

**INFORME N° 653-2013-OEFA/DE-SDCA**

PARA : **Ing. MILENA JENNY LEÓN ANTÚNEZ**  
Coordinadora de Calidad de Agua y Suelo

ASUNTO : Evaluación de la calidad del agua y sedimento en el ámbito de la U.M. El Cofre del Consorcio de Ingenieros Ejecutores S.A. - CIEMSA.

REFERENCIA: Plan Operativo Institucional - 2013

FECHA : 27 DIC. 2013

Por medio del presente me dirijo a usted, a fin de saludarla cordialmente y emitirle el Informe sobre la acciones realizadas del 31 de enero al 01 de febrero de 2013, en la evaluación de la calidad del agua y sedimento en el ámbito de la U.M. El Cofre.

**I. ANTECEDENTE**

La Dirección de Evaluación del OEFA, en cumplimiento a su Plan Operativo Institucional realizó del 31 de enero al 01 febrero de 2013 un monitoreo en la zona de influenciada por la U.M. El Cofre.

**II. MARCO LEGAL**

- Ley N° 29325 – Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental - SINEFA, que otorga al OEFA, funciones de evaluación, supervisión y fiscalización ambiental.
- Ley N° 30011 del 25 de abril de 2013 - Ley que modifica los artículos 10, 11, 13, 15, 17 y 19, así como la sexta y séptima disposiciones complementarias finales de la Ley 29325 - Ley del SINEFA.
- Decreto Supremo N°001-2010-MINAM, y la Resolución de Consejo Directivo N° 003-2010-OEFA/CD, establecen que a partir del 22 de julio como fin del proceso de transferencia de las funciones de supervisión, fiscalización y sanción ambiental en materia minería serán realizadas por el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA.
- El Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM de fecha 31 de Julio 2008, aprobó los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua - ECA, mediante el cual se establecen los niveles de concentración de sustancias o parámetros físicos, químicos y microbiológicos presentes en el agua, en su condición de cuerpo receptor y componente básico de los ecosistemas acuáticos, que no representen riesgo significativo para la salud de las personas ni para el ambiente.
- El Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM de fecha 18 diciembre del 2009, aprobó las disposiciones para la implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.





- El Decreto Supremo N° 010-2010-MINAM del 20 de agosto del 2010, aprueba los Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minera - Metalúrgicas aprobados con Decreto Supremo N° 010-2010-MINAM.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Ubicación / Coordenadas UTM

La unidad minera se encuentra en el valle formado por el río Paratía, que nace en las quebradas altas del cerro Chipcojaca, sobre los 4 650 msnm, discurriendo hacia el Sur-Oeste, este incrementa su caudal por el aporte de quebradas tributarias en ambas márgenes, finalmente desemboca en el río Verde componente de la cuenca del Lago Titicaca. La ubicación política ubica a la U.M. El Cofre en el distrito de Paratía, provincia de Lampa, departamento de Puno.

Para la evaluación se tomaron en cuenta los puntos establecidos en el Estudio de Impacto Ambiental de la Unidad Minera El Cofre tanto para agua superficial como para efluentes; además, se establecieron puntos de acuerdo a la geografía de la zona.

En los puntos mostrados en el Cuadro N° 01 se tomaron muestras de agua para el análisis de metales totales, cromo hexavalente, cianuro WAD y sólidos suspendidos totales, con el fin evaluar el efecto del vertimiento de las aguas residuales industriales provenientes de la unidad minera aguas abajo del río Paratía.

**Cuadro N° 01: Puntos de Monitoreo**

ESTACIÓN	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM – SISTEMA WGS – 84	
		ESTE	NORTE
<b>AGUA SUPERFICIAL</b>			
P-1	Río Paratía, aguas arriba de los aportes de las bocaminas BIS-60 y BIN 30	329342	8290281
PM-3	Río Paratía, aguas arriba de la mina y población	328574	8290769
PM-2	Río Paratía, aguas abajo de la mina y población	327758	8291274
PM-5	Río Huaybillo, aguas abajo de la cancha de relaves	327807	8291713
PM-6	Río Paratía, aguas abajo de la confluencia del río Huaybillo	327658	8291732
<b>EFLUENTES</b>			
PM-1	Punto de descarga en el río Paratía, del efluente tratado de agua de la Bocamina Nivel 00	328202	8291098
PM-1	Descarga de Efluente tratado de agua de la Bocamina Nivel 00 al río Paratía	328302	8290742
BIN-60	Bocamina Inmaculada Sur Nivel 060 (punto de control interno – Inoperativo)	329050	8290064
BIN-30	Bocamina Inmaculada Norte Nivel 030 (punto de control interno – Inoperativo)	329175	8290332
<b>SEDIMENTO</b>			
P-1	Río Paratía, aguas arriba de los aportes de las bocaminas BIS-60 y BIN 30	329342	8290281
PM-3	Río Paratía, aguas arriba de la mina y población	328574	8290769
PM-5	Río Huaybillo, aguas abajo de la cancha de relaves	327807	8291713

#### 3.2 Procedimientos de toma de muestras y análisis

##### 3.2.1 Muestras de agua:

Para la toma de muestras de agua se siguió con lo señalado en el "Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial" establecido por la Autoridad Nacional del Agua mediante Resolución Jefatural N° 182-2011-ANA.





Las muestras fueron entregadas al laboratorio Envirolab Perú S.A.C. para el análisis de los parámetros de metales totales, cianuro WAD y sólidos suspendidos totales y al laboratorio Inspectorate Services Perú S.A.C. las muestras para el análisis de cromo hexavalente, ambos laboratorios acreditados por INDECOPI. Los métodos utilizados por el laboratorio para los análisis se observan en el Cuadro N° 02:

**Cuadro N°02: Métodos utilizados por el Laboratorio para el análisis de agua**

ANÁLISIS	METODO
Metales por ICP	EPA 200.8
Sólidos Suspendidos Totales	SM 2540-D
Cianuro Wad	EPA 335.2
Cromo Hexavalente	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500 Cr-B

### 3.2.2 Muestras de efluentes:

Para la toma de muestras de efluentes se utilizó el Protocolo de Monitoreo de Calidad de Efluentes y Aguas Superficiales en las Actividades Minero-Metalúrgicas (2011).

Las muestras fueron entregadas al laboratorio Envirolab Perú S.A.C. para analizar los parámetros de metales totales, cianuro WAD y sólidos suspendidos totales y al laboratorio Inspectorate Services Perú S.A.C. para el análisis de cromo hexavalente; ambos acreditados por INDECOPI. Los métodos utilizados por el laboratorio para los análisis son los que se observan en el Cuadro N° 03.

Los resultados de los puntos PM-1', PM-1, BIS-60 y BIS-30, fueron comparados con los Límites Máximos Permisibles establecidos en el Decreto Supremo N° 010-2010-MINAM, con el fin de comparar la influencia en el cuerpo receptor por parte de los metales totales.

Cabe indicar que el punto PM-1 y el punto PM-1' (efluente de la Bocamina Nivel 00) pertenecen al mismo vertimiento, pues la muestra del punto PM-1 se tomó a la salida de las pozas de sedimentación y las muestras en el punto PM-1' al momento que el efluente llega al cuerpo receptor.

**Cuadro N°03: Métodos utilizados por el Laboratorio para el análisis de efluentes**

ANÁLISIS	METODO
Metales por ICP	EPA 200.8
Sólidos Suspendidos Totales	SM 2540-D
Cianuro Wad	EPA 335.2
Cromo Hexavalente	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500 Cr-B

### 3.2.3 Muestras de Sedimento:

Para la toma de muestras de sedimento se siguió con lo señalado en el "Procedimiento para muestreo de aguas y sedimentos" del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de la República de Colombia, tomado como referencia.

Las muestras fueron enviadas al laboratorio SGS del Perú S.A.C., para el análisis de la concentración de metales totales según el Cuadro N° 04:



**Cuadro N°04: Métodos utilizados por el Laboratorio**

ANÁLISIS	METODO
Metales por ICP	EPA 6020

#### IV. RESULTADOS

La Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA de fecha 22 de marzo de 2010, clasifica al río Cabanillas como Categoría 3 "Riego de Vegetales y Bebida de Animales", por lo que los valores obtenidos y las mediciones en campo son comparados con la Categoría 3, debido a que el río monitoreado es afluente de este río, de acuerdo a lo que se estipula en el Art. 3° del Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM.

Cabe indicar que los resultados de los efluentes se compararon de manera referencial con los valores LMP del 2010<sup>1</sup> (metales como totales), con el fin de relacionarlos con los valores obtenidos en el cuerpo receptor (río Paratía) comparados con los ECA para Agua - Categoría 3 "Bebida de Animales", estándares expresados también como valores de metales totales.

De acuerdo a los datos registrados en campo y el Informe de Ensayo N° 1302119 del laboratorio Envirolab Perú S.A.C. para los resultados de metales totales; el Informe de Ensayo N° 21364/13-MA del laboratorio Inspectorate Services Perú S.A. para los resultados de cromo hexavalente y el Informe de Ensayo N° MA1303551 del laboratorio SGS Perú S.A.C. para los resultados de metales en sedimento se obtuvieron los siguientes resultados:

#### 4.1 MEDICIONES DE CAMPO

Los valores obtenidos de las mediciones en campo son evaluados con la Categoría 3 denominada "Bebida de animales", debido a que el río Paratía es afluente del río Cabanillas, el que está clasificado como Categoría 3, según Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA.

##### 4.1.1 Mediciones en agua

Los valores obtenidos en la zona de influencia de la unidad minera El Cofre cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, salvo el valor obtenido de pH en el punto PM-6, aguas abajo de la actividad minera, posterior a la confluencia con el río Huaybillo (aguas que cruzan la relavera de la Unidad Minera El Cofre) con el río Paratía.

**Cuadro N°05: Registro de los resultados de campo en agua superficial**

PUNTO	pH	CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (uS/cm)	OXÍGENO DISUELTO (mg/L)	SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES (mg/L)	TEMPERATURA (°C)	TURBIDEZ (NTU)
<b>Agua Superficial</b>						
P-1	7.68	44.6	5.65	22.3	12.9	1.22
PM-2	8.5	94.2	--	47.1	11.9	3.92
PM-3	7.9	56	8.04	28	12.7	--
PM-5	7.89	39	--	19.5	11.3	3.62
PM-6	8.61	70.2	--	35.1	12.3	2.66
ECA 3*	6.5 - 8.5	< 2000	≥4	--	--	--

Fuente: Mediciones en campo

(\*) ECA Agua-Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales. D. S. N° 002-2008-MINAM (Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua) y R. J. N° 202-2010-ANA (Clasificación de los cuerpos de agua superficiales, ríos, lagos y lagunas).

Supera el ECA Agua-Categoría 3

<sup>1</sup> LMP del 2010: Límites Máximos Permisibles. aprobados con el Decreto Supremo N° 010-2010-MINAM



#### 4.1.1 Mediciones en efluentes

Los registros obtenidos de potencial de hidrógeno en los efluentes, indican valores dentro de lo establecido en los Límites Máximos Permisibles del 2010 (Decreto Supremo N° 010-2010-MINAM).

**Cuadro N°06: Registro de los resultados de campo en efluentes**

PUNTO	pH	CONDUCTIVIDAD ELECTRICA uS/cm	OXÍGENO DISUELTO mg/L	SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES mg/L	TEMPERATURA °C	TURBIDEZ NTU
<b>Efluentes</b>						
BIN30	7.35	67.3	6.65	33.6	14	2.44
BIN60	7.2	71.1	8.73	35.5	12.2	3.5
PM-1	6.5	1011	7.31	505	10.3	14.3
PM-1'	7.24	972	--	486	11.2	19
LMP 2010 *	6 - 9	--	--	--	--	--

Fuente: Mediciones en campo

(\*) LMP 2010: Límites Máximos Permisibles. Decreto Supremo N° 010-2010-MINAM  
Supera el LMP 2010

#### 4.2 RESULTADO DE LABORATORIO EN AGUA

##### 4.2.1 Mediciones en agua

Los resultados de los análisis de agua indican que los valores de cadmio y manganeso superan los valores ECA para Agua-Categoría 3 en los puntos PM-2 y PM-6. Los resultados de cianuro WAD y de los demás metales totales estuvieron por debajo de los valores que se establecen en el ECA para Agua-Categoría 3.

**Cuadro N°07: Resultados de análisis de las muestras de agua**

Análisis	P-1	PM-3	PM-2	PM-5	PM-6	ECA 3
Cianuro WAD (mg/L)	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.1
Sólidos Totales en Suspensión (mg/L)	<1	1	3	3	1	--
Aluminio Total (mg/L)	0.0885	0.0888	0.1784	0.1202	0.1211	5
Arsénico Total (mg/L)	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	0.1
Boro Total (mg/L)	0.011	0.011	0.0132	0.0127	0.0177	5
Berilio Total (mg/L)	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.1
Cadmio Total (mg/L)	<0.00018	<0.00018	0.0203	0.0003	0.0124	0.01
Cobalto Total (mg/L)	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	--
Cromo Total (mg/L)	0.0023	0.0028	0.0021	<0.00015	0.0033	--
Cobre Total (mg/L)	<0.00019	<0.00019	<0.00019	<0.00019	<0.00019	0.5
Hierro Total (mg/L)	0.2253	0.2379	0.2392	0.0869	0.2435	1
Litio Total (mg/L)	<0.0032	<0.0032	<0.0032	<0.0032	<0.0032	2.5
Magnesio Total (mg/L)	0.872	0.8202	1.008	0.3754	1.035	150
Manganeso Total (mg/L)	0.0115	0.0165	0.5864	0.0175	0.3849	0.2
Niquel Total (mg/L)	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.2
Plomo Total (mg/L)	<0.00007	<0.00007	0.0202	<0.00007	0.012	0.05
Antimonio Total (mg/L)	<0.00008	<0.00008	0.0195	<0.00008	<0.00008	--
Selenio Total (mg/L)	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	0.05
Zinc Total (mg/L)	0.089	0.027	0.762	0.036	0.497	24
Plata Total (mg/L)	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.05
Mercurio Total (mg/L)	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.001

Fuente: Informe de Ensayo N°1302119 (Laboratorio ENVIROLAB) para metales totales e Informe de Ensayo N° 21364/13-MA (Laboratorio Inspectorate Services Perú S.A.) para cromo hexavalente.

(\*) Se incluye a los metaloides Arsénico y Boro

(\*\*) ECA Agua-Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales. D. S. N° 002-2008-MINAM (Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua)

< : Indica menor al límite de detección del método empleado en laboratorio.

No cumple con el ECA

##### 4.2.2 Mediciones en efluentes

Los resultados de los análisis de las muestras tomadas en los efluentes, indican que las concentraciones de cadmio, plomo y zinc se encuentran



superando los valores de los parámetros establecidos en los LMP del año 2010 en los puntos PM-1 y PM-1'; cabe recalcar que PM-1 y PM-1' pertenecen al mismo flujo de agua, ya que PM-1 se ubica en el buzón a dos metros de la poza de sedimentación antes de ser transportado hasta el punto PM-1' que representa el punto de la descarga al río Paratía.

**Cuadro N°08: Resultados de análisis de las muestras de agua**

Análisis	BIN30	BIN60	PM-1	PM-1'	LMP 2010
Cianuro WAD (mg/L)	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	--
Sólidos Totales en Suspensión (mg/L)	1	3	34	34	50
Aluminio Total (mg/L)	0.1662	0.1449	0.1017	0.1283	--
Arsénico Total (mg/L)	<0.0004	0.0069	<0.0004	<0.0004	0.1
Boro Total (mg/L)	0.0107	0.0123	0.0696	0.0727	--
Berilio Total (mg/L)	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	--
Cadmio Total (mg/L)	<0.00018	<0.00018	0.92270	0.87920	0.05
Cobalto Total (mg/L)	<0.0001	<0.0001	0.0091	0.0088	--
Cromo Total (mg/L)	0.00210	0.00220	<0.00015	<0.00015	--
Cobre Total (mg/L)	<0.00019	<0.00019	0.10580	0.09850	0.5
Hierro Total (mg/L)	0.12650	0.09610	0.64140	0.58730	--
Potasio Total (mg/L)	0.731	0.724	16.900	16.050	--
Litio Total (mg/L)	<0.0032	0.0081	0.0280	0.0257	--
Magnesio Total (mg/L)	0.4076	0.3234	9.0290	8.6780	--
Manganeso Total (mg/L)	0.0282	0.0157	30.9552	28.7330	--
Níquel Total (mg/L)	<0.0002	<0.0002	0.0117	0.0109	--
Plomo Total (mg/L)	<0.00007	<0.00007	0.29580	0.29160	0.2
Antimonio Total (mg/L)	<0.00008	<0.00008	<0.00008	<0.00008	--
Selenio Total (mg/L)	<0.0004	<0.0004	0.0178	0.0169	--
Zinc Total (mg/L)	0.037	0.028	35.766	33.222	1.500
Plata Total (mg/L)	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	--
Mercurio Total (mg/L)	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.002

Fuente: Informe de Ensayo N°1302119 (Laboratorio ENVIROLAB) para metales totales e Informe de Ensayo N° 21364/13-MA (Laboratorio Inspectorate Services Perú S.A.) para cromo hexavalente.

(\*) Se incluye a los metaloides Arsénico y Boro

(\*) LMP 2010: Límites Máximos Permisibles. Decreto Supremo N° 010-2010-MINAM

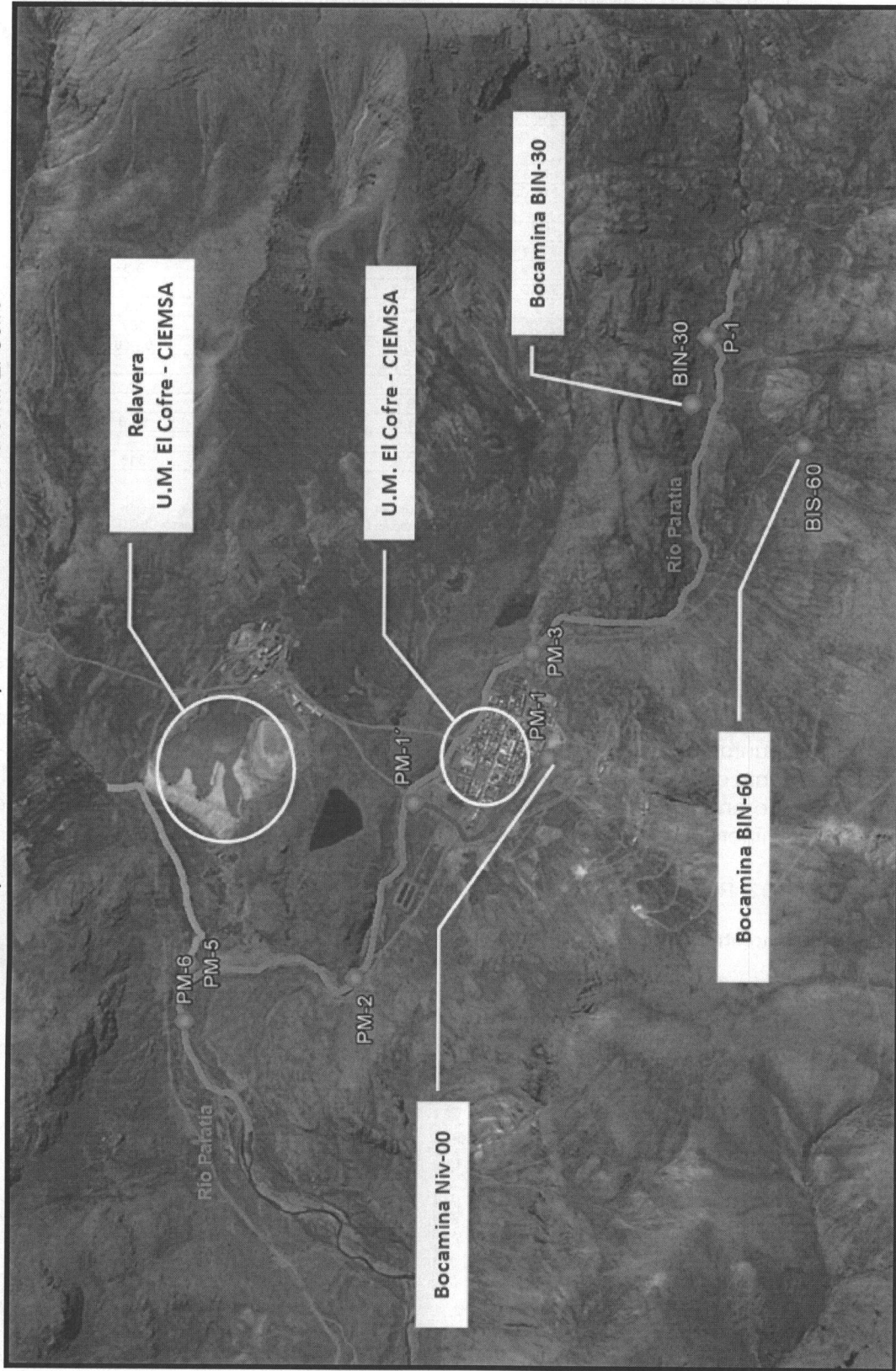
< : Indica menor al límite de detección del método empleado en laboratorio.

No cumple con el LMP 2010





Gráfica N° 01: Mapa de ubicación de puntos en el ámbito de la U.M. El Cofre





### 4.2.3 Muestras de Sedimento:

Los resultados de las muestras de sedimento indican concentraciones de arsénico, cadmio y plomo por encima del valor guía de la CEQG utilizado para la evaluación en forma referencial. Los valores de cromo, cobre, mercurio y zinc cumplieron con lo establecido en la CEQG.

**Cuadro N°09: Resultado del análisis de las muestras de sedimentos**

Elemento	P-1	PM-3	PM-5	CEQG
Plata (mg/kg)	1.013	0.321	2.868	--
Aluminio (mg/kg)	2 211.00	2 557.90	5 257.30	--
Arsénico (mg/kg)	1.72	1.98	24.93	17
Bario (mg/kg)	52.73	77.83	48.03	--
Berilio (mg/kg)	0.711	0.873	0.395	--
Cadmio (mg/kg)	0.109	0.169	13.676	3.5
Cobalto (mg/kg)	3.639	3.93	1.754	--
Cromo (mg/kg)	3.93	4.66	2.47	90
Cobre (mg/kg)	2.38	3.32	77.3	197
Mercurio (mg/kg)	0.1229	0.2508	0.0784	0.486
Manganeso (mg/kg)	276.99	418.04	1 557.13	--
Molibdeno (mg/kg)	0.37	0.12	1.5	--
Níquel (mg/kg)	2.39	16.71	1.52	--
Plomo (mg/kg)	5.53	14.51	566.82	91.3
Antimonio (mg/kg)	0.109	0.07	1.021	--
Zinc (mg/kg)	97.03	47.85	1 007.43	315

Fuente: Informe de Ensayo N° MA1303551 - SGS

<: Menor al Límite de Cuantificación.

(\*) Directrices del Ministerio de Ambiente de Canadá (Canadian Environmental Quality Guidelines - CEQG).

Supera el valor dado por la Canadian Environmental Quality Guidelines - CEQG

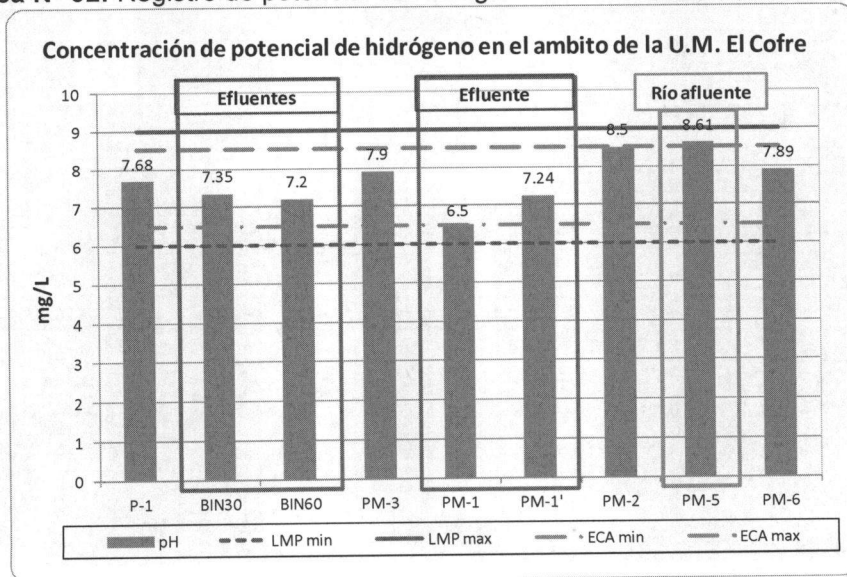


V.

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos de pH no indican afectación al río Paratía por parte de los efluentes, como se puede ver en la Gráfica N°02 los resultados de los efluentes (BIN 30 y BIN 60) y el afluente PM-5 (río Huaybillo, aguas abajo de la relavera), no influyen en los resultados de las muestras aguas abajo (PM-2 y PM-6), ya que todos los puntos cumplen con lo establecido en los ECA para Agua-Categoría 3. El único punto que supera el valor máximo establecido como ECA es el punto PM-5, el cual se encuentra en el río Huaybillo que fluye por debajo de la relavera de la unidad minera.

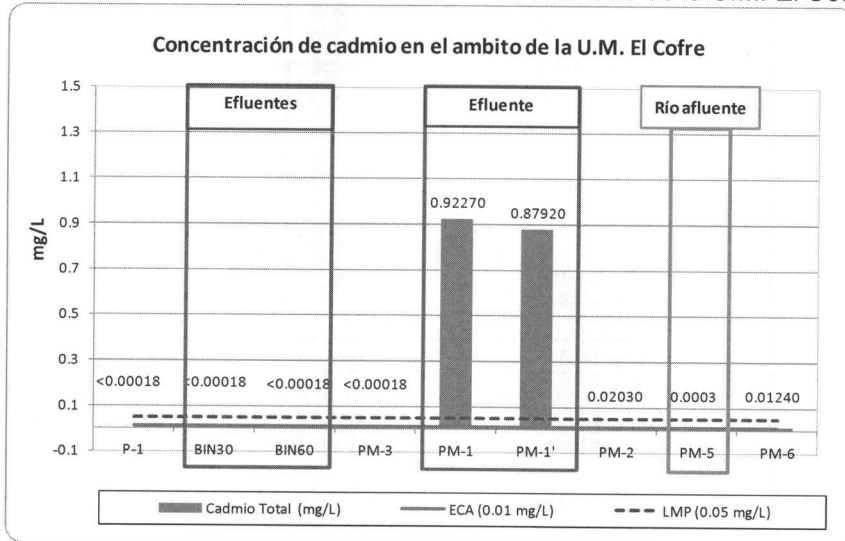
**Gráfica N° 02: Registro de potencial de hidrógeno en el ámbito de la U.M. El Cofre**





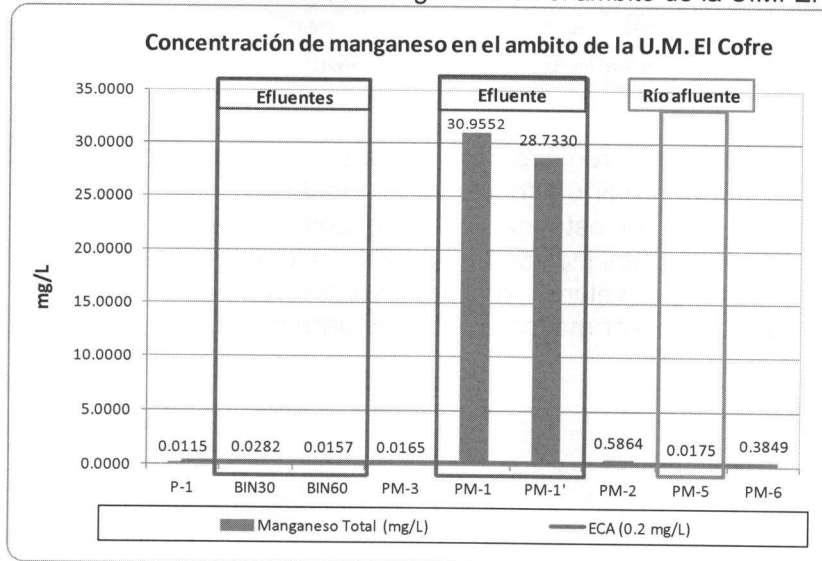
En cuanto a los metales no se observa influencia de los efluentes BIN 30 y BIN 60 en el río Paratía; en cuanto al efluente PM-1' (efluente que proviene de la bocamina del Nivel 00) tiene altas concentraciones de cadmio, manganeso, plomo y zinc; sin embargo, solo en el caso del manganeso, como se puede ver en la Gráfica N° 03, influye en los resultados aguas abajo del punto (PM-2 y PM-6), superando estos puntos los valores ECA para Agua - Categoría 3.

Gráfica N° 03: Concentración de cadmio en el ámbito de la U.M. El Cofre



Para la evaluación de la concentración de metales totales en el río Paratía se realizaron las Gráficas N° 3, 4, 5 y 6, para las concentraciones de cadmio, manganeso, plomo y zinc respectivamente, con el fin de aclarar gráficamente la influencia, aguas abajo, del efluente PM-1'; sin embargo, a pesar que los elementos mencionados superan los valores LMP del 2010 (aprobados con Decreto Supremo N° 010-2010-MINAM), sólo se puede observar, que aguas abajo, existe una posible influencia en la concentración de cadmio y manganeso para los puntos PM-2 y PM-6 (ubicados en el río Paratía) que superan a su vez los ECA para Agua - Categoría 3.

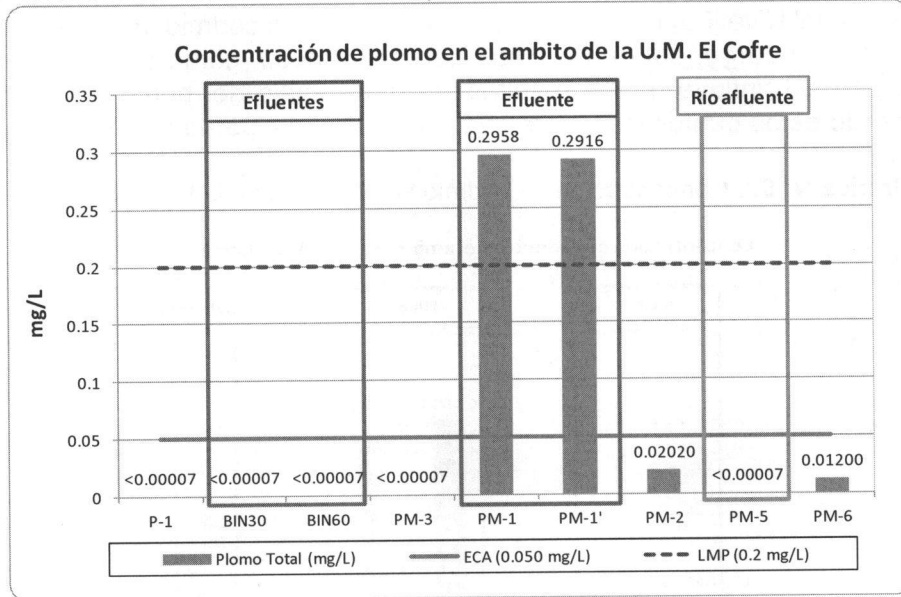
Gráfica N° 04: Concentración de manganeso en el ámbito de la U.M. El Cofre



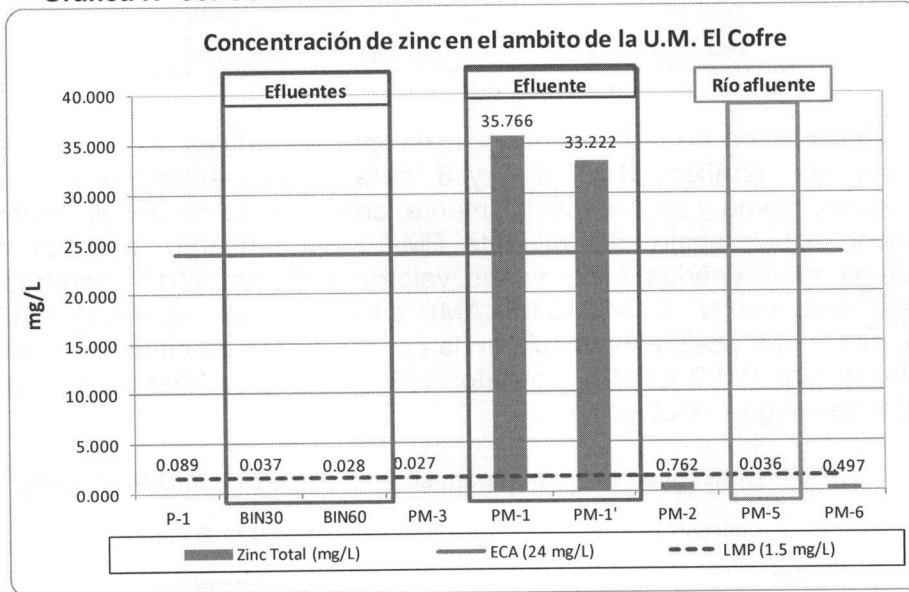




Gráfica N° 05: Concentración de plomo en el ámbito de la U.M. El Cofre



Gráfica N° 06: Concentración de zinc en el ámbito de la U.M. El Cofre



En cuanto a los resultados obtenidos de los análisis a las muestras de sedimento, se puede observar en el Cuadro N°09 concentraciones de arsénico, cadmio y plomo en el punto PM-5 que superan el estándar utilizado como referencia (Guía Canadiense CEQG); estas concentraciones indican una posible influencia de la relavera en este río, ya que no se encontraron valores similares en las demás muestras tomadas; sin embargo, es necesario realizar mayores estudios para asegurar esta hipótesis.







**VI. CONCLUSIONES**

- Los resultados de calidad ambiental del agua en el río Paratía indican que el potencial de hidrógeno, cianuro WAD y metales totales cumplen con los valores para estos parámetros establecidos en los ECA para Agua - Categoría 3; con excepción de los valores de cadmio y manganeso que superan dichos ECA en los puntos PM-2 y PM-6.
- De manera referencial, las concentraciones de cadmio, plomo y zinc del efluente PM-1' se encuentran superando los valores establecidos en los LMP del 2010 para estos parámetros.
- En el caso de las concentraciones de cadmio y manganeso del efluente PM-1', al parecer estaría influenciando en las concentraciones del punto PM-2 y PM-6, aguas abajo de este vertimiento en el río Paratía (cuerpo receptor).
- Los resultados en la muestra PM-5 de sedimento en el río Huaybillo (afluente del río Paratía), indican valores que posiblemente han sido influenciados por la ubicación de la relavera de la Unidad Minera El Cofre.

**VII. RECOMENDACIONES**

- Remitir el presente informe a la Dirección de Supervisión para su conocimiento y fines correspondientes.
- Remitir el presente informe a la Coordinación de Oficinas Desconcentradas para su conocimiento y fines correspondientes.



Atentamente,



**JULIO A. GONZÁLEZ ROSSEL**  
Especialista en Calidad Ambiental del Agua  
Dirección de Evaluación

San Isidro, 27 DIC. 2013

Visto el informe N° 653-2013-OEFA/DE-SDCA y estando conforme con su contenido, **PÓNGASE** a consideración de la Subdirección de Calidad Ambiental para los fines correspondientes.

Atentamente,



**MILENA JENNY LEÓN ANTÚNEZ**  
Coordinadora de Calidad de Agua y Suelo  
Dirección de Evaluación



San Isidro, 27 DIC. 2013

Visto el informe N°63-2013-OEFA/DE-SDCA y estando conforme con su contenido, **PÓNGASE** a consideración de la Dirección de Evaluación para los fines correspondientes.

Atentamente,



**PAOLA CHINÉN GUIMA**  
Subdirectora de Calidad Ambiental  
Dirección de Evaluación

San Isidro, 27 DIC. 2013

De conformidad con el Informe que antecede y estando de acuerdo con su contenido **APRUEBESE** el Informe N°63-2013-OEFA/DE-SDCA.

Atentamente,



**MILAGROS DEL PILAR VERASTEGUI SALAZAR**  
Directora de Evaluación

Anexo I

**CADENAS DE CUSTODIA**

**ENVIROLAB - PERU S.A.C.**  
 ENVIRONMENTAL LABORATORIES - PERU S.A.C.  
 Av La Marina 3059 SAN MIGUEL, Teléfono: 6165400 Fax: 616-5418  
 envirolab@envirolabperu.com.pe

**CADENA DE CUSTODIA DE CAMPO**  
 Solicitud de Servicios Analíticos

Número de Solicitud  
 717-6064

Dirección: MANUEL OLAECHEA N° 247 SAN ISIDRO- LIMA  
 Plan de Muestreo (Envirolab):

Persona de contacto: pablo@envirolabperu.com.pe  
 Teléfono: 717-6064

Fecha de muestreo: 31 01 2013

Cliente: X Envirolab

Identificación de Muestra	Hora	Tipo de Muestra (*)	N° de Envases	Preservante	Código de Laboratorio	Análisis Requeridos		Otras Observaciones
						SI	No	
P-1		A. Sup	3	HNO3, NaOH	01			
BIN30		A.E.I.	3	HNO3, NaOH	02			
BIN60		A.E.I.	3	HNO3, NaOH	03			
PM-3		A. Sup	3	HNO3, NaOH	04			
PM-1		A.E.I.	3	HNO3, NaOH	05			
PM-1'		A.E.I.	3	HNO3, NaOH	06			
PM-2		A. Sup	3	HNO3, NaOH	07			
PM-6		A. Sup	3	HNO3, NaOH	08			
PM-5		A. Sup	3	HNO3, NaOH	09			
(*)		Agua de Efuyente Domestico (AED)						
		Agua de Efuyente Industrial (A.E.I.)						
		Agua Potable (A.P.)						
		Agua Salina (A.Sal)						
		Agua Superficial (A. Sup)						
		Agua Subterránea (A. Subt)						
		Sedimento (SD)						
		Suelo (SO)						
		Lodo (LD)						

Equipos utilizados en el muestreo (Envirolab):

Contaminantes u/o observaciones:

IN CALIDAD DE LA MUESTRA PARA LA DETERMINACION DE LOS ELEMENTOS QUIMICOS EN EL MUESTRO:

Condición y Temperatura de Llegada (Almacen de Muestra):

Nota: Cuando sea pertinente las muestras tendrán una custodia máxima de 15 días calendario desde la fecha de ingreso de la muestra al Almacén de muestras.

Nombre y Firma del Responsable del Muestreo (Envirolab):

Nombre y Firma del Cliente (Representante):

Código: LM-2.6-02

Revisión: Env-11

Nombre: [Firma] 13:03

Fecha y Hora de recepción: [Firma]

Auto: CG-12

*Los muestros se tomaron en esteros con mallas, 7° Ap. 23.200 C. 10/1/07.*

*Procesos de plástico prop. del cliente.*

LABORATORIO DE PERU S.A.C.

07 FEB. 2013







Anexo II

**MAPA DE UBICACIÓN (WGS84)**





PUNTO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM	
		ESTE	NORTE
P-1	Rio Paratía, aguas arriba de los aportes de las bocaminas BIS-60 y BIN 30	329327	8290255
BIN30	Bocamina Inmaculada Norte Nivel 030 (punto de control interno - Inoperativo)	329194	8290300
BIS60	Bocamina Inmaculada Sur Nivel 060 (punto de control interno - Inoperativo)	329247	8290427
PM-3	Rio Paratía, aguas arriba de la mina y población	328574	8290769
PM-1	Descarga de Efluente tratado de agua de la Bocamina Nivel 00	328302	8290742
PM-1'	Punto de descarga en el rio Paratía, del efluente tratado de agua de la Bocamina Nivel 00	328302	8291098
PM-2	Rio Paratía, aguas abajo de la mina y población	327758	8291274
PM-6	Rio Paratía, aguas abajo de la confluencia del rio Huaybillo	327658	8291732
PM-5	Rio Huaybillo, aguas abajo de la cancha de relaves	327807	8291713

UNIDAD MINERA EL COFRE DEL CONSORCIO DE INGENIEROS EJECUTORES MINEROS S.A.

**PERÚ** Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento Puno, Provincia Lampa, Distrito Paratía

**PUNTOS DE MONITOREO U.M. EL COFRE**  
**CONSORCIO DE INGENIEROS EJECUTORES MINEROS S.A.**

Elaborado: SIG OEFA Fecha: Junio 2013

Fuente: - Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN  
 - Centros Poblados - INEI  
 - Situación Minera, Diciembre 2012 - Ministerio de Energía y Minas

Escala: 1/10 000  
 Datum Horizontal: WGS84  
 Proyección: UTM  
 Sistema de Coordenadas: UTM - Zona 19

0 50 100 200 300 400 Metros

327000

328000

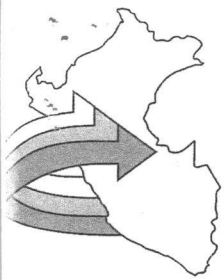
329000

330000



Anexo III

**INFORMES DE ENSAYO**



ENVIROLAB PERU S.A.C.

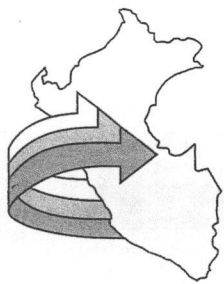
Environmental Laboratories Perú S.A.C.

CM

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y  
FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

OEFA

INFORME DE ENSAYO  
"Nº 1302119"



# ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN  
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1302119

**Solicitante:** Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

**Domicilio Legal:** Calle Manuel Gonzales Olaechea N° 247  
San Isidro

**Tipo de Muestra:** Agua Superficial, Agua de Efluente Industrial

**Plan de Muestreo:** Muestras proporcionadas por el Cliente

**Solicitud de Análisis:** FEB-119

**Procedencia de la Muestra:** Unidad Minera El Cofre

**Fecha de Ingreso:** 2013-02-07

**Código ENVIROLAB-PERU:** 1302119

**Referencia:** Cadena de Custodia de fecha : 2013-02-07

Análisis :	Sólidos Totales en Suspensión	Método de Referencia:	SM 2540-D			
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Límite de Cuantificación	Resultado	Unidad	Fecha de Análisis
1302119-01	P-1	2013-01-31	1	N.D.	mg/L	2013-02-07
1302119-02	BIN30	2013-01-31	1	1	mg/L	2013-02-07
1302119-03	BIN60	2013-01-31	1	3	mg/L	2013-02-07
1302119-04	PM-3	2013-01-31	1	1	mg/L	2013-02-07
1302119-05	PM-1	2013-01-31	1	34	mg/L	2013-02-07
1302119-06	PM-1	2013-01-31	1	34	mg/L	2013-02-07
1302119-07	PM-2	2013-01-31	1	3	mg/L	2013-02-07
1302119-08	PM-6	2013-01-31	1	1	mg/L	2013-02-07
1302119-09	PM-5	2013-01-31	1	3	mg/L	2013-02-07

\*\*\*

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada:


Las muestras llegaron preservadas al Laboratorio.

**Nota:** La fecha de muestreo es dato proporcionado por el Cliente.

1302119-02,03,05,06: Agua de Efluente Industrial

  
MELINA GRANADOS CHUCO  
C.I.P. N° 101700  
Lima, Perú, 2013-02-23

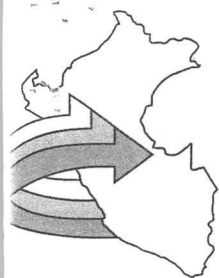


  
ENRIQUE QUEVEDO BACIGALUPO  
Jefe de Laboratorio

**Nota:** - Los resultados presentados corresponden solo a la muestra indicada.

- Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

- Dependiendo del parámetro a ser analizado las muestras tendrán un tiempo de custodia máximo de 7 días calendario después de entregado el Informe de Ensayo.



# ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN  
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1302119

Registro N° LE-011

**Solicitante:** Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

**Domicilio Legal:** Calle Manuel Gonzales Olaechea N° 247  
San Isidro

**Tipo de Muestra:** Agua Superficial, Agua de Efluente Industrial

**Plan de Muestreo:** Muestras proporcionadas por el Cliente

**Solicitud de Análisis:** FEB-119

**Procedencia de la Muestra:** Unidad Minera El Cofre

**Fecha de Ingreso:** 2013-02-07

**Código ENVIROLAB-PERU:** 1302119

**Referencia:** Cadena de Custodia de fecha : 2013-02-07

Análisis :	Cianuro WAD	Método de Referencia:	SM 4500 CN-I			
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Límite de Cuantificación	Resultado	Unidad	Fecha de Análisis
1302119-01	P-1	2013-01-31	0.004	N.D.	mg/L	2013-02-13
1302119-02	BIN30	2013-01-31	0.004	N.D.	mg/L	2013-02-13
1302119-03	BIN60	2013-01-31	0.004	N.D.	mg/L	2013-02-13
1302119-04	PM-3	2013-01-31	0.004	N.D.	mg/L	2013-02-13
1302119-05	PM-1	2013-01-31	0.004	N.D.	mg/L	2013-02-13
1302119-06	PM-1	2013-01-31	0.004	N.D.	mg/L	2013-02-13
1302119-07	PM-2	2013-01-31	0.004	N.D.	mg/L	2013-02-13
1302119-08	PM-6	2013-01-31	0.004	N.D.	mg/L	2013-02-13
1302119-09	PM-5	2013-01-31	0.004	N.D.	mg/L	2013-02-13

\*\*\*

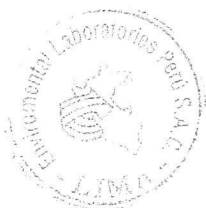
"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

Las muestras llegaron preservadas al Laboratorio.

**Nota:** La fecha de muestreo es dato proporcionado por el Cliente.  
1302119-02,03,05,06: Agua de Efluente Industrial

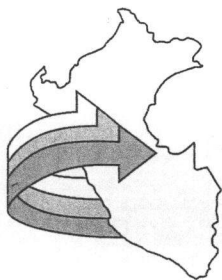
MELINA GRANADOS CHUCO  
C.I.P. N° 101700  
Lima, Perú, 2013-02-23



ENRIQUE QUEVEDO BACIGALUPO  
Jefe de Laboratorio

Nota: - Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.  
- Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.  
- Dependiendo del parámetro a ser analizado las muestras tendrán un tiempo de custodia máximo de 7 días calendario después de entregado el Informe de Ensayo.





# ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN  
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1302119



Registro N° LE-011

Código de Lab.:	1302119-01	Fecha de Muestreo:	2013-01-31		
Análisis	Método de Referencia	Límite de Cuantificación	Resultado	Unidad	Fecha de Análisis
Aluminio Total	EPA 200.8	0.0043	0.0885	mg/L	2013-02-08
Arsénico Total	EPA 200.8	0.0004	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Boro Total	EPA 200.8	0.0052	0.0110	mg/L	2013-02-08
Bario Total	EPA 200.8	0.0005	0.0059	mg/L	2013-02-08
Berilio Total	EPA 200.8	0.0005	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Bismuto Total	EPA 200.8	0.00003	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Calcio Total	EPA 200.8	0.0007	4.9690	mg/L	2013-02-08
Cadmio Total	EPA 200.8	0.00018	N.D.	mg/L	2013-02-08
Cobalto Total	EPA 200.8	0.0001	N.D.	mg/L	2013-02-08
Cromo Total	EPA 200.8	0.00015	0.00230	mg/L	2013-02-08
Cobre Total	EPA 200.8	0.00019	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Hierro Total	EPA 200.8	0.00004	0.22530	mg/L	2013-02-08
♣ Potasio Total	EPA 200.8	0.002	1.163	mg/L	2013-02-08
♣ Litio Total	EPA 200.8	0.0032	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Magnesio Total	EPA 200.8	0.0028	0.8720	mg/L	2013-02-08
Manganeso Total	EPA 200.8	0.0004	0.0115	mg/L	2013-02-08
Molibdeno Total	EPA 200.8	0.0002	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Sodio Total	EPA 200.8	0.0539	2.5950	mg/L	2013-02-08
Níquel Total	EPA 200.8	0.0002	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Fósforo Total	EPA 200.8	0.0048	0.0435	mg/L	2013-02-08
Plomo Total	EPA 200.8	0.00007	N.D.	mg/L	2013-02-08
Antimonio Total	EPA 200.8	0.00008	N.D.	mg/L	2013-02-08
Selenio Total	EPA 200.8	0.0004	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Silicio Total	EPA 200.8	0.0112	8.0810	mg/L	2013-02-08
♣ Estaño Total	EPA 200.8	0.0004	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Estroncio Total	EPA 200.8	0.0007	0.0374	mg/L	2013-02-08
♣ Titanio Total	EPA 200.8	0.001	0.002	mg/L	2013-02-08
Talio Total	EPA 200.8	0.00015	N.D.	mg/L	2013-02-08
Vanadio Total	EPA 200.8	0.00019	0.00060	mg/L	2013-02-08
Zinc Total	EPA 200.8	0.001	0.089	mg/L	2013-02-08
Plata Total	EPA 200.8	0.0003	N.D.	mg/L	2013-02-08
Mercurio Total	EPA 200.8	0.0001	N.D.	mg/L	2013-02-14

\*\*\*

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

La muestra llegó preservada al Laboratorio.

MELINA GRANADOS CHUCO  
C.I.P. N° 101700

Lima, Perú,



2013-02-23

ENRIQUE QUEVEDO BACIGALUPE  
Jefe de Laboratorio

Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

♣ Los métodos en la matriz indicada no han sido acreditados por el SNA.

-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

-Dependiendo del parámetro a ser analizado las muestras tendrán un tiempo de custodia máximo de 7 días calendario después de entregado el Informe de Ensayo.

# ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN  
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1302119




Registro N° LE-011

Código de Lab.:	1302119-02	Fecha de Muestreo:	2013-01-31		
Análisis	Método de Referencia	Límite de Cuantificación	Resultado	Unidad	Fecha de Análisis
Aluminio Total	EPA 200.8	0.0043	0.1662	mg/L	2013-02-08
Arsénico Total	EPA 200.8	0.0004	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Boro Total	EPA 200.8	0.0052	0.0107	mg/L	2013-02-08
Bario Total	EPA 200.8	0.0005	0.0049	mg/L	2013-02-08
Berilio Total	EPA 200.8	0.0005	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Bismuto Total	EPA 200.8	0.00003	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Calcio Total	EPA 200.8	0.0007	4.5590	mg/L	2013-02-08
Cadmio Total	EPA 200.8	0.00018	N.D.	mg/L	2013-02-08
Cobalto Total	EPA 200.8	0.0001	N.D.	mg/L	2013-02-08
Cromo Total	EPA 200.8	0.00015	0.00210	mg/L	2013-02-08
Cobre Total	EPA 200.8	0.00019	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Hierro Total	EPA 200.8	0.00004	0.12650	mg/L	2013-02-08
♣ Potasio Total	EPA 200.8	0.002	0.731	mg/L	2013-02-08
♣ Litio Total	EPA 200.8	0.0032	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Magnesio Total	EPA 200.8	0.0028	0.4076	mg/L	2013-02-08
Manganeso Total	EPA 200.8	0.0004	0.0282	mg/L	2013-02-08
Molibdeno Total	EPA 200.8	0.0002	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Sodio Total	EPA 200.8	0.0539	1.7550	mg/L	2013-02-08
Niquel Total	EPA 200.8	0.0002	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Fósforo Total	EPA 200.8	0.0048	0.0446	mg/L	2013-02-08
Plomo Total	EPA 200.8	0.00007	N.D.	mg/L	2013-02-08
Antimonio Total	EPA 200.8	0.00008	N.D.	mg/L	2013-02-08
Selenio Total	EPA 200.8	0.0004	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Silicio Total	EPA 200.8	0.0112	3.9800	mg/L	2013-02-08
♣ Estaño Total	EPA 200.8	0.0004	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Estroncio Total	EPA 200.8	0.0007	0.0359	mg/L	2013-02-08
♣ Titanio Total	EPA 200.8	0.001	0.002	mg/L	2013-02-08
Talio Total	EPA 200.8	0.00015	N.D.	mg/L	2013-02-08
Vanadio Total	EPA 200.8	0.00019	0.00020	mg/L	2013-02-08
Zinc Total	EPA 200.8	0.001	0.037	mg/L	2013-02-08
Plata Total	EPA 200.8	0.0003	N.D.	mg/L	2013-02-08
Mercurio Total	EPA 200.8	0.0001	N.D.	mg/L	2013-02-14

\*\*\*


"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada: La muestra llegó preservada al Laboratorio.

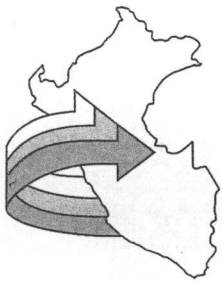
  
MELINA GRANADOS CHUCO  
C.I.P. N° 101700  
Lima, Perú,



2013-02-23

  
ENRIQUE QUEVEDO BACIGALUPE  
Jefe de Laboratorio

Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.  
♣ Los métodos en la matriz indicada no han sido acreditados por el SNA.  
-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.  
-Dependiendo del parámetro a ser analizado las muestras tendrán un tiempo de custodia máximo de 7 días calendario después de entregado el Informe de Ensayo.



# ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN  
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1302119



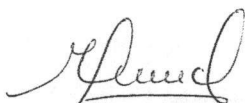
Registro N° LE-011

Código de Lab.:	1302119-03		Fecha de Muestreo:	2013-01-31		
Análisis	Método de Referencia	Límite de Cuantificación	Descripción:	Resultado	Unidad	Fecha de Análisis
Aluminio Total	EPA 200.8	0.0043		0.1449	mg/L	2013-02-08
Arsénico Total	EPA 200.8	0.0004		0.0069	mg/L	2013-02-08
♣ Boro Total	EPA 200.8	0.0052		0.0123	mg/L	2013-02-08
Bario Total	EPA 200.8	0.0005		0.0033	mg/L	2013-02-08
Berilio Total	EPA 200.8	0.0005		N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Bismuto Total	EPA 200.8	0.00003		N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Calcio Total	EPA 200.8	0.0007		4.8910	mg/L	2013-02-08
Cadmio Total	EPA 200.8	0.00018		N.D.	mg/L	2013-02-08
Cobalto Total	EPA 200.8	0.0001		N.D.	mg/L	2013-02-08
Cromo Total	EPA 200.8	0.00015		0.00220	mg/L	2013-02-08
Cobre Total	EPA 200.8	0.00019		N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Hierro Total	EPA 200.8	0.00004		0.09610	mg/L	2013-02-08
♣ Potasio Total	EPA 200.8	0.002		0.724	mg/L	2013-02-08
♣ Litio Total	EPA 200.8	0.0032		0.0081	mg/L	2013-02-08
♣ Magnesio Total	EPA 200.8	0.0028		0.3234	mg/L	2013-02-08
Manganeso Total	EPA 200.8	0.0004		0.0157	mg/L	2013-02-08
Molibdeno Total	EPA 200.8	0.0002		N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Sodio Total	EPA 200.8	0.0539		4.4930	mg/L	2013-02-08
Níquel Total	EPA 200.8	0.0002		N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Fósforo Total	EPA 200.8	0.0048		0.0665	mg/L	2013-02-08
Plomo Total	EPA 200.8	0.00007		N.D.	mg/L	2013-02-08
Antimonio Total	EPA 200.8	0.00008		N.D.	mg/L	2013-02-08
Selenio Total	EPA 200.8	0.0004		N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Silicio Total	EPA 200.8	0.0112		8.6630	mg/L	2013-02-08
♣ Estaño Total	EPA 200.8	0.0004		N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Estroncio Total	EPA 200.8	0.0007		0.0302	mg/L	2013-02-08
♣ Titanio Total	EPA 200.8	0.001		0.003	mg/L	2013-02-08
Talio Total	EPA 200.8	0.00015		N.D.	mg/L	2013-02-08
Vanadio Total	EPA 200.8	0.00019		N.D.	mg/L	2013-02-08
Zinc Total	EPA 200.8	0.001		0.028	mg/L	2013-02-08
Plata Total	EPA 200.8	0.0003		N.D.	mg/L	2013-02-08
Mercurio Total	EPA 200.8	0.0001		N.D.	mg/L	2013-02-14

\*\*\*

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada: La muestra llegó preservada al Laboratorio.

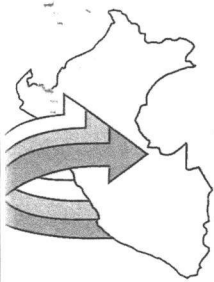
  
MELINA GRANADOS CHUCO  
C.I.P. N° 101700  
Lima, Perú,



2013-02-23

  
ENRIQUE QUEVEDO BACIGALUPO  
Jefe de Laboratorio

- Nota:
- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
  - ♣ Los métodos en la matriz indicada no han sido acreditados por el SNA.
  - Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
  - Dependiendo del parámetro a ser analizado las muestras tendrán un tiempo de custodia máximo de 7 días calendario después de entregado el Informe de Ensayo.



# ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN  
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1302119



Registro N° LE-011

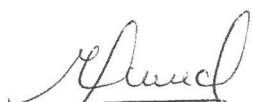
Código de Lab.:	1302119-04	Fecha de Muestreo:	2013-01-31	Descripción:	PM-3
Análisis	Método de Referencia	Límite de Cuantificación	Resultado	Unidad	Fecha de Análisis
Aluminio Total	EPA 200.8	0.0043	0.0888	mg/L	2013-02-08
Arsénico Total	EPA 200.8	0.0004	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Boro Total	EPA 200.8	0.0052	0.0110	mg/L	2013-02-08
Bario Total	EPA 200.8	0.0005	0.0055	mg/L	2013-02-08
Berilio Total	EPA 200.8	0.0005	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Bismuto Total	EPA 200.8	0.00003	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Calcio Total	EPA 200.8	0.0007	4.2180	mg/L	2013-02-08
Cadmio Total	EPA 200.8	0.00018	N.D.	mg/L	2013-02-08
Cobalto Total	EPA 200.8	0.0001	N.D.	mg/L	2013-02-08
Cromo Total	EPA 200.8	0.00015	0.00280	mg/L	2013-02-08
Cobre Total	EPA 200.8	0.00019	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Hierro Total	EPA 200.8	0.00004	0.23790	mg/L	2013-02-08
♣ Potasio Total	EPA 200.8	0.002	1.054	mg/L	2013-02-08
♣ Litio Total	EPA 200.8	0.0032	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Magnesio Total	EPA 200.8	0.0028	0.8202	mg/L	2013-02-08
Manganeso Total	EPA 200.8	0.0004	0.0165	mg/L	2013-02-08
Molibdeno Total	EPA 200.8	0.0002	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Sodio Total	EPA 200.8	0.0539	2.5520	mg/L	2013-02-08
Niquel Total	EPA 200.8	0.0002	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Fósforo Total	EPA 200.8	0.0048	0.0409	mg/L	2013-02-08
Plomo Total	EPA 200.8	0.00007	N.D.	mg/L	2013-02-08
Antimonio Total	EPA 200.8	0.00008	N.D.	mg/L	2013-02-08
Selenio Total	EPA 200.8	0.0004	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Silicio Total	EPA 200.8	0.0112	7.8290	mg/L	2013-02-08
♣ Estaño Total	EPA 200.8	0.0004	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Estroncio Total	EPA 200.8	0.0007	0.0361	mg/L	2013-02-08
♣ Titanio Total	EPA 200.8	0.001	0.003	mg/L	2013-02-08
Talio Total	EPA 200.8	0.00015	N.D.	mg/L	2013-02-08
Vanadio Total	EPA 200.8	0.00019	0.00070	mg/L	2013-02-08
Zinc Total	EPA 200.8	0.001	0.027	mg/L	2013-02-08
Plata Total	EPA 200.8	0.0003	N.D.	mg/L	2013-02-08
Mercurio Total	EPA 200.8	0.0001	N.D.	mg/L	2013-02-14

\*\*\*

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.


Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

La muestra llegó preservada al Laboratorio.

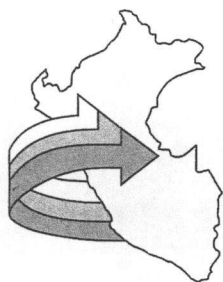
  
MELINA GRANADOS CHUCO  
C.I.P. N° 101700  
Lima, Perú,

2013-02-23



  
ENRIQUE QUEVEDO BACIGALUPO  
Jefe de Laboratorio

Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.  
 ♣ Los métodos en la matriz indicada no han sido acreditados por el SNA.  
 -Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.  
 -Dependiendo del parámetro a ser analizado las muestras tendrán un tiempo de custodia máximo de 7 días calendario después de entregado el Informe de Ensayo.



# ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN  
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1302119



Registro N° LE-011

Código de Lab.:	1302119-05	Fecha de Muestreo:	2013-01-31	Descripción:	PM-1
Análisis	Método de Referencia	Límite de Cuantificación	Resultado	Unidad	Fecha de Análisis
Aluminio Total	EPA 200.8	0.0043	0.1017	mg/L	2013-02-08
Arsénico Total	EPA 200.8	0.0004	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Boro Total	EPA 200.8	0.0052	0.0696	mg/L	2013-02-08
Bario Total	EPA 200.8	0.0005	0.0364	mg/L	2013-02-08
Berilio Total	EPA 200.8	0.0005	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Bismuto Total	EPA 200.8	0.00003	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Calcio Total	EPA 200.8	0.0007	98.6800	mg/L	2013-02-08
Cadmio Total	EPA 200.8	0.00018	0.92270	mg/L	2013-02-08
Cobalto Total	EPA 200.8	0.0001	0.0091	mg/L	2013-02-08
Cromo Total	EPA 200.8	0.00015	N.D.	mg/L	2013-02-08
Cobre Total	EPA 200.8	0.00019	0.10580	mg/L	2013-02-08
♣ Hierro Total	EPA 200.8	0.00004	0.64140	mg/L	2013-02-08
♣ Potasio Total	EPA 200.8	0.002	16.900	mg/L	2013-02-08
♣ Litio Total	EPA 200.8	0.0032	0.0280	mg/L	2013-02-08
♣ Magnesio Total	EPA 200.8	0.0028	9.0290	mg/L	2013-02-08
Manganeso Total	EPA 200.8	0.0004	30.9552	mg/L	2013-02-08
Molibdeno Total	EPA 200.8	0.0002	0.0026	mg/L	2013-02-08
♣ Sodio Total	EPA 200.8	0.0539	33.4900	mg/L	2013-02-08
Níquel Total	EPA 200.8	0.0002	0.0117	mg/L	2013-02-08
♣ Fósforo Total	EPA 200.8	0.0048	0.0183	mg/L	2013-02-08
Plomo Total	EPA 200.8	0.00007	0.29580	mg/L	2013-02-08
Antimonio Total	EPA 200.8	0.00008	N.D.	mg/L	2013-02-08
Selenio Total	EPA 200.8	0.0004	0.0178	mg/L	2013-02-08
♣ Silicio Total	EPA 200.8	0.0112	6.6750	mg/L	2013-02-08
♣ Estaño Total	EPA 200.8	0.0004	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Estroncio Total	EPA 200.8	0.0007	0.5330	mg/L	2013-02-08
♣ Titanio Total	EPA 200.8	0.001	0.002	mg/L	2013-02-08
Talio Total	EPA 200.8	0.00015	N.D.	mg/L	2013-02-08
Vanadio Total	EPA 200.8	0.00019	N.D.	mg/L	2013-02-08
Zinc Total	EPA 200.8	0.001	35.766	mg/L	2013-02-08
Plata Total	EPA 200.8	0.0003	N.D.	mg/L	2013-02-08
Mercurio Total	EPA 200.8	0.0001	N.D.	mg/L	2013-02-14

\*\*\*

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

La muestra llegó preservada al Laboratorio.

MELINA GRANADOS CHUCO  
C.I.P. N° 101700  
Lima, Perú,



ENRIQUE QUEVEDO BACIGALUPE  
Jefe de Laboratorio

Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

♣ Los métodos en la matriz indicada no han sido acreditados por el SNA.

-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

-Dependiendo del parámetro a ser analizado las muestras tendrán un tiempo de custodia máximo de 7 días calendario después de entregado el Informe de Ensayo.



# ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN  
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1302119




Registro N° LE-011

Código de Lab.:	1302119-06		Fecha de Muestreo:	2013-01-31		
Análisis	Método de Referencia	Límite de Cuantificación	Descripción:	Resultado	Unidad	Fecha de Análisis
Aluminio Total	EPA 200.8	0.0043		0.1283	mg/L	2013-02-08
Arsénico Total	EPA 200.8	0.0004		N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Boro Total	EPA 200.8	0.0052		0.0727	mg/L	2013-02-08
Bario Total	EPA 200.8	0.0005		0.0369	mg/L	2013-02-08
Berilio Total	EPA 200.8	0.0005		N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Bismuto Total	EPA 200.8	0.00003		N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Calcio Total	EPA 200.8	0.0007		93.8900	mg/L	2013-02-08
Cadmio Total	EPA 200.8	0.00018		0.87920	mg/L	2013-02-08
Cobalto Total	EPA 200.8	0.0001		0.0088	mg/L	2013-02-08
Cromo Total	EPA 200.8	0.00015		N.D.	mg/L	2013-02-08
Cobre Total	EPA 200.8	0.00019		0.09850	mg/L	2013-02-08
♣ Hierro Total	EPA 200.8	0.00004		0.58730	mg/L	2013-02-08
♣ Potasio Total	EPA 200.8	0.002		16.050	mg/L	2013-02-08
♣ Litio Total	EPA 200.8	0.0032		0.0257	mg/L	2013-02-08
♣ Magnesio Total	EPA 200.8	0.0028		8.6780	mg/L	2013-02-08
Manganeso Total	EPA 200.8	0.0004		28.7330	mg/L	2013-02-08
Molibdeno Total	EPA 200.8	0.0002		0.0037	mg/L	2013-02-08
♣ Sodio Total	EPA 200.8	0.0539		30.9600	mg/L	2013-02-08
Niquel Total	EPA 200.8	0.0002		0.0109	mg/L	2013-02-08
♣ Fósforo Total	EPA 200.8	0.0048		0.0237	mg/L	2013-02-08
Plomo Total	EPA 200.8	0.00007		0.29160	mg/L	2013-02-08
Antimonio Total	EPA 200.8	0.00008		N.D.	mg/L	2013-02-08
Selenio Total	EPA 200.8	0.0004		0.0169	mg/L	2013-02-08
♣ Silicio Total	EPA 200.8	0.0112		6.7330	mg/L	2013-02-08
♣ Estaño Total	EPA 200.8	0.0004		N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Estroncio Total	EPA 200.8	0.0007		0.5006	mg/L	2013-02-08
♣ Titanio Total	EPA 200.8	0.001		0.004	mg/L	2013-02-08
Talio Total	EPA 200.8	0.00015		N.D.	mg/L	2013-02-08
Vanadio Total	EPA 200.8	0.00019		N.D.	mg/L	2013-02-08
Zinc Total	EPA 200.8	0.001		33.222	mg/L	2013-02-08
Plata Total	EPA 200.8	0.0003		N.D.	mg/L	2013-02-08
Mercurio Total	EPA 200.8	0.0001		N.D.	mg/L	2013-02-14

\*\*\*

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

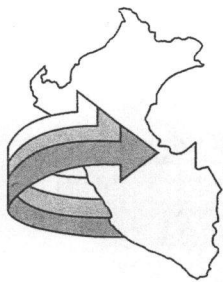
Condición y Estado de la Muestra Ensayada: La muestra llegó preservada al Laboratorio.

  
MELINA GRANADOS CHUCO  
C.I.P. N° 101700  
Lima, Perú,



  
ENRIQUE QUEVEDO BACIGALUPO  
Jefe de Laboratorio

Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.  
♣ Los métodos en la matriz indicada no han sido acreditados por el SNA.  
-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.  
-Dependiendo del parámetro a ser analizado las muestras tendrán un tiempo de custodia máximo de 7 días calendario después de entregado el Informe de Ensayo.



# ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN  
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1302119



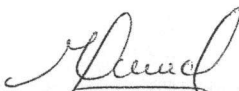
Registro N° LE-011

Código de Lab.:	1302119-07	Fecha de Muestreo:	2013-01-31		
Análisis	Método de Referencia	Límite de Cuantificación	Resultado	Unidad	Fecha de Análisis
Aluminio Total	EPA 200.8	0.0043	0.1784	mg/L	2013-02-08
Arsénico Total	EPA 200.8	0.0004	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Boro Total	EPA 200.8	0.0052	0.0132	mg/L	2013-02-08
Bario Total	EPA 200.8	0.0005	0.008	mg/L	2013-02-08
Berilio Total	EPA 200.8	0.0005	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Bismuto Total	EPA 200.8	0.00003	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Calcio Total	EPA 200.8	0.0007	6.3200	mg/L	2013-02-08
Cadmio Total	EPA 200.8	0.00018	0.02030	mg/L	2013-02-08
Cobalto Total	EPA 200.8	0.0001	N.D.	mg/L	2013-02-08
Cromo Total	EPA 200.8	0.00015	0.00210	mg/L	2013-02-08
Cobre Total	EPA 200.8	0.00019	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Hierro Total	EPA 200.8	0.00004	0.23920	mg/L	2013-02-08
♣ Potasio Total	EPA 200.8	0.002	1.442	mg/L	2013-02-08
♣ Litio Total	EPA 200.8	0.0032	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Magnesio Total	EPA 200.8	0.0028	1.0080	mg/L	2013-02-08
Manganeso Total	EPA 200.8	0.0004	0.5864	mg/L	2013-02-08
Molibdeno Total	EPA 200.8	0.0002	0.0048	mg/L	2013-02-08
♣ Sodio Total	EPA 200.8	0.0539	3.1260	mg/L	2013-02-08
Niquel Total	EPA 200.8	0.0002	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Fósforo Total	EPA 200.8	0.0048	0.0471	mg/L	2013-02-08
Plomo Total	EPA 200.8	0.00007	0.02020	mg/L	2013-02-08
Antimonio Total	EPA 200.8	0.00008	0.01950	mg/L	2013-02-08
Selenio Total	EPA 200.8	0.0004	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Silicio Total	EPA 200.8	0.0112	7.8720	mg/L	2013-02-08
♣ Estaño Total	EPA 200.8	0.0004	0.0087	mg/L	2013-02-08
♣ Estroncio Total	EPA 200.8	0.0007	0.0489	mg/L	2013-02-08
♣ Titanio Total	EPA 200.8	0.001	0.005	mg/L	2013-02-08
Talio Total	EPA 200.8	0.00015	N.D.	mg/L	2013-02-08
Vanadio Total	EPA 200.8	0.00019	0.00060	mg/L	2013-02-08
Zinc Total	EPA 200.8	0.001	0.762	mg/L	2013-02-08
Plata Total	EPA 200.8	0.0003	N.D.	mg/L	2013-02-08
Mercurio Total	EPA 200.8	0.0001	N.D.	mg/L	2013-02-14

\*\*\*

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada: La muestra llegó preservada al Laboratorio.

  
MELINA GRANADOS CHUCO  
C.I.P. N° 101700  
Lima, Perú,



2013-02-23

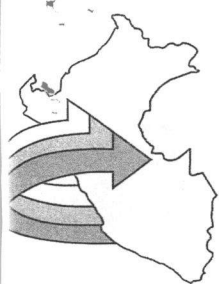
  
ENRIQUE QUEVEDO BACIGALUPO  
Jefe de Laboratorio

Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

♣ Los métodos en la matriz indicada no han sido acreditados por el SNA.

-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

-Dependiendo del parámetro a ser analizado las muestras tendrán un tiempo de custodia máximo de 7 días calendario después de entregado el Informe de Ensayo.



# ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN  
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1302119



Registro N° LE-011

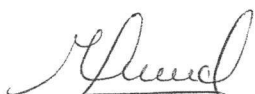
Código de Lab.:	1302119-08	Fecha de Muestreo:	2013-01-31		
Análisis	Método de Referencia	Límite de Cuantificación	Resultado	Unidad	Fecha de Análisis
Aluminio Total	EPA 200.8	0.0043	0.1211	mg/L	2013-02-08
Arsénico Total	EPA 200.8	0.0004	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Boro Total	EPA 200.8	0.0052	0.0177	mg/L	2013-02-08
Bario Total	EPA 200.8	0.0005	0.0064	mg/L	2013-02-08
Berilio Total	EPA 200.8	0.0005	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Bismuto Total	EPA 200.8	0.00003	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Calcio Total	EPA 200.8	0.0007	5.8460	mg/L	2013-02-08
Cadmio Total	EPA 200.8	0.00018	0.01240	mg/L	2013-02-08
Cobalto Total	EPA 200.8	0.0001	N.D.	mg/L	2013-02-08
Cromo Total	EPA 200.8	0.00015	0.00330	mg/L	2013-02-08
Cobre Total	EPA 200.8	0.00019	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Hierro Total	EPA 200.8	0.00004	0.24350	mg/L	2013-02-08
♣ Potasio Total	EPA 200.8	0.002	1.332	mg/L	2013-02-08
♣ Litio Total	EPA 200.8	0.0032	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Magnesio Total	EPA 200.8	0.0028	1.0350	mg/L	2013-02-08
Manganeso Total	EPA 200.8	0.0004	0.3849	mg/L	2013-02-08
Molibdeno Total	EPA 200.8	0.0002	0.0014	mg/L	2013-02-08
♣ Sodio Total	EPA 200.8	0.0539	3.2670	mg/L	2013-02-08
Niquel Total	EPA 200.8	0.0002	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Fósforo Total	EPA 200.8	0.0048	0.0424	mg/L	2013-02-08
Plomo Total	EPA 200.8	0.00007	0.01200	mg/L	2013-02-08
Antimonio Total	EPA 200.8	0.00008	N.D.	mg/L	2013-02-08
Selenio Total	EPA 200.8	0.0004	N.D.	mg/L	2013-02-08
♣ Silicio Total	EPA 200.8	0.0112	7.9830	mg/L	2013-02-08
♣ Estaño Total	EPA 200.8	0.0004	0.0040	mg/L	2013-02-08
♣ Estroncio Total	EPA 200.8	0.0007	0.0447	mg/L	2013-02-08
♣ Titanio Total	EPA 200.8	0.001	0.003	mg/L	2013-02-08
Talio Total	EPA 200.8	0.00015	N.D.	mg/L	2013-02-08
Vanadio Total	EPA 200.8	0.00019	0.00090	mg/L	2013-02-08
Zinc Total	EPA 200.8	0.001	0.497	mg/L	2013-02-08
Plata Total	EPA 200.8	0.0003	N.D.	mg/L	2013-02-08
Mercurio Total	EPA 200.8	0.0001	N.D.	mg/L	2013-02-14

\*\*\*

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.


Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

La muestra llegó preservada al Laboratorio.

  
MELINA GRANADOS CHUCO  
C.I.P. N° 101700  
Lima, Perú,

2013-02-23



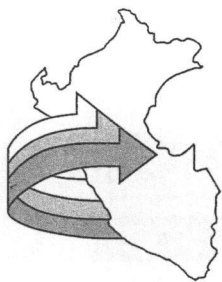
  
ENRIQUE QUEVEDO BACIGALUPE  
Jefe de Laboratorio

Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

♣ Los métodos en la matriz indicada no han sido acreditados por el SNA.

-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto

-Dependiendo del parámetro a ser analizado las muestras tendrán un tiempo de custodia máximo de 7 días calendario después de entregado el Informe de Ensayo.



# ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN  
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1302119



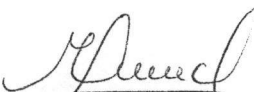
Registro N° LE-011

Código de Lab.:	1302119-09	Fecha de Muestreo:	2013-01-31	Descripción:			2013-01-31
Análisis	Método de Referencia	Límite de Cuantificación	Resultado	Unidad	Fecha de Análisis	PM-5	
Aluminio Total	EPA 200.8	0.0043	0.1202	mg/L	2013-02-08		
Arsénico Total	EPA 200.8	0.0004	N.D.	mg/L	2013-02-08		
♣ Boro Total	EPA 200.8	0.0052	0.0127	mg/L	2013-02-08		
Bario Total	EPA 200.8	0.0005	0.0036	mg/L	2013-02-08		
Berilio Total	EPA 200.8	0.0005	N.D.	mg/L	2013-02-08		
♣ Bismuto Total	EPA 200.8	0.00003	N.D.	mg/L	2013-02-08		
♣ Calcio Total	EPA 200.8	0.0007	1.9270	mg/L	2013-02-08		
Cadmio Total	EPA 200.8	0.00018	0.0003	mg/L	2013-02-08		
Cobalto Total	EPA 200.8	0.0001	N.D.	mg/L	2013-02-08		
Cromo Total	EPA 200.8	0.00015	N.D.	mg/L	2013-02-08		
Cobre Total	EPA 200.8	0.00019	N.D.	mg/L	2013-02-08		
♣ Hierro Total	EPA 200.8	0.00004	0.08690	mg/L	2013-02-08		
♣ Potasio Total	EPA 200.8	0.002	1.177	mg/L	2013-02-08		
♣ Litio Total	EPA 200.8	0.0032	N.D.	mg/L	2013-02-08		
♣ Magnesio Total	EPA 200.8	0.0028	0.3754	mg/L	2013-02-08		
Manganeso Total	EPA 200.8	0.0004	0.0175	mg/L	2013-02-08		
Molibdeno Total	EPA 200.8	0.0002	N.D.	mg/L	2013-02-08		
♣ Sodio Total	EPA 200.8	0.0539	2.4930	mg/L	2013-02-08		
Niquel Total	EPA 200.8	0.0002	N.D.	mg/L	2013-02-08		
♣ Fósforo Total	EPA 200.8	0.0048	0.0168	mg/L	2013-02-08		
Plomo Total	EPA 200.8	0.00007	N.D.	mg/L	2013-02-08		
Antimonio Total	EPA 200.8	0.00008	N.D.	mg/L	2013-02-08		
Selenio Total	EPA 200.8	0.0004	N.D.	mg/L	2013-02-08		
♣ Silicio Total	EPA 200.8	0.0112	8.6620	mg/L	2013-02-08		
♣ Estaño Total	EPA 200.8	0.0004	0.0043	mg/L	2013-02-08		
♣ Estroncio Total	EPA 200.8	0.0007	0.0071	mg/L	2013-02-08		
♣ Titanio Total	EPA 200.8	0.001	0.003	mg/L	2013-02-08		
Talio Total	EPA 200.8	0.00015	N.D.	mg/L	2013-02-08		
Vanadio Total	EPA 200.8	0.00019	N.D.	mg/L	2013-02-08		
Zinc Total	EPA 200.8	0.001	0.036	mg/L	2013-02-08		
Plata Total	EPA 200.8	0.0003	N.D.	mg/L	2013-02-08		
Mercurio Total	EPA 200.8	0.0001	N.D.	mg/L	2013-02-14		

\*\*\*


"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada: La muestra llegó preservada al Laboratorio.

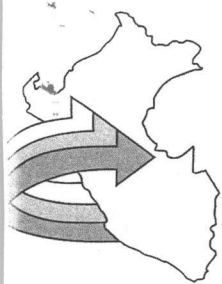
  
MELINA GRANADOS CHUCO  
C.I.P. N° 101700  
Lima, Perú,

2013-02-23



  
ENRIQUE QUEVEDO BACIGALUPO  
Jefe de Laboratorio

- Nota:
- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
  - ♣ Los métodos en la matriz indicada no han sido acreditados por el SNA.
  - Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
  - Dependiendo del parámetro a ser analizado las muestras tendrán un tiempo de custodia máximo de 7 días calendario después de entregado el Informe de Ensayo.



# ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.


## INFORME DE CONTROL DE CALIDAD

N° 1302119


Análisis	Cianuro WAD	Sólidos Totales en Suspensión
Método	SM 4500CN-I	SM 2540-D
Fecha	2013-02-13	2013-02-07
Grupo de control	QC130213	QC130207
Tipo de análisis	Colorimétrico	Gravimétrico
Cantidad Añadida	0.08	Duplicado
Unidad	mg/L	mg/L
Identificación de Blanco	BLM130213	BLM130207
Concentración	< 0.004	< 1
Muestra Adicionada	AP-130213	1302119-01
% de recuperación	96.4	0
% de recuperación (dup.)	95.9	0
% de desviación relativa	0.5	0.0
Muestra de Control Número	MC130213	...
% de Recuperación	96	
Límites de Aceptación		
Exactitud (% R)	90.4-104.8 %	...
Precisión (%PRD)	0-2.7 %	0 - 5 %

Análisis	Silicio	Mercurio
Método	EPA 200.8	EPA 200.8
Fecha	130208	130214
Grupo de control	QC130208	QC130214
Tipo de análisis	ICP-MS	ICP-MS
Cantidad Añadida	0.50	0.001
Unidad	mg/L	mg/L
Identificación de Blanco	BLM130208	BLM130214
Concentración	<0.0112	<0.0001
Muestra Adicionada	BLM130208-ADI	BLM130214-ADI
% de recuperación	103.4	99.4
% de recuperación (dup.)	104.2	97.8
% de desviación relativa	0.8	1.6
Muestra de Control Número	MC130208(2.5mg/L)	MC130214(0.001mg/L)
% de Recuperación	90.0	104.7
Límites de Aceptación		
Exactitud (% R)	85-115	85-115
Precisión (%PRD)	0-15	0-15

QC: Control de Calidad ICP-AES: Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry BLM: Blanco de Método  
MC: Muestra Control

  
MELINA GRANADOS CHUCO  
C.I.P. N° 101700



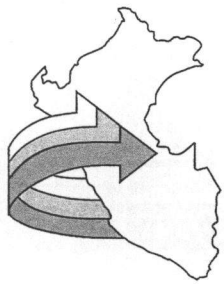
  
ENRIQUE QUEVEDO BACIGALUPO  
Jefe de Laboratorio

Lima, Perú,

2013-02-23

El BLANCO pasa por todos los pasos del análisis como indicador de contaminación.  
El % DE RECUPERACION (%R) mide la exactitud del análisis, y el % RELATIVO DE DESVIACION (%PRD) mide la precisión del análisis, y debe encontrarse dentro de los límites indicados.  
Diluciones y otras dificultades analíticas pueden causar que no se pueda obtener datos de exactitud y precisión. Si esto ocurre, la MUESTRA DE CONTROL, es una medida aceptable de recuperación, la cual consiste en la adición al agua de análisis de un estándar de una concentración conocida, la cual se analiza conjuntamente con el Grupo de Control de Calidad.





# ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

## INFORME DE CONTROL DE CALIDAD

N° 1302119

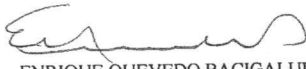
Análisis	Aluminio	Arsénico	Boro
Método	EPA 200.8	EPA 200.8	EPA 200.8
Fecha	130208	130208	130208
Grupo de control	QC130208	QC130208	QC130208
Tipo de análisis	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
Cantidad Añadida	0.50	2.50	0.50
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L
Identificación de Blanco	BLM130208	BLM130208	BLM130208
Concentración	<0.0043	<0.0004	<0.0052
Muestra Adicionada	BLM130208-ADI	BLM130208-ADI	BLM130208-ADI
% de recuperación	90.0	98.5	95.5
% de recuperación (dup.)	92.8	101.5	97.5
% de desviación relativa	3.0	3.0	2.2
Muestra de Control Número	MC130208(0.5mg/L)	MC130208(0.5mg/L)	MC130208(0.5mg/L)
% de Recuperación	95.3	94.6	95.8
Límites de Aceptación			
Exactitud (% R)	85-115	85-115	85-115
Precisión (%PRD)	0-15	0-15	0-15

Análisis	Bario	Berilio	Bismuto
Método	EPA 200.8	EPA 200.8	EPA 200.8
Fecha	130208	130208	130208
Grupo de control	QC130208	QC130208	QC130208
Tipo de análisis	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
Cantidad Añadida	0.25	0.05	1.25
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L
Identificación de Blanco	BLM130208	BLM130208	BLM130208
Concentración	<0.0005	<0.0005	<0.00003
Muestra Adicionada	BLM130208-ADI	BLM130208-ADI	BLM130208-ADI
% de recuperación	94.6	99.4	98.1
% de recuperación (dup.)	97.2	103.0	100.7
% de desviación relativa	2.7	3.6	2.7
Muestra de Control Número	MC130208(0.5mg/L)	MC130208(0.5mg/L)	MC130208(1.25mg/L)
% de Recuperación	94.88	99.26	99.0
Límites de Aceptación			
Exactitud (% R)	85-115	85-115	85-115
Precisión (%PRD)	0-15	0-15	0-15

QC: Control de Calidad ICP-AES: Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry BLM: Blanco de Método  
MC: Muestra Control

  
MELINA GRANADOS CHUCO  
C.I.P. N° 101700

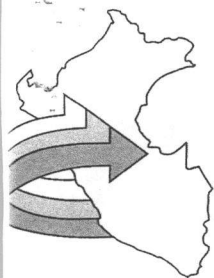


  
ENRIQUE QUEVEDO BACIGALUPO  
Jefe de Laboratorio

Lima, Perú,

2013-02-23

El BLANCO pasa por todos los pasos del análisis como indicador de contaminación.  
El % DE RECUPERACION (%R) mide la exactitud del análisis, y el % RELATIVO DE DESVIACION (%PRD) mide la precisión del análisis, y debe encontrarse dentro de los límites indicados.  
Diluciones y otras dificultades analíticas pueden causar que no se pueda obtener datos de exactitud y precisión. Si esto ocurre, la MUESTRA DE CONTROL, es una medida aceptable de recuperación, la cual consiste en la adición al agua de análisis de un estándar de una concentración conocida, la cual se analiza conjuntamente con el Grupo de Control de Calidad.



# ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

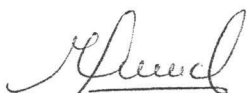
## INFORME DE CONTROL DE CALIDAD

N° 1302119

Análisis	Calcio	Cadmio	Cobalto
Método	EPA 200.8	EPA 200.8	EPA 200.8
Fecha	130208	130208	130208
Grupo de control	QC130208	QC130208	QC130208
Tipo de análisis	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
Cantidad Añadida	2.50	0.50	0.50
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L
Identificación de Blanco	BLM130208	BLM130208	BLM130208
Concentración	<0.0007	<0.00018	<0.0001
Muestra Adicionada	BLM130208-ADI	BLM130208-ADI	BLM130208-ADI
% de recuperación	100.4	91.1	96.9
% de recuperación (dup.)	107.4	92.6	99.1
% de desviación relativa	6.8	1.7	2.2
Muestra de Control Número	MC130208(2.5mg/L)	MC130208(0.5mg/L)	MC130208(0.5mg/L)
% de Recuperación	107.4	90.9	94.2
Límites de Aceptación			
Exactitud (% R)	85-115	85-115	85-115
Precisión (%PRD)	0-15	0-15	0-15

Análisis	Cromo	Cobre	Hierro
Método	EPA 200.8	EPA 200.8	EPA 200.8
Fecha	130208	130208	130208
Grupo de control	QC130208	QC130208	QC130208
Tipo de análisis	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
Cantidad Añadida	0.25	0.50	0.50
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L
Identificación de Blanco	BLM130208	BLM130208	BLM130208
Concentración	<0.00015	<0.00019	<0.00004
Muestra Adicionada	BLM130208-ADI	BLM130208-ADI	BLM130208-ADI
% de recuperación	93.4	93.9	92.7
% de recuperación (dup.)	95.6	95.6	95.1
% de desviación relativa	2.3	1.8	2.6
Muestra de Control Número	MC130208(0.5mg/L)	MC130208(0.5mg/L)	MC130208(0.5mg/L)
% de Recuperación	93.36	93.5	91.9
Límites de Aceptación			
Exactitud (% R)	85-115	85-115	85-115
Precisión (%PRD)	0-15	0-15	0-15

QC: Control de Calidad ICP-AES: Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry BLM: Blanco de Método  
MC: Muestra Control

  
MELINA GRANADOS CHUCO  
C.I.P. N° 101700

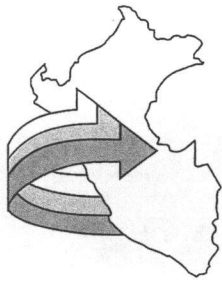


  
ENRIQUE QUEVEDO BACIGALUPO  
Jefe de Laboratorio

Lima, Perú,

2013-02-23

El BLANCO pasa por todos los pasos del análisis como indicador de contaminación.  
El % DE RECUPERACION (%R) mide la exactitud del análisis, y el % RELATIVO DE DESVIACION (%PRD) mide la precisión del análisis, y debe encontrarse dentro de los límites indicados.  
Diluciones y otras dificultades analíticas pueden causar que no se pueda obtener datos de exactitud y precisión. Si esto ocurre, la MUESTRA DE CONTROL, es una medida aceptable de recuperación, la cual consiste en la adición al agua de análisis de un estándar de una concentración conocida, la cual se analiza conjuntamente con el Grupo de Control de Calidad.



# ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

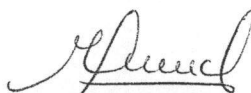
## INFORME DE CONTROL DE CALIDAD

N° 1302119


Análisis	Potasio	Litio	Magnesio
Método	EPA 200.8	EPA 200.8	EPA 200.8
Fecha	130208	130208	130208
Grupo de control	QC130208	QC130208	QC130208
Tipo de análisis	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
Cantidad Añadida	5.00	0.25	0.50
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L
Identificación de Blanco	BLM130208	BLM130208	BLM130208
Concentración	<0.002	<0.0032	<0.0028
Muestra Adicionada	BLM130208-ADI	BLM130208-ADI	BLM130208-ADI
% de recuperación	100.0	92.2	94.5
% de recuperación (dup.)	102.4	94.2	98.7
% de desviación relativa	2.4	2.1	4.4
Muestra de Control Número	MC130208(2.5mg/L)	MC130208(0.5mg/L)	MC130208(2.5mg/L)
% de Recuperación	98.4	91.2	94.0
Límites de Aceptación			
Exactitud (% R)	85-115	85-115	85-115
Precisión (%PRD)	0-15	0-15	0-15

Análisis	Manganeso	Molibdeno	Sodio
Método	EPA 200.8	EPA 200.8	EPA 200.8
Fecha	130208	130208	130208
Grupo de control	QC130208	QC130208	QC130208
Tipo de análisis	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
Cantidad Añadida	0.50	0.50	2.50
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L
Identificación de Blanco	BLM130208	BLM130208	BLM130208
Concentración	<0.0004	<0.0002	<0.0539
Muestra Adicionada	BLM130208-ADI	BLM130208-ADI	BLM130208-ADI
% de recuperación	99.5	100.2	95.9
% de recuperación (dup.)	101.9	102.8	99.2
% de desviación relativa	2.4	2.5	3.4
Muestra de Control Número	MC130208(0.5mg/L)	MC130208(0.5mg/L)	MC130208(2.5mg/L)
% de Recuperación	98	95.64	95.1
Límites de Aceptación			
Exactitud (% R)	85-115	85-115	85-115
Precisión (%PRD)	0-15	0-15	0-15

QC: Control de Calidad ICP-AES: Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry BLM: Blanco de Método  
MC: Muestra Control

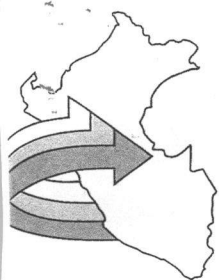
  
MELINA GRANADOS CHUCO  
C.I.P. N° 101700



  
ENRIQUE QUEVEDO BACIGALUPO  
Jefe de Laboratorio

Lima, Perú, 2013-02-23

El BLANCO pasa por todos los pasos del análisis como indicador de contaminación.  
El % DE RECUPERACION (%R) mide la exactitud del análisis, y el % RELATIVO DE DESVIACION (%PRD) mide la precisión del análisis, y debe encontrarse dentro de los límites indicados.  
Diluciones y otras dificultades analíticas pueden causar que no se pueda obtener datos de exactitud y precisión. Si esto ocurre, la MUESTRA DE CONTROL, es una medida aceptable de recuperación, la cual consiste en la adición al agua de análisis de un estándar de una concentración conocida, la cual se analiza conjuntamente con el Grupo de Control de Calidad.



# ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.


## INFORME DE CONTROL DE CALIDAD

N° 1302119

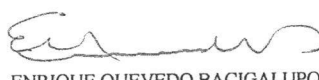
Análisis	Niquel	Fósforo	Plomo
Método	EPA 200.8	EPA 200.8	EPA 200.8
Fecha	130208	130208	130208
Grupo de control	QC130208	QC130208	QC130208
Tipo de análisis	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
Cantidad Añadida	0.10	2.50	0.50
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L
Identificación de Blanco	BLM130208	BLM130208	BLM130208
Concentración	<0.0002	<0.0048	<0.00007
Muestra Adicionada	BLM130208-ADI	BLM130208-ADI	BLM130208-ADI
% de recuperación	91.7	98.7	90.8
% de recuperación (dup.)	93.0	101.7	92.3
% de desviación relativa	1.4	3.0	1.7
Muestra de Control Número	MC130208(0.5mg/L)	MC130208(2.5mg/L)	MC130208(0.5mg/L)
% de Recuperación	92.8	98.3	92.2
Límites de Aceptación			
Exactitud (% R)	85-115	85-115	85-115
Precisión (%PRD)	0-15	0-15	0-15

Análisis	Antimonio	Selenio	Estaño
Método	EPA 200.8	EPA 200.8	EPA 200.8
Fecha	130208	130208	130208
Grupo de control	QC130208	QC130208	QC130208
Tipo de análisis	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
Cantidad Añadida	1.25	1.25	0.20
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L
Identificación de Blanco	BLM130208	BLM130208	BLM130208
Concentración	<0.0008	<0.0004	<0.0004
Muestra Adicionada	BLM130208-ADI	BLM130208-ADI	BLM130208-ADI
% de recuperación	98.8	98.9	100.5
% de recuperación (dup.)	105.3	101.8	102.9
% de desviación relativa	6.4	2.9	2.3
Muestra de Control Número	MC130208(0.5mg/L)	MC130208(0.5mg/L)	MC130208(0.5mg/L)
% de Recuperación	102.68	98.5	101.3
Límites de Aceptación			
Exactitud (% R)	85-115	85-115	85-115
Precisión (%PRD)	0-15	0-15	0-15

QC: Control de Calidad ICP-AES: Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry BLM: Blanco de Método  
MC: Muestra Control

  
MELINA GRANADOS CHUCO  
C.I.P. N° 101700

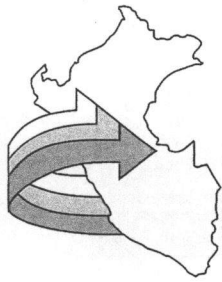


  
ENRIQUE QUEVEDO BACIGALUPO  
Jefe de Laboratorio

Lima, Perú, 2013-02-23

El BLANCO pasa por todos los pasos del análisis como indicador de contaminación.  
El % DE RECUPERACION (%R) mide la exactitud del análisis, y el % RELATIVO DE DESVIACION (%PRD) mide la precisión del análisis, y debe encontrarse dentro de los límites indicados.  
Diluciones y otras dificultades analíticas pueden causar que no se pueda obtener datos de exactitud y precisión. Si esto ocurre, la MUESTRA DE CONTROL, es una medida aceptable de recuperación, la cual consiste en la adición al agua de análisis de un estándar de una concentración conocida, la cual se analiza conjuntamente con el Grupo de Control de Calidad.





# ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.


## INFORME DE CONTROL DE CALIDAD

N° 1302119


Análisis	Estroncio	Titanio	Talio
Método	EPA 200.8	EPA 200.8	EPA 200.8
Fecha	130208	130208	130208
Grupo de control	QC130208	QC130208	QC130208
Tipo de análisis	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
Cantidad Añadida	0.05	0.50	0.25
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L
Identificación de Blanco	BLM130208	BLM130208	BLM130208
Concentración	<0.0007	<0.001	<0.00015
Muestra Adicionada	BLM130208-ADI	BLM130208-ADI	BLM130208-ADI
% de recuperación	91.2	90.5	91.8
% de recuperación (dup.)	95.0	92.0	93.1
% de desviación relativa	4.1	1.7	1.4
Muestra de Control Número	MC130208(0.5mg/L)	MC130208(0.5mg/L)	MC130208(0.5mg/L)
% de Recuperación	90.4	93.9	93.8
Límites de Aceptación			
Exactitud (% R)	85-115	85-115	85-115
Precisión (%PRD)	0-15	0-15	0-15

Análisis	Vanadio	Zinc	Plata
Método	EPA 200.8	EPA 200.8	EPA 200.8
Fecha	130208	130208	130208
Grupo de control	QC130208	QC130208	QC130208
Tipo de análisis	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
Cantidad Añadida	0.50	0.25	0.13
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L
Identificación de Blanco	BLM130208	BLM130208	BLM130208
Concentración	<0.00019	<0.001	<0.0002
Muestra Adicionada	BLM130208-ADI	BLM130208-ADI	BLM130208-ADI
% de recuperación	99.1	90.7	92.6
% de recuperación (dup.)	101.6	93.3	92.7
% de desviación relativa	2.5	2.9	0.1
Muestra de Control Número	MC130208(0.5mg/L)	MC130208(0.5mg/L)	MC130208(0.125mg/L)
% de Recuperación	97.44	97.68	90.7
Límites de Aceptación			
Exactitud (% R)	85-115	85-115	85-115
Precisión (%PRD)	0-15	0-15	0-15

QC: Control de Calidad ICP-AES: Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry BLM: Blanco de Método  
MC: Muestra Control

  
MELINA GRANADOS CHUCO  
C.I.P. N° 101700



  
ENRIQUE QUEVEDO BACIGALUPO  
Jefe de Laboratorio

Lima, Perú,

2013-02-23

El BLANCO pasa por todos los pasos del análisis como indicador de contaminación.

El % DE RECUPERACION (%R) mide la exactitud del análisis, y el % RELATIVO DE DESVIACION (%PRD) mide la precisión del análisis, y debe encontrarse dentro de los límites indicados.

Diluciones y otras dificultades analíticas pueden causar que no se pueda obtener datos de exactitud y precisión. Si esto ocurre, la MUESTRA DE CONTROL, es una medida aceptable de recuperación, la cual consiste en la adición al agua de análisis de un estándar de una concentración conocida, la cual se analiza conjuntamente con el Grupo de Control de Calidad.



# ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

## INFORME DE ENSAYO

N° 1302119

### METODOS DE ENSAYO

**Cianuro (WAD)**

SM METHOD 4500-CN-I. APHA,AWWA,WEF21st Ed 2005  
Weak Acid Dissociable Cyanide

**Metales**

EPA 200.8 ICP-MS Revisión 5.4 1994  
Determination of Trace Elements in waters and wasters by inductively Coupled  
Plasma - Mass Spectrometry

**Sólidos Totales en Suspensión**

SM METHOD 2540-D APHA,AWWA,WEF 21st Ed 2005  
Total Suspended Solids Dried at 103 - 105°C

MELINA GRANADOS CHUCO  
C.I.P. N° 101700



ENRIQUE QUEVEDO BACIGALUPO  
Jefe de Laboratorio

Lima, Perú,

2013-02-23

DESCRIPCION	PARAMETRO	EQUIPO	TIPO DE EQUIPO	VERIFICACION	FECHA DE VERIFICACION	FECHA DE CALIBRACION	
Agua Superficial, Agua de Efluente Industrial	Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	Estufa	MEMMERT / UM 500	<u>E6.1L</u>	Análisis	T-3575-2012	dic-13
		Balanza Analítica	SARTORIUS	<u>E2.4L</u>	Análisis	M-0831-2012	may-13
	Cianuro WAD	UV-VISIBLE	THERMO ELECTRON / EVOLUTION 300	<u>E14.3L</u>	Análisis	AyE-12/CMP-038	feb-13
	Mercurio	ICP - MS	Agilent Technologies / 7500CX	<u>E24.5L</u>	Análisis	Certificate of Analysis Lot Number F2-HG02097	nov-13
	Aluminio	ICP - MS	Agilent Technologies / 7500CX	<u>E24.5L</u>	Análisis	Certificate of Analysis Lot Number 43-157AS	sep-13
	Arsénico						
	Bario						
	Berilio						
	Cadmio						
	Calcio						
	Cromo						
	Cobalto						
	Cobre						
	Hierro						
	Plomo						
	Magnesio						
	Manganeso						
	Níquel						
	Potasio						
	Selenio						
	Plata						
	Sodio						
	Estroncio						
	Talio						
	Uranio						
	Vanadio						
	Zinc						
	Molibdeno						
	Antimonio						
	Torio						
	Silicio	ICP - MS	Agilent Technologies / 7500CX	<u>E24.5L</u>	Análisis	Merck 1.70236.0500 Batch HC097572	nov-13
	Litio	ICP - MS	Agilent Technologies / 7500CX	<u>E24.5L</u>	Análisis	Accu Trace Reference Standard Lot B803505B-2B	jul-13
Boro	ICP - MS	Agilent Technologies / 7500CX	<u>E24.5L</u>	Análisis	Merck 1.19804.0500 Batch HC111733	feb-14	
Fósforo	ICP - MS	Agilent Technologies / 7500CX	<u>E24.5L</u>	Análisis	Certificate of Analysis Lot Number: C2-P02022	feb-13	
Titanio	ICP - MS	Agilent Technologies / 7500CX	<u>E24.5L</u>	Análisis	Merck 1.19804.0500 Batch HC001773	dic-13	
Bismuto	ICP - MS	Agilent Technologies / 7500CX	<u>E24.5L</u>	Análisis	Merck 1.19804.0500 Batch HC074644	mar-13	
Estaño	ICP - MS	Agilent Technologies / 7500CX	<u>E24.5L</u>	Análisis	Merck 1.70242.0500 Batch HC110357	feb-14	

Elaborado por			Fecha	22 de Febrero del 2013
	Edgar Vega Bendezu Asistente de Calidad, Seguridad y Ambiente			



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN  
INDECOPI - SNA CON REGISTRO N° LC-001



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° M-0831-2012**  
CON VALOR OFICIAL SEGÚN CÉDULA DE NOTIFICACIÓN N° 191.2011/SNA-INDECOPI

Fecha de emisión: 2012 - 05 - 21

EXP: 025400  
Pag 1 de 3

1. Solicitante : ENVIROLAB - PERÚ S.A.C.
2. Dirección : Av. La Marina N° 3059 - San Miguel
3. Instrumento calibrado : BALANZA
  - Clasificación : No Automática
  - Marca / Fabricante : SARTORIUS
  - Modelo : ME235S
  - Número de Serie : 18303208
  - Procedencia : No indica
  - Tipo : Electrónica
  - Identificación : E2 - 4L
  - Capacidad Máxima : 230 g
  - Capacidad mínima : No indica
  - Div. de escala (d) : 0,00001 g
  - Div. de verificación (e) : 0,001 g (\*)
  - Clase de exactitud : No indica
  - Ubic. Del instrumento : Físicoquímico / Sala de balanzas
4. Lugar de calibración : Instalaciones de ENVIROLAB - PERÚ S.A.C.
5. Fecha de calibración : 2012 - 05 - 14
6. Método de calibración  
La calibración se efectuó según el PC-011: 4ª Ed., "Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y Clase II" del SNM-INDECOPI.
7. Trazabilidad  
Los resultados de la calibración tienen trazabilidad a los patrones nacionales del SNM-INDECOPI. Se utilizaron pesas patrones de códigos: IM-863 con Certificado de Calibración LM-C-508-2011 del SNM-INDECOPI

(\*) El valor de división de verificación (e) se escogió de acuerdo a la consideración del PC-011: 4ª Ed.; Item 10.2

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

METROIL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

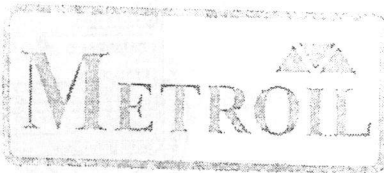
Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de METROIL S.A.C.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de METROIL S.A.C.

PAUL R. CRUZ ORDOÑEZ  
Laboratorio de Masa

Ing. MARCO A. MONTALVO CABREJOS  
Gerente del Servicio Metrológico





8. Resultados

**Inspección Visual**

AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO APLICA
OSCILACION LIBRE	TIENE	CURSOR	NO APLICA
PLATAFORMA	TIENE	NIVELACION	TIENE
SISTEMA DE TRABA	NO APLICA		

**Ensayo de Repetibilidad**

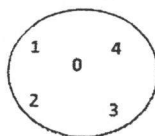
	inicial	final
Temperatura (°C)	22.3	22.0

	inicial	final
Humedad Relativa (%)	60	59

Carga	99,999760 g	
I <sub>L</sub> (g)	ΔL (mg)	E (g)
100,00001	0	0,000250
100,00003	0	0,000270
100,00000	0	0,000240
100,00002	0	0,000260
100,00003	0	0,000270
100,00002	0	0,000260
100,00001	0	0,000250
100,00003	0	0,000270
100,00004	0	0,000280
100,00001	0	0,000250
Diferencia Máxima		0,000040
Error máximo permisible (±)		0,002

Carga	199,999820 g	
I <sub>L</sub> (g)	ΔL (mg)	E (g)
200,00005	0	0,000230
200,00003	0	0,000210
200,00002	0	0,000200
200,00004	0	0,000220
200,00005	0	0,000230
200,00002	0	0,000200
200,00003	0	0,000210
200,00006	0	0,000240
200,00006	0	0,000240
200,00007	0	0,000250
Diferencia Máxima		0,000050
Error máximo permisible (±)		0,002

**Ensayo de Excentricidad de la carga**



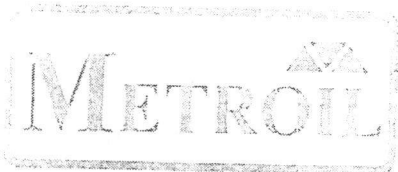
Posición de las Cargas

	inicial	final
Temperatura (°C)	22.0	22.1

	inicial	final
Humedad Relativa (%)	59	60

Posición de la Carga	Determinación de E <sub>0</sub>				Determinación del error corregido E <sub>c</sub>				
	Carga Min. (g)	I <sub>L</sub> (g)	ΔL (mg)	E <sub>0</sub> (g)	Carga L (g)	I <sub>L</sub> (g)	ΔL (mg)	E (g)	E <sub>c</sub> (g)
0		0,00100	0	0,000001					
1	0,000999	0,00099	0	-0,000009	69,999938	70,00001	0	0,000072	0,000071
2		0,00099	0	-0,000009		70,00000	0	0,000062	0,000071
3		0,00101	0	0,000011		69,99999	0	0,000052	0,000061
4		0,00102	0	0,000021		70,00003	0	0,000092	0,000081
						70,00004	0	0,000102	0,000081
									Error máximo permisible (±)
									0,002





Ensayo de pesaje

	inicial	final
Temperatura (°C)	22.1	22.2

	inicial	final
Humedad Relativa (%)	60	60

Carga L (g)	CARGA CRECIENTE				CARGA DECRECIENTE				Error Máximo Permisible ± (g)
	I <sub>L</sub> (g)	ΔL (mg)	E (g)	E <sub>c</sub> (g)	I <sub>L</sub> (g)	ΔL (mg)	E (g)	E <sub>c</sub> (g)	
E <sub>0</sub> 0,000000	0,00000	0	0,000000						
0,000999	0,00100	0	0,000001	0,000001	0,00100	0	0,000001	0,000001	0,001
19,999988	20,00002	0	0,000032	0,000032	19,99999	0	0,000002	0,000002	0,001
39,999982	40,00003	0	0,000048	0,000048	39,99998	0	-0,000002	-0,000002	0,001
49,999950	50,00003	0	0,000080	0,000080	49,99997	0	0,000020	0,000020	0,001
69,999938	70,00003	0	0,000092	0,000092	69,99998	0	0,000042	0,000042	0,002
79,999930	80,00003	0	0,000100	0,000100	80,00001	0	0,000080	0,000080	0,002
99,999760	100,00003	0	0,000270	0,000270	100,00001	0	0,000250	0,000250	0,002
19,999748	120,00004	0	0,000292	0,000292	120,00006	0	0,000312	0,000312	0,002
159,999702	160,00006	0	0,000358	0,000358	160,00008	0	0,000378	0,000378	0,002
229,999800	230,00008	0	0,000280	0,000280	230,00008	0	0,000280	0,000280	0,003

L : Carga puesta sobre la balanza

I<sub>L</sub> : Lectura de la balanza

E : Error encontrado

E<sub>0</sub> : Error en cero

E<sub>c</sub> : Error corregido

ΔL : Carga incrementada

LECTURA CORREGIDA E INCERTIDUMBRE DE LA BALANZA

INCERTIDUMBRE EXPANDIDA DE MEDICIÓN

$$U_R = 2 \sqrt{6,3E-10 + 8,3E-10 \times R^2} \text{ g}$$

LECTURA CORREGIDA DE LA BALANZA ( g )

$$R \text{ corregida} = R - 2,0E-06 \times R$$

R = Lectura de la balanza despues de la calibración ( g )

La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estandar de la medición por el factor de cobertura k = 2 que, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

9. Observaciones:

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
- Antes del ajuste la balanza indicaba 199,99986 g para una carga de 199,999820 g
- El intervalo de variación de temperatura ( ΔT ) en el lugar de ubicación de la balanza es de 17 °C a 27 °C
- Se recomienda al cliente tener pesas patrones de clase E2 para el ajuste de su balanza.
- Ajustar el nivel de la balanza y la indicación en cero antes de cada medición.
- La balanza corresponde a la clase de exactitud I
- La capacidad mínima para esta clase de balanza, según la norma NMP-003-2009 es de 0,001 g.

FIN DEL DOCUMENTO



# Certificate of Analysis



1.19804.0500 Bismuth standard solution  
traceable to SRM from NIST  
Bi(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> in HNO<sub>3</sub> 0.5 mol/l 1000 mg/l Bi CertiPUR®  
Batch HC074644

Concentration $\beta$ (Bi)	Batch Values	
	1001	mg/l

*Determination method: Complexometric titration.  
(traceable to NIST - SRM 682)  
Accuracy of the method: +/- 5 mg/l*

*Test date (DD.MM.YYYY): 24.03.2010  
Minimum shelf life (DD.MM.YYYY): 31.03.2013*

Dr. Stefan Frey

responsible laboratory manager quality control

*This document has been produced electronically and is valid without a signature*



# Certificate of Analysis

1.19500.0500 Boron standard solution traceable to SRM from NIST  
H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> in H<sub>2</sub>O 1000 mg/l B CertiPUR®  
Batch HC111733

## Batch Values

Concentration  $\beta$  (B)

1000 mg/l

*Determination method: acidimetric titration.  
Traceable to NIST - SRM 723d)  
Accuracy of the method:  $\pm 2$  mg/l*

*Date of release (DD.MM.YYYY): 01.03.2011  
Expiry date (DD.MM.YYYY): 28.02.2014*

Dr. Stefan Frey

responsible laboratory manager quality control

*This document has been produced electronically and is valid without a signature*

# CERTIFICATE OF ANALYSIS

## AccuTrace™ Reference Standard

Item Number: M-200.7-02R-5

VSO  
I:54.11

Mix Name: Method 200.7 Calibration Standard 2 - Revision 4.4 May

Storage Condition: Ambient

Lot: B8035058-2B

Hazards: IRRITANT

Date Certified: 7/18/2011

Matrix: 2-5% Nitric acid, tr HF

Expiration: Jul / 2013

Included on ISO/IEC 17025 Scope of Accreditation

Sample Size: 500 mL

Included on ISO Guide 34 Scope of Accreditation

### Elements in $\mu\text{g/mL}$

Li	<u>50</u>	3129a
Mo	<u>100</u>	3134
K	<u>200</u>	3141a
Na	<u>100</u>	3152a
Sr	<u>10</u>	3153a
Ti	<u>100</u>	3162a

The gravimetric uncertainty for this product is  $\pm 0.24\%$ . The CRM uncertainty is  $\pm 5\%$ . See reverse side for

In order to verify the concentrations, the final solution was checked against material traceable to the listed NIST SRMs by plasma emission spectroscopy (ICP)

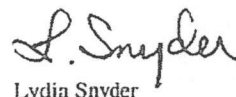
RESULTS: This solution standard was certified for accuracy of major elemental constituency via methodology traceable to primary or well characterized secondary standards. All trace level elements and impurities were determined via plasma emission spectroscopy on the concentrate.

This standard was prepared gravimetrically to contain the elemental concentrations shown above. Balances, used in the preparation, are calibrated regularly using NIST-traceable weights. All glassware used in preparation is Class A.

We use the highest purity raw materials available, including high purity acids, ASTM type I 18 megohm deionized water, and typically 99.999%+ starting materials to minimize impurity levels in the final solution. All bottles are acid leached and then triple rinsed with deionized water prior to use.

Use good laboratory procedure when diluting this product. Shake bottle prior to use and do not pipette directly out of the bottle. Use only cleaned Class A volumetric glassware.

We certify the accuracy of this standard to be  $\pm 0.5\%$  of the stated value until the expiration date listed above, provided it is kept tightly capped and stored under normal laboratory conditions.



Lydia Snyder  
Inorganic QC Supervisor

For use in routine laboratory analysis.

AccuStandard is accredited to ISO Guide 34, ISO/IEC 17025 and certified to ISO 9001





# Certificate of Analysis

I204

1.70236.0500 Silicon standard solution  
traceable to SRM from NIST  
SiO<sub>2</sub> in NaOH 0.5 mol/l 1000 mg/l Si CertiPUR®  
Batch HC097572

### Batch Values

Concentration-B (Si)

1000 mg/l

Determination method: ICP-OES  
(traceable to NIST-SRM 3150)  
Uncertainty of the method: +/- 5 mg/l

Expiry date (DD.MM.YYYY): 22.11.2010  
Minimum shelf life (DD.MM.YYYY): 30.11.2013

Dr. Stefan Frey

responsible laboratory manager quality control

*This document has been produced electronically and is valid without a signature*



# Certificate of Analysis

I34.2

170243.0500 Titanium standard solution  
traceable to SRM from NIST  $(\text{NH}_4)_2\text{TiF}_6$  in  $\text{H}_2\text{O}$   
1000 mg/l Ti CertiPUR®  
Batch HC001773

### Batch Values

Concentration  $\beta(\text{Ti})$

1002 mg/l

Determination method: ICP - OES  
(traceable to NIST - SRM 3162a)  
Accuracy of the method:  $\pm 5$  mg/l

Test date (DD.MM.YYYY): 08.12.2010  
Minimum shelf life (DD.MM.YYYY): 31.12.2013

Dr. Stefan Frey

responsible laboratory manager quality control

*This document has been produced electronically and is valid without a signature*

# Certificate of Analysis

I.80  
fv: 30/09/13

## Initial Calibration Verification Standard

Agilent Part Number: 5183-4682

Lot Number: 43-157AS

Analyte	CAS#	Labeled Conc.	Measured Conc.	SRM	Start Mat'l Formula	Start Mat'l Purity	Analyte	CAS#	Labeled Conc.	Measured Conc.	SRM	Start Mat'l Formula	Start Mat'l Purity
Ca	7440-70-2	1000 mg/L	995 mg/L	3109a*	CaCO <sub>3</sub>	99.99+	Cr	7440-47-3	10.0 mg/L	9.82 mg/L	3112a*	Cr(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> ·9H <sub>2</sub> O	99.99+
Fe	7439-89-6	1000 mg/L	999 mg/L	3126a*	Fe	99.99+	Cu	7440-50-8	10.0 mg/L	9.91 mg/L	3114*	Cu	99.99+
K	7440-09-7	1000 mg/L	988 mg/L	3141a*	KNO <sub>3</sub>	99.99+	Mn	7439-98-5	10.0 mg/L	9.84 mg/L	3132*	Mn	99.99+
Mg	7439-95-4	1000 mg/L	986 mg/L	3131a*	Mg	99.99+	Mo	7439-98-7	10.0 mg/L	9.84 mg/L	3134*	Mo	99.99+
Na	7440-23-5	1000 mg/L	986 mg/L	3152a*	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	99.99+	Ni	7440-02-0	10.0 mg/L	9.93 mg/L	3138*	Ni	99.99+
Sr	7440-24-6	100 mg/L	98.3 mg/L	3153a*	SrCO <sub>3</sub>	99.99+	Pb	7439-92-1	10.0 mg/L	9.91 mg/L	3128*	Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	99.99+
Ag	7440-22-4	10.0 mg/L	9.85 mg/L	3151*	Ag	99.99+	Sb	7440-36-0	10.0 mg/L	9.87 mg/L	3102a*	Sb	99.99+
Al	7429-90-5	10.0 mg/L	9.89 mg/L	3101a*	Al	99.99+	Se	7782-49-2	10.0 mg/L	9.95 mg/L	3149*	Se	99.99+
As	7440-38-2	10.0 mg/L	9.90 mg/L	3103a*	As	99.99+	Th	7440-29-1	10.0 mg/L	9.92 mg/L	3159*	Th(NO <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> ·4H <sub>2</sub> O	99.99+
Ba	7440-39-3	10.0 mg/L	9.89 mg/L	3104a*	BaCO <sub>3</sub>	99.99+	Tl	7440-28-0	10.0 mg/L	9.94 mg/L	3158*	TlNO <sub>3</sub>	99.99+
Be	7440-41-7	10.0 mg/L	9.97 mg/L	3105a*	Be <sub>2</sub> O(CH <sub>3</sub> COO) <sub>4</sub>	99.99+	U	7440-61-1	10.0 mg/L	9.93 mg/L	3164*	U <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	99.99+
Cd	7440-43-9	10.0 mg/L	9.87 mg/L	3108*	Cd	99.99+	V	7440-62-2	10.0 mg/L	9.85 mg/L	3165*	NH <sub>4</sub> VO <sub>3</sub>	99.99+
Co	7440-48-4	10.0 mg/L	9.91 mg/L	3113*	Co	99.99+	Zn	7440-66-6	10.0 mg/L	9.90 mg/L	3168a*	ZnO	99.99+

\* - indicates NIST SRM

† - indicates CRM (when NIST SRM is not available)

### Purity grades:

Starting Materials: Shown above  
 Matrix:  
 5% HNO<sub>3</sub>: HNO<sub>3</sub> (CAS No. 7697-37-2) high purity grade  
 Tr. Tart. Acid: Tart. Acid (CAS No. 87-69-4) high purity grade

### Traceability:

This standard has been produced gravimetrically and volumetrically using ISO 9001 quality procedures. ICP / ICP-MS Spectrometer was used to determine the concentration of the main elements via NIST SRMs shown above, as well as the impurities. Other reference standards used: 17-35JB, 8-105JB, 42-82AS, 20-74JB.

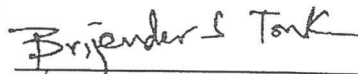
### Trace Metallic Impurities in the Actual Solution, in µg/L, via ICP-MS Analysis, results are accurate to ±10%:

Element	Conc.	Element	Conc.	Element	Conc.	Element	Conc.	Element	Conc.	Element	Conc.
Au	<0.4	Eu	1	In	<0.2	P	<1000	Ru	<9	Te	<2
B	<5	Ga	<1	Ir	<0.4	Pd	60	Sc	<0.6	Ti	<20
Bi	2	Gd	<0.05	La	20	Pr	<0.7	Si	<100	Tm	<0.1
Ce	5	Ge	<4	Li	<2	Pt	6	Sm	<0.4	W	<5
Cs	3	Hf	<0.2	Lu	<0.05	Rb	40	Sn	<0.5	Y	<2
Dy	<0.2	Hg	<2	Nb	<0.4	Re	<0.2	Ta	<1	Yb	<0.09
Er	<0.2	Ho	0.04	Nd	0.9	Rh	<4	Tb	<0.02	Zr	2

Balances are calibrated regularly with weight sets traceable to NIST.

Agilent reference standards are guaranteed stable and accurate to ±0.5% of measured analyte concentration. For these solutions we use the highest purity acids applicable, 18 megohm double deionized water and acid-leached, triple rinsed bottles. All glassware used is class A.

Date of release: March 15, 2012  
 Date of expiration: September 30, 2013

  
 QC Coordinator  
 CertiPrep, Inc.

**1.0 INORGANIC VENTURES** is an ISO Guide 34 "General Requirements for the Competence of Reference Material Producers" and ISO 9001:2000 registered manufacturer. Our manufacturing laboratory is accredited to ISO/IEC 17025 "General Requirements for the Competence of Testing and Calibration Laboratories."



**2.0 DESCRIPTION OF CRM**      **1000 µg/mL Phosphorus in H2O**

Catalog Number:            CGP1-1, CGP1-2, and CGP1-5

Lot Number:                C2-P02022

Starting Material:         H3PO4

Starting Material Purity (%): 99.998259

Starting Material Lot No: C29804

Matrix:                      H2O

**3.0 CERTIFIED VALUES AND UNCERTAINTIES**

**Certified Concentration:**      1,000 ± 2 µg/mL

**Certified Density:**            1.000 g/mL (measured at 20 ± 1°C)

The following equations are used in the calculation of the certified value and the uncertainty. Reported uncertainties represent expanded uncertainties expressed at approximately the 95% confidence level using a coverage factor of k = 2.

$$\text{Certified Value } (\bar{x}) = \frac{\sum x_i}{n}$$

( $\bar{x}$ ) = mean

$x_i$  = individual results

n = number of measurements

$$\text{Uncertainty } (\pm) = \frac{2[(\sum s_i)^2]^{1/2}}{(n)^{1/2}}$$

$\sum s_i$  = The summation of all significant estimated errors

(Most common are the errors from instrumental measurement, weighing, dilution to volume and the fixed error reported on the NIST SRM certificate of analysis)

**4.0 TRACEABILITY TO NIST AND VALUES OBTAINED BY INDEPENDENT METHODS**

"Property of the result of a measurement or the value of a standard whereby it can be related to stated references, usually national or international standards, through an unbroken chain of comparisons all having stated uncertainties." (ISO VIM, 2nd ed., 1993, definition 6.10)

This product is Traceable to NIST via an unbroken chain of comparisons. The uncertainties for each certified value are reported, taking into account the SRM uncertainty error and the measurement, weighing and volume dilution errors. In rare cases where no NIST SRMs are available, the term 'in-house std.' is specified.

**4.1 Assay Method #1**      **1,003 ± 4 µg/mL**  
 ICP Assay NIST SRM 3139a Lot Number: 060717

**Assay Method #2**      **1,000 ± 2 µg/mL**  
 Acidimetric NIST SRM 84k Lot Number: 84k

4.2 **BALANCE CALIBRATION** - All analytical balances are calibrated yearly by an A2LA accredited calibration laboratory and are traceable to a class E 2 analytical weight set with NIST Traceability No. 822/269558-04. All balances are checked daily using an in-house procedure. The weights used for testing are annually compared to master weights and are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST).

4.3 **THERMOMETER CALIBRATION** - All thermometers are NIST traceable through thermometers that are calibrated by an A2LA accredited calibration laboratory.

4.4 **GLASSWARE CALIBRATION** - An in-house procedure is used to calibrate all Class A glassware used in the manufacturing and quality control of CRM's

## 5.0 TRACE METALLIC IMPURITIES (TMI) DETERMINED BY ICP/MS AND ICP-OES IN µg/mL

CRM's solutions are tested for trace metallic impurities by Axial ICP-OES and ICP-MS. The result from the most sensitive method for each element, is reported below. Solutions tested by ICP-MS were analyzed in an ULPA-Filtered Clean Room. An ULPA-Filter is 99.9985% efficient for the removal of particles down to 0.3 µm.

<u>Q</u> Al 0.01242	<u>M</u> Dy < 0.02414	<u>Q</u> Li 0.00001	<u>M</u> Pr < 0.00121	<u>M</u> Te < 0.12068
<u>Q</u> Sb 0.00497	<u>M</u> Er < 0.02011	<u>M</u> Lu < 0.00161	<u>M</u> Re < 0.00402	<u>M</u> Tb < 0.00121
<u>M</u> As < 0.04023	<u>M</u> Eu < 0.01207	<u>Q</u> Mg 0.00109	<u>M</u> Rh < 0.00402	<u>M</u> Tl < 0.00402
<u>M</u> Ba < 0.04023	<u>M</u> Gd < 0.00402	<u>M</u> Mn < 0.01609	<u>M</u> Rb < 0.00402	<u>M</u> Th < 0.00402
<u>M</u> Be < 0.00201	<u>M</u> Ga < 0.00402	<u>Q</u> Hg < 0.01200	<u>M</u> Ru < 0.00805	<u>M</u> Tm < 0.00161
<u>M</u> Bi < 0.00161	<u>M</u> Ge < 0.02414	<u>M</u> Mo < 0.00805	<u>M</u> Sm < 0.00402	<u>M</u> Sn < 0.02011
<u>Q</u> B < 0.01000	<u>M</u> Au < 0.01207	<u>M</u> Nd < 0.00805	<u>M</u> Sc < 0.04023	<u>Q</u> Ti < 0.00500
<u>M</u> Cd < 0.01207	<u>M</u> Hf < 0.00805	<u>Q</u> Ni < 0.00100	<u>M</u> Se < 0.03218	<u>M</u> W < 0.04023
<u>Q</u> Ca 0.00348	<u>M</u> Ho < 0.00201	<u>M</u> Nb < 0.00201	<u>Q</u> Si < 0.00400	<u>M</u> U < 0.00805
<u>M</u> Ce < 0.02011	<u>M</u> In < 0.04023	<u>n</u> Os	<u>M</u> Ag < 0.00805	<u>M</u> V < 0.00805
<u>M</u> Cs < 0.00121	<u>M</u> Ir < 0.02011	<u>M</u> Pd < 0.02011	<u>Q</u> Na 0.00017	<u>M</u> Yb < 0.00402
<u>M</u> Cr < 0.02011	<u>Q</u> Fe < 0.00550	<u>s</u> P	<u>M</u> Sr < 0.00201	<u>M</u> Y < 0.16091
<u>M</u> Co < 0.01207	<u>M</u> La < 0.00201	<u>M</u> Pt < 0.00805	<u>Q</u> S 0.01367	<u>Q</u> Zn 0.02808
<u>Q</u> Cu < 0.00140	<u>M</u> Pb < 0.01207	<u>Q</u> K 0.00099	<u>M</u> Ta < 0.02816	<u>M</u> Zr < 0.02011

M - Checked by ICP-MS    Q - Checked by ICP-OES    i - Spectral Interference    n - Not Checked For    s - Solution Standard Element

## 6.0 INTENDED USE

For the calibration of analytical instruments including but not limited to the following:  
HPLC, IC, TLC, ISE, IR, NMR, UV/VIS, MS, Capillary Electrophoresis, Potentiometry, Wet Chemistry and Voltammetry

For the validation of analytical methods

For the preparation of "working reference samples"

For interference studies and the determination of correction coefficients

For detection limit and linearity studies

For additional intended uses, contact Technical Staff

This CRM was manufactured using 18 megohm doubly deionized water that has been filtered through a 0.2 micron filter.



## 7.0 INSTRUCTIONS FOR THE CORRECT USE OF THIS REFERENCE MATERIAL

**Storage & Handling** - Keep tightly sealed when not in use. Store and use at  $20 \pm 4^\circ\text{C}$ . Do not pipet from container. Do not return portions removed for pipetting to container.

**Atomic Weight; Valence; Coordination Number; Chemical Form in Solution** - 30.97376; +5; 6;  $\text{O}=\text{P}(\text{OH})_2(\text{O})_1$ -

**Chemical Compatibility** - Soluble in HCl,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  and HF aqueous matrices water and  $\text{NH}_4\text{OH}$ . Stable with all metals and inorganic anions at low to moderate ppm levels under acidic conditions; precipitates with several metals occur in neutral media at higher concentrations.

**Stability** - 2-100 ppb levels- stability unknown - in 1%  $\text{HNO}_3$  / LDPE container. 1-10,000 ppm solutions chemically stable for years in 0-1%  $\text{HNO}_3$  / LDPE container.

**P Containing Samples (Preparation and Solution)** - Metal (Never found free in nature ); Oxides (Water soluble); Ores (Naturally occurring only as the phosphate except for a few rare minerals found in meteorites -  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  fusion in Pt0); Organic Matrices (Dry ash mixed with  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  in Pt0 at 450EC then increase heat to 1000EC to fuse; or perform an  $\text{H}_2\text{SO}_4$  /  $\text{H}_2\text{O}_2$  acid digestion ).

**Atomic Spectroscopic Information (ICP-OES D.L.s are given as radial/axial view):**

Technique/Line	Estimated D.L.	Order	Type	Interferences (underlined indicates severe)
ICP-OES 178.287 nm	0.03 / 0.002 $\mu\text{g}/\text{mL}$	1	atom	I
ICP-OES 177.495 nm	0.01 / 0.005 $\mu\text{g}/\text{mL}$	1	atom	Cu, Hf
ICP-OES 213.618 nm	0.08 / 0.03 $\mu\text{g}/\text{mL}$	1	atom	<u>Cu, Mo</u>
ICP-MS 31 amu	6000+ ppt	n/a	M+	14N21H, 15N16O, 14N17O, 13C18O, 12C18O1H, 62Ni2+

**Uranium Note:** If uranium is present in this standard, it is natural abundance unless specified in Section 3.0.

**8.0 HAZARDOUS INFORMATION** - Please refer to the enclosed Material Safety Data sheet for information regarding this CRM

**9.0 HOMOGENEITY** - This solution was mixed according to an in house procedure and is guaranteed to be homogeneous.

## 10.0 QUALITY STANDARD DOCUMENTATION

10.1 ISO 9001:2000 Quality Management System Registration  
- QMI Certificate Number 010105

10.2 ISO/IEC 17025:2005 "General Requirements for the Competence of Testing and Calibration"  
- Chemical Testing - Accredited A2LA Certificate Number 883.01

10.3 ISO/IEC Guide 34 - 2000 "General Requirements for the Competence of Reference Material Producers"  
- Reference Materials Production - Accredited A2LA Certificate Number 883.02

10.4 10CFR50 Appendix B - Nuclear Regulatory Commission  
- Domestic Licensing of Production and Utilization Facilities

10.5 10CFR21 - Nuclear Regulatory Commission  
- Reporting Defects and Non-Compliance

## 11.0 DATE OF CERTIFICATION AND PERIOD OF VALIDITY

**11.1 Shelf Life** - The period of time during which the concentration of the analyte(s) in a properly packaged, unopened, and unused standard stored under environmentally controlled and monitored conditions will remain within the specified uncertainty range. Shelf life is limited primarily by transpiration (loss of water from the solution) and infrequently, by chemical instability.

**11.2 Expiration Date** - The date after which a CRM should not be used. Routine laboratory use of a CRM increases transpiration losses and the chance of contamination which affect the integrity of the CRM and limit its useful life. Manufacturer concurs with state and federal regulatory agencies' recommendations that solution standards be assigned a one-year expiration date.

**11.3 Chemical Stability** - Studies have been conducted on this or similar CRMs and it has been demonstrated that this CRM is chemically stable for a period of not less than two years provided the "Storage & Handling" conditions are followed that are described in section 7.0.

Certification Date: January 29, 2010

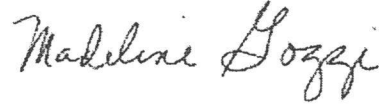
Expiration Date: **EXPIRES**  
29 JAN 2011

12.0 NAMES AND SIGNATURES OF CERTIFYING OFFICERS

Certificate Prepared By: Danny Feeny, Product Documentation Technician



Certificate Approved By: Madeline Gozzi, Quality Control Supervisor



Certifying Officer: Paul Gaines, PhD., Senior Technical Director



Curva  
**I21**
**FY: 5-11-2013**

1.0 **INORGANIC VENTURES** is an ISO Guide 34 "General Requirements for the Competence of Reference Material Producers" and ISO 9001 registered manufacturer. Our manufacturing laboratory is accredited to ISO/IEC 17025 "General Requirements for the Competence of Testing and Calibration Laboratories."



2.0 **DESCRIPTION OF CRM**      **10 µg/mL Mercury in 10% (v/v) HCL**

Catalog Number:            MSHG-10PPM  
 Lot Number:                 F2-HG02097  
 Starting Material:          Hg metal  
 Starting Material Purity (%): 100.0000  
 Starting Material Lot No:   R307HGA1  
 Matrix:                        10% (v/v) HCL

3.0 **CERTIFIED VALUES AND UNCERTAINTIES**

**Certified Concentration:**    9.990 ± 0.074 µg/mL

**Certified Density:**            1.026 g/mL (measured at 20 ± 1°C)

The following equations are used in the calculation of the certified value and the uncertainty. Reported uncertainties represent expanded uncertainties expressed at approximately the 95% confidence level using a coverage factor of k = 2.

$$\text{Certified Value } (\bar{x}) = \frac{\sum x_i}{n}$$

( $\bar{x}$ ) = mean

$x_i$  = individual results

n = number of measurements

$$\text{Uncertainty } (\pm) = 2 [ \sum (s_i)^2 ]^{1/2}$$

2 = the coverage factor.

$[ \sum (s_i)^2 ]^{1/2}$  = The square root of the sum of the squares of the most common errors (where 's' stands for the standard deviation) from instrumental measurement, density, NIST SRM uncertainty, weighing, dilution to volume, homogeneity, long term stability and short term stability.

4.0 **TRACEABILITY TO NIST AND VALUES OBTAINED BY INDEPENDENT METHODS**

• "Property of the result of a measurement or the value of a standard whereby it can be related to stated references, usually national or international standards, through an unbroken chain of comparisons all having stated uncertainties." (ISO VIM, 2nd ed., 1993, definition 6.10)

• This product is Traceable to NIST via an unbroken chain of comparisons to the following NIST SRMs:

4.1 ELEMENT	METHOD	NIST SRM#	SRM LOT#
Hg	ICP Assay	3133	061204
Hg	EDTA	928	928

4.2 **BALANCE CALIBRATION** - All analytical balances are calibrated yearly by an A2LA accredited calibration laboratory and are traceable to a class E 2 analytical weight set with NIST Traceability. All balances are checked daily using an in-house procedure. The weights used for testing are annually compared to master weights and are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST).

4.3 **THERMOMETER CALIBRATION** - All thermometers are NIST traceable through thermometers that are calibrated by an A2LA accredited calibration laboratory.

4.4 **GLASSWARE CALIBRATION** - An in-house procedure is used to calibrate all Class A glassware used in the manufacturing and quality control of CRM's.

## 5.0 TRACE METALLIC IMPURITIES (TMI) DETERMINED BY ICP/MS AND ICP-OES IN µg/mL

Standard solutions are tested for trace metallic impurities by Axial ICP-OES and ICP-MS. The result from the most sensitive method for each element, is reported below. Solutions tested by ICP-MS were analyzed in an ULPA-Filtered Clean Room. An ULPA-Filter is 99.9985% efficient for the removal of particles down to 0.3 µm.

M Ag < 0.0041260	M Cu < 0.0123790	M La < 0.0010320	M Pr < 0.0006190	M Ta < 0.0144420
O Al < 0.0000900	M Dy < 0.0123790	O Li < 0.0000200	M Pt < 0.0041260	M Tb < 0.0006190
M As < 0.0206320	M Er < 0.0103160	M Lu < 0.0008250	M Rb < 0.0020630	M Te < 0.0618960
M Au < 0.0061900	M Eu < 0.0061900	O Mg < 0.0000300	M Re < 0.0020630	M Th < 0.0020630
M B < 0.1444230	O Fe < 0.0011000	M Mn < 0.0082530	M Rh < 0.0020630	M Ti < 0.1031590
M Ba < 0.0206320	M Ga < 0.0020630	M Mo < 0.0041260	M Ru < 0.0041260	O Tl < 0.0060000
M Be < 0.0010320	M Gd < 0.0020630	O Na 0.0000020	O S < 0.0250000	M Tm < 0.0008250
M Bi < 0.0008250	O Ge < 0.0180000	M Nb < 0.0010320	M Sb < 0.0010320	M U < 0.0041260
O Ca 0.0000020	M Hf < 0.0041260	M Nd < 0.0041260	M Sc < 0.0206320	M V < 0.0041260
O Cd < 0.0046000	s Hg	O Ni < 0.0010000	M Se < 0.0165050	M W < 0.0206320
M Ce < 0.0103160	M Ho < 0.0010320	n Os	O Si < 0.0034000	M Y < 0.0825270
M Co < 0.0061900	M In < 0.0206320	O P < 0.0026000	M Sm < 0.0020630	M Yb < 0.0020630
M Cr < 0.0103160	M Ir < 0.0103160	M Pb < 0.0061900	M Sn < 0.0103160	M Zn < 0.0412640
M Cs < 0.0006190	O K < 0.0020000	O Pd < 0.0038000	M Sr < 0.0010320	M Zr < 0.0103160

M - Checked by ICP-MS    O - Checked by ICP-OES    i - Spectral Interference    n - Not Checked For    s - Solution Standard Element

## 6.0 INTENDED USE

- For the calibration of analytical instruments including but not limited to the following: HPLC, IC, TLC, ISE, IR, NMR, UV/VIS, MS, Capillary Electrophoresis, Potentiometry, Wet Chemistry and Voltammetry
- For the validation of analytical methods
- For the preparation of "working reference samples"
- For interference studies and the determination of correction coefficients
- For detection limit and linearity studies
- For additional intended uses, contact Technical Staff

This CRM was manufactured using 18 megohm doubly deionized water that has been filtered through a 0.2 micron filter.

## 7.0 INSTRUCTIONS FOR THE CORRECT USE OF THIS REFERENCE MATERIAL

**Storage & Handling** - Keep tightly sealed when not in use. Store and use at  $20 \pm 4^\circ\text{C}$ . Do not pipet from container. Do not return portions removed for pipetting to container.

**Atomic Weight; Valence; Coordination Number; Chemical Form in Solution** - 200.59; +2; 4 ; Hg(OH)(aq) 1+

**Chemical Compatibility** - Stable in HNO<sub>3</sub>. Avoid basic media forming insoluble carbonate. The sulfide, basic carbonate, oxalate, phosphate, arsenite, arsenate and iodide are insoluble in water.

**Stability** - 2-100 ppb levels not stable in 1% HNO<sub>3</sub> / LDPE container, stable in 10% HNO<sub>3</sub> packaged in borosilicate glass. 1-100 ppm levels stable in 7% HNO<sub>3</sub> packaged in borosilicate glass. 1000-10,000 ppm solutions are chemically stable for years in 5-10% HNO<sub>3</sub> / LDPE container.

**Hg Containing Samples (Preparation and Solution)** - Metal (soluble in HNO<sub>3</sub>); Oxide (Soluble in HNO<sub>3</sub>); Ores and Organic based (The literature has more references to the preparation of Hg containing samples than any other element. Please consult the literature for your specific sample type, since such preparations are prone to error. Or e-mail our technical staff and we will contact you to discuss your particular sample preparation questions in further detail.)

**Atomic Spectroscopic Information (ICP-OES D.L.s are given as radial/axial view):**

Technique/Line	Estimated D.L.	Order	Type	Interferences (underlined indicates severe)
ICP-OES 184.950 nm	0.03 / 0.005 µg/mL	1	atom	
ICP-OES 194.227 nm	0.03 / 0.005 µg/mL	1	ion	V
ICP-OES 253.652 nm	0.1 / 0.03 µg/mL	1	atom	Ta, <u>Co</u> , Th, Rh, Fe, U
ICP-MS 202 amu	9 ppt	n/a	M+	186W16O

**Uranium Note:** If uranium is present in this standard, it is natural abundance unless specified in Section 3.0.

8.0 **HAZARDOUS INFORMATION** - Please refer to the enclosed Material Safety Data sheet for information regarding this CRM.

9.0 **HOMOGENEITY** - This solution was mixed according to an in-house procedure and is guaranteed to be homogeneous. Inorganic Ventures homogeneity data indicate that the end user should take a minimum sample size of 0.2mL to assure homogeneity.

## 10.0 QUALITY STANDARD DOCUMENTATION

### 10.1 ISO 9001 Quality Management System Registration

- QMI File Number 010105

### 10.2 ISO/IEC 17025 "General Requirements for the Competence of Testing and Calibration"

- Chemical Testing - Accredited A2LA Certificate Number 883.01

### 10.3 ISO/IEC Guide 34 "General Requirements for the Competence of Reference Material Producers"

- Reference Materials Production - Accredited A2LA Certificate Number 883.02

### 10.4 10CFR50 Appendix B - Nuclear Regulatory Commission

- Domestic Licensing of Production and Utilization Facilities

### 10.5 10CFR21 - Nuclear Regulatory Commission

- Reporting Defects and Non-Compliance



## 11.0 DATE OF CERTIFICATION AND PERIOD OF VALIDITY

**11.1 Shelf Life** - The period of time during which the concentration of the analyte(s) in a properly packaged, unopened, and unused standard stored under environmentally controlled and monitored conditions will remain within the specified uncertainty range. Shelf life is limited primarily by transpiration (loss of water from the solution) and infrequently, by chemical instability.

**11.2 Expiration Date** - The date after which a CRM should not be used. Routine laboratory use of a CRM increases transpiration losses and the chance of contamination which affect the integrity of the CRM and limit its useful life. Manufacturer concurs with state and federal regulatory agencies' recommendations that solution standards be assigned a one-year expiration date.

**11.3 Chemical Stability** - Studies have been conducted on this or similar CRMs and it has been demonstrated that this CRM is chemically stable for a period of not less than two years provided the "Storage & Handling" conditions are followed that are described in section 7.0.

Certification Date: **March 09, 2012**

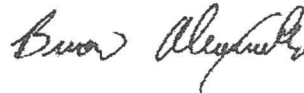
Expiration Date: **EXPIRES**  
15 02 2013

## 12.0 NAMES AND SIGNATURES OF CERTIFYING OFFICERS

Certificate Prepared By: Danny Feeny  
Product Documentation Technician



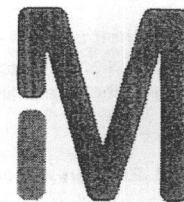
Certificate Approved By: Brian Alexander  
PhD., Quality Control Supervisor



Certifying Officer: Paul Gaines  
PhD., Senior Technical Director



# Certificate of Analysis



1.70242.0500 Tin standard solution traceable to SRM from NIST  
SnCl<sub>4</sub> in HCl 2 mol/l 1000 mg/l Sn CertiPUR®

Batch HC110357

## Batch Values

Concentration  $\beta$  (Sn)

997 mg/l

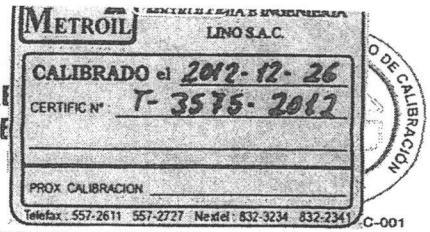
*Determination method: ICP-OES  
(traceable to NIST - SRM 3161a)  
Accuracy of the method: +/- 5 mg/l*

*Date of release (DD.MM.YYYY): 09.02.2011  
Minimum shelf life (DD.MM.YYYY): 28.02.2014*

Dr. Stefan Frey

responsible laboratory manager quality control

*This document has been produced electronically and is valid without a signature*



**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO  
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION  
INDECOPI - SNA CON REGISTRO**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° T-3575-2012  
CON VALOR OFICIAL SEGÚN CÉDULA DE NOTIFICACIÓN N° 191.2011/SNA-INDECOPI**

Fecha de Emisión 2012-12-28

EXP.: 25400  
Pág. 1 de 7

1. **Solicitante** : ENVIROLAB - PERÚ S.A.C
2. **Dirección** : Av. La Marina N° 3059 - San Miguel
3. **Equipo calibrado** : ESTUFA
  - **Marca / Fabricante** : MEMMERT
  - **Identificación** : E6.1L
  - **Modelo** : UM 500
  - **Serie** : b595.0143
  - **Procedencia** : Alemania
  - **Ventilación** : Turbulencia de Aire
  - **Ubicación** : Laboratorio de Físico - Química
4. **Temperatura de trabajo** : (70 °C ± 2 °C) y (104 °C ± 1 °C)
5. **Lugar de calibración** : Instalaciones de Envirolab - Perú S.A.C.
6. **Fecha de calibración** : 2012-12-26
7. **Método de calibración**  
La calibración se realizó por comparación directa según el PC-018: 2° Ed. , "Procedimiento para la calibración o caracterización de medios isoterms con aire como medio termostático " del SNM INDECOPI.
8. **Trazabilidad**  
Los resultados de la calibración tienen trazabilidad a los Patrones Nacionales del SNM - INDECOPI. Se utilizó el siguiente instrumento patrón:  
Termómetro con código IT-329 con 10 termopares de códigos K329-01 al K329-10 con Certificado de Calibración N° T-2857-2012 de METROIL S.A.C.
9. **Condiciones de calibración**  
Temperatura ambiental : Inic.: 23.4 °C ; Fin.: 23.9 °C  
Humedad ambiental : Inic.: 72,1 % H.R. ; Fin.: 70,7 % H.R.  
Volumen Interior : 10 % de carga (\*)
10. **Instrumentos de medición del equipo**

Nombre	Alcance de Indicación	División Mínima	Tipo
Termómetro Controlador	0 °C a 130 °C	0,1 °C	Digital

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el equipo a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del equipo y del instrumento de medición.

METROIL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este equipo, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de METROIL S.A.C.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de METROIL S.A.C.


**JUAN C. BARTOLO CHUQUIBALA**  
Laboratorio de Temperatura y Humedad

  
  
**Ing. MARCO A. MONTALVO CABREJOS**  
Gerente del Servicio Metrologico



**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN  
INDECOPI - SNA CON REGISTRO N° LC-001**



Registro N° LC-001

Certificado de Calibración N° T-3575-2012  
Pág. 2 de 7

11. Resultados:

**CALIBRACIÓN PARA 70 °C**

TIEMPO (min.)	T ind. (°C) (Termómetro del equipo)	TEMPERATURA EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T.prom. (°C)	T max -T min (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	69,8	70,3	69,5	69,9	70,1	70,0	70,4	69,5	69,9	70,4	69,9	70,0	0,9
02	69,8	70,4	69,6	70,0	70,1	70,1	70,6	69,7	70,0	70,5	70,0	70,1	1,0
04	69,8	70,4	69,6	69,9	70,1	70,1	70,6	69,7	70,1	70,5	70,1	70,1	1,0
06	69,9	70,4	69,7	70,0	70,3	70,1	70,6	69,7	70,0	70,4	70,0	70,1	0,9
08	69,9	70,5	69,7	70,0	70,3	70,1	70,6	69,7	70,0	70,5	70,0	70,1	0,9
10	69,9	70,5	69,8	70,1	70,4	70,2	70,7	69,8	70,2	70,6	70,2	70,3	0,9
12	70,0	70,6	69,9	70,2	70,4	70,3	70,8	69,9	70,3	70,7	70,3	70,3	0,9
14	70,1	70,8	69,9	70,3	70,5	70,4	70,9	69,9	70,4	70,8	70,4	70,4	1,0
16	70,3	70,8	70,0	70,3	70,6	70,5	70,9	70,0	70,4	70,8	70,4	70,5	0,9
18	70,3	70,7	69,9	70,3	70,5	70,4	70,8	69,9	70,3	70,6	70,3	70,4	0,9
20	70,2	70,6	69,8	70,1	70,4	70,3	70,7	69,8	70,2	70,5	70,1	70,3	0,9
22	70,1	70,6	69,8	70,0	70,4	70,3	70,6	69,8	70,1	70,4	70,1	70,2	0,8
24	70,1	70,5	69,8	70,1	70,4	70,2	70,6	69,8	70,2	70,5	70,1	70,2	0,8
26	70,1	70,5	69,7	70,0	70,3	70,2	70,6	69,7	70,0	70,4	70,0	70,1	0,9
28	69,9	70,5	69,8	70,0	70,3	70,1	70,5	69,7	69,9	70,3	70,0	70,1	0,8
30	69,9	70,4	69,7	70,0	70,2	70,1	70,5	69,7	70,0	70,3	70,0	70,1	0,8
32	69,9	70,3	69,6	69,9	70,1	70,0	70,4	69,7	69,9	70,3	70,0	70,0	0,8
34	69,9	70,3	69,5	69,9	70,1	70,0	70,4	69,7	69,9	70,4	70,0	70,0	0,9
36	69,9	70,4	69,6	69,9	70,1	70,0	70,4	69,6	69,9	70,2	69,9	70,0	0,8
38	69,9	70,3	69,6	69,9	70,1	70,0	70,4	69,7	69,9	70,2	69,9	70,0	0,8
40	69,9	70,4	69,7	70,0	70,3	70,1	70,5	69,7	70,0	70,4	70,0	70,1	0,8
42	69,9	70,4	69,7	70,1	70,3	70,2	70,7	69,8	70,2	70,6	70,2	70,2	1,0
44	69,9	70,5	69,8	70,1	70,4	70,3	70,7	69,7	70,2	70,6	70,2	70,3	1,0
46	70,1	70,7	69,9	70,3	70,5	70,4	70,9	69,9	70,2	70,6	70,2	70,4	1,0
48	70,1	70,7	69,9	70,1	70,4	70,3	70,8	69,8	70,2	70,6	70,2	70,3	1,0
50	70,1	70,6	69,9	70,2	70,4	70,3	70,7	69,8	70,2	70,6	70,2	70,3	0,9
52	70,1	70,6	69,9	70,2	70,4	70,3	70,7	69,9	70,2	70,6	70,3	70,3	0,8
54	70,1	70,5	69,9	70,2	70,4	70,4	70,8	69,9	70,2	70,6	70,3	70,3	0,9
56	70,1	70,5	69,8	70,1	70,3	70,2	70,6	69,8	70,0	70,4	70,1	70,2	0,8
58	70,1	70,4	69,6	69,9	70,3	70,1	70,5	69,7	69,9	70,4	70,1	70,1	0,9
60	69,9	70,3	69,6	69,9	70,1	70,1	70,4	69,7	69,9	70,2	69,9	70,0	0,8
62	69,9	70,3	69,5	69,8	70,1	70,0	70,4	69,5	69,8	70,2	69,9	70,0	0,9
64	69,9	70,4	69,7	69,9	70,1	70,1	70,5	69,6	69,9	70,3	69,9	70,0	0,9
66	69,8	70,3	69,6	69,9	70,1	70,0	70,4	69,5	69,9	70,3	69,9	70,0	0,9
68	69,9	70,4	69,6	70,0	70,2	70,1	70,6	69,7	70,0	70,4	70,0	70,1	1,0
70	69,9	70,5	69,7	70,1	70,4	70,2	70,7	69,7	70,2	70,5	70,1	70,2	1,0
T.PROM	70,0	70,5	69,7	70,0	70,3	70,2	70,6	69,7	70,1	70,5	70,1	70,2	
T.MAX	70,3	70,8	70,0	70,3	70,6	70,5	70,9	70,0	70,4	70,8	70,4		
T.MIN	69,8	70,3	69,5	69,8	70,1	70,0	70,4	69,5	69,8	70,2	69,9		
DTT	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	

Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima Temperatura Medida	70,9	0,23
Mínima Temperatura Medida	69,5	0,23
Desviación de Temperatura en el Tiempo	0,6	0,1
Desviación de Temperatura en el Espacio	0,9	0,2
Estabilidad Medida (±)	0,30	0,04
Uniformidad Medida	1,0	0,2

T. PROM: Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración  
T.prom: Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante dado.  
T. MAX: Temperatura máxima  
T. MIN: Temperatura mínima  
DTT: Desviación de Temperatura en el Tiempo

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura registradas en dicha posición.  
Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones



**METROLOGIA E INGENIERIA LINO S.A.C.**

Oficina (Ventas - Recepción): Av. Canadá 1557 - La Victoria - Lima 13 • Central Telefónica: (511) 713-9080 / 713-9081 Nextel: 109\*8844 / 109\*8846 RPM \*481570  
Laboratorios: Av. Universitaria Norte 8903 - Comas - Lima 7 • Central Telefónica: (511) 713-9070 / 713-9074 Telefax Central: (511) 718-4825  
E-mail: ventas@metroil.com.pe / Web: www.metroil.com.pe

F-M-084 / Mar 2011 / Rev. 05

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN  
INDECOPI - SNA CON REGISTRO N° LC-001



Registro N° LC-001

Certificado de Calibración N° T-3575-2012  
Páq. 3 de 7

CALIBRACIÓN PARA 104 °C

TIEMPO (min.)	T Ind. (°C) (Termómetro del equipo)	TEMPERATURA EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom. (°C)	T max - T min (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	102,8	104,1	103,0	103,5	103,8	103,6	104,6	103,0	104,0	104,2	103,6	103,7	1,6
02	102,9	104,1	103,1	103,5	103,9	103,6	104,6	103,0	104,1	104,3	103,7	103,8	1,6
04	102,9	104,3	103,2	103,6	104,0	103,7	104,7	103,1	104,2	104,5	103,8	103,9	1,6
06	102,9	104,3	103,3	103,7	104,0	103,9	104,9	103,2	104,2	104,5	103,9	104,0	1,7
08	102,9	104,4	103,2	103,7	104,1	103,9	104,8	103,2	104,3	104,5	103,9	104,0	1,6
10	103,0	104,4	103,3	103,7	104,1	103,8	104,8	103,3	104,3	104,5	104,0	104,0	1,5
12	103,1	104,5	103,3	103,7	104,1	103,8	104,7	103,2	104,2	104,5	103,9	104,0	1,5
14	103,0	104,5	103,3	103,7	104,1	103,8	104,7	103,3	104,2	104,5	103,9	104,0	1,4
16	103,0	104,2	103,1	103,6	104,0	103,7	104,6	103,1	104,0	104,2	103,7	103,8	1,5
18	103,0	104,2	103,1	103,6	103,9	103,8	104,7	103,2	104,2	104,4	103,9	103,9	1,6
20	103,0	104,4	103,3	103,7	104,1	103,9	104,9	103,2	104,3	104,4	103,9	104,0	1,7
22	103,1	104,5	103,3	103,8	104,2	104,0	105,0	103,3	104,4	104,5	104,0	104,1	1,7
24	103,0	104,5	103,4	103,8	104,2	104,0	105,0	103,3	104,3	104,5	104,0	104,1	1,7
26	103,1	104,5	103,3	103,8	104,2	104,0	105,0	103,3	104,3	104,5	104,0	104,1	1,7
28	103,1	104,4	103,3	103,7	104,1	103,9	104,7	103,2	104,2	104,3	103,9	104,0	1,5
30	103,0	104,4	103,2	103,7	104,0	103,8	104,7	103,2	104,1	104,2	103,7	103,9	1,5
32	103,0	104,2	103,0	103,5	103,9	103,7	104,5	103,0	103,9	104,1	103,6	103,7	1,5
34	102,9	104,1	103,0	103,5	103,8	103,5	104,5	103,1	104,0	104,0	103,6	103,7	1,5
36	102,9	104,2	103,2	103,6	103,9	103,7	104,7	103,2	104,2	104,3	103,9	103,9	1,5
38	103,0	104,3	103,2	103,7	104,0	103,7	104,8	103,3	104,3	104,5	103,9	104,0	1,6
40	103,1	104,5	103,3	103,8	104,2	104,0	105,0	103,4	104,3	104,5	104,1	104,1	1,7
42	103,1	104,5	103,3	103,8	104,2	104,0	105,0	103,4	104,3	104,5	104,0	104,1	1,6
44	103,1	104,6	103,4	103,8	104,2	104,0	105,0	103,4	104,3	104,5	104,0	104,1	1,6
46	103,1	104,7	103,4	103,8	104,2	104,1	105,0	103,4	104,3	104,5	104,0	104,1	1,6
48	103,1	104,4	103,4	103,8	104,2	103,9	104,9	103,3	104,2	104,4	104,0	104,1	1,6
50	103,1	104,4	103,3	103,7	104,0	103,8	104,7	103,2	104,1	104,3	103,8	103,9	1,5
52	103,0	104,5	103,3	103,7	104,0	103,8	104,6	103,3	103,8	104,0	103,7	103,9	1,3
54	103,0	104,1	103,0	103,5	103,7	103,5	104,5	103,0	103,7	103,8	103,5	103,6	1,5
56	102,9	104,1	103,1	103,5	103,8	103,6	104,5	103,0	103,8	103,8	103,6	103,7	1,5
58	102,8	104,1	103,0	103,5	103,7	103,5	104,5	103,0	103,7	103,8	103,5	103,6	1,5
60	102,8	104,1	103,0	103,5	103,8	103,6	104,5	103,0	103,8	103,9	103,6	103,7	1,5
T.PROM	103,0	104,3	103,2	103,7	104,0	103,8	104,7	103,2	104,1	104,3	103,8	103,9	
T.MAX	103,1	104,7	103,4	103,8	104,2	104,1	105,0	103,4	104,4	104,5	104,1		
T.MIN	102,8	104,1	103,0	103,5	103,7	103,5	104,5	103,0	103,7	103,8	103,5		
DTT	0,3	0,6	0,4	0,3	0,5	0,6	0,5	0,4	0,7	0,7	0,6		

Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima Temperatura Medida	105,0	0,22
Mínima Temperatura Medida	103,0	0,22
Desviación de Temperatura en el Tiempo	0,7	0,1
Desviación de Temperatura en el Espacio	1,5	0,2
Estabilidad Medida (±)	0,35	0,04
Uniformidad Medida	1,7	0,2

T. PROM: Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración  
T prom: Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante dado.  
T. MAX: Temperatura máxima  
T. MIN: Temperatura mínima  
DTT: Desviación de Temperatura en el Tiempo

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura registradas en dicha posición.  
Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.



METROLOGIA E INGENIERIA LINO S.A.C.

Oficina (Ventas - Recepción): Av. Canadá 1557 - La Victoria - Lima 13 • Central Telefónica: (511) 713-9080 / 713-9081 Nextel: 109\*8844 / 109\*8846 RPM \*481570  
Laboratorios: Av. Universitaria Norte 8903 - Comas - Lima 7 • Central Telefónica: (511) 713-9070 / 713-9074 Telefax Central: (511) 718-4825  
E-mail: ventas@metroil.com.pe / Web: www.metroil.com.pe

F-M-084 / Mar 2011 / Rev. 05



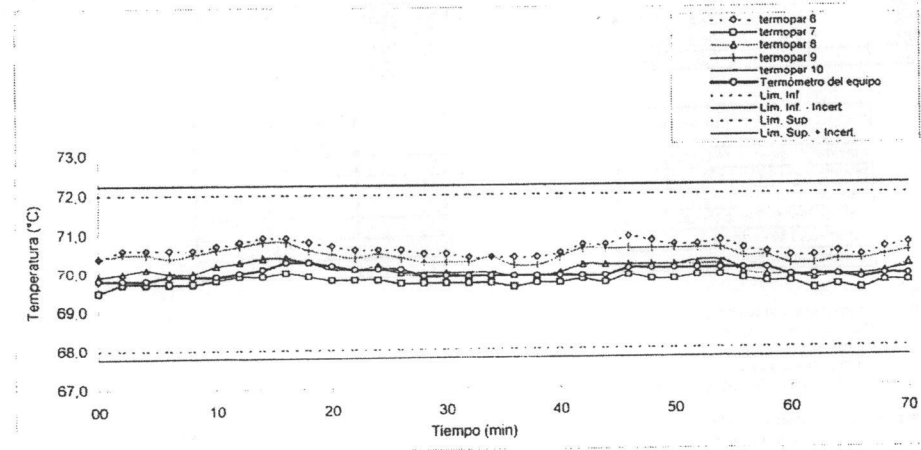
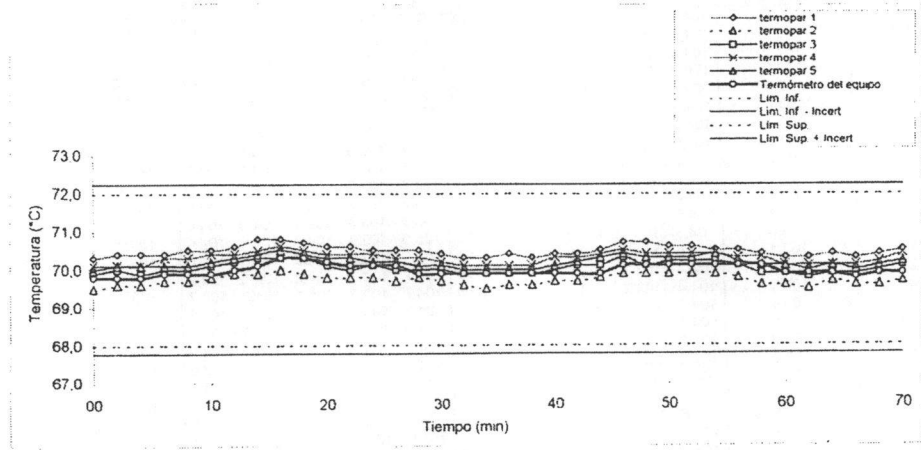


LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN  
INDECOPI - SNA CON REGISTRO N° LC-001



Certificado de Calibración N° T-3575-2012  
Pág. 4 de 7

TEMPERATURA DE TRABAJO 70 °C



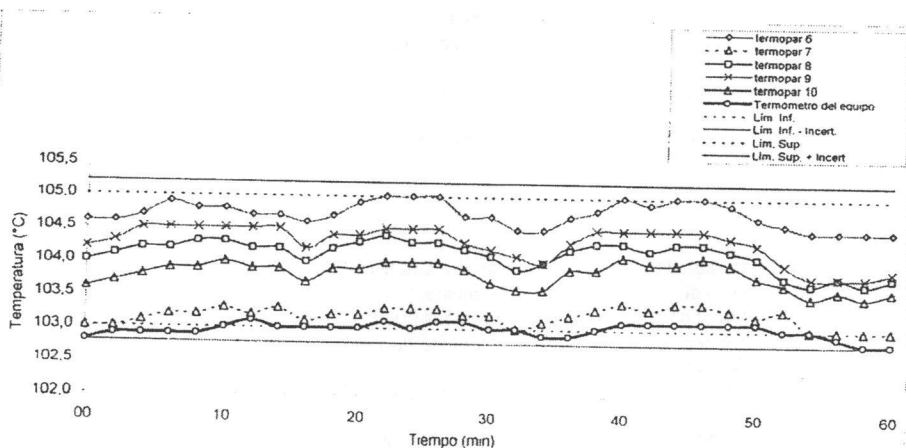
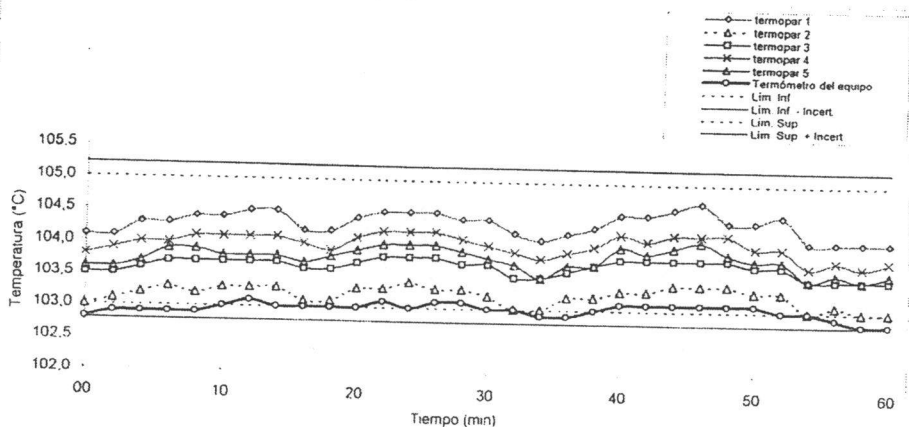
METROLOGIA E INGENIERIA LINO S.A.C.

Oficina (Ventas - Recepción): Av. Canadá 1557 - La Victoria - Lima 13 • Central Telefónica: (511) 713-9080 / 713-9081 Nextel: 109\*8844 / 109\*8846 RPM \*481570  
Laboratorios: Av. Universitaria Norte 8903 - Comas - Lima 7 • Central Telefónica: (511) 713-9070 / 713-9074 Telefax Central: (511) 718-4825  
E-mail: ventas@metroil.com.pe / Web: www.metroil.com.pe

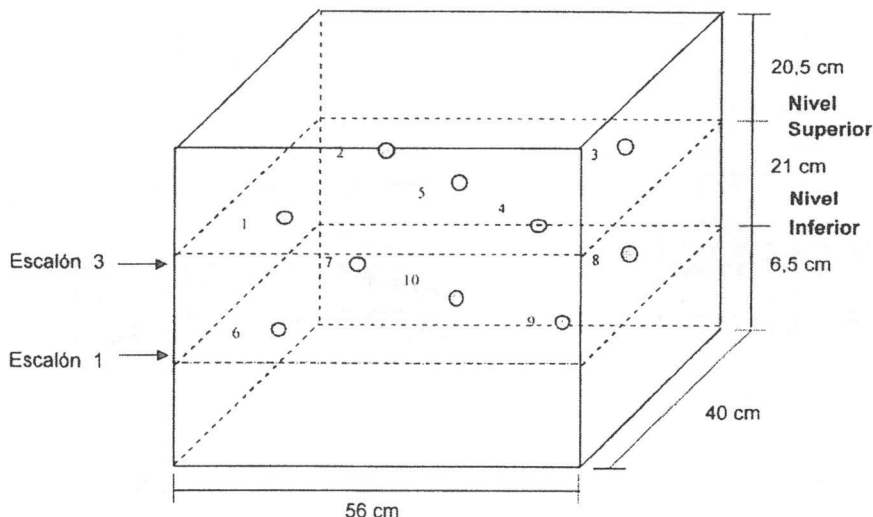
F-M-084 / Mar 2011 / Rev. 05



TEMPERATURA DE TRABAJO 104 °C



## 12. Distribución de termopares en el equipo



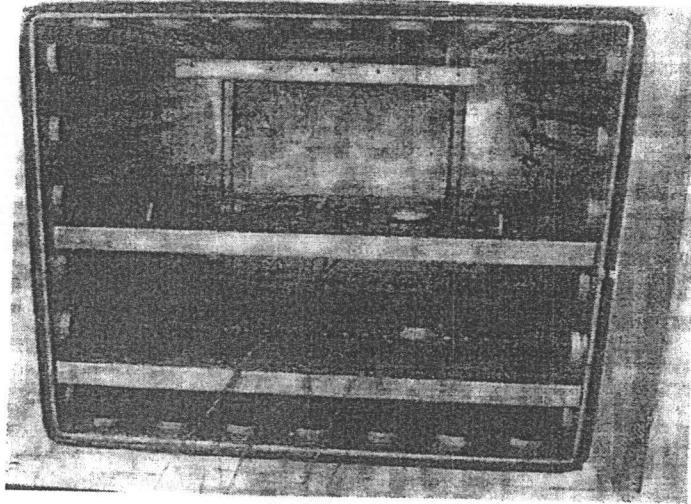
- Los termopares 5 y 10 se ubicaron sobre el centro de sus respectivos niveles.
- Los demás termopares se ubicaron a 9 cm de las paredes laterales y a 7 cm del fondo y frente del equipo.
- Los termopares del nivel superior se ubicaron a 1.5 cm por encima de la altura más alta que emplea el usuario.
- Los termopares del nivel inferior se ubicaron a 1.5 cm por debajo de la parrilla más baja que emplea el usuario.
- Los escalones indican las posiciones de las parrillas.

## 13. Observaciones

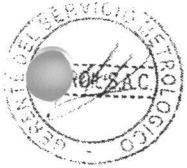
- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
- Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
- La calibración se efectuó 2 horas después que se cerró la puerta y se encendió el equipo.
- Durante la calibración y bajo las condiciones en que esta ha sido hecha, el medio isoterma CUMPLE con los límites especificados de las temperaturas.
- El controlador del equipo se programó en 70,0 °C y 103,0 °C para las temperaturas de trabajo indicadas en el ítem 4.
- La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura  $k = 2$  que, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.
- (\*) La carga estaba constituida por 4 placas petri.

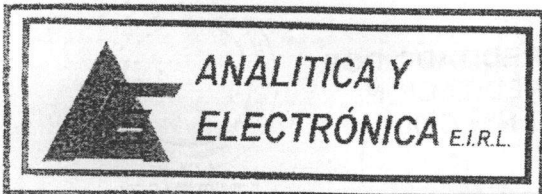


Fotografía mostrando la ubicación de los sensores de temperatura y de las cargas  
en el medio isoterma



( FIN DEL DOCUMENTO )





# ANALITICA Y ELECTRONICA E.I.R.L.

MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE EQUIPOS DE  
LABORATORIO - REPUESTOS - ASESORÍAS

## CONSTANCIA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL ESPECTROFOTÓMETRO UV / VIS - EVOLUTION 300 E14.3L

Constancia N° : AyE-12/CMP-038

DATOS DEL CLIENTE	DATOS DEL EQUIPO
Razón Social : ENVIROLAB - PERU S.A.C.	Marca : THERMO ELECTRON
Dirección : Av. La Marina 3059 - San Miguel.	Modelo : EVOLUTION 300
Area : Laboratorio de Balanzas y Uv.	N° de Serie : UV3 - 171302
Responsable : Quím. Sara Ruiz	Cód. Interno : E14.3L
Teléfono : 616-5400 Fax: 616-5418	Fecha Eval. : 10 - Agosto - 2012
e-mail : envirolab@envirolabperu.com.pe	Prox. Eval. : Febrero - 2013

### ACCIONES REALIZADAS DURANTE EL MANTENIMIENTO GENERAL:

- ❖ Se pidió al usuario informe sobre fallas ó anomalías ocurridas en el equipo desde el ultimo mantenimiento.

#### SOBRE EL SISTEMA MECÁNICO-ELECTRICO:

- ❖ Revisión y Limpieza del cableado eléctrico interno.
- ❖ Se verificó el suministro de energía eléctrica: 220 Volt.
- ❖ Revisión y Limpieza del ventilador.
- ❖ Limpieza del compartimiento de muestras, holders y ventanas.
- ❖ Limpieza del interior y exterior del equipo.

#### SOBRE EL SISTEMA OPTICO:

- ❖ Revisión y/o Limpieza de todos los espejos, lámparas y filtros.
- ❖ Verificación de alineamiento del haz de luz.


#### SOBRE EL SISTEMA ELECTRONICO:

- ❖ Revisión y limpieza de tarjetas electrónicas.

### PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO REALIZADAS:

	PASÓ
Verificación de funcionamiento de teclado y pantalla. ....	Si.
Verificación de alineamiento del sistema óptico. ....	Si.
Verificación de funcionamiento del sistema mecánico. ....	Si.
Verificación de funcionamiento del equipo con el software de trabajo ...	Si
Verificación de niveles de absorbancia con filtros grises antes y después del Mantenimiento preventivo. ....	Si.
Verificación de calibración de longitud de onda con filtro de holmio y de Didymium antes y después del mantenimiento preventivo. ....	Si.

**COMENTARIO:** Mediante el presente documento se deja constancia que cada una de las pruebas mencionadas han sido realizadas y que los valores indicados son los obtenidos en ellas; por tanto: el equipo cumple con las condiciones de buen funcionamiento.

  
ANGEL AGAPITO E  
GERENTE DE SERVICIO  
FIRMA DEL INC. DE SERVICIO

  
FIRMA DEL CLIENTE



**CONSTANCIA DE VERIFICACIÓN DE CALIBRACIÓN DE  
ESPECTROFOTÓMETRO UV/VIS - EVOLUTION 300 - E14.3L**

Constancia N° : AyE-12/CVF-036

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL EQUIPO	
Razón Social: ENVIROLAB - PERU S.A.C.		Marca	: THERMO SCIENTIFIC
Dirección : Av. La Marina 3059 - San Miguel		Modelo	: EVOLUTION 300
Área : Laboratorio de Balanzas y Uv.		N° de Serie	: UV3 - 171302
Responsable : Quím. Sara Ruiz		Cód. Interno	: E14.3L
Teléfono : 616-5400 Fax: 616-5418		Fecha Eval.	: 10 - Agosto - 2012
e-mail : envirolab@envirolabperu.com.pe		Prox. Eval.	: Febrero - 2013

Estándar utilizados	Certificado N°	Serie N°	Fecha Expiración
Filtro de holmio	37842	16570	17 / Mayo / 2014
Filtro de Didymium	37843	16569	17 / Mayo / 2014
Kid de Absorbancia	32062	14380	26 / Octubre / 2012

**SUMINISTROS DE LABORATORIO**

Estándares de Trabajo

Agua destilada, Papel secante

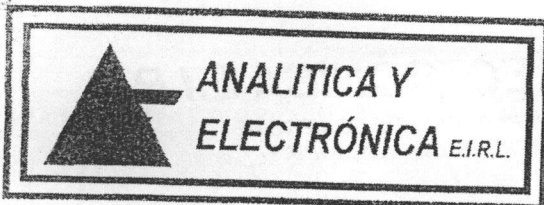

**PRUEBAS REALIZADAS:**
**PASÓ**

I.- Verificación de exactitud fotométrica con niveles de Absorbancia

 **Sí**

Estándar	Long. Onda	VN=Valor Nominal	VL=Valor Leído	Tolerancia ( & )	Diferencia VL - VN
30373	440.0 nm	1.0485	1.0468	± 0.0067	- 0.0017
	465.0 nm	0.9664	0.9645	± 0.0067	- 0.0019
	546.1 nm	0.9794	0.9765	± 0.0067	- 0.0029
	590.0 nm	1.0189	1.0158	± 0.0067	- 0.0031
	635.0 nm	0.9722	0.9693	± 0.0067	- 0.0029
29928	440.0 nm	0.7457	0.7456	± 0.0067	- 0.0001
	465.0 nm	0.6882	0.6878	± 0.0067	- 0.0004
	546.1 nm	0.6969	0.6963	± 0.0067	- 0.0006
	590.0 nm	0.7245	0.7238	± 0.0067	- 0.0007
	635.0 nm	0.6917	0.6915	± 0.0067	- 0.0002
30402	440.0 nm	0.5425	0.5435	± 0.0067	+ 0.0010
	465.0 nm	0.4931	0.4940	± 0.0067	+ 0.0009
	546.1 nm	0.5076	0.5081	± 0.0067	+ 0.0005
	590.0 nm	0.5364	0.5367	± 0.0067	+ 0.0003
	635.0 nm	0.5212	0.5216	± 0.0067	+ 0.0004

(&amp;) Incluye Tolerancia del equipo ± 0.004 A y ± 0.0027 A del filtro



# ANALITICA Y ELECTRONICA E.I.R.L.

MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE EQUIPOS DE  
LABORATORIO - REPUESTOS - ASESORÍAS

## CONSTANCIA DE VERIFICACIÓN DE CALIBRACIÓN DE ESPECTROFOTÓMETRO UV / VIS - EVOLUTION 300 E14.3L

Constancia N° : AyE-12/CVF-036

### PRUEBAS REALIZADAS:

**PASÓ**

II.- Verificación con Filtro de Holmio, Slit 1.00:

Si

Long. Onda (LO)	Tolerancia del Equipo	Tolerancia del filtro	Rango Permitido	Valor Leído (VL)	(VL - LO)
241.12	± 0.3	± 0.11	240.71 - 241.53	241.20	+ 0.08
278.13	± 0.3	± 0.11	277.72 - 278.54	278.20	+ 0.07
287.22	± 0.3	± 0.11	286.81 - 287.63	287.40	+ 0.18
361.25	± 0.3	± 0.11	360.84 - 361.66	361.20	- 0.05
416.25	± 0.3	± 0.11	415.84 - 416.66	416.20	- 0.05
485.23	± 0.3	± 0.11	484.82 - 485.64	485.20	- 0.03
536.56	± 0.3	± 0.11	536.15 - 536.97	536.60	+ 0.04
640.50	± 0.3	± 0.11	640.09 - 640.91	640.40	- 0.10

III.- Verificación con Filtro de Didymium, Slit 1.00:

Si

Long. Onda (LO)	Tolerancia del Equipo	Tolerancia del filtro	Rango Permitido	Valor Leído (VL)	(VL - LO)
472.66	± 0.3	± 0.11	472.25 - 473.07	472.60	- 0.06
513.39	± 0.3	± 0.11	512.98 - 513.80	513.40	+ 0.01
528.90	± 0.3	± 0.11	528.49 - 529.31	528.80	- 0.10
572.99	± 0.3	± 0.11	572.58 - 573.40	573.00	+ 0.01
741.02	± 0.3	± 0.11	740.61 - 741.43	741.00	- 0.02
748.56	± 0.3	± 0.11	748.15 - 748.97	748.40	- 0.16
807.02	± 0.3	± 0.11	806.61 - 807.43	806.80	- 0.22
879.41	± 0.3	± 0.11	879.00 - 879.82	879.20	- 0.21

**COMENTARIO:** Mediante el presente documento se deja constancia que cada una de las pruebas mencionadas han sido realizadas y que los valores indicados son los obtenidos en ellas; por tanto: el equipo cumple con las condiciones de buen funcionamiento.

ANGEL AGAPITO E

FIRMA DEL ING. DE SERVICIO

FIRMA DEL CLIENTE