
| 6  | TPH (C28-40) *       | TPH-DRO (C28-40) (*) | MA1243   | EPA Method 8015 C Nonhalogenated Organics Using GC/FID   |
| 7  | TPH (C10-C28) *      | TPH (C10-C28)        | MA1242   | EPA Method 8015 C Nonhalogenated Organics Using GC/FID   |
| 8  | TPH-GRO (C5-C10) (*) | TPH-GRO (C5-C10) (*) | MA1039   | EPA Method 8015 C, Rev 4 June 2003(Cromatografía de Gases / Detector de Ionización de Flama)   |
| 9  | Hg                   | Mercurio             | MA0370   | EPA METHOD 7471 B. Rev02 February 2007. Mercury in Solid or Semisolid Waste ( Manual Cold Vapor Technique ).   |
| 10 | Varios *             | Varios               | MA1246   | EPA Method 8270D Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry Revision 4 February 2007   |
| 11 | Varios *             | Varios               | MA1244   | EPA Method 8270D Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry Revision 4 February 2007.  |
| 12 | Varios *             | Varios               | MA0941   | EPA 8082A Polychlorinated Biphenyls (PCB's) by Gas Chromatography.Rev.1 November 2000  |
| 13 | Varios *             | Varios               | MA1116   | EPA Method 8260C Volatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry Rev. 3 August 2006   |
| 14 | Varios               | Varios               | MA1124   | EPA. Method 3050B. Rev02. December 1998. Acid Digestion of Sediments, Sludges and Soils.EPA6010C Rev. 03 Inductively Coupled Plasma-Atomic emission spectrometry (ICP-AES) / EPA 6010A Rev. 01 Inductively coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) |

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

(1) SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

APHA : American Public Health Association.

AWWA: American Water Works Association.

WEF : Water Environment Federation.

EPA : Environmental Protection Agency.

ASTM: American Society for Testing and Materials.





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 III**

# **INFORME N° 018-2015-OEFA/ODPASCO- HHRS-SA**





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

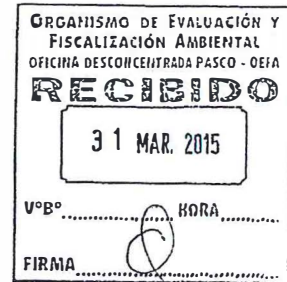
**INFORME N° 018-2015-OEFA/ODPASCO-HHRS-SA**

De : **BLGO. HÉCTOR HIDSON RUERO SILVA**  
Supervisor Ambiental - OEFA.

A : **ABG. JAKELIN MENCIA HUAYANEY.**  
Jefe de la OD Pasco

Asunto : Informe de inspección visual de laguna Angaschancha, por presunta contaminación, ubicada en el paraje Angaschancha, distrito de Tinyahuarco, provincia y departamento de Pasco, realizada el 30 de marzo del 2015.

Fecha : Pasco, 31 de marzo del 2015.



Por medio del presente me dirijo a usted, a fin de remitir el informe referente a la inspección visual de la laguna Angaschancha por presunta contaminación.

**I. ANTECEDENTES**

- 1.1. Con fecha 12 de marzo del 2015, se recibe el OFICIO N° 224-2015-ANA-AAA X MANTARO-ALA PASCO, en la cual remite el INFORME TÉCNICO N° 069-2015-ANA-AAA X MANTARO-ALA PASCO, sobre acciones de Inspección Técnica de campo de la laguna de Angaschancha.
- 1.2. Con fecha 17 de marzo del 2015 se emite el INFORME N° 017-2015-GRP-GGR-GRDS/DRS-DESA, conteniendo los resultados de análisis de muestras de agua de la laguna Angaschancha.
- 1.3. Asimismo, con fecha 27 de marzo del 2015, mediante OFICIO N° 257-2015-ANA-AAA X MANTARO-ALA PASCO, solicita identificar el Sector Competente para toma de muestra de suelo.
- 1.4. El día 30 de marzo del 2015, en coordinación con la Jefatura de la OD Pasco, se realiza una visita de inspección visual a la laguna Angaschancha, afluentes, riveras y sectores aledaños a las riveras, así como la bocatoma y salida de agua.

**II. ACTIVIDADES**

- 2.1. Se realizó la inspección visual de la laguna Angaschancha, afluentes, riveras y sectores aledaños a las riveras, así como la bocatoma y salida de agua.
- 2.2. La laguna Angaschancha está ubicada en:
  - Departamento : Pasco
  - Provincia : Pasco
  - Distrito : Tinyahuarco
  - Localidad : Paraje Angaschancha.
  - Coordenadas UTM (WGS 84 - 18L): E 364086 N 8812206 (bocatoma).
- 2.3. En el recorrido de los alrededores y riveras de la laguna Angaschancha se geo referenció 07 puntos como se muestra en la imagen satelital (Anexo N° 1) y se observó lo siguiente:



Cuadro 1: Observaciones de campo en la laguna Angascancha, inspección visual de fecha 30.03.2015.

| Punto | Coordenadas UTM<br>WGS 84 – 18L |        | Observaciones  |
|-------|---------------------------------|--------|--|
|       | Norte                           | Este   |  |
| L - 1 | 8812206                         | 364086 | Se observó estructura de captación de agua de la laguna Angascancha. La coloración del agua es verdosa pero transparente en las orillas, en las cuales se observan presencia de plantas acuáticas "elodea" y en las riveras restos de estas plantas cubiertas con algas, que fueron removidas recientemente por personal de la municipalidad de Tinyahuarco y abandonadas en las riveras. (Registro Fotográfico N° 2, 3, 4 y 5).   |
| L - 2 | 8812187                         | 364051 | Se observó el ingreso de un afluente a la laguna Angascancha, en la zona nor oeste, no se observó presencia de algas o plantas acuáticas. Sin embargo en el recorrido del afluente antes del ingreso a la laguna, se observa sectores del cauce con presencia de "berros de agua", asimismo, en los alrededores la crianza de animales "caballos" y "alpacas", cuyas deposiciones se encuentran alrededor del cauce del afluente, se observa una casa y corrales para los animales. (Registro Fotográfico N° 6, 7, 8, 9 y 10).   |
| L - 3 | 8814041                         | 365357 | Se observó el ingreso de un afluente a la laguna Angascancha, en la zona norte de la laguna, se observó que el cauce fue limpiado recientemente, no se observó presencia de algas o plantas acuáticas en la laguna. (Registro Fotográfico N° 11 y 12).   |
| L - 4 | 8814023                         | 365469 | Se observó el ingreso de un afluente a la laguna Angascancha, en la zona nor este, no se observó presencia de algas o plantas acuáticas. Tampoco en el recorrido del cauce natural. Sin embargo en aguas arriba a 01 Km. aproximadamente se observa casas, la crianza de animales "alpacas", sembrío de pasturas, por una Asociación Agropecuaria. (Registro Fotográfico N° 13, 14 y 15).  |
| L - 5 | 8813926                         | 365717 | Se observó zona agrícola de reciente instalación, según referencias cultivo de "maca", cercado con puntales y alambres de púa en todo el perímetro del área agrícola (30 Ha. aproximadamente), ubicada en la zona nor este de la laguna.<br>En las aguas de la laguna Angascancha, parte baja de los cultivos, se observa en la presencia de "algas" en una longitud aproximada de 20 m. al borde de la laguna, así como plantas acuáticas "elodeas" ligeramente cubiertas con "algas".<br>Asimismo, se observó el que el borde inferior del área agrícola esta aproximadamente a 5 m. del espejo de agua de la laguna, esta situación se observa a lo largo de toda el área de cultivo.<br>Se observó asimismo, la presencia de un efluente que discurre por el medio del área de cultivo, al parecer un manantial, que descarga en la laguna.<br>Según manifestación de un poblador, el cultivo fue instalado en el mes de diciembre por una Asociación Agrícola que no pertenece a la localidad. (Registro Fotográfico N° 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 y 23). |
| L - 6 | 8813665                         | 365638 | Se observó ingreso de afluente, que procede de la parte alta de la zona agrícola, la cual fue encauzada hacia la laguna Angascancha, ubicada en la zona nor este de la laguna.<br>Se observó que la zona agrícola continua, en las aguas de la laguna Angascancha, parte baja de los cultivos, se observa igualmente la presencia plantas acuáticas "elodeas" en el borde de la laguna. (Registro Fotográfico N° 24, 25 y 26).   |



|     |         |        |   |
|-----|---------|--------|---|
| L-7 | 8812187 | 364051 | Se observó, en la salida de la bocatoma, que la infraestructura está sin mantenimiento reciente, asimismo a un costado se observó la presencia de un bofedal pantanoso con olor fétido, por donde discurre parte del agua captada de la laguna Angascancha. (Registro Fotográfico N° 27). |
|-----|---------|--------|---|

Fuente: Datos de Campo.

- 2.4. Según el informe INFORME TÉCNICO N° 069-2015-ANA-AAA X MANTARO-ALA PASCO, de la Autoridad Local del Agua – Pasco (Ver Anexo), en su conclusión 4.3 manifiesta que el 80% del espejo de agua está cubierto por presencia de macrofitas (plantas acuáticas, tales como algas de coloración verdosa) esto es un indicador de un probable proceso de eutrofización en la laguna Angascancha. Se constató que las macrofitas se encontraron en mayor intensidad y extensión en la parte nor este de la laguna; dirección en la que además se observó terrenos agrícolas de aproximadamente 30 hectáreas en la ladera del cerro colindante a la laguna, sembrados recién a inicios del presente año (2015). En la segunda inspección se constató además, que la presencia de macrofitas se intensificó también en la parte sur este de la laguna, donde se encuentran las infraestructuras hidráulicas para la captación del agua.
- 2.5. Asimismo, según el INFORME N° 017-2015-GRP-GGR-GRDS/DRS-DESA, de la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental – DESA Pasco (Ver Anexo), realiza las siguientes conclusiones; el parámetro parasitológico de la muestra de agua de la laguna de Angascancha sobrepasan los estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Agua, Categoría 1 A2, aprobado con D.S. 002-2008-MINAM; La muestra de la laguna Angascancha presentan concentraciones de parámetros inorgánicos que no superan ..., los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua D.S. N° 002-2008-MINAM, Categoría 1 A2: Poblacional recreacional - Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.
- 2.6. Referente al OFICIO N° 257-2015-ANA-AAA X MANTARO-ALA PASCO (Ver Anexo), la Autoridad Local del Agua – Pasco solicita identificar el Sector Competente para toma de muestra de suelo, cabe precisar lo siguiente:
- Según la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, Ley N° 28245, el ente rector del Sistema Nacional de Gestión Ambiental es el Ministerio del Ambiente.
  - Según Decreto Legislativo N°1013 Ley de Creación, Organización y Funciones del MINAM, y la Ley N° Ley N° 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, el OEFA es el ente rector del SINEFA en el Perú.
  - Autoridad Nacional del Agua – ANA.

La Ley de Recursos Hídricos, Ley N° 29338, establece en el:

Artículo 15°.- Funciones de la Autoridad Nacional, manifiesta:

Numeral 6. "declarar, previo estudio técnico, el agotamiento de las fuentes naturales de agua, zonas de veda y zonas de protección, así como los estados de emergencia por escasez, superávit hídrico, contaminación de las fuentes naturales de agua o cualquier conflicto relacionado con la gestión sostenible de los recursos hídricos, dictando las medidas pertinentes;"

Numeral 12. "ejercer jurisdicción administrativa exclusiva en materia de aguas, desarrollando acciones de administración, fiscalización, control y vigilancia, para asegurar la preservación y conservación de las fuentes naturales de agua, de los bienes naturales



asociados a estas y de la infraestructura hidráulica, ejerciendo para tal efecto, la facultad sancionadora y coactiva;"

Artículo 76°.- Vigilancia y fiscalización del agua.- "La Autoridad Nacional en coordinación con el Consejo de Cuenca, en el lugar y el estado físico en que se encuentre el agua, sea en sus cauces naturales o artificiales, controla, supervisa, fiscaliza el cumplimiento de las normas de calidad ambiental del agua sobre la base de los Estándares de Calidad Ambiental del Agua (ECA-Agua) y las disposiciones y programas para su implementación establecidos por autoridad del ambiente.

También establece medidas para prevenir, controlar y remediar la contaminación del agua y los bienes asociados a esta. Asimismo, implementa actividades de vigilancia y monitoreo, sobre todo en las cuencas donde existan actividades que pongan en riesgo la calidad o cantidad del recurso."

Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua, establece:

Artículo 40°. Administraciones Locales de Agua,

40.4 Las Administraciones Locales de Agua tienen las funciones siguientes:

Literal c. Desarrollar acciones de control y vigilancia para asegurar el uso sostenible, la conservación y protección de la calidad de los recursos hídricos, instruyendo procedimientos sancionadores.

Literal n. Efectuar el seguimiento del cumplimiento del Plan de Aprovechamiento de las disponibilidades aprobadas por la Autoridad Administrativa del Agua.

- **Titular de la Licencia de Uso de aguas (Sociedad Minera El Brocal S.A.A.)**

La Ley de Recursos Hídricos, Ley N° 29338, establece en el:

Artículo 57°.- Obligaciones de los titulares de licencia de uso.- Los titulares de licencia de uso tienen las siguientes obligaciones:

1. Utilizar el agua con la mayor eficiencia técnica y económica, en la cantidad, lugar y para el uso otorgado, garantizando el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales, y evitando su contaminación; (...)
3. mantener en buenas condiciones la infraestructura necesaria para el uso del agua que le fue otorgada en los términos y condiciones que establece la Ley y el Reglamento, sin afectar a terceros, al desarrollo hidráulico, a las fuentes de agua, ni a la cuenca; (...)
7. contribuir a la conservación, mantenimiento y desarrollo de la cuenca; (...)

- **Gobierno Local – Municipalidad Distrital de Tinyahuarco.**

La Ley Orgánica De Municipalidades, Ley N° 27972, establece en su:

Artículo 80°.- Saneamiento, Salubridad y Salud.

Numeral 4. Funciones específicas compartidas de las municipalidades distritales:

- 4.1 Administrar y reglamentar, directamente o por concesión el servicio de agua potable, alcantarillado y desagüe, limpieza pública y tratamiento de residuos sólidos, cuando esté en capacidad de hacerlo.
- 4.2 Proveer los servicios de saneamiento rural y coordinar con las municipalidades de centros poblados para la realización de campañas de control de epidemias y control de sanidad animal.



4.3 Difundir programas de saneamiento ambiental en coordinación con las municipalidades provinciales y los organismos regionales y nacionales pertinentes. (...)

Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS N° 031-2010-SA.

Artículo 49.- Proveedor del agua para consumo humano.- deberá entenderse como proveedor de agua para consumo humano, a toda persona natural o jurídica bajo cualquier modalidad empresarial, junta administradora, organización vecinal, comunal u otra organización que provea agua para consumo humano. Así como proveedores de servicios en condiciones especiales.

Artículo 50°.- Obligaciones del proveedor.- El proveedor de agua para consumo humano está obligado a:

1. Suministrar agua para consumo humano cumpliendo con los requisitos físicos, químicos, microbiológicos y parasitológicos establecidos en el presente Reglamento;
2. Controlar la calidad del agua que suministra para el consumo humano de acuerdo a lo normado en el presente Reglamento;
3. Inscribirse en los registros que la Autoridad de Salud administra en sujeción al presente Reglamento;
4. Suministrar a la Autoridad de Salud y al órgano de control toda información vinculada con el control de calidad del agua, con carácter de declaración jurada;
5. Colaborar en las acciones de protección y recuperación de las fuentes hídricas que la autoridad establezca;
6. Informar a la Autoridad de Salud y al órgano de control así como a los consumidores de las alteraciones, modificaciones o contingencias presentadas en el servicio de suministro del agua en forma oportuna e indicando las medidas preventivas y correctivas a tomar; (...)

- **Ministerio de Salud – Dirección Regional de Salud – Pasco.**

El Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS N° 031-2010-SA, establece:

Artículo 9°.- Ministerio de Salud.- La Autoridad de Salud del nivel nacional para la gestión de la calidad del agua para consumo humano, es el Ministerio de Salud, y la ejerce a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA); en tanto, que la autoridad a nivel regional son las Direcciones Regionales de Salud (DIRESA) o Gerencias Regionales de Salud (GRS) o la que haga sus veces en el ámbito regional, y las Direcciones de Salud (DISA) en el caso de Lima, según corresponda. Sus competencias son las siguientes:

DIRESA, GRS o DISA:

1. Vigilar la calidad del agua en su jurisdicción;
2. Elaborar y aprobar los planes operativos anuales de las actividades del programa de vigilancia de la calidad del agua en el ámbito de su competencia y en el marco de la política nacional de Salud establecida por el MINSA - DIGESA;
3. Fiscalizar el cumplimiento de las normas señaladas en el presente Reglamento en su jurisdicción y de ser el caso aplicar las sanciones que correspondan; (...)
8. Declarar la emergencia sanitaria el sistema de abastecimiento del agua para consumo humano cuando se requiera prevenir y controlar todo riesgo a la salud, en sujeción a las normas establecidas por la Autoridad de Salud de nivel nacional;
9. Establecer las medidas preventivas, correctivas y de seguridad, ésta última señalada en el artículo 130° de la Ley N° 26842, Ley General de Salud, a fin de evitar que las



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental

Oficina Regional de  
Pasco

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

operaciones y procesos empleados en el sistema de abastecimiento de agua generen riesgos a la salud de los consumidores, (...)

- **Ministerio de Agricultura y Riego – Dirección Regional de Agricultura del Gobierno Regional de Pasco (en tanto las funciones fueron transferidas).**

El Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario, D.S. N° 019-2012-AG, establece: Artículo 2°.- **Ámbito de aplicación.**- El presente Reglamento debe ser aplicado por los tres niveles de gobierno y por todas las personas naturales y jurídicas que pretendan ejecutar o ejecutan actividades comprendidas dentro del ámbito de competencia del Sector Agrario en el territorio nacional, conforme a lo establecido en el Decreto Legislativo N° 997 y su Reglamento de Organización y Funciones aprobado mediante Decreto Supremo N° 031-2008-AG.

Artículo 3°.- **Lineamientos de Política Ambiental del Sector Agrario.**- Sin perjuicio de los lineamientos de la Política Nacional del Ambiente, de la Política Agraria y los contenidos en normas especiales, constituyen lineamientos de la Política Ambiental del Sector Agrario los siguientes:

3.1 Promover el desarrollo sostenible de las actividades agrarias del país mejorando la competitividad del Sector Agrario, mediante tecnologías y procesos de producción limpia, medidas de prevención, control, mitigación, recuperación, rehabilitación o compensación de ambientes degradados, así como de las relacionadas a la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y de la diversidad biológica, incluyendo la agrobiodiversidad, en el ámbito de su competencia.

3.2 Promover y desarrollar acciones para contribuir al ordenamiento territorial sustentado en la zonificación ecológica y económica (ZEE), considerando la zonificación agroecológica, el ordenamiento forestal, la gestión y manejo integrado de las cuencas y las tierras según su capacidad de uso mayor, entre otros. (...)

3.6 Fomentar, difundir y facilitar la adopción voluntaria de políticas, prácticas y mecanismos e responsabilidad social de las empresas de las actividades de competencia del Sector Agrario.

Artículo 5°.- **La Autoridad Ambiental Competente**

5.1 El Ministerio de Agricultura, a través de la Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios (DGAAA), es la autoridad ambiental competente responsable de la gestión ambiental y de dirigir el proceso de evaluación ambiental de proyectos o actividades de competencia del Sector Agrario y, aquellos relacionados con el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables en el ámbito de su competencia y en el marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental; así como ejecutar, directamente o través de terceros, el monitoreo, vigilancia, seguimiento y auditoría ambiental de proyectos y actividades bajo la competencia del Sector Agrario.

5.2. En ese sentido, la DGAAA ejerce su competencia de acuerdo a lo señalado en el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Agricultura y es el responsable de los procesos de toma de decisiones y los procedimientos administrativos a su cargo, debiendo disponer toda actuación que considere necesaria para el cumplimiento de sus funciones, sin perjuicio del debido procedimiento.



### III. CONCLUSIONES

- 3.1. Los resultados del presente informe corresponde a un evaluación visual de campo que se realizó el 30.03.2015, en la cual se evidenció la presencia de plantas acuáticas "elodeas" en poca densidad y "algas" en zonas localizadas en el punto L-1, L-5 y L-6, al momento de la inspección visual.
- 3.2. Se verificó que la laguna tiene varios afluentes, tres de los cuales atraviesan zonas de viviendas dispersas y actividades de crianza de animales domésticos "alpacas", "caballos", así como sembrío de pasturas en la parte alta. Estos afluentes están localizados en los puntos L-2, L-3 y L-4. En el punto L-1 se observó la presencia de restos fecales de los animales de crianza dispersas alrededor y el trayecto del afluente.
- 3.3. Entre los puntos L-5 y L-6 en la zona nor este de la laguna Angascancha, en las laderas del cerro se ubican terrenos agrícolas, por donde cruzan dos afluentes que descargan en la laguna.
- 3.4. Respecto a la determinación de la autoridad competente para la realización del monitoreo de suelo, es el sector agrario, a través de la Dirección Regional de Agricultura, si estas funciones le fueron transferidas por el Ministerio de Agricultura y Riego, ya que se ha evidenciado área extensa de cultivos a orillas de la laguna Angascancha.

### IV. RECOMENDACIÓN

- 4.1. Se sugiere comunicar a las autoridades competentes, para asumir las funciones que por norma se les corresponde.
- 4.2. Se recomienda que las instituciones involucradas, elaboren un Plan de Monitoreo para determinar las causas reales de la contaminación en el cuerpo de agua de la laguna Angascancha, determinado parámetros físicos, químicos, orgánicos, inorgánicos, hidrobiológicos, especialmente de los nutrientes que contribuyen a un posible proceso de eutrofización, información que contribuirá a planificar trabajos de mitigación y/o remediación, en el cuerpo de agua, en los afluentes y actividades humanas.
- 4.3. Finalmente se recomienda remitir el presente informe a la sede central, para su conocimiento y fines.

Es todo cuanto informo para conocimiento y fines.

Atentamente,

  
Blgo. Héctor Hidson Ruero Silva  
Supervisor Ambiental  
OEFA

Se anexa:

- Mapa y Registro Fotográfico.
- OFICIO N° 224-2015-ANA-AAA X MANTARO-ALA PASCO.
- INFORME TÉCNICO N° 069-2015-ANA-AAA X MANTARO-ALA PASCO.
- INFORME N° 017-2015-GRP-GGR-GRDS/DRS-DESA.
- OFICIO N° 257-2015-ANA-AAA X MANTARO-ALA PASCO.

C.c. Archivo.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Oficina Distrital de Ambiente  
de Pisco

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

### Anexo 1: UBICACIÓN DE LOS PUNTOS VERIFICADOS



35

