



**INFORME DE MONITOREO PARTICIPATIVO  
UNIDAD MINERA PUCAMARCA**

**MINSUR S.A**



**PREPARADO POR:**

**CORPORACIÓN DE LABORATORIOS AMBIENTALES DEL  
PERU S.A.C.  
DICIEMBRE  
2013**

---

## I. INDICE

	<b>Página</b>
<b>I. INDICE</b> .....	2
<b>II. INTRODUCCIÓN</b> .....	3
<b>2.1 Antecedentes</b> .....	3
<b>2.2 Objetivos</b> .....	3
<b>2.3 Marco Legal</b> .....	3
<b>III. METODOLOGÍA UTILIZADA</b> .....	4
<b>3.1 Métodos Utilizados</b> .....	4
<b>3.2 Parámetros evaluados</b> .....	4
<b>3.3 Equipos de Monitoreo</b> .....	6
<b>3.4 Criterios para aseguramiento de la calidad</b> .....	6
<b>IV. NORMATIVA AMBIENTAL</b> .....	7
<b>4.1 Calidad de Agua</b> .....	7
<b>V. ESTACIONES DE MONITOREO</b> .....	12
<b>5.1 Estaciones de Monitoreo para Calidad de Agua Superficial</b> .....	12
<b>VI. RESULTADOS DE MONITOREO</b> .....	13
<b>6.1 Resultados</b> .....	13
<b>VII. COMENTARIOS</b> .....	20
<b>ANEXOS</b> .....	22
<b>ANEXO 1:</b> Fichas Técnicas de Estaciones de Monitoreo .....	23
<b>ANEXO 2:</b> Certificados de los Equipos de Campo .....	27
<b>ANEXO 3:</b> Informes De Ensayo .....	32

## **II. INTRODUCCIÓN**

### **2.1 ANTECEDENTES**

MINSUR S.A, de acuerdo con el Título I, Capítulo I, Artículo 6 del Decreto Supremo 016-93-EM, “Reglamento de Protección Ambiental en la Actividad Minero-Metalúrgica” está obligada a mantener programas de prevención y control que permitan evaluar y controlar en forma representativa los afluentes o residuos líquidos y sólidos, las emisiones gaseosas, los ruidos y otros que puedan generar su actividad, por cualquiera de sus procesos cuando estos pudieran tener un efecto negativo sobre el medio ambiente.

Por lo cual se ha ejecutado el monitoreo participativo para la calidad de agua superficial, considerando los Estándares de calidad Ambiental para Agua establecidos en el D.S 002-2008-MINAM, Categoría 1 y Categoría 3. Dirigido por la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, como consecuencia de un convenio con la Empresa Minsur del Proyecto Pucamarca.

La Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann y MINSUR S.A, contrató para llevar a cabo los trabajos de monitoreo y la elaboración del informe respectivo a la empresa Corporación de Laboratorios Ambientales del Perú S.A.C., laboratorio acreditado con la Certificación ISO 17025 y que además cuenta con Certificación ISO 9001 e ISO 14001, que garantizan la calidad de los resultados.

### **2.2 OBJETIVOS**

- Cumplir con lo dispuesto en el D.S. N° 016-93-EM.
- Comparar los resultados obtenidos en el monitoreo ambiental, con la normativa nacional vigente y evaluar su situación actual.
- Brindar a MINSUR S.A, resultados confiables, representativos y que reflejen las condiciones reales de las matrices monitoreadas.

### **2.3 MARCO LEGAL**

- Constitución Política del Perú – Título III, Capítulo II: Del Ambiente y los Recursos Naturales.
- Ley General del Ambiente N° 28611.
- Decreto Supremo 016-93-EM, “Reglamento de Protección Ambiental en la Actividad Minero-Metalúrgica.
- Aprueban Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 002-2008-MINAM.

### III. METODOLOGÍA UTILIZADA

#### 3.1 MÉTODOS UTILIZADOS

Para el desarrollo del monitoreo de calidad de aguas se tomó en cuenta el protocolo de monitoreo de calidad de aguas del Ministerio de Energía y Minas, Sub Sector Minería, en el cual se plantean los lineamientos básicos para el desarrollo adecuado de dicho trabajo.

#### 3.2 PARÁMETROS EVALUADOS

PARÁMETRO	METODOLOGÍAS	LIMITE DE DETECCIÓN	UNIDAD
<b>Parámetros analizados en campo</b>			
Conductividad	SM 2510 B, 22nd Ed. 2012	1.7	µS/cm
Oxígeno Disuelto	EPA 360.1 1971	0.14	mg/L
pH	SM 4500 H+ B, 22nd Ed. 2012	--	Unid. pH
Temperatura	SM 2550 B 22nd Ed. 2012	--	°C
<b>Parámetros analizados en laboratorio</b>			
Cloruros, Cl-	EPA 300.1	0.020	mg/L
Fosfatos, (como P)		0.020	mg/L
Sulfatos SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>		0.015	mg/L
Turbidez	SM 2130 B, 22nd Ed. 2012	0.08	mg/L
Bicarbonatos	SM 2320 B	1.2	mg/L
Carbonatos		0.6	mg/L
Sólidos Totales Disueltos	SM 2540 C 21st Ed 2012	2	mg/L
Cianuro Total	SM 4500-CN-E, 21st Ed. 2005	0.001	mg/L CN-
Cianuro Wad	SM 4500-CN-I, 21st Ed. 2005	0.001	mg/L CN-
Cianuro Libre	Analytical Chemistry -Steven J. Broderius 1981Vol 53 Iss.	0,001	mg/L CN-
Cromo Hexavalente	SM 3500-Cr B, 22nd Ed. 2012	0.003	mg/L
Demanda Bioquímica de Oxígeno	SM 5210 B 22nd Ed 2012	2	mg/L
Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 21st Ed. 2005	2	mg/L
Aceites y Grasas	SM B, 22nd Ed 2012	0.5	mg/L
Sulfuros	SM 4500-S2- D, 22nd Ed. 2012	0.001	mg/L
Fenoles	EPA 9065 Revisión 0 (1986)	0.001	mg/L
Fosforo total	SM 4500-P E, 22nd Ed. 2012	0.012	mg/L
<b>VOCS</b>			
Tolueno	EPA METHOD 8021 B, Rev. 2 1996	0,002	mg/L
Benceno		0,001	mg/L
Etilbenceno		0,002	mg/L
m,p- Xileno		0,004	mg/L
o- Xileno		0,002	mg/L
Xilenos		0,004	mg/L

PARÁMETRO	METODOLOGÍAS	LIMITE DE DETECCIÓN	UNIDAD
<b>Metales</b>			
Mercurio (Hg)	EPA 6020A Revisión 1 (2007)	0.0001	mg/L
Aluminio (Al)		0.001	mg/L
Antimonio (Sb)		0.0001	mg/L
Arsénico (As)		0.0003	mg/L
Bario (Ba)		0.0001	mg/L
Berilio (Be)		0.00004	mg/L
Bismuto (Bi)		0.00001	mg/L
Boro (B)		0.0007	mg/L
Cadmio (Cd)		0.00003	mg/L
Calcio (Ca)		0.02	mg/L
Cobalto (Co)		0.00004	mg/L
Cobre (Cu)		0.0003	mg/L
Cromo (Cr)		0.0001	mg/L
Estaño (Sn)		0.0001	mg/L
Estroncio (Sr)		0.0001	mg/L
Fosforo (P)		0.004	mg/L
Hierro (Fe)		0.001	mg/L
Litio (Li)		0.001	mg/L
Magnesio (Mg)		0.004	mg/L
Manganeso (Mn)		0.0002	mg/L
Molibdeno (Mo)		0.0001	mg/L
Níquel (Ni)		0.0002	mg/L
Plata (Ag)		0.00001	mg/L
Plomo (Pb)		0.0001	mg/L
Potasio (K)		0.008	mg/L
Selenio (Se)		0.00005	mg/L
Silicio (Si)		0.02	mg/L
Sodio (Na)		0.09	mg/L
Talio (Tl)		0.0001	mg/L
Titanio (Ti)		0.001	mg/L
Uranio (U)	0.00001	mg/L	
Vanadio (V)	0.0001	mg/L	
Zinc (Zn)	0.003	mg/L	
<b>Parámetros Microbiológicos</b>			
Coliformes Fecales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E	1.8	NMP/100 mL
Coliformes Totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 B	1.8	NMP/100 mL

### 3.3 EQUIPOS DE MONITOREO

#### 3.3.1 CALIDAD DE AGUA:

EQUIPO	MARCA	MODELO	USO PARA:	N° SERIE
Multiparámetro	WTW	3500i	Medición de parámetros de campo (pH, Conductividad, Temperatura, Oxígeno Disuelto)	12230059

### 3.4 CRITERIOS PARA ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

- ✓ Dentro del programa de aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo, CORPLAB, cumple con procedimientos que incluye el uso regular de materiales de referencia certificados así como la participación en comparaciones interlaboratorios/ensayos de aptitud, la que permite demostrar la competencia técnica en la ejecución de los ensayos y compararse con otros laboratorios a nivel internacional en la misma prueba. Así mismo dentro de nuestro Sistema de Calidad existen diferentes niveles de control de manera que aseguren la calidad de los resultados.
- ✓ El programa de control y aseguramiento de calidad de CORPLAB consiste en las recomendaciones de Publicaciones internacionales, oficiales y estandarizadas tales como Standard Methods y USEPA.
  - Determinación de límite de detección,
  - Lectura de blancos.
  - Lectura de muestras de control (estándares).
  - Lectura de Adición de estándares.
  - Lectura de Duplicados.
  - Definición del comportamiento de las muestras estándares en el tiempo mediante gráficas de Control.
  - Criterios de Aceptación o rechazo de resultados.

## IV. NORMATIVA AMBIENTAL

### 4.1 CALIDAD DE AGUA

- D.S. N° 002-2008-MINAM – Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.

#### Categoría 3: RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDAS DE ANIMALES

<b>PARÁMETROS PARA RIEGO DE VEGETALES DE TALLO BAJO Y TALLO ALTO</b>		
PARÁMETROS	UNIDAD	VALOR
<b>FISICOQUÍMICOS</b>		
Bicarbonatos	mg/L	370
Calcio	mg/L	200
Carbonatos	mg/L	5
Cloruros	mg/L	100-700
Conductividad	uS/cm	<2000
Demanda Bioquímica de oxígeno	mg/L	15
Demanda Química de oxígeno	mg/L	40
Fluoruros	mg/L	1
Fosfatos - P	mg/L	1
Nitratos (NO <sub>3</sub> -N)	mg/L	10
Nitritos (NO <sub>2</sub> -N)	mg/L	0.06
Oxígeno Disuelto	mg/L	>=4
pH	Unidad de pH	6,5-8,5
Sodio	mg/L	200
Sulfatos	mg/L	300
Sulfuros	mg/L	0.05
<b>INORGÁNICOS</b>		
Aluminio	mg/L	5
Arsénico	mg/L	0.05
Bario total	mg/L	0.7
Boro	mg/L	0,5-6
Cadmio	mg/L	0.005
Cianuro wad	mg/L	0.1
Cobalto	mg/L	0.05
Cobre	mg/L	0.2
Cromo (+6)	mg/L	0.1
Hierro	mg/L	1
Litio	mg/L	2.5
Magnesio	mg/L	150
Manganeso	mg/L	0.2
Mercurio	mg/L	0.001
Níquel	mg/L	0.2
Plata	mg/L	0.05
Plomo	mg/L	0.05
Selenio	mg/L	0.05
Zinc	mg/L	2
<b>ORGÁNICOS</b>		
Aceites y grasas	mg/L	1
Fenoles	mg/L	0.001
SAAM (detergentes)	mg/L	1
<b>PLAGUICIDAS</b>		
Aldicarb	ug/L	1
Aldrin (CAS 309-00-2)	ug/L	0.004
Clordano (CAS 57-74-9)	ug/L	0.3
DDT	ug/L	0.001
Dieldrin (N°CAS 72-20-8)	ug/L	0.7
Endrin	ug/L	0.004
Endosulfan	ug/L	0.02
Heptacloro (N°CAS 76-44-8) y heptacloripoxido	ug/L	0.1
Lindano	ug/L	4
Paration	ug/L	7.5

PARÁMETROS PARA RIEGO DE VEGETALES			
PARÁMETROS	UNIDAD	VEGETALES TALLO BAJO	VEGETALES TALLO ALTO
		VALOR	VALOR
<b>BIOLÓGICOS</b>			
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1000	2000(3)
Coliformes Totales	NMP/100mL	5000	5000(3)
Enterococos	NMP/100mL	20	100
Escherichia Coli	NMP/100mL	100	100
Huevos de Helmintos	Huevos/litro	<1	<1(1)
Salmonella sp.	Ausente		Ausente
Vibrión Cholerae	Ausente		Ausente

PARÁMETROS PARA BEBIDA DE ANIMALES		
PARÁMETROS	UNIDAD	VALOR
<b>FISICOQUÍMICOS</b>		
Conductividad	uS/cm	<=5000
Demanda Bioquímica de oxígeno	mg/L	<=15
Demanda Química de oxígeno	mg/L	40
Fluoruros	mg/L	2
Nitratos	mg/L	50
Nitritos	mg/L	1
Oxígeno disuelto	mg/L	>5
pH	Unidad de pH	6,5-8,4
Sulfatos	mg/L	500
Sulfuros	mg/L	0.05
<b>INORGÁNICOS</b>		
Aluminio	mg/L	5
Arsenico	mg/L	0.1
Berilio	mg/L	0.1
Boro	mg/L	5
Cadmio	mg/L	0.01
Cianuro wad	mg/L	0.1
Cobalto	mg/L	1
Cobre	mg/L	0.5
Cromo (+6)	mg/L	1
Hierro	mg/L	1
Litio	mg/L	2.5
Magnesio	mg/L	150
Manganeso	mg/L	0.2
Mercurio	mg/L	0.001
Níquel	mg/L	0.2
Plata	mg/L	0.05
Plomo	mg/L	0.05
Selenio	mg/L	0.05
Zinc	mg/L	24
<b>ORGÁNICOS</b>		
Aceites y grasas	mg/L	1
Fenoles	mg/L	0.001
SAAM (detergentes)	mg/L	1
<b>PLAGUICIDAS</b>		
Aldicarb	ug/L	1
Aldrin (CAS 309-00-2)	ug/L	0.03
Clordano (CAS 57-74-9)	ug/L	0.3
DDT	ug/L	1
Dieldrin (N°CAS 72-20-8)	ug/L	0.7
Endrin	ug/L	0.004
Endosulfan	ug/L	0.02
Heptacloro (N°CAS 76-44-8) y heptacloripoxido	ug/L	0.1
Lindano	ug/L	4
Paration	ug/L	7.5



PARÁMETROS PARA BEBIDA DE ANIMALES		
PARÁMETROS	UNIDAD	VALOR
<b>BIOLÓGICOS</b>		
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	1000
Coliformes Totales	NMP/100mL	5000
Enterococos	NMP/100mL	20
Escherichia coli	NMP/100mL	100
Huevos de Helminthos	Huevos/litro	<1
Salmonella sp.	Ausencia/presencia	Ausente
Vibrión cholerae	Ausencia/presencia	Ausente

**NOTA:**

**NMP/100mL:** Número más probable en 100 ml

**Vegetales de tallo alto:** Son plantas cultivables o no, de porte arbustivo o arbóreo y tienen una buena longitud de tallo, las especies leñosas y forestales tienen un sistema radicular pivotante profundo (1 a 20 metros) Ejemplo: forestales, árboles frutales, etc.

**Vegetales de tallo bajo:** Son plantas cultivables o no, frecuentemente de porte herbáceo debido a su poca longitud de tallo alcanzan poca altura. Usualmente las especies herbáceas de porte bajo tienen un sistema radicular difuso o fibroso, poco profundo (10 a 50 cm) Ejemplo: hortalizas y verdura de tallo corto, como ajo, lechuga, repollo, apio y arveja, etc.

**Animales mayores:** Entiéndase como animales mayores a vacunos, ovinos, porcinos, camélidos y equinos, etc.

**Animales menores:** Entiéndase como animales menores a caprinos, cuyes, aves y conejos

**SAAM:** Sustancias activas de azul de metileno

- D.S. N° 002-2008-MINAM – Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.

**Categoría 1: Poblacional y Recreacional**

PARÁMETROS	UNIDAD	AGUAS SUPERFICIALES DESTINADAS A LA PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE			AGUAS SUPERFICIALES DESTINADAS PARA RECREACIÓN	
		A1	A2	A3	B1	B2
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado	Contacto primario	Contacto secundario
<b>FISICOQUÍMICOS</b>						
Aceites y Grasas (MEH)	mg/L	1.0	1.0	1.0	Ausencia de película visible	**
Cianuro libre	mg/L	0.005	0.022	0.022	0.022	0.022
Cianuro wad	mg/L	0.08	0.08	0.08	0.08	**
Cloruros	mg/L	250	250	250	**	**
Color	color verdadero escala	15	100	200	sin cambio normal	sin cambio normal
Conductividad	uS/cm	1500	1600	**	**	**
DBO	mg/L	3	5	10	5	10
DQO	mg/L	10	20	30	30	50
Dureza	mg/L	500	**	**	**	**
Detergentes (SAAM)	mg/L	0.5	0.5		0.5	ausencia de espuma persistente
Fenoles	mg/L	0.003	0.01	0.01	**	**
Fluoruros	mg/L	1	**	**	**	**
Fosforo total	mg/L P	0.1	0.15	0.15	**	**
Materiales flotantes	mg/L N	Ausencia de material flotante	**	**	Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante
Nitratos	mg/L N	10	10	10	10	**
Nitritos	mg/L N	1	1	1	1(5)	**
Nitrógeno amoniacal	mg/L N	1.5	2	3.7	**	**
Olor		Aceptable	**	**	aceptable	**
Oxígeno disuelto	mg/L	>=6	>=5	>=4	>=5	>=4
pH	Unidad de pH	6,5-8,5	5,5-9,0	5,5-9,0	6-9(2,5)	**
Sólidos disueltos totales	mg/L	1000	1000	1500	**	**
Sulfatos	mg/L	250	**	**	**	**
sulfuros	mg/L	0.5	*	**	0.05	**
Turbiedad	UNT	5	100	**	100	**
<b>INORGÁNICOS</b>						
Aluminio	mg/L	0.2	0.2	0.2	0.2	**
Antimonio	mg/L	0.006	0.006	0.006	0.006	**
Arsénico	mg/L	0.01	0.01	0.05	0.01	**
Bario	mg/L	0.7	0.7	1	0.7	**
Berilio	mg/L	0.004	0.004	0.04	0.04	**
Boro	mg/L	0.5	0.5	0.75	0.5	**
Cadmio	mg/L	0.003	0.003	0.01	0.01	**
Cobre	mg/L	2	2	2	2	**
Cromo total	mg/L	0.05	0.05	0.05	0.05	**
Cromo hexavalente	mg/L	0.05	0.05	0.05	0.05	**
Hierro	mg/L	0.3	1	1	0.3	**
Manganeso	mg/L	0.1	0.4	0.5	0.1	**
Mercurio	mg/L	0.001	0.002	0.002	0.001	**
Niquel	mg/L	0.02	0.025	0.025	0.02	**
Plata	mg/L	0.01	0.05	0.05	0.01	0.05
Plomo	mg/L	0.01	0.05	0.05	0.01	**
Selenio	mg/L	0.01	0.05	0.05	0.01	**
Uranio	mg/L	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Vanadio	mg/L	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Zinc	mg/L	3	5	5	3	**

PARÁMETROS	UNIDAD	AGUAS SUPERFICIALES DESTINADAS A LA PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE			AGUAS SUPERFICIALES DESTINADAS PARA RECREACIÓN	
		A1	A2	A3	B1	B2
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado	Contacto primario	Contacto secundario
<b>ORGÁNICOS</b>						
<b>COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES</b>						
Hidrocarburos totales de petróleo, HTTP	mg/L	0.05	0.2	0.2	**	**
Trihalometanos	mg/L	0.1	0.1	0.1	**	**
<b>COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES (VOCS)</b>						
1,1,1 Triclorometano - 71-55-6	mg/L	2	2	**	**	**
1,1-Dicloroetano-75.35-4	mg/L	0.03	0.03	**	**	**
1,2 Dicloroetano 107-06-2	mg/L	0.03	0.03	**	**	**
1,2 Diclorobenceno-95-50-1	mg/L	1	1	**	**	**
Hexaclorobutadieno -87-68-3	mg/L	0.0006	0.0006	**	**	**
Tetracloroetano -127-18-4	mg/L	0.04	0.04	**	**	**
Tetracluro de Carbono -56-23-5	mg/L	0.002	0.002	**	**	**
Tricloroetano -79-01-6	mg/L	0.07	0.07	**	**	**
<b>BETX</b>						
Benceno 71-43-2	mg/L	0.01	0.01	**	**	**
Etilbenceno -100-41-4	mg/L	0.3	0.3	**	**	**
Tolueno -108-88-3	mg/L	0.7	0.7	**	**	**
Xilenos -108-88-3	mg/L	0.5	0.5	**	**	**
<b>HIDROCARBUROS AROMÁTICOS</b>						
Benzo(a) pireno -50-32-8	mg/L	0.0007	0.0007	**	**	**
Pentaclorofenol (PCP)	mg/L	0.009	0.009	**	**	**
Triclorobencenos (totales)	mg/L	0.02	0.02	**	**	**
<b>PLAGUICIDAS</b>						
<b>ORGANOFOSFORADOS</b>						
Malation	mg/L	0.0001	0.0001	**	**	**
Metamidofos (restringido)	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
Paraquat (restringido)	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
Paratión	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
<b>Organoclorados (COP)</b>						
Aldrin- 309-00-2	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
clordano	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
DDT	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
Dieldrin -60-57-1	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
Endosulfan	mg/L	0.000056	0.000056	*	**	**
Endrin -72-20-8	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
Heptacloro -76-44-8	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
Heptacloro epoxido 1024-57-3	mg/L	0.00003	0.00003	*	**	**
Lindano	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
<b>CARBAMATOS</b>						
Aldicarb (restringido)	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
<b>Policloruros Bifenilos Totales</b>						
PCBs	mg/L	0.000001	0.000001	**	**	**
<b>OTROS</b>						
Asbesto	Millones de fibras/L	7	**	**	**	**
<b>MICROBIOLÓGICO</b>						
Coliformes Termotorelantes (44,4°C)	NMP/100m L	0	2000	20000	200	1000
Coliformes Totales (35-37 °C)	NMP/100m L	50	3000	50000	1000	4000
Enterococos fecales	NMP/100m L	0	0		200	**
Escherichia coli	NMP/100m L	0	0		Ausencia	Ausencia
Formas parasitarias	organismo/L	0	0		0	
Giardia duodenalis	organismo/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Salmonella	P/100mL	Ausencia	Ausencia	Ausencia	0	0
Vibrio Cholerae	P/100mL	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

UNT Unidad Nefelométrica Turbiedad

NMP/ 100 mL número más probable en 100mL,\* Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP)

\*\* Se entenderá que para esta subcategoría, el parámetro no es relevante, salvo casos específicos que la Autoridad competente determine

## V. ESTACIONES DE MONITOREO

### 5.1 ESTACIONES DE MONITOREO PARA CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL

ESTACIÓN	COORDENADAS UTM(*)		ZONA 19 ALTITUD (m.s.n.m)	DESCRIPCIÓN DE ESTACIÓN
	ESTE	NORTE		
E17 BQTI (**)	4045376	8036097	3614	Aguas debajo de campamento TIMPURE aproximadamente a 1 km. A 30 m aguas arriba de la carretera de acceso.
E13 (RPAL) (**)	400986	8035378	3186	Aguas arriba aproximadamente a 60 m del puente del pueblo Causuri.
E3A (**)	414633	8031881	4236	Canal Uchusuma aguas arriba del Proyecto Pucamarca.
E3 (**)	413003	8030535	4230	Canal Uchusuma aguas abajo del proyecto Pucamarca, muestra tomada 15 metros antes de finalización de canal construido.
PVIL (**)	403966	8026350	3143	Rio Vilavilane muestra tomado debajo del puente de entrada al pueblo Vilavilane 2m aguas abajo del puente.

(\*) Datum: WGS84

(\*\*) De Acuerdo a la NTP 214.042/2012: CALIDAD DE AGUA dichas muestras se clasifican como Agua Natural- Sub Clase Agua superficial, como consta en los informe de ensayo 29282/2013 y 29284/2013,

## VI. RESULTADOS DEL MONITOREO

PARÁMETROS	AGUA SUPERFICIAL		UNIDAD	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua	
	E17 BQTI	E13 (RPAL)		Categoría 3 Riego de Vegetales	Categoría 3 Bebida de Animales
	27/12/2013	27/12/2013			
<b>Parámetros de Campo</b>					
Conductividad	336,0	675,0	uS/cm	<2000	<5000
Oxígeno Disuelto	5,63	6,06	mg/L	>=4	>5
pH	7,96	7,97	Unidad pH	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Temperatura	19,3	18,3	°C	-	-
<b>Parámetros Analizados en Laboratorio</b>					
Bicarbonatos	118,3	220,4	mg/L	370	-
Carbonatos	ND	ND	mg/L	5	-
Fenoles	ND	ND	mg/L	0,001	0,001
Sulfuros	0,016	0,009	mg/L	0,05	0,05
Cianuro Libre	ND	ND	mg/L	-	-
Cianuro Total	ND	ND	mg/L	-	-
Cianuro Wad	ND	ND	mg/L	0,1	0,1
Cloruros, Cl-	12,06	26,35	mg/L	100 - 700	-
Fosfatos (como P)	ND	ND	mg/L	1	-
Sulfatos, SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	55,70	145,1	mg/L	300	500
Aceites y Grasas	ND	ND	mg/L	1	1
DQO	ND	ND	mg/L	40	40
DBO	ND	ND	mg/L	15	<=15
Cromo Hexavalente Total	ND	ND	mg/L	0,1	1
<b>Metales Totales</b>					
Mercurio (Hg)	ND	ND	mg/L	0,001	0,001
Aluminio (Al)	0,108	ND	mg/L	5	5
Antimonio (Sb)	ND	ND	mg/L	-	-
Arsénico (As)	0,0099	0,0091	mg/L	0,05	0,1
Bario (Ba)	0,0164	0,0310	mg/L	0,7	-
Berilio (Be)	ND	ND	mg/L	-	0,1
Bismuto (Bi)	ND	ND	mg/L	-	-
Boro (B)	0,4720	0,3802	mg/L	0,5	5
Cadmio (Cd)	ND	ND	mg/L	0,005	0,01
Calcio (Ca)	38,46	81,91	mg/L	200	-
Cobalto (Co)	ND	ND	mg/L	0,05	1
Cobre (Cu)	0,0009	0,0011	mg/L	0,2	0,5
Cromo (Cr)	ND	ND	mg/L	-	-
Estaño (Sn)	ND	ND	mg/L	-	-
Estroncio (Sr)	0,1691	0,3933	mg/L	-	-
Fosforo (P)	ND	ND	mg/L	-	-
Hierro (Fe)	0,298	0,057	mg/L	1	1
Litio (Li)	0,012	0,008	mg/L	2,5	2,5
Magnesio (Mg)	6,597	11,53	mg/L	150	150
Manganeso (Mn)	0,0947	0,0034	mg/L	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	ND	0,0073	mg/L	-	-
Niquel (Ni)	ND	ND	mg/L	0,2	0,2
Plata (Ag)	ND	ND	mg/L	0,05	0,05
Plomo (Pb)	0,0009	0,0002	mg/L	0,05	0,05
Potasio (K)	1,594	3,777	mg/L	-	-
Selenio (Se)	ND	ND	mg/L	0,05	0,05
Silicio (Si)	9,97	11,52	mg/L	-	-
Sodio (Na)	11,77	20,62	mg/L	200	-
Talio (Tl)	ND	ND	mg/L	-	-
Titanio (Ti)	ND	ND	mg/L	-	-
Vanadio (V)	ND	ND	mg/L	-	-
Uranio (U)	ND	0,0026	mg/L	-	-
Zinc (Zn)	ND	ND	mg/L	2	24
<b>Parámetros Microbiológicos</b>					
Coliformes Fecales	13	46	NMP/100 mL	1000	1000
Coliformes Totales	540	350	NMP/100 mL	5000	5000

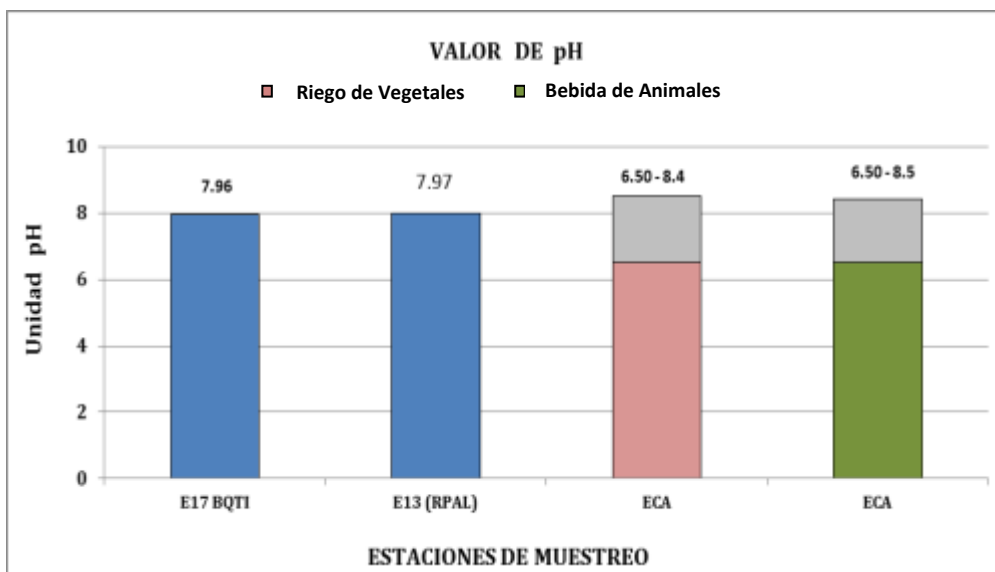
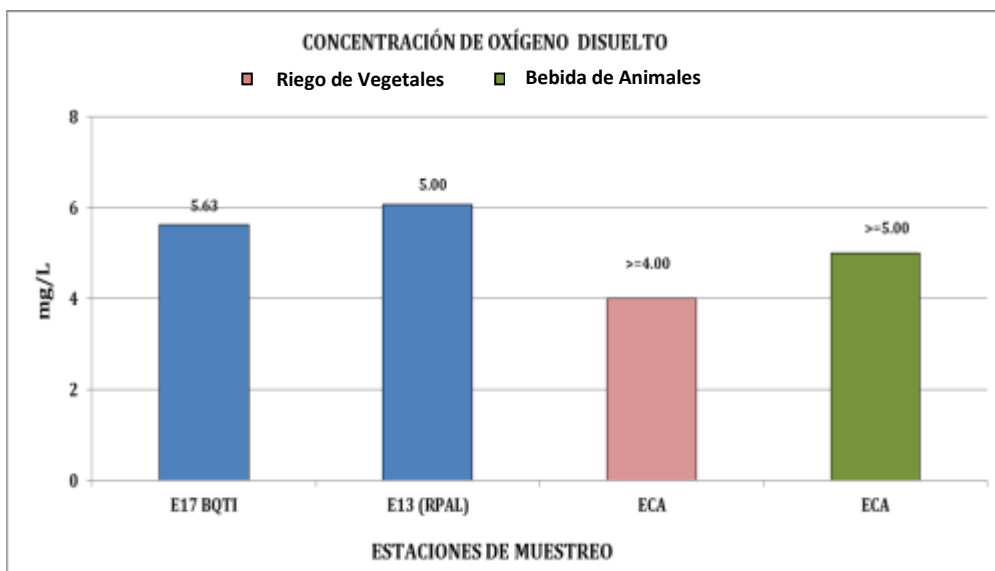
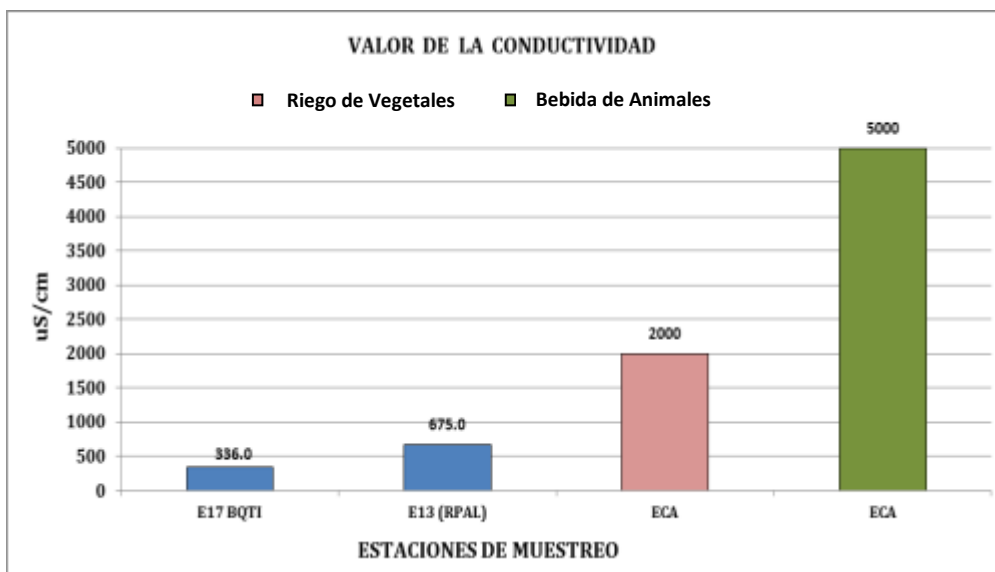
(\*) Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua aprobados según D.S N° 002-2008-MINAM

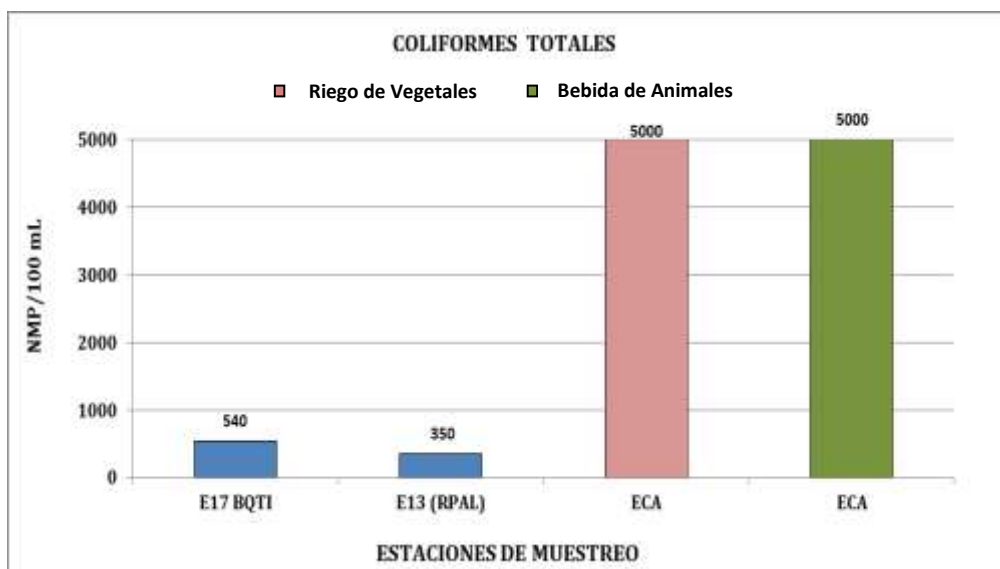
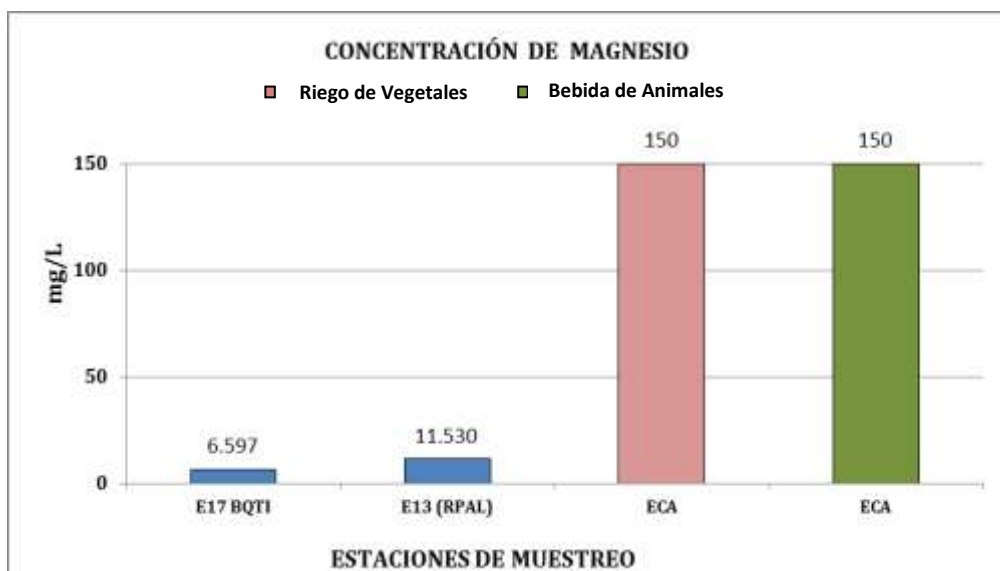
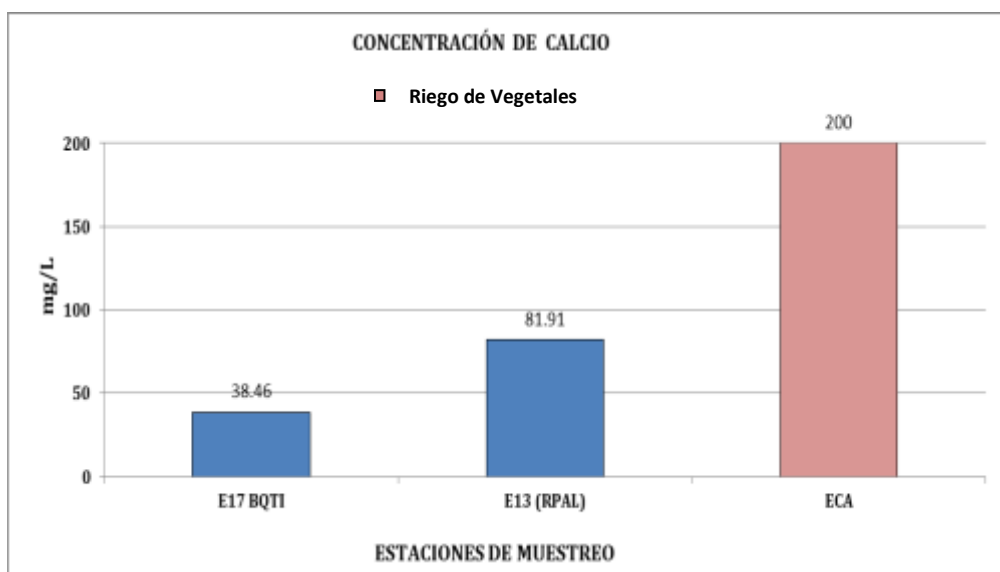
- ECA Categoría 3 – Riego de Vegetales

- ECA Categoría 3 – Bebida de Animales

(-) sin estándar de calidad ambiental

(-) sin resultado





PARÁMETROS	ESTACIONES DE MONITOREO			UNIDAD	(*) ECA Categoría 1 Agua que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional
	E3A	E3	PVIL		
	27/12/2013	27/12/2013	27/12/2013		
<b>Parámetros de Campo</b>					
Conductividad	627,0	624,0	634,0	uS/cm	1600
Oxígeno Disuelto	7,42	6,41	6,69	mg/L	>=5
pH	8,87	8,89	8,51	Unidad pH	5,5 – 9,0
Temperatura	13,6	13,5	17,2	°C	-
<b>Parámetros Analizados en Laboratorio</b>					
Sólidos Totales Disueltos	510	504	508	mg/L	1000
Turbidez	6,80	6,76	38,30	UNT	100
Sulfatos, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	229,2	227,8	229,2	mg/L	**
Cianuro Libre	ND	ND	ND	mg/L	0.022
Cianuro Total	ND	ND	ND	mg/L	-
Cianuro Wad	ND	ND	ND	mg/L	0.08
Fenoles	ND	ND	ND	mg/L	0.01
Fósforo Total	0,223	0,202	0,128	mg/L	0.15
Sulfuros	0,018	0,014	0,009	mg/L	*
Aceites y Grasas	ND	ND	ND	mg/L	1.0
Demanda Bioquímica de Oxígeno	ND	ND	ND	mg/L	5
Demanda Química de Oxígeno	11	12	9	mg/L	20
Cromo Hexavalente Total	ND	ND	ND	mg/L	0,05
<b>Metales Totales</b>					
Mercurio (Hg)	ND	ND	ND	mg/L	0,002
Aluminio (Al)	0,138	0,149	1,830	mg/L	0,2
Antimonio (Sb)	ND	ND	ND	mg/L	0,006
Arsénico (As)	0,1661	0,1623	0,1623	mg/L	0,01
Bario (Ba)	0,0112	0,0115	0,0316	mg/L	0,7
Berilio (Be)	ND	ND	ND	mg/L	0,004
Bismuto (Bi)	ND	ND	ND	mg/L	-
Boro (B)	0,8060	0,7957	0,7466	mg/L	0,5
Cadmio (Cd)	ND	ND	ND	mg/L	0,003
Calcio (Ca)	53,87	54,39	53,97	mg/L	-
Cobalto (Co)	0,00060	0,00061	0,00220	mg/L	-
Cobre (Cu)	ND	ND	0,0031	mg/L	2
Cromo (Cr)	ND	ND	ND	mg/L	0,05
Estaño (Sn)	ND	ND	ND	mg/L	-
Estroncio (Sr)	0,3510	0,3600	0,3537	mg/L	-
Fósforo (P)	0,221	0,201	0,127	mg/L	-
Hierro (Fe)	0,543	0,575	2,287	mg/L	1
Litio (Li)	0,096	0,093	0,083	mg/L	-
Magnesio (Mg)	29,00	29,44	28,14	mg/L	-
Manganeso (Mn)	0,2569	0,2642	0,3535	mg/L	0,4
Molibdeno (Mo)	0,0023	0,0024	0,0020	mg/L	-
Níquel (Ni)	0,0026	0,0027	0,0037	mg/L	0,025
Plata (Ag)	ND	ND	ND	mg/L	0,05
Plomo (Pb)	ND	ND	0,0015	mg/L	0,05
Potasio (K)	13,88	13,83	12,91	mg/L	-
Selenio (Se)	ND	ND	ND	mg/L	0,05
Silicio (Si)	30,96	31,38	30,97	mg/L	-
Sodio (Na)	48,73	48,57	45,52	mg/L	-
Talio (Tl)	ND	ND	ND	mg/L	-
Titanio (Ti)	ND	ND	0,038	mg/L	-
Uranio (U)	ND	ND	ND	mg/L	0.02
Vanadio (V)	0,0053	0,0053	0,0080	mg/L	0,1
Zinc (Zn)	0,011	0,007	0,010	mg/L	5
<b>Parámetros Microbiológicos</b>					
Coliformes Fecales	14	7,8	110	NMP/100 mL	2000
Coliformes Totales	31	84	170	NMP/100 mL	3000

(\*) Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua aprobados según D.S N° 002-2008-MINAM  
- ECA Categoría 1 – POBLACIONAL Y RECREACIONAL / A2: Aguas que pueden ser potabilizadas con Tratamiento convencional

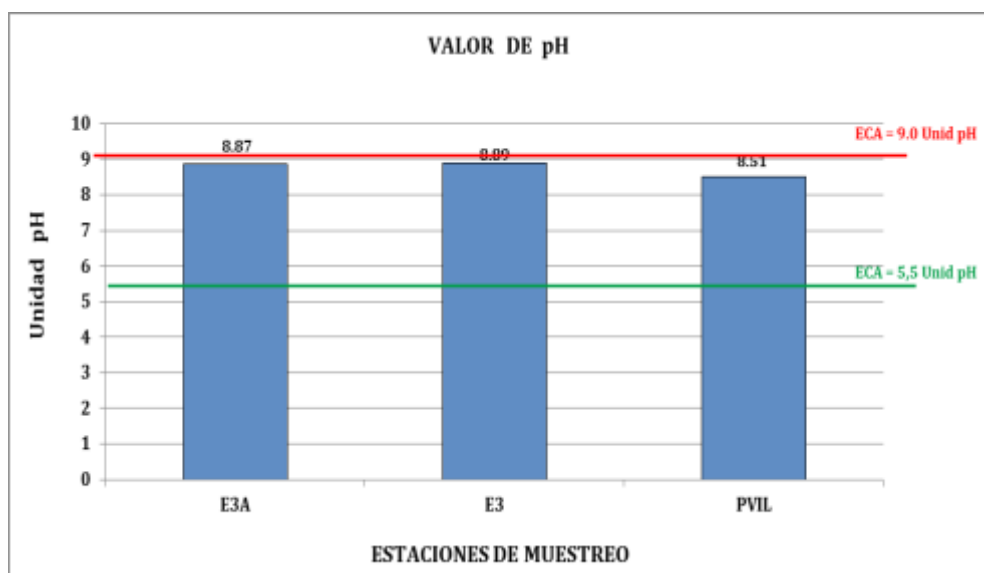
ND) No Detectable., (-) Sin ECA

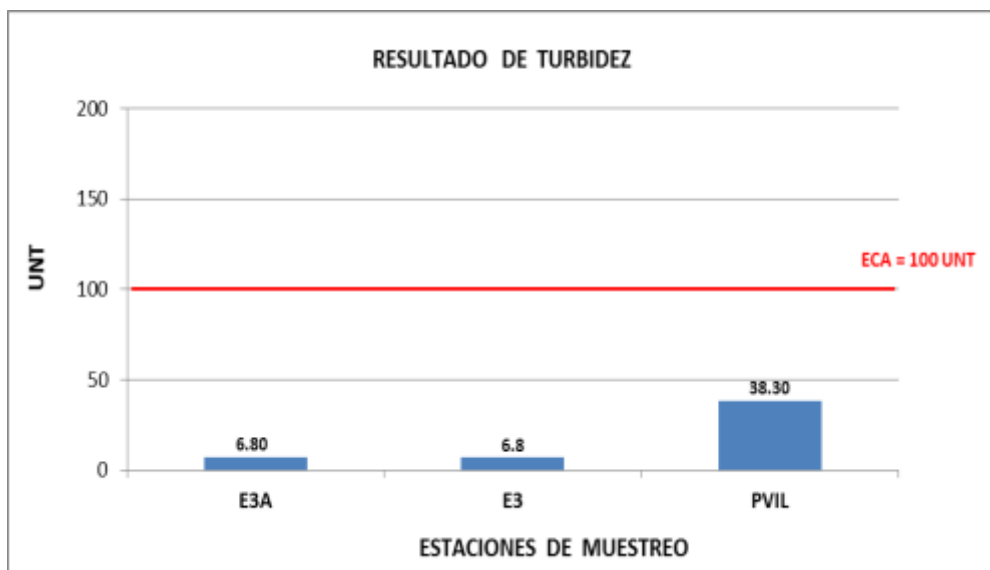
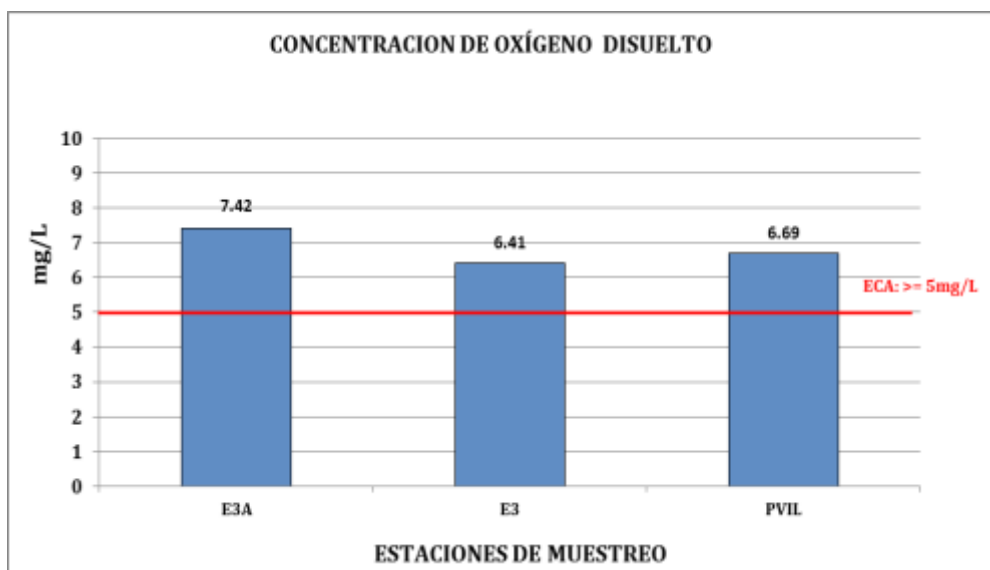


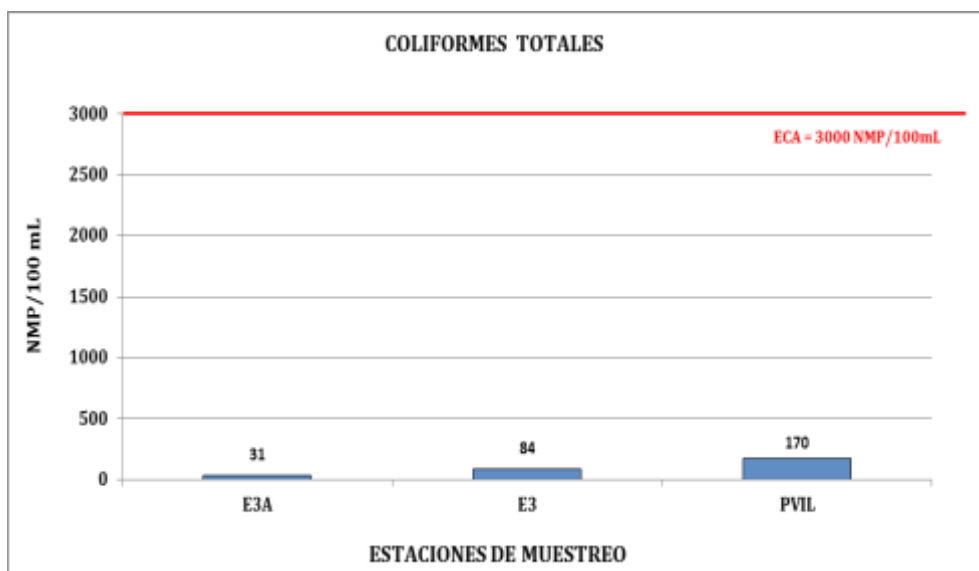
PARÁMETROS	ESTACIONES DE MONITOREO			UNIDAD	(*) ECA Categoría 1 Agua que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional
	E3A	E3	PVIL		
	27/12/2013	27/12/2013	27/12/2013		
<b>VOCS</b>					
Benceno	ND	ND	ND	mg/L	0.01
Etilbenceno	ND	ND	ND	mg/L	0.3
m,p- Xileno	ND	ND	ND	mg/L	-
o- Xileno	ND	ND	ND	mg/L	-
Tolueno	ND	ND	ND	mg/L	0.7
Xilenos	ND	ND	ND	mg/L	0.5

(\*) Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua aprobados según D.S N° 002-2008-MINAM  
- ECA Categoría 1 – POBLACIONAL Y RECREACIONAL / A2: Aguas que pueden ser potabilizadas con Tratamiento convencional

(ND) No detectable., (-) Sin ECA







## VII. COMENTARIOS

- Los resultados de Conductividad, Oxígeno Disuelto y pH tomados en campo en las estaciones de monitoreo E17 BQTI y E13 (RPAL) cumplen con los Estándares de calidad Ambiental para agua establecidos en el D.S 002-2008-MINAM, **Categoría 3**, tanto para riego de vegetales como para bebida de animales.
- La concentración de Bicarbonatos, Carbonatos, Cloruros y Fosfatos en las estaciones de monitoreo de monitoreo E17 BQTI y E13 (RPAL) cumplen con lo establecido en el D.S 002-2008-MINAM, **Categoría 3**, correspondiente para agua de riego de vegetales.
- Las concentraciones de Fenoles, Sulfuro, Cianuro Wad, Sulfatos, Aceites y Grasas, Demanda Química de Oxígeno, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Mercurio y Cromo Hexavalente en las estaciones de monitoreo E17 BQTI y E13 (RPAL) cumplen con lo establecido en el D.S 002-2008-MINAM, **Categoría 3**, tanto para riego de vegetales, como para bebida de animales.
- Las concentraciones de Aluminio, Arsénico, Boro, Cadmio, Cobalto, Cobre, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Níquel, Plata, Plomo, Selenio y Zinc en las estaciones de monitoreo E17 BQTI y E13 (RPAL) cumplen con lo establecido en el D.S 002-2008-MINAM, **Categoría 3**, tanto para riego de vegetales como para bebida de animales.
- La concentraciones de Bario, Calcio y Sodio en las estaciones de monitoreo E17 BQTI y E13 (RPAL) cumplen con lo establecido en el D.S 002-2008-MINAM, **Categoría 3**, correspondiente para agua de riego de vegetales.
- La concentración de Berilio en las estaciones de monitoreo E17 BQTI y E13 (RPAL) cumplen con lo establecido en el D.S 002-2008-MINAM, **Categoría 3**, correspondiente para agua de Bebida de Animales.
- Los Resultados de Coliformes Fecales y Coliformes Totales en las estaciones de monitoreo E17 BQTI y E13 (RPAL) cumple con lo establecido en el D.S 002-2008-MINAM, **Categoría 3**, tanto para riego de vegetales como para bebida de animales.
- Los resultados de Conductividad, Oxígeno Disuelto y pH Tomados en campo en las estaciones de monitoreo E3A, E3 y PVIL, cumplen con lo establecido en el D.S 002-2008-MINAM, **Categoría 1**, Aguas que pueden ser potabilizadas con Tratamiento convencional (subcategoría A-2).

- Las concentraciones de Sólidos Totales Disueltos, Turbidez, Cianuro Libre, Cianuro Wad, Fenoles, Fosforo total, Aceites y Grasas, Demanda Química de Oxígeno, Demanda Bioquímica de Oxígeno en las estaciones de monitoreo E3A, E3 y PVIL, cumplen con lo establecido en el D.S 002-2008-MINAM, **Categoría 1**, correspondiente a Aguas que pueden ser potabilizadas con Tratamiento convencional (subcategoría A-2).
- Las concentraciones de Cromo Hexavalente y Mercurio en las estaciones de monitoreo E3A, E3 y PVIL, cumplen con lo establecido en el D.S 002-2008-MINAM, **Categoría 1**, correspondiente a Aguas que pueden ser potabilizadas con Tratamiento convencional (subcategoría A-2).
- Las concentraciones de Aluminio y Hierro en las estaciones de monitoreo E3A y E3 cumplen con lo establecido en el D.S 002-2008-MINAM, **Categoría 1**, correspondiente a Aguas que pueden ser potabilizadas con Tratamiento convencional (subcategoría A-2) sin embargo la estación PVIL, supero lo establecido en la norma antes mencionada.
- Las concentraciones de Antimonio, Bario, Berilio, Cadmio, Cobre, Cromo, Manganeso, Níquel, Plata, Plomo, Selenio, Vanadio, Uranio y Zinc en las estaciones de monitoreo E3A, E3 y PVIL, cumplen con lo establecido en el D.S 002-2008-MINAM, **Categoría 1**, correspondiente a Aguas que pueden ser potabilizadas con Tratamiento convencional (subcategoría A-2).
- Las concentraciones de Arsénico y Boro en las estaciones de monitoreo E3A, E3 y PVIL, no cumplen con lo establecido en el D.S 002-2008-MINAM, **Categoría 1**, correspondiente a Aguas que pueden ser potabilizadas con Tratamiento convencional (subcategoría A-2).
- Los Resultados de Coliformes Fecales y Coliformes Totales en las estaciones de monitoreo E3A, E3 y PVIL, cumplen con lo establecido en el D.S 002-2008-MINAM, **Categoría 1**, correspondiente a Aguas que pueden ser potabilizadas con Tratamiento convencional (subcategoría A-2).
- Los Resultados de Benceno, Etilbenceno, Tolueno y Xileno en las estaciones de monitoreo E3A, E3 y PVIL, cumple con lo establecido en el D.S 002-2008-MINAM, **Categoría 1**, correspondiente a Aguas que pueden ser potabilizadas con Tratamiento convencional (subcategoría A-2).

**ANEXOS**

## **ANEXOS 1**

### **REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO DE AGUA SUPERFICIAL**



**FOTO N° 01 - ESTACIÓN DE MONITOREO E17(BQT)**



**FOTO N° 02 - ESTACIÓN DE MONITOREO E13 (RPAL)**





**FOTO N° 03 - ESTACIÓN DE MONITOREO E3A**



**FOTO N° 04 - ESTACIÓN DE MONITOREO E3**



**FOTO N° 05 - ESTACIÓN DE MONITOREO PVIL**

## **ANEXO 2**

### **CERTIFICADOS DE LOS EQUIPOS DE CAMPO**

• **MULTIPARÁMETRO**

**CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN**

Nº 080713-01

Pag 1 de 4

1. Solicitante : CORPLAB PERU SAC
2. Dirección : Av. Dolores 167 - José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa
3. Datos del instrumento
 

Equipo : Multiparámetro	Medición : pH
Marca : WTW	Rango : 2.000 upH a 14.000 upH
Modelo : 3500i	Resolución : 0.01, 0.001
Serie : 12230059	Exactitud : ± 0.004
Identificación : MP/AQP/08	Procedencia : Usa
4. Lugar de verificación : Área de Mantenimiento y Calibración - Av. Aviación 4210, Surquillo - Lima
5. Fecha de verificación : 08/07/13      Vence : 08/07/14
6. Método de verificación : La verificación se realizó según procedimiento POS - 031 " Verificación de Multiparámetros".
7. Trazabilidad : Los resultados de la verificación tienen trazabilidad y se utilizaron los siguientes patrones:
 

Descripción	Marca	Serie / Lote	Nº Certificado
Termohigrómetro	Radioshack	No indica	T-0777-2013
Solución Tampon pH 4.01	wtw	2	108 700
Solución Tampon pH 7.00	wtw	1	108 702
Solución Tampon pH 10.01	wtw	1	108 703
8. Condiciones ambientales
 

Temperatura :	inicial : 18.2 °C	final : 18.3 °C
Humedad :	inicial : 73.0 % H.R.	final : 73.2 % H.R.

9. Resultados :

SOLUCIÓN TAMPÓN ( upH )	LECTURA INICIAL		LECTURA FINAL		ERROR ( upH )	TOLERANCIA ( upH )
	Ph (upH)	TEMPERATURA ( °C )	Ph (upH)	TEMPERATURA ( °C )		
4.01	3.94	25.1	4.01	24.9	0.00	± 0.03
7.00	7.08	24.9	7.01	25.1	0.01	± 0.03
10.01	9.95	25.1	10.01	24.9	0.00	± 0.04


ERROR : Lectura final - Valor de solución tampón


TOLERANCIA : Valor establecido en la tabla de Criterios de aceptación de la verificación.

10. Observaciones :

Los resultados del presente documento son válidos únicamente para el objeto verificado.  
 El cliente define la frecuencia de verificación en función al uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.  
 El instrumento se encuentra en buen estado y dentro de las tolerancias establecidas.  
 Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "VERIFICACION".

Fecha de Emisión : 08/07/13

  
**Rúber Vásquez Pujay**  
 Asistente de Mantenimiento

  
**Germán Soria Loo**  
 Supervisor de Mantenimiento

**CORPLAB**

**CORPLAB**

Rev:01

Fecha de Revisión: 25/06/2013

C/ Bursat 103 / Alt. Cdra. 40 Av. Aviación, Surquillo Lima 24 Perú Tel Fax: (511) 204 2000



### CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

Nº 080713-01

Pag 2 de 4

1. **Solicitante** : CORPLAB PERU SAC
2. **Dirección** : Av. Dolores 167 - Jose Luis Bustamante y Rivero, Arequipa
3. **Datos del instrumento** :
- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Equipo</b> : Multiparámetro    | <b>Medición</b> : Conductividad         |
| <b>Marca</b> : WTW                | <b>Rango</b> : 0 uS/cm a 2000 mS/cm     |
| <b>Modelo</b> : 3500i             | <b>Resolución</b> : 1, 0.1, 0.01, 0.001 |
| <b>Serie</b> : 12230059           | <b>Exactitud</b> : ± 0.5 %              |
| <b>Identificación</b> : MP/AQP/06 | <b>Procedencia</b> : Usa                |
4. **Lugar de verificación** : Área de Mantenimiento y Calibración - Av. Aviación 4210, Surquillo - Lima
5. **Fecha de verificación** : 08/07/13 **Vence** : 08/07/14
6. **Método de verificación** : La verificación se realizó según procedimiento POS - 031 " Verificación de Multiparámetros".
7. **Trazabilidad** : Los resultados de la verificación tienen trazabilidad y se utilizaron los siguientes patrones:

Descripción	Marca	Serie / Lote	Nº Certificado
Termohigrómetro	Radioshack	No indica	T-0777-2013
Solución Tampon 84.0 uS/cm	Hanna	2467	16F03
Solución Tampon 1413uS/cm	Hanna	3517	24H11
Solución Tampon 80.00 mS/cm	Hanna	4855	30622

8. **Condiciones ambientales** :
- |                      |                       |                     |
|----------------------|-----------------------|---------------------|
| <b>Temperatura</b> : | inicial : 18.4 °C     | final : 18.3 °C     |
| <b>Humedad</b> :     | inicial : 73.2 % H.R. | final : 73.1 % H.R. |

9. **Resultados** :


SOLUCIÓN TAMPÓN	LECTURA INICIAL		LECTURA FINAL		ERROR	TOLERANCIA
	CONDUCTIVIDAD	TEMPERATURA ( °C )	CONDUCTIVIDAD	TEMPERATURA ( °C )		
84.0 uS/cm	82.9 uS/cm	24.8	84.0 uS/cm	24.9	0.0	± 1
1413 uS/cm	1421 uS/cm	24.8	1412 uS/cm	24.8	-1	± 5
80.0 mS/cm	81.5 mS/cm	24.9	80.2 mS/cm	24.9	0.2	± 0.2

ERROR : Lectura final - Valor de solución tampón.  
TOLERANCIA : Valor establecido en la tabla de criterios de aceptación de la verificación.

10. **Observaciones** :

Los resultados del presente documento son validos unicamente para el objeto verificado.  
El cliente define la frecuencia de verificación en funcion al uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.  
El instrumento se encuentra en buen estado y dentro de las tolerancias establecidas.  
Con fines de indentificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicacion "VERIFICACION".

Fecha de Emisión : 8/7/2013

  
Ruber Vásquez Pujay  
Asistente de Mantenimiento

  
Germán Soria Loo  
Supervisor de Mantenimiento

**CORPLAB**

**CORPLAB**

Rev:01

Fecha de Emisión: 25/06/2013

Ci. Russel 193 (Alt. Cdra. 40 Av. Aviación) Surquillo Lima-34 Perú Tel.Fax: (511) 204-2000

e-mail : [ventas@corplab.net](mailto:ventas@corplab.net) web : [www.corplab.net](http://www.corplab.net)

### CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

N° 080713-01

Pag 3 de 4

1. **Solicitante** : CORPLAB PERU SAC
2. **Dirección** : Av. Dolores 167 - Jose Luis Bustamante y Rivero, Arequipa
3. **Datos del instrumento** :
- |                                   |                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Equipo</b> : Multiparámetro    | <b>Medición</b> : Oxígeno Disuelto   |
| <b>Marca</b> : WTW                | <b>Rango</b> : 0.0 mg/l a 20.00 mg/l |
| <b>Modelo</b> : 3500i             | <b>Resolución</b> : 0.01, 0.1        |
| <b>Serie</b> : 12230059           | <b>Exactitud</b> : ± 0.5%            |
| <b>Identificación</b> : MP/AQP/06 | <b>Procedencia</b> : Usa             |
4. **Lugar de verificación** : Área de Mantenimiento y Calibración - Av. Aviación 4210, Surquillo - Lima
5. **Fecha de verificación** : 08/07/13 **Vence** : 08/07/14
6. **Método de verificación** : La verificación se realizó según procedimiento POS - 031 " Verificación de Multiparámetros".
7. **Trazabilidad** : Los resultados de la verificación tienen trazabilidad y se utilizaron los siguientes patrones:
- | Descripción                  | Marca       | Serie / Lote | N° Certificado |
|------------------------------|-------------|--------------|----------------|
| Termohigrómetro              | Radio Shack | No indica    | T-0777-2013    |
| Solución de sulfato de sodio | JTBAKER     | 626607       | 3922-19        |
8. **Condiciones ambientales** :
- |                      |                       |                     |
|----------------------|-----------------------|---------------------|
| <b>Temperatura</b> : | inicial : 19.3 °C     | final : 19.1 °C     |
| <b>Humedad</b> :     | inicial : 73.1 % H.R. | final : 73.2 % H.R. |
9. **Resultados** :

TIPO DE CALIBRACIÓN (mg/l)	VALOR DEL ESTANDAR		LECTURA FINAL		ERROR (mg/l)	TOLERANCIA (mg/l)
	O.D (mg/l)	TEMPERATURA (°C)	O.D (mg/l)	TEMPERATURA (°C)		
AIRE SATURADO	7.02	24.5	7.01	24.7	-0.01	± 0.05
OXIGENO CERO	0.00	n.a	0.00	24.9	0.00	± 0.02

ERROR : Lectura final - Valor de solución tampón.  
TOLERANCIA : Valor establecido en la tabla de criterios de aceptación de la verificación.

10. **Observaciones** :
- Los resultados del presente documento son válidos únicamente para el objeto verificado.  
El cliente define la frecuencia de verificación en función al uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.  
El instrumento se encuentra en buen estado y dentro de las tolerancias establecidas.  
Con fines de identificación se colocó una etiqueta autopegativa con la indicación "VERIFICACION".

Fecha de Emisión : 08/07/2013

  
Ruber Vásquez Puj  
Asistente de Mantenimiento  
CORPLAB

  
Germán Soria Loo  
Supervisor de Mantenimiento  
CORPLAB

Rev.01

Fecha de Revisión: 26/06/2013

Ci. Russet 193 (Alt. Cdra. 40 Av. Aviación) Surquillo Lima-34 Perú Tel.Fax: (511) 204-2000  
e-mail : [peru@corplab.net](mailto:peru@corplab.net) web: [www.corplab.net](http://www.corplab.net)

### CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

N° 080713-01

Pag 4 de 4

1. **Solicitante** : CORPLAB PERU SAC
2. **Dirección** : Av. Dolores 167 - Jose Luis Bustamante y Rivero, Arequipa
3. **Datos del instrumento**
- |                                   |                                 |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| <b>Equipo</b> : Multiparámetro    | <b>Medición</b> : Temperatura   |
| <b>Marca</b> : WTW                | <b>Rango</b> : - 5 °C a 50 °C   |
| <b>Modelo</b> : 3500i             | <b>Resolución</b> : 0.1         |
| <b>Serie</b> : 12230059           | <b>Exactitud</b> : ± 0.2, ± 0.3 |
| <b>Identificación</b> : MP/AQP/06 | <b>Procedencia</b> : Usa        |
4. **Lugar de verificación** : Área de Mantenimiento y Calibración - Av. Aviación 4210, Surquillo - Lima
5. **Fecha de verificación** : 08/07/13 **Vence** : 08/07/14
6. **Método de verificación** : La verificación se realizó según procedimiento POS - 031 " Verificación de Multiparámetros".
7. **Trazabilidad** : Los resultados de la verificación tienen trazabilidad y se utilizaron los siguientes patrones:

Descripción	Marca	Serie / Lote	N° Certificado
Termohigrómetro	Radioshack	No indica	T-0777-2013
Termómetro digital patrón	Hanna	HA17010	T-1140-2013

8. **Condiciones ambientales** :
- |                      |                       |                     |
|----------------------|-----------------------|---------------------|
| <b>Temperatura</b> : | inicial : 19.1 °C     | final : 19.3 °C     |
| <b>Humedad</b> :     | inicial : 73.1 % H.R. | final : 73.2 % H.R. |

9. **Resultados** :

TIPO DE SENSOR	LECTURA DEL PATRÓN (°C)	LECTURA DEL SENSOR (°C)	ERROR (°C)	TOLERANCIA (°C)
pH	25.0	24.8	-0.2	± 1
Conductividad	24.7	24.7	0.0	± 1
ERROR : Lectura del sensor - Lectura del patrón.				
TOLERANCIA : Valor establecido en la tabla de criterios de aceptación de la verificación.				

10. **Observaciones** :

Los resultados del presente documento son válidos únicamente para el objeto verificado.  
 El cliente define la frecuencia de verificación en función al uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.  
 El instrumento se encuentra en buen estado y dentro de las tolerancias establecidas.  
 Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "VERIFICACION".

Fecha de Emisión : 08/07/2013

  
**Ruber Vásquez Pujay**  
 Asistente de Mantenimiento  
**CORPLAB**

  
**Germán Soria Loo**  
 Supervisor de Mantenimiento  
**CORPLAB**

Rev:01

Forma de Referencia: 2008-00-19

Cl. Russel 193 (Alt. Cdra. 40 Av. Aviación) Surquillo Lima-34 Perú Tel.Fax: (511) 204-2000  
 e-mail : [peru@corplab.net](mailto:peru@corplab.net) web: [www.corplab.net](http://www.corplab.net)

## **ANEXO 3**

### **INFORMES DE ENSAYO**

**PROTOCOLOS N°:**                    **29282/2013**  
   **29284/2013**