



**ALS Ecuador**  
Rigoberto Heredia Oe6-157 y Huachi  
Quito, Ecuador  
T: +59 3 2341 4080

OFICIO-2017-046  
Quito DM, 01 de Junio del 2017

INGENIERA  
VERÓNICA GÓMEZ  
ADMINISTRADORA DEL CONTRATO S.I.E-EMAPAC-004-2017  
PLIEGO No. SIE-EMAPAC-01-2017  
ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LABORATORIOS ACREDITADOS  
**EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y  
SANEAMIENTO DE CALVAS EP - EMAPAC**

Presente.-

De nuestra consideración:

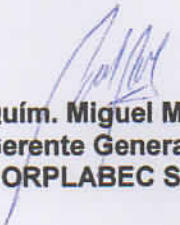
Reciba usted un cordial saludo y a la vez me permito hacer entrega correspondiente a los informes de los protocolos del CONTRATO DE ADQUISICIÓN DE ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LABORATORIOS ACREDITADOS, con código No. S.I.E-EMAPAC-004-2017, pliego No. SIE-EMAPAC-01-2017

Detallo a continuación los documentos a ser entregados:

- PROTOCOLO 175464/2017-1.0 PLANTA CHILE
- PROTOCOLO 175548/2017-1.0 LA CHORRERA

Por la atención que se digne dar al presente anticipo mi agradecimiento.

Atentamente,

  
**Quím. Miguel Maliza**  
**Gerente General**  
**CORPLABEC S.A. / ALS**

**Adjuntos:**

- 1 copia de cadenas de custodia





## **EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DE CALVAS EP - EMAPAC**

### **MONITOREO DE AGUA / LA CHORRERA**



CLIENTE: EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DE CALVAS EP - EMAPAC  
ATENCIÓN: INGENIERO ANTONIO JUMBO  
PROYECTO: MONITOREO DE AGUA / LA CHORRERA  
DIRECCIÓN: CIUDAD: CARIAMANGA / CANTÓN: CALVAS / PROVINCIA: LOJA



|                                     |               |
|-------------------------------------|---------------|
| <b>PROCOLO N°: 175548/2017-1.0</b>  | RU-49         |
| <b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b> | Revisión: 10  |
|                                     | Página 1 de 7 |

**NOMBRE DEL CLIENTE:** EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DE CALVAS EP - EMAPAC  
**DIRIGIDO EN ATENCIÓN A:** INGENIERO ANTONIO JUMBO  
**NOMBRE DEL PROYECTO:** MONITOREO DE AGUA / LA CHORRERA  
**DIRECCIÓN DEL PROYECTO:** CIUDAD: CARIAMANGA / CANTÓN: CALVAS / PROVINCIA: LOJA  
**MUESTREO REALIZADO POR:** CORPLABEC S.A. / INGENIERO JUAN BURGOS  
**PROCEDIMIENTO MUESTREO:** POS-04.00 "MUESTREO DE AGUAS", SM 1060 A, B y C  
**FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:** MAYO, 11 DEL 2017 / 18:05 / N° CADENA DE CUSTODIA: 0016032  
**LUGAR DE ANÁLISIS:** CORPLABEC S.A. / QUITO - RIGOBERTO HEREDIA OE6-157 Y HUACHI  
**FECHA DE ANÁLISIS:** MAYO 11 AL 01 DE JUNIO DEL 2017  
**FECHA DE EMISIÓN DE INFORME:** 01 DE JUNIO DEL 2017

**INFORMACIÓN DE LA MUESTRA**

| MATRIZ                |                    | AGUA        |                   |                  |                        |                     |
|-----------------------|--------------------|-------------|-------------------|------------------|------------------------|---------------------|
| CÓDIGO DE LABORATORIO | CÓDIGO DE MUESTREO | REFERENCIA  | FECHA DE MUESTREO | HORA DE MUESTREO | COORDENADAS UTM WGS 84 | OBSERVACIONES       |
| 19678-2               | A2                 | La Chorrera | 10/05/2017        | 12:00            | 17M0681190<br>9521506  | Ninguna Observación |

**REFERENCIAS Y OBSERVACIONES:**

Laboratorio de Ensayo ALS acreditado por el SAE con Acreditación N° OAE LE 2C 05-005.  
 Los ítems marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de acreditación del SAE.  
 Los resultados de Radiación Alfa, Radiación Beta, se tercerizó a la Comisión de Energía Atómica CEA, que no está acreditado para realizar dichas actividades.  
 El ensayo Selenio se tercerizó al Laboratorio ANNCY / ACREDITACIÓN OAE N° LE 2C 05-002  
 Los resultados VOC's, Pesticidas Organoclorados no forman parte del alcance de acreditación de ALS y fueron suministrados por el Laboratorio ALS CANADÁ - WATERLOO / ACREDITACIÓN CALA N° A3149 (ILAC - MRA)  
 SM - Standard Methods  
 EPA - Environmental Protection Agency  
 Los resultados solo se refieren a las muestras analizadas. ALS declina toda responsabilidad por el uso de los resultados aquí presentados.  
 \*Si las condiciones de muestreo fueron controladas según los Procedimientos Correspondientes establecidos por ALS; éstas no inciden en los resultados que se describen en el presente informe"  
 Este informe no podrá ser reproducido parcialmente, sin la autorización escrita de ALS.  
 Sin la firma del Responsable Técnico y el sello de ALS, este informe no es válido.

Msc. Quim. Silvia Escobar  
 Coordinadora Informes ALS





PROTOCOLO N°: 175548/2017-1.0

RU-49

Revisión: 10

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

Página 2 de 7

RESULTADOS OBTENIDOS

| PARÁMETROS ANALIZADOS | METODOLOGÍA DE REFERENCIA   | MÉTODO INTERNO ALS                          | UNIDAD | 19678-2             | LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE <sup>(1)</sup> | CRITERIO DE RESULTADOS <sup>(2)</sup> |
|-----------------------|---|---|--------|---------------------|---|---------------------------------------|
|                       |   |   |        | A2                  |   |                                       |
| ANTIMONIO(*)          | EPA 3010 A, Rev. 01, 1992<br>Standard Methods Ed. 22, 2012,<br>3111 B | PA - 70.00                                  | mg/l   | 0,0146              | 0,02                                    | CUMPLE                                |
| ARSÉNICO              | Standard Methods Ed. 22, 2012,<br>3114 B                              | PA - 87.00                                  | mg/l   | <0,002              | 0,01                                    | CUMPLE                                |
| BARIO                 | EPA 3010 A, Rev. 01, 1992<br>Standard Methods Ed. 22, 2012,<br>3111 D | PA - 22.00                                  | mg/l   | <0,50               | 0,7                                     | CUMPLE                                |
| BORO                  | Standard Methods Ed. 22, 2012,<br>4500-B C                            | PA - 98.00                                  | mg/l   | <0,30               | 2,4                                     | CUMPLE                                |
| CADMIO                | EPA 3010 A, Rev. 01, 1992<br>Standard Methods Ed. 22, 2012,<br>3111 B | PA - 07.00                                  | mg/l   | 0,00 <sup>(4)</sup> | 0,003                                   | CUMPLE                                |
| CIANURO TOTAL         | Standard Methods Ed. 22, 2012,<br>4500-CN C y 4500-CN E               | PA - 54.00                                  | mg/l   | <0,010              | 0,07                                    | CUMPLE                                |
| COBRE                 | EPA 3010 A, Rev. 01, 1992<br>Standard Methods Ed. 22, 2012,<br>3111 B | PA - 25.00                                  | mg/l   | <0,10               | 2,0                                     | CUMPLE                                |
| CROMO TOTAL           | EPA 3010 A, Rev. 01, 1992<br>Standard Methods Ed. 22, 2012,<br>3111 B | PA - 18.00                                  | mg/l   | <0,05               | 0,05                                    | CUMPLE                                |
| FLUORUROS             | Standard Methods Ed. 22, 2012,<br>4500-F- D                           | PA - 55.00                                  | mg/l   | 0,13                | 1,5                                     | CUMPLE                                |
| MERCURIO              | Standard Methods Ed. 22, 2012,<br>3112 B                              | PA - 57.00                                  | mg/l   | <0,002              | 0,006                                   | CUMPLE                                |
| NÍQUEL                | EPA 3010 A, Rev. 01, 1992<br>Standard Methods Ed. 22, 2012,<br>3111 B | PA - 08.00                                  | mg/l   | <0,05               | 0,07                                    | CUMPLE                                |
| NITRATOS              | Standard Methods Ed. 22, 2012,<br>4500-NO3- E                         | PA - 48.00                                  | mg/l   | <1,00               | 50                                      | CUMPLE                                |
| NITRITOS              | Standard Methods Ed. 22, 2012,<br>4500-NO2- B                         | PA - 13.00                                  | mg/l   | <0,010              | 3,0                                     | CUMPLE                                |
| PLOMO                 | EPA 3010 A, Rev. 01, 1992<br>Standard Methods Ed. 22, 2012,<br>3111 B | PA - 09.00                                  | mg/l   | 0,01 <sup>(4)</sup> | 0,01                                    | CUMPLE                                |
| RADIACIÓN ALFA α(*)   | Espectrometría Gamma / Beta / Alfa                                    | TERCERIZADO<br>(PARÁMETRO NO<br>ACREDITADO) | Bq/l   | <0,1                | 0,5                                     | CUMPLE                                |
| RADIACIÓN BETA β(*)   | Espectrometría Gamma / Beta / Alfa                                    |   | Bq/l   | <0,2                | 1,0                                     | CUMPLE                                |
| SELENIO(*)            | Standard Methods Ed. 22, 2012,<br>3120 B, 3030 B, 3030 D, 3030 E      | TERCERIZADO<br>(PARÁMETRO<br>ACREDITADO)    | mg/l   | <0,010              | 0,04                                    | CUMPLE                                |

REFERENCIAS Y OBSERVACIONES:

La información (1), (2), (3), (4) que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del SAE.

<sup>(1)</sup> Norma Técnica Ecuatoriana. NTE INEN 1108:2014 Quinta Revisión 2014-1, Agua Potable. Requisitos.

<sup>(2)</sup> Criterio de resultados.

<sup>(4)</sup> Los valores reportados se encuentran fuera del rango de acreditación del SAE para Cadmio de 0,02 a 1,0 mg/l, Plomo de 0,10 a 2,5 mg/l.



Acreditación N° OAE LE 20 05-005  
LABORATORIO DE ENSAYOS



|                               |               |
|-------------------------------|---------------|
| PROTOCOLO N°: 175548/2017-1.0 | RU-49         |
| SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN  | Revisión: 10  |
|                               | Página 3 de 7 |

RESULTADOS OBTENIDOS

| PARÁMETROS ANALIZADOS | METODOLOGÍA DE REFERENCIA | MÉTODO INTERNO ALS                  | UNIDAD   | 19678-2   | <sup>(1)</sup> LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE | <sup>(2)</sup> CRITERIO DE RESULTADOS |
|-----------------------|---------------------------|-------------------------------------|----------|-----------|---|---------------------------------------|
|                       |                           |                                     |          | A2        |   |                                       |
| BENZO (a) PIRENO      | EPA 8270 D, Rev. 04, 2007 | PA - 31.00                          | mg/l     | <0,00025  | 0,0007                                  | CUMPLE                                |
| BENCENO(*)            | SW486 8260 GC/MS          | ALS WATERLOO (PARÁMETRO ACREDITADO) | mg/l     | <0,00050  | 0,01                                    | CUMPLE                                |
| TOLUENO(*)            | SW486 8260 GC/MS          |                                     | mg/l     | <0,00050  | 0,7                                     | CUMPLE                                |
| XILENO(*)             | SW486 8260 GC/MS          |                                     | mg/l     | <0,0011   | 0,5                                     | CUMPLE                                |
| ESTIRENO(*)           | SW486 8260 GC/MS          |                                     | mg/l     | <0,00050  | 0,02                                    | CUMPLE                                |
| 1,2-DICLOROETANO(*)   | SW486 8260 GC/MS          |                                     | mg/l     | <0,00050  | 0,03                                    | CUMPLE                                |
| TRICLOROETILENO(*)    | SW486 8260 GC/MS          |                                     | mg/l     | <0,00050  | 0,02                                    | CUMPLE                                |
| TETRACLOROETENO(*)    | SW486 8260 GC/MS          |                                     | mg/l     | <0,00050  | 0,04                                    | CUMPLE                                |
| 1,2-DIBROMOETANO(*)   | SW486 8260 GC/MS          |                                     | mg/l     | <0,00020  | 0,0004                                  | CUMPLE                                |
| LINDANO(*)            | SW486 8270 GC/MSD         |                                     | mg/l     | <0,00010  | 0,002                                   | CUMPLE                                |
| ALDRÍN(*)             | SW486 8270 GC/MSD         |                                     | mg/l     | <0,000010 | 0,00003                                 | CUMPLE                                |
| DIELDRÍN(*)           | SW486 8270 GC/MSD         |                                     | mg/l     | <0,000010 | 0,00003                                 | CUMPLE                                |
| o,p'-DDT(*)           | SW486 8270 GC/MSD         |                                     | mg/l     | <0,00010  | 0,001                                   | CUMPLE                                |
| o,p'-DDD(*)           | SW486 8270 GC/MSD         |                                     | mg/l     | <0,00010  | 0,001                                   | CUMPLE                                |
| o,p'-DDE(*)           | SW486 8270 GC/MSD         |                                     | mg/l     | <0,00010  | 0,001                                   | CUMPLE                                |
| p,p'-DDT(*)           | SW486 8270 GC/MSD         | mg/l                                | <0,00010 | 0,001     | CUMPLE                                  |                                       |
| p,p'-DDD(*)           | SW486 8270 GC/MSD         | mg/l                                | <0,00010 | 0,001     | CUMPLE                                  |                                       |
| p,p'-DDE(*)           | SW486 8270 GC/MSD         | mg/l                                | <0,00010 | 0,001     | CUMPLE                                  |                                       |

REFERENCIAS Y OBSERVACIONES:

La información (1), (2) que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del SAE.

<sup>(1)</sup> Norma Técnica Ecuatoriana. NTE INEN 1108:2014 Quinta Revisión 2014-1, Agua Potable. Requisitos.

<sup>(2)</sup> Criterio de resultados.





|                               |               |
|-------------------------------|---------------|
| PROTOCOLO N°: 175548/2017-1.0 | RU-49         |
| SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN  | Revisión: 10  |
|                               | Página 4 de 7 |

RESULTADOS OBTENIDOS

| PARÁMETROS ANALIZADOS         | METODOLOGÍA DE REFERENCIA                     | MÉTODO INTERNO ALS                  | UNIDAD               | 19678-2   | <sup>(1)</sup> LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE | <sup>(2)</sup> CRITERIO DE RESULTADOS |
|-------------------------------|---|-------------------------------------|----------------------|-----------|---|---------------------------------------|
|                               |   |                                     |                      | A2        |   |                                       |
| p,p'-DDE(*)                   | SW486 8270 GC/MSD                             | ALS WATERLOO (PARÁMETRO ACREDITADO) | mg/l                 | <0,00010  | 0,001                                   | CUMPLE                                |
| 1,3-DICLOROPROPENO            | SW486 8260 GC/MS                              |                                     | mg/l                 | <0,00050  | 0,02                                    | CUMPLE                                |
| 1,2-DIBROMO-3-CLOROPROPANO(*) | SW486 8260 GC/MS                              |                                     | mg/l                 | <0,00050  | 0,001                                   | CUMPLE                                |
| CLORDANO(*)                   | SW486 8260 GC/MS                              |                                     | mg/l                 | <0,00010  | 0,0002                                  | CUMPLE                                |
| BROMODICLOROMETANO(*)         | SW486 8260 GC/MS                              |                                     | mg/l                 | 0,0012    | 0,06                                    | CUMPLE                                |
| CLOROFORMO(*)                 | Calculation                                   |                                     | mg/l                 | 0,0181    | 0,3                                     | CUMPLE                                |
| COLIFORMES FECALES            | Standard Methods, Ed. 22, 2012, 9221 B, E y F |                                     | PA - 66.00           | NMP/100ml | <1,1                                    | <sup>(3)</sup> <1,1                   |
| CRYPTOSPORIDIUM(*)            | Standard Methods Ed. 22, 2012, 9711           | PA - 110.00                         | AUSENCIA / PRESENCIA | AUSENCIA  | AUSENCIA                                | CUMPLE                                |
| GIARDIA LAMBLIA(*)            | Standard Methods Ed. 22, 2012, 9711           | PA - 110.00                         | AUSENCIA / PRESENCIA | AUSENCIA  | AUSENCIA                                | CUMPLE                                |
| 1,1,1-TRICLOROETANO(*)        | EPA 8260 C<br>EPA 5021 A                      | PA - 91.00                          | mg/l                 | <0,0002   | NO APLICA                               | NO APLICA                             |
| 2,4,6-TRICLOROFENOL(*)        | EPA 8260 C<br>EPA 5021 A                      | PA - 91.00                          | mg/l                 | <0,0002   | 0,2                                     | CUMPLE                                |
| ALDICARB(*)                   | EPA 8260 C<br>EPA 5021 A                      | PA - 91.00                          | mg/l                 | <0,0002   | 0,01                                    | CUMPLE                                |
| CARBOFURAN(*)                 | EPA 8260 C<br>EPA 5021 A                      | PA - 91.00                          | mg/l                 | <0,0002   | 0,007                                   | CUMPLE                                |
| DI-(2-ETILHEXILFTALATO)(*)    | EPA 8260 C<br>EPA 5021 A                      | PA - 91.00                          | mg/l                 | <0,0002   | 0,008                                   | CUMPLE                                |
| DICLOROPROPANO(*)             | EPA 8260 C<br>EPA 5021 A                      | PA - 91.00                          | mg/l                 | <0,0002   | NO APLICA                               | NO APLICA                             |
| HEXACLOROBUTADIENO(*)         | EPA 8260 C<br>EPA 5021 A                      | PA - 91.00                          | mg/l                 | <0,0002   | 0,0008                                  | CUMPLE                                |
| PENTACLOROFENOL(*)            | EPA 8260 C<br>EPA 5021 A                      | PA - 91.00                          | mg/l                 | <0,0002   | 0,009                                   | CUMPLE                                |
| NITROSODIFENILAMINA(*)        | EPA 8260 C<br>EPA 5021 A                      | PA - 91.00                          | mg/l                 | <0,0002   | NO APLICA                               | NO APLICA                             |

REFERENCIAS Y OBSERVACIONES:

La información (1), (2), (3) que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del SAE.

<sup>(1)</sup> Norma Técnica Ecuatoriana. NTE INEN 1108:2014 Quinta Revisión 2014-1, Agua Potable. Requisitos.

<sup>(2)</sup> Criterio de resultados.

<sup>(3)</sup> Significa que en el ensayo del NMP utilizando 5 tubos de 20 cm<sup>3</sup> ó 10 tubos de 10 cm<sup>3</sup> ninguno es positivo.



|                                      |               |
|--------------------------------------|---------------|
| <b>PROTOCOLO N°: 175548/2017-1.0</b> | RU-49         |
| <b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>  | Revisión: 10  |
|                                      | Página 5 de 7 |

**DIAGRAMA DEL MUESTREO**





VALORES DE INCERTIDUMBRE (K=2) - MATRIZ AGUAS

| ENSAYO                       | LÍMITE DE REPORTE | NIVEL 1              | NIVEL 2              | NIVEL 3                | NIVEL 4             | NIVEL 5              |
|------------------------------|-------------------|----------------------|----------------------|------------------------|---------------------|----------------------|
| pH LABORATORIO               | 4,00 upH          | 4,00 upH±5,00%       | 7,00 upH±2,78%       | 10,00 upH±1,59%        |                     |                      |
| pH IN SITU                   | 4,00 upH          | 4,00 upH±2,24%       | 7,00 upH±1,18%       | 10,00 upH±1,49%        |                     |                      |
| CONDUCTIVIDAD LABORATORIO    | 20 us/cm          | 20-100 us/cm±5,75%   | 100-1413 us/cm±1,63% | 1413-12900 us/cm±2,01% | 12900 ms/cm±7,00%   |                      |
| CONDUCTIVIDAD IN SITU        | 20 us/cm          | 20-100 us/cm±7,28%   | 100-1413 us/cm±0,46% | 1413-12900 us/cm±2,13% | 12900 us/cm±8,03%   |                      |
| TPH                          | 0,15 mg/l         | 0,15 mg/l±26,58%     | 0,5 mg/l±15,20%      | 1,5 mg/l±5,48%         | 2,0 mg/l±6,33%      | 4,0 - 40 mg/l±5,24%  |
| COLORO LIBRE LABORATORIO     | 0,05 mg/l         | 0,05 mg/l±23,72%     | 0,10 mg/l±11,86%     | 0,20 mg/l±6,51%        | 0,40 mg/l±4,45%     | 0,80 - 16 mg/l±3,24% |
| COLORO LIBRE IN SITU         | 0,50 mg/l         | 0,50 mg/l±11,51%     | 1,0 mg/l±5,34%       | 2,0 mg/l±2,38%         | 4,0 mg/l±1,86%      |                      |
| SÓLIDOS TOTALES              | 20 mg/l           | 20 mg/l±16,81%       | 500 mg/l±0,81%       | 1000 mg/l±0,88%        | 10000 mg/l±0,10%    | 40000 mg/l±0,35%     |
| SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES    | 20 mg/l           | 20 mg/l±16,58%       | 500 mg/l±4,71%       | 1000 mg/l±2,55%        | 10000 mg/l±5,01%    | 40000 mg/l±7,78%     |
| SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES  | 10 mg/l           | 10 mg/l±16,48%       | 100 mg/l±3,90%       | 500 mg/l±3,66%         | 800 mg/l±1,59%      | 1000 mg/l±1,28%      |
| TENSOACTIVOS                 | 0,10 mg/l         | 0,10 mg/l±18,97%     | 0,25 mg/l±9,96%      | 0,52 mg/l±3,28%        | 0,75 mg/l±2,98%     | 1,00 mg/l±4,58%      |
| CROMO HEXAVALENTE            | 0,05 mg/l         | 0,05 mg/l±21,69%     | 0,10 mg/l±9,78%      | 0,15 mg/l±4,07%        | 0,50 mg/l±2,80%     | 1,00 mg/l±2,86%      |
| NITRITOS                     | 0,01 mg/l         | 0,01 mg/l±18,01%     | 0,026 mg/l±8,35%     | 0,05 5mg/l±12,21%      | 0,073 mg/l±6,48%    | 0,11 mg/l±2,73%      |
| SULFATOS                     | 5,0 mg/l          | 5,0 mg/l±21,40%      | 10 mg/l±8,92%        | 15 mg/l±7,88%          | 20 mg/l±4,40%       | 25 - 500 mg/l±8,05%  |
| BORO                         | 0,3 mg/l          | 0,3 mg/l±19,04%      | 1 mg/l±11,43%        | 2 mg/l±4,80%           | 3 mg/l±7,92%        | 4-80 mg/l±8,58%      |
| BARIO                        | 0,5 mg/l          | 0,5 mg/l±24,24%      | 2,5 mg/l±18,92%      | 5,0 mg/l±4,23%         | 10 mg/l±0,52%       |                      |
| VANADIO                      | 0,5 mg/l          | 0,5-1,00 mg/l±21,76% | 1,0 mg/l±13,75%      | 5,0 mg/l±16,88%        | 10,0 mg/l±2,77%     | 15,0 mg/l±1,44%      |
| ZINC                         | 0,05 mg/l         | 0,05 mg/l±25,42%     | 0,10 mg/l±19,76%     | 0,3 mg/l±13,15%        | 0,5 mg/l±11,64%     |                      |
| CROMO                        | 0,05 mg/l         | 0,05 mg/l±21,67%     | 1,0 mg/l±10,30%      | 2,5 mg/l±2,90%         | 5,0 mg/l±3,70%      |                      |
| HIERRO                       | 0,2 mg/l          | 0,2 mg/l±22,97%      | 0,5 mg/l±8,32%       | 1,0 mg/l±15,45%        | 2,5 mg/l±11,81%     |                      |
| PLOMO                        | 0,10 mg/l         | 0,10 mg/l±19,04%     | 0,50 mg/l±14,18%     | 1,0 mg/l±2,51%         | 2,5 mg/l±1,57%      |                      |
| NIQUEL                       | 0,05 mg/l         | 0,05 mg/l±9,54%      | 0,50 mg/l±7,25%      | 1,0 mg/l±2,03%         | 2,5 mg/l±1,33%      |                      |
| CADMIO                       | 0,02 mg/l         | 0,02 mg/l±18,08%     | 1,0 mg/l±18,43%      | 1,0 mg/l±8,58%         | 45 mg/l±3,69%       |                      |
| ALUMINIO                     | 0,25 mg/l         | 0,25 mg/l±26,63%     | 1,0 mg/l±9,53%       | 2,5 mg/l±5,00%         | 5,0 mg/l±3,18%      |                      |
| COBRE                        | 0,10 mg/l         | 0,10 mg/l±22,00%     | 0,50 mg/l±5,02%      | 1,0 mg/l±4,41%         | 2,5 mg/l±3,06%      |                      |
| COBALTO                      | 0,10 mg/l         | 0,10 mg/l±28,47%     | 0,25 mg/l±10,42%     | 0,50 mg/l±4,93%        | 1,00 mg/l±5,27%     |                      |
| NAFTALENO                    | 0,00025 mg/l      | 0,00025 mg/l±19,97%  | 0,00050 mg/l±16,70%  | 0,00100 mg/l±24,08%    | 0,00200 mg/l±14,48% | 0,00250 mg/l±26,25%  |
| ACENAFILENO                  | 0,00025 mg/l      | 0,00025 mg/l±26,11%  | 0,00050 mg/l±26,97%  | 0,00100 mg/l±27,57%    | 0,00200 mg/l±23,87% | 0,00250 mg/l±27,75%  |
| ACENAFTENO                   | 0,00025 mg/l      | 0,00025 mg/l±27,14%  | 0,00050 mg/l±26,38%  | 0,00100 mg/l±20,81%    | 0,00200 mg/l±19,84% | 0,00250 mg/l±20,77%  |
| FLUORENO                     | 0,00025 mg/l      | 0,00025 mg/l±21,61%  | 0,00050 mg/l±17,14%  | 0,00100 mg/l±18,30%    | 0,00200 mg/l±16,39% | 0,00250 mg/l±23,93%  |
| FENANTRENO                   | 0,00025 mg/l      | 0,00025 mg/l±22,78%  | 0,00050 mg/l±17,32%  | 0,00100 mg/l±19,19%    | 0,00200 mg/l±10,90% | 0,00250 mg/l±24,56%  |
| ANTRACENO                    | 0,00025 mg/l      | 0,00025 mg/l±24,28%  | 0,00050 mg/l±19,37%  | 0,00100 mg/l±19,41%    | 0,00200 mg/l±12,12% | 0,00250 mg/l±25,34%  |
| FLUORANTENO                  | 0,00025 mg/l      | 0,00025 mg/l±21,39%  | 0,00050 mg/l±16,47%  | 0,00100 mg/l±19,26%    | 0,00200 mg/l±11,69% | 0,00250 mg/l±24,30%  |
| PIRENO                       | 0,00025 mg/l      | 0,00025 mg/l±23,83%  | 0,00050 mg/l±22,58%  | 0,00100 mg/l±23,67%    | 0,00200 mg/l±16,51% | 0,00250 mg/l±29,52%  |
| BENZO (a) ANTRACENO          | 0,00025 mg/l      | 0,00025 mg/l±11,55%  | 0,00050 mg/l±18,70%  | 0,00100 mg/l±16,11%    | 0,00200 mg/l±12,97% | 0,00250 mg/l±20,72%  |
| CRISENO                      | 0,00025 mg/l      | 0,00025 mg/l±23,18%  | 0,00050 mg/l±16,26%  | 0,00100 mg/l±18,99%    | 0,00200 mg/l±16,41% | 0,00250 mg/l±24,39%  |
| BENZO (b) FLUORANTENO        | 0,00025 mg/l      | 0,00025 mg/l±19,48%  | 0,00050 mg/l±17,92%  | 0,00100 mg/l±28,62%    | 0,00200 mg/l±13,59% | 0,00250 mg/l±24,32%  |
| BENZO (k) FLUORANTENO        | 0,00025 mg/l      | 0,00025 mg/l±18,91%  | 0,00050 mg/l±19,97%  | 0,00100 mg/l±19,68%    | 0,00200 mg/l±13,79% | 0,00250 mg/l±24,46%  |
| BENZO (a) PIRENO             | 0,00025 mg/l      | 0,00025 mg/l±16,55%  | 0,00050 mg/l±17,84%  | 0,00100 mg/l±18,76%    | 0,00200 mg/l±13,14% | 0,00250 mg/l±23,19%  |
| INDENO (1,2,3-cd) PIRENO     | 0,00025 mg/l      | 0,00025 mg/l±16,06%  | 0,00050 mg/l±16,13%  | 0,00100 mg/l±15,20%    | 0,00200 mg/l±12,97% | 0,00250 mg/l±21,36%  |
| DIBENZO (a, h) ANTRACENO     | 0,00025 mg/l      | 0,00025 mg/l±18,61%  | 0,00050 mg/l±15,00%  | 0,00100 mg/l±14,67%    | 0,00200 mg/l±16,29% | 0,00250 mg/l±20,21%  |
| BENZO (g, h, i) PERILENO     | 0,00025 mg/l      | 0,00025 mg/l±15,55%  | 0,00050 mg/l±16,41%  | 0,00100 mg/l±17,44%    | 0,00200 mg/l±13,74% | 0,00250 mg/l±23,78%  |
| NITROGENO TOTAL KJELDAHL     | 1,25 mg/l         | 1,25 mg/l±7,35%      | 2,5 mg/l±5,93%       | 3,75 mg/l±8,93%        | 5 mg/l±11,11%       | 6,25-250 mg/l±8,70%  |
| NITRÓGENO AMONICAL           | 0,25 mg/l         | 0,25 mg/l±14,83%     | 0,50 mg/l±14,83%     | 0,75 mg/l±7,75%        | 1,00 mg/l±8,29%     | 1,25 - 25 mg/l±3,29% |
| OXÍGENO DISUELTU LABORATORIO | 1,0 mg/l          | 1,00 mg/l±25,00%     | 2,00 mg/l±11,52%     | 4,00 mg/l±5,89%        | 6,00 mg/l±4,51%     | 8,00 mg/l±3,85%      |

CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS:

| ÁREA                                 | TEMPERATURA | HUMEDAD    |
|--------------------------------------|-------------|------------|
| QUÍMICA CLÁSICA                      | 16 ± 23°C   | 27 ± 69%   |
| ABSORCIÓN ATÓMICA                    | 17 ± 25°C   | 20 ± 57%   |
| CROMATOGRAFÍA                        | 16 ± 27°C   | 20 ± 62%   |
| MICROBIOLOGÍA                        | 15 ± 28,5°C | 26 ± 78,3% |
| PREPARACIÓN DE MUESTRAS (DIGESTIÓN)  | 14 ± 23°C   | 20 ± 69%   |
| PREPARACIÓN DE MUESTRAS (EXTRACCIÓN) | 14 ± 28°C   | 20 ± 80%   |

|                              |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Elabora: Responsable Técnico | Revisa: Responsable Q.H.R.E. | Aproba: Responsable Q.H.R.E. |
| Fecha: 25-05-2016            | Fecha: 25-05-2016            | Fecha: 25-05-2016            |





PROTOCOLO N°: 175548/2017-1.0

RU-49

Revisión: 10

Página 7 de 7

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

VALORES DE INCERTIDUMBRE (K=2) - MATRIZ AGUAS

| ENSAYO   | LÍMITE DE REPORTE | NIVEL 1           | NIVEL 2            | NIVEL 3             | NIVEL 4              | NIVEL 5                        | NIVEL 6            |
|--|-------------------|-------------------|--------------------|---------------------|----------------------|--------------------------------|--------------------|
| OXÍGENO DISUELTUO IN SITU                        | 2,0 mg/l          | 2 mg/l±12,07%     | 4,5 mg/l±5,84%     | 7,47 mg/l±3,51%     | 8,80 mg/l±7,55%      |                                |                    |
| FENOLES  | 0,005 mg/l        | 0,005 mg/l±24,37% | 0,010 mg/l±15,10%  | 0,020 mg/l±16,49%   | 0,040 mg/l±7,87%     | 0,080 - 1,6 mg/l±4,20%         |                    |
| DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO                       | 150 mg/l          | 10 mg/l±23,45%    | 60 mg/l±6,71%      | 150 mg/l±2,37%      | 250 mg/l±1,76%       | 300 mg/l±1,81%                 |                    |
|  |                   | 150 mg/l±28,46%   | 300 mg/l±24,86%    | 600 mg/l±1,45%      | 1000 mg/l± 0,74%     | 1500 - 75000 mg/l±2,76%        |                    |
| TEMPERATURA                                      | 0°C               | 0 - 5 °C±18,61%   | 20 °C±5,12%        | 40 - 80 °C±2,08%    |                      |                                |                    |
| SULFUROS   | 0,3 mg/l          | 0,3 mg/l±19,22%   | 0,5 mg/l±7,47%     | 0,7 mg/l±2,75%      | 1,0 mg/l±1,82%       | 1,3 mg/l±1,49%                 |                    |
| DUREZA TOTAL                                     | 5,0 mg/l          | 5,0 mg/l±17,17%   | 50 mg/l±8,28%      | 300 mg/l±2,77%      | 1000 mg/l±0,76%      | 8000 mg/l±2,69%                |                    |
| TURBIDEZ   | 4,0 NTU           | 4 NTU±20,02%      | 10 NTU±7,30%       | 20 NTU±3,34%        | 40 NTU±1,73%         | 80 NTU±1,36%                   |                    |
| CLORUROS   | 20 mg/l           | 20 mg/l±5,36%     | 100 mg/l±3,49%     | 1000 mg/l±3,49%     | 20000 mg/l±3,15%     | 50000 mg/l±9,32%               |                    |
| FLUORUROS  | 0,1 mg/l          | 0,1 mg/l±13,32%   | 0,5 mg/l±8,31%     | 0,7 mg/l±4,28%      | 1,0 mg/l±3,96%       | 1,3 mg/l±5,06%                 |                    |
| MERCURIO   | 2,0 ug/l          | 2,0 ug/l±13,64%   | 6,0 ug/l±3,39%     | 10,0 ug/l±3,88%     | 14,0 ug/l±4,75%      |                                |                    |
| SÓLIDOS SEDIMENTABLES                            | 0,5 ml/l          | 0,5 ml/l±23,76%   | 4,5 ml/l±9,87%     | 15,2 ml/l±7,56%     | 33,4 ml/l±4,91%      | 51,6 ml/l±6,45%                |                    |
| CIANUROS   | 0,01 mg/l         | 0,01 mg/l±21,48%  | 0,05 mg/l±7,84%    | 0,1 mg/l±7,96%      | 0,15 mg/l±8,47%      | 0,2 - 10 mg/l±10,66%           |                    |
| COLOR  | 5,51 Pt-Co        | 5,51 Pt-Co±29,76% | 18,36 Pt-Co±22,93% | 45,9 Pt-Co±7,24%    | 73,44 Pt-Co±7,28%    | 153 Pt-Co±7,00%                |                    |
| FÓSFORO  | 1 mg/l            | 1 mg/l±16,50%     | 2 mg/l±7,64%       | 4 mg/l±4,63%        | 8 mg/l±2,46%         | 16 - 160 mg/l±6,40%            |                    |
| FOSFATOS   | 1,23 mg/l         | 1,23 mg/l±11,90%  | 2,45 mg/l±7,09%    | 4,91 mg/l±2,80%     | 9,81 mg/l±2,70%      | 19,63 - 196,3 mg/l±2,31%       |                    |
| ACEITES Y GRASAS (INFRARROJO)                    | 0,20 mg/l         | 0,20 mg/l±18,91%  | 0,49 mg/l±15,05%   | 0,97 mg/l±11,36%    | 2,04 mg/l±7,86%      | 4,08 - 102 mg/l±5,22%          |                    |
| ACEITES Y GRASAS GRAVIMÉTRICO                    | 20 mg/l           | 20 mg/l±22,16%    | 100 mg/l±11,26%    | 400 mg/l±15,80%     | 600 mg/l±17,69%      | 1000 mg/l±14,78%               |                    |
| DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO5)             | 4,75 mg/l         | 4,75 mg/l±16,11%  | 19,8 mg/l±6,94%    | 99,25 mg/l±6,01%    | 198,5 mg/l±6,62%     | 397 - 15880 mg/l±8,01%         |                    |
| POTASIO  | 0,05 mg/l         | 0,05 mg/l±27,00%  | 1,0 mg/l±11,38%    | 1,0 mg/l±6,56%      | 45,0 mg/l±9,78%      |                                |                    |
| NITRATOS   | 1 mg/l            | 1 mg/l±16,39%     | 5 mg/l±9,09%       | 10 mg/l±6,14%       | 15 mg/l±5,20%        | 20 - 200 mg/l±2,68%            |                    |
| COLIFORMES TOTALES (NMP)                         | 1 NMP/100ml       | 1 NMP/100ml±0,00% | 10 NMP/100ml±5,77% | 100 NMP/100ml±0,33% | 1000 NMP/100ml±0,07% | 10000 - 100000 NMP/100ml±0,08% |                    |
| COLIFORMES FECALES (NMP)                         | 1 NMP/100ml       | 1 NMP/100ml±0,00% | 10 NMP/100ml±3,77% | 100 NMP/100ml±0,33% | 1000 NMP/100ml±0,07% | 10000 - 100000 NMP/100ml±0,08% |                    |
| ESCHERICHIA COLI (NMP)                           | 1 NMP/100ml       | 1 NMP/100ml±1,88% | 10 NMP/100ml±0,21% | 100 NMP/100ml±0,63% | 1000 NMP/100ml±0,20% | 10000 - 100000 NMP/100ml±0,12% |                    |
| COLIFORMES TOTALES                               | 0 UFC/100ml       | 0 UFC/100ml±0,00% | 10 UFC/100ml±2,42% | 100 UFC/100ml±0,27% | 1000 UFC/100ml±0,04% | 10000-100000 UFC/100ml±0,56%   |                    |
| COLIFORMES FECALES                               | 0 UFC/100ml       | 0 UFC/100ml±0,00% | 10 UFC/100ml±2,42% | 100 UFC/100ml±0,27% | 1000 UFC/100ml±0,04% | 10000-100000 UFC/100ml±0,56%   |                    |
| ALCALINIDAD                                      | 20 mg/l           | 20 mg/l±10,49%    | 100 mg/l±3,03%     | 1000 mg/l±2,11%     | 2500 mg/l±1,22%      | 2500-5000 mg/l±0,96%           |                    |
| ARSÉNICO   | 5,0 ug/l          | 5,0 ug/l±28,81%   | 10,0 ug/l±15,97%   | 15,0 ug/l±9,69%     | 20,0 ug/l±0,37%      | 25,0 ug/l ± 12,31%             | 25,0-250 ug/l±0,0% |
| ESTAÑO   | 1 mg/l            | 1 mg/l±21,13%     | 2,5 mg/l±9,29%     | 5,0 mg/l±3,77%      | 10,0 mg/l ± 2,61%    |                                |                    |
| MANGANESO  | 0,05 mg/l         | 0,05 mg/l±28,2%   | 0,25 mg/l±8,5 %    | 1,0 mg/l ± 10,5%    | 2,5 mg/l± 0,2%       |                                |                    |
| PLATA  | 0,05 mg/l         | 0,05 mg/l±24,03%  | 0,25 mg/l±4,24%    | 0,5 mg/l±4,75%      | 1 mg/l±3,98%         |                                |                    |
| ALDRÍN   | 0,005 mg/l        | 0,005 mg/l±28,40% | 0,010 mg/l±26,00%  | 0,015 mg/l±25,10%   | 0,020 mg/l±27,90%    | 0,025 mg/l±26,40%              |                    |
| BETA-BHC (BETA-HEXACHLOROCYCLOHEXANE)            | 0,005 mg/l        | 0,005 mg/l±29,70% | 0,010 mg/l±29,80%  | 0,015 mg/l±26,9%    | 0,020 mg/l±27,30%    | 0,025 mg/l±21,50%              |                    |
| GAMMA-BHC (LINDANE, GAMMA-HEXACHLOROCYCLOHEXANE) | 0,005 mg/l        | 0,005 mg/l±29,20% | 0,010 mg/l±29,20%  | 0,015 mg/l±29,80%   | 0,020 mg/l±24,00%    | 0,025 mg/l±20,80%              |                    |
| 4-4'DDE  | 0,005 mg/l        | 0,005 mg/l±29,80% | 0,010 mg/l±28,20%  | 0,015 mg/l±21,30%   | 0,020 mg/l±16,50%    | 0,025 mg/l±15,40%              |                    |
| 4-4'DDT  | 0,005 mg/l        | 0,005 mg/l±28,00% | 0,010 mg/l±19,80%  | 0,015 mg/l±14,70%   | 0,020 mg/l±11,00%    | 0,025 mg/l±10,00%              |                    |
| DIELDRIN   | 0,005 mg/l        | 0,005 mg/l±29,00% | 0,010 mg/l±28,70%  | 0,015 mg/l±26,50%   | 0,020 mg/l±18,50%    | 0,025 mg/l±19,70%              |                    |
| ENDOSULFAN I                                     | 0,005 mg/l        | 0,005 mg/l±29,70% | 0,010 mg/l±29,40%  | 0,015 mg/l±29,60%   | 0,020 mg/l±26,50%    | 0,025 mg/l±25,50%              |                    |
| ENDOSULFAN SULFATE                               | 0,005 mg/l        | 0,005 mg/l±28,20% | 0,010 mg/l±24,60%  | 0,015 mg/l±20,00%   | 0,020 mg/l±15,50%    | 0,025 mg/l±15,30%              |                    |
| ENDRIN ALDEHYDE                                  | 0,005 mg/l        | 0,005 mg/l±29,40% | 0,010 mg/l±29,36%  | 0,015 mg/l±28,70%   | 0,020 mg/l±26,30%    | 0,025 mg/l±23,10%              |                    |
| METHOXYCHLOR                                     | 0,005 mg/l        | 0,005 mg/l±28,54% | 0,010 mg/l±26,57%  | 0,015 mg/l±27,97%   | 0,020 mg/l±22,57%    | 0,025 mg/l±15,05%              |                    |
| DELTA-BHC  | 0,005 mg/l        | 0,005 mg/l±29,60% | 0,010 mg/l±28,50%  | 0,015 mg/l±21,40%   | 0,020 mg/l±28,80%    | 0,025 mg/l±24,70%              |                    |
| 4-4'DDD  | 0,005 mg/l        | 0,005 mg/l±29,50% | 0,010 mg/l±22,50%  | 0,015 mg/l±18,40%   | 0,020 mg/l±14,20%    | 0,025 mg/l±12,80%              |                    |

CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS:

| ÁREA                                 | TEMPERATURA | HUMEDAD    |
|--------------------------------------|-------------|------------|
| QUÍMICA CLÁSICA                      | 16 a 23°C   | 27 a 66%   |
| ABSORCIÓN ATÓMICA                    | 17 a 25°C   | 20 a 57%   |
| CROMATOGRAFÍA                        | 16 a 27°C   | 20 a 62%   |
| MICROBIOLOGÍA                        | 15 a 28,5°C | 26 a 78,3% |
| PREPARACIÓN DE MUESTRAS (DIGESTIÓN)  | 14 a 23°C   | 20 a 69%   |
| PREPARACIÓN DE MUESTRAS (EXTRACCIÓN) | 14 a 28°C   | 20 a 80%   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| Elabora: Responsable Técnico<br>Fecha: 25-05-2016 | Revisa: Responsable Q.H.S.E.<br>Fecha: 25-05-2016 | Aprobado: Responsable Q.H.S.E.<br>Fecha: 25-05-2016 |
|---|---|---|



Cuidemos el Ambiente, por favor, si no lo guarda reutilice o recicle este documento !!