

# Informe de Análisis : 1200185



SISTEMA NACIONAL  
DE ACREDITACION  
INN - CHILE

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005" / "Acreditación LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005"

## Análisis solicitado por: CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa N° 513  
Los Andes

Atención a: RODRIGO CORREA

Fecha de Muestreo: 03-01-2012 18:20

Nro de Muestras: 1

Fecha de Ingreso: 03-01-2012 23:34

Material / Producto: Agua Superficial

Fecha Inicio: 04-01-2012 01:22

Fecha Terminó: 09-01-2012 17:26

Plan de Muestreo: PLAN LISTA 2 + BI

Preservante: Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.

Notas: - Muestreo realizado por personal autorizado de CENMA.  
- Muestra presenta sedimentos

## Métodos de Ensayo

Análisis	Metodología
----------	-------------

Alcalinidad Total, pH, (C,H,B)	Std. Methods. Ed 21. 2005 Método 2320 B, Volumetría
Sulfatos	Standard Methods. Ed 21. 2005 Método 4500-SO4 D. Gravimetría
Cloruros	Standard Methods. Ed 21. 2005 Método 4500-Cl B Volumetría.
Balance Iónico	Cálculo
Metales por A. Atomica	Std Methods, Ed 21-2005 Método 3111 B - Absorción Atómica (A - Ac) (K, Na, Mg) y Método 3111 D (Ca)
Nitrato	Std Methods, Ed 21. 2005 Método 4500 NO3 - B, Absorción Molecular
Conductividad	Standard Methods. Ed 21. 2005 Método 2510 B
pH	Std. Methods Ed 21. 2005 Metodod 4500H B
Arsénico	Standard Methods Ed.21, 2005. Método 3114 A B - Generación de Hidruros
Metales por A. Atómica	Standard Methods Ed.21-2005 3111 B A.A.S.(A-Ac) (Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni,Pb, Zn)
Metales por A. Atomica	Std Methods, Ed 21 2005 Método 3111 D - Absorción Atómica (N - Ac) (Al, Ba, Be, Mo, SiO2, V, Sr, Sn)

OL-206410-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

**Métodos de Ensayo**  
**Análisis**

**Metodología**

**RESULTADOS DE ANALISIS**

ANALISIS	MUESTRA		BB-11 Río Blanco Km.14
	L.D.	UNID.	
Aluminio Disuelto	0.5	mg/L	0.76
Aluminio Total	0.5	mg/L	38
Arsénico Total	0.001	mg/L	0.20
Balance Ionico			-2.90
Bicarbonato	0.2	mg/L	72
Calcio Total	0.01	mg/L	30.2
Carbonatos	0.2	mg/L	<0.2
Cinc Total	0.01	mg/L	0.25
Cloruros	5	mg/L	11
Cobre Total	0.01	mg/L	1.13
Conductividad a 25°C	1	uS/cm	277
Hidróxido	0.2	mg/L	<0.2
Hierro Total	0.01	mg/L	101
Magnesio Total	0.01	mg/L	7.2
Manganeso Total	0.01	mg/L	3.10
Nitratos	0.01	mg/L	2.04

OL-206410-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

			BB-11 Río Blanco Km.14
pH a 25° C Laboratorio	0.1	u pH	7.63
pH, Temperatura de medición		°C	21.7
Potasio Total	0.01	mg/L	1.5
Sodio Total	0.01	mg/L	4.69
Sulfatos	10	mg/L	91

### FECHAS EJECUCION ANALISIS

Análisis	Fecha Inicio	Fecha Final
Aluminio Disuelto	05-01-2012 12:48	05-01-2012 14:00
Aluminio Total	05-01-2012 12:48	05-01-2012 14:00
Arsénico Total	07-01-2012 12:13	07-01-2012 12:43
Balance Ionico	06-01-2012 16:22	09-01-2012 17:26
Bicarbonato	04-01-2012 1:47	09-01-2012 14:10
Calcio Total	06-01-2012 16:22	07-01-2012 14:24
Carbonatos	04-01-2012 1:47	09-01-2012 14:10
Cinc Total	06-01-2012 17:36	07-01-2012 14:20
Cloruros	05-01-2012 11:47	06-01-2012 9:25
Cobre Total	06-01-2012 17:36	07-01-2012 14:20
Conductividad a 25°C	04-01-2012 1:41	05-01-2012 12:05
Hidróxido	04-01-2012 1:47	09-01-2012 14:10
Hierro Total	06-01-2012 17:36	07-01-2012 14:20
Magnesio Total	06-01-2012 16:22	07-01-2012 14:24
Manganeso Total	06-01-2012 17:36	07-01-2012 14:20
Nitratos	04-01-2012 1:22	06-01-2012 14:46
pH a 25° C Laboratorio	04-01-2012 1:42	05-01-2012 12:34
pH, Temperatura de medición	04-01-2012 1:42	05-01-2012 12:34
Potasio Total	06-01-2012 16:22	07-01-2012 14:24
Sodio Total	06-01-2012 16:22	07-01-2012 14:24
Sulfatos	05-01-2012 16:23	09-01-2012 15:17

LD (límite de detección)

OL-206410-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

Santiago, 11 de Enero de 2012



**Pedro Álvarez Pozo**  
Jefe de Laboratorio Ambiental

OL-206410-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

# Informe de Análisis : 1201619



SISTEMA NACIONAL  
DE ACREDITACION  
INN - CHILE

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005" / "Acreditación LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005"

## Análisis solicitado por: CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa N° 513  
Los Andes

Atención a: RODRIGO CORREA

Fecha de Muestreo: 17-01-2012 17:08

Nro de Muestras: 1

Fecha de Ingreso: 17-01-2012 22:40

Material / Producto: Agua Superficial

Fecha Inicio: 17-01-2012 23:28

Fecha Terminó: 25-01-2012 12:41

Plan de Muestreo: PLAN LISTA 1+BI

Preservante: Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.

Notas: - Muestreo realizado por personal autorizado de CENMA.  
- Se incorporan parámetros a solicitud del cliente: As (d), Cu (d), Fe (d), Mn (d), Mo (d) SST, Cn Libre.

## Métodos de Ensayo

Análisis	Metodología
----------	-------------

Alcalinidad Total, pH, (C,H,B)	Std. Methods. Ed 21. 2005 Método 2320 B, Volumetría
Sulfatos	Standard Methods. Ed 21. 2005 Método 4500-SO4 D. Gravimetría
Cloruros	Standard Methods. Ed 21. 2005 Método 4500-Cl B Volumetría.
Balance Iónico	Cálculo
Metales por A. Atomica	Std Methods, Ed 21-2005 Método 3111 B - Absorción Atómica (A - Ac) (K, Na, Mg) y Método 3111 D (Ca)
Nitrato	Std Methods, Ed 21. 2005 Método 4500 NO3 - B, Absorción Molecular
Conductividad	Standard Methods. Ed 21. 2005 Método 2510 B
pH	Std. Methods Ed 21. 2005 Metodod 4500H B
Sólidos Disueltos	Std Methods. Ed 21. 2005 Método 2540 B, Gravimetría 104 °C
Cromo Hexavalente	Standard Methods Ed. 21, 2005. Método 3500-Cr B.
Mercurio	Standard Methods Ed.21 (2005) Método 3112-B Vapor Frío
Metales por A. Atómica	Standard Methods Ed.21-2005 3111 B A.A.S.(A-Ac) (Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni,Pb, Zn)
Cianuro	Std Methods, Ed 21. 2005 Método 4500 CN, Electrodo Especifico
Fluoruros	Standard Methods Ed.21 (2005) Método 4500-F-B-C Destilación/Electrodo Especifico
Metales por A. Atomica	Std Methods, Ed 21 2005 Método 3111 D - Absorción Atómica (N - Ac) (Al, Ba, Be, Mo, SiO2, V, Sr, Sn)
Selenio	Standard Methods Ed.21 2005 - Método 3114 A B - Generación de Hidruros
Metales	Std Methods, Ed 21. 2005 Método 3111 B (Cu, Pb)- 3111 D (Mo, V) Absorción Atómica
Arsénico	Standard Methods Ed.21, 2005. Método 3114 A B - Generación de Hidruros
Coliformes Fecales	Std. Methods. Ed 21, 2005. Método 9221 E NMP en Medio EC
Metales por I.C.P	Std. Methods. Ed.21 2005 Método 3120-B, 3125-B y EPA 200.7 Espectroscopía de emisión de Plasma (Ag, Al, As, B, Ba, Be, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, S, Se, SiO2, Sn, Sr, Ti)

OL-207008-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

## Métodos de Ensayo

### Análisis

### Metodología

Cianuro Libre

Std Methods, Ed 21. 2005 Método 4500 CN, Electrodo Específico

Sólidos Suspendidos

Standard Methods Ed. 21, 2005. Método 2540 D Gravimetría.

## RESULTADOS DE ANALISIS

ANALISIS	L.D.	UNID.	MUESTRA
			BB-11 Río Blanco Km. 14
Aluminio Disuelto	0.5	mg/L	<0.5
Aluminio Total	0.5	mg/L	18
Arsenico Disuelto	0.001	mg/L	<0.001
Arsénico Total	0.001	mg/L	<0.001
Balance Ionico			2.5
Bario Total	0.1	mg/L	<0.1
Berilio Total	0.01	mg/L	<0.01
Bicarbonato	0.2	mg/L	56
Boro Total	0.01	mg/L	0.14
Cadmio Total	0.001	mg/L	<0.001
Calcio Total	0.01	mg/L	38.6
Carbonatos	0.2	mg/L	<0.2
Cianuro	0.02	mg/L	<0.02
Cianuro Libre	0.02	mg/L	<0.02
Cinc Total	0.01	mg/L	0.17

OL-207008-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

			BB-11 Río Blanco Km. 14
Cloruros	5	mg/L	15
Cobalto	0.05	mg/L	<0.05
Cobre Disuelto	0.01	mg/L	0.01
Cobre Total	0.01	mg/L	0.59
Coliformes Fecales	1.8	NMP/100mL	4.5
Conductividad a 25°C	1	uS/cm	304
Cromo Hexavalente	0.005	mg/L	<0.005
Fluoruros	0.5	mg/L	<0.5
Hidróxido	0.2	mg/L	<0.2
Hierro Disuelto	0.01	mg/L	0.11
Hierro Total	0.01	mg/L	30
Litio Total	0.01	mg/L	<0.01
Magnesio Total	0.01	mg/L	11.4
Manganeso Disuelto	0.01	mg/L	0.03
Manganeso Total	0.01	mg/L	1.41
Mercurio Total	0.001	mg/L	<0.001
Molibdeno Disuelto	0.001	mg/L	<0.001
Molibdeno Total	0.001	mg/L	<0.001
Níquel Total	0.05	mg/L	<0.05

OL-207008-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

			BB-11 Río Blanco Km. 14
Nitratos	0.01	mg/L	1.08
pH a 25° C Laboratorio	0.1	u pH	7.65
pH, Temperatura de medición		°C	21.0
Plata Total	0.01	mg/L	<0.01
Plomo Total	0.05	mg/L	<0.05
Potasio Total	0.01	mg/L	5.3
Selenio Total	0.001	mg/L	<0.001
Sodio Porcentual		%	7.3
Sodio Total	0.01	mg/L	5.39
Sólidos Disueltos	5	mg/L	196
Sólidos Suspendidos Totales	5	mg/L	844
Sulfatos	10	mg/L	98
Vanadio Total	0.05	mg/L	<0.05

OL-207008-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)



## FECHAS EJECUCION ANALISIS

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Final
Aluminio Disuelto	19-01-2012 2:41	21-01-2012 15:00
Aluminio Total	19-01-2012 2:41	21-01-2012 15:00
Arsenico Disuelto	20-01-2012 19:16	24-01-2012 11:16
Arsénico Total	20-01-2012 19:16	24-01-2012 11:16
Balance Ionico	20-01-2012 9:16	21-01-2012 9:54
Bario Total	19-01-2012 2:41	21-01-2012 15:00
Berilio Total	19-01-2012 2:41	21-01-2012 15:00
Bicarbonato	18-01-2012 8:24	19-01-2012 16:43
Boro Total	19-01-2012 21:00	19-01-2012 21:06
Cadmio Total	20-01-2012 1:15	24-01-2012 11:16
Calcio Total	20-01-2012 9:16	21-01-2012 9:54
Carbonatos	18-01-2012 8:24	19-01-2012 16:43
Cianuro	19-01-2012 8:36	23-01-2012 9:51
Cianuro Libre	20-01-2012 17:41	24-01-2012 12:55
Cinc Total	20-01-2012 2:34	25-01-2012 12:41
Cloruros	18-01-2012 8:56	19-01-2012 17:11
Cobalto	20-01-2012 2:34	25-01-2012 12:41
Cobre Disuelto	20-01-2012 2:34	25-01-2012 12:41
Cobre Total	20-01-2012 2:34	25-01-2012 12:41
Coliformes Fecales	18-01-2012 8:24	23-01-2012 18:57
Conductividad a 25°C	18-01-2012 7:54	19-01-2012 16:48
Cromo Hexavalente	18-01-2012 3:54	18-01-2012 6:05
Fluoruros	19-01-2012 13:23	19-01-2012 17:15
Hidróxido	18-01-2012 8:24	19-01-2012 16:43
Hierro Disuelto	20-01-2012 2:34	25-01-2012 12:41
Hierro Total	20-01-2012 2:34	25-01-2012 12:41
Litio Total	20-01-2012 2:34	25-01-2012 12:41
Magnesio Total	20-01-2012 9:16	21-01-2012 9:54
Manganeso Disuelto	20-01-2012 2:34	25-01-2012 12:41
Manganeso Total	20-01-2012 2:34	25-01-2012 12:41
Mercurio Total	23-01-2012 14:25	23-01-2012 14:25
Molibdeno Disuelto	20-01-2012 1:15	24-01-2012 11:16
Molibdeno Total	20-01-2012 1:15	24-01-2012 11:16
Níquel Total	20-01-2012 2:34	25-01-2012 12:41
Nitratos	17-01-2012 23:28	21-01-2012 6:23
pH a 25° C Laboratorio	18-01-2012 7:54	19-01-2012 9:08

OL-207008-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

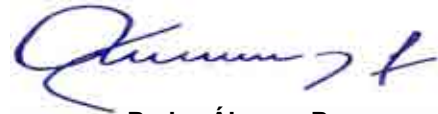
t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

pH, Temperatura de medición	18-01-2012 7:54	19-01-2012 9:08
Plata Total	20-01-2012 2:34	25-01-2012 12:41
Plomo Total	20-01-2012 2:34	25-01-2012 12:41
Potasio Total	20-01-2012 9:16	21-01-2012 9:54
Selenio Total	23-01-2012 16:09	23-01-2012 16:09
Sodio Porcentual	20-01-2012 9:16	21-01-2012 9:54
Sodio Total	20-01-2012 9:16	21-01-2012 9:54
Sólidos Disueltos	18-01-2012 7:52	21-01-2012 14:07
Sólidos Suspendidos Totales	20-01-2012 17:40	24-01-2012 13:52
Sulfatos	19-01-2012 14:26	20-01-2012 14:12
Vanadio Total	20-01-2012 1:15	24-01-2012 11:16

LD (límite de detección)

Santiago, 25 de Enero de 2012



**Pedro Álvarez Pozo**  
Jefe de Laboratorio Ambiental

OL-207008-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

# Informe de Análisis : 1203638



SISTEMA NACIONAL  
DE ACREDITACION  
INN - CHILE

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005" / "Acreditación LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005"

## Análisis solicitado por: CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa N° 513  
Los Andes

Atención a: RODRIGO CORREA

Fecha de Muestreo: 07-02-2012 18:22

Nro de Muestras: 1

Fecha de Ingreso: 07-02-2012 23:22

Material / Producto: Agua Superficial

Fecha Inicio: 08-02-2012 08:54

Fecha Terminó: 14-02-2012 16:51

Plan de Muestreo: PLAN LISTA 2 + BI

Preservante: Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.

Notas:  
- Muestras proporcionadas por personal autorizado de CENMA.  
- Muestras presentan sedimentos.

## Métodos de Ensayo

Análisis	Metodología
----------	-------------

Alcalinidad Total, pH, (C,H,B)	Std. Methods. Ed 21. 2005 Método 2320 B, Volumetría
Sulfatos	Standard Methods. Ed 21. 2005 Método 4500-SO4 D. Gravimetría
Cloruros	Standard Methods. Ed 21. 2005 Método 4500-Cl B Volumetría.
Balance Iónico	Cálculo
Metales por A. Atomica	Std Methods, Ed 21-2005 Método 3111 B - Absorción Atómica (A - Ac) (K, Na, Mg) y Método 3111 D (Ca)
Nitrato	Std Methods, Ed 21. 2005 Método 4500 NO3 - B, Absorción Molecular
Conductividad	Standard Methods. Ed 21. 2005 Método 2510 B
pH	Std. Methods Ed 21. 2005 Metodod 4500H B
Arsénico	Standard Methods Ed.21, 2005. Método 3114 A B - Generación de Hidruros
Metales por A. Atómica	Standard Methods Ed.21-2005 3111 B A.A.S.(A-Ac) (Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni,Pb, Zn)
Metales por A. Atomica	Std Methods, Ed 21 2005 Método 3111 D - Absorción Atómica (N - Ac) (Al, Ba, Be, Mo, SiO2, V, Sr, Sn)

OL-207751-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

**Métodos de Ensayo**  
**Análisis**

**Metodología**

**RESULTADOS DE ANALISIS**

ANALISIS	L.D.	MUESTRA	
		UNID.	BB-11 Rio Blanco km.14
Aluminio Disuelto	0.5	mg/L	<0.5
Aluminio Total	0.5	mg/L	30
Arsénico Total	0.001	mg/L	0.072
Balance Ionico			-7.70
Bicarbonato	0.2	mg/L	55
Calcio Total	0.01	mg/L	38.5
Carbonatos	0.2	mg/L	<0.2
Cinc Total	0.01	mg/L	0.14
Cloruros	5	mg/L	9.29
Cobre Total	0.01	mg/L	0.56
Conductividad a 25°C	1	uS/cm	225
Hidróxido	0.2	mg/L	<0.2
Hierro Total	0.01	mg/L	45
Magnesio Total	0.01	mg/L	10.5
Manganeso Total	0.01	mg/L	1.61
Nitratos	0.01	mg/L	0.37

OL-207751-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

			BB-11 Rio Blanco km.14
pH a 25° C Laboratorio	0.1	u pH	7.93
pH, Temperatura de medición		°C	17.6
Potasio Total	0.01	mg/L	2.0
Sodio Total	0.01	mg/L	6.45
Sulfatos	10	mg/L	72

### FECHAS EJECUCION ANALISIS

Análisis	Fecha Inicio	Fecha Final
Aluminio Disuelto	11-02-2012 11:18	11-02-2012 12:17
Aluminio Total	11-02-2012 11:18	11-02-2012 12:17
Arsénico Total	10-02-2012 10:58	10-02-2012 13:47
Balance Ionico	11-02-2012 10:00	14-02-2012 8:45
Bicarbonato	08-02-2012 10:37	10-02-2012 13:06
Calcio Total	11-02-2012 10:00	11-02-2012 10:36
Carbonatos	08-02-2012 10:37	10-02-2012 13:06
Cinc Total	10-02-2012 6:39	13-02-2012 14:59
Cloruros	09-02-2012 0:33	09-02-2012 15:17
Cobre Total	10-02-2012 6:39	13-02-2012 14:59
Conductividad a 25°C	08-02-2012 8:56	09-02-2012 9:03
Hidróxido	08-02-2012 10:37	10-02-2012 13:06
Hierro Total	10-02-2012 6:39	13-02-2012 14:59
Magnesio Total	11-02-2012 10:00	11-02-2012 10:36
Manganeso Total	10-02-2012 6:39	13-02-2012 14:59
Nitratos	08-02-2012 9:42	13-02-2012 10:27
pH a 25° C Laboratorio	08-02-2012 8:54	09-02-2012 9:15
pH, Temperatura de medición	08-02-2012 8:54	09-02-2012 9:15
Potasio Total	11-02-2012 10:00	11-02-2012 10:36
Sodio Total	11-02-2012 10:00	11-02-2012 10:36
Sulfatos	08-02-2012 13:33	13-02-2012 10:27

LD (límite de detección)

OL-207751-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

Santiago, 15 de Febrero de 2012



**Pedro Álvarez Pozo**  
Jefe de Laboratorio Ambiental

OL-207751-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

# Informe de Análisis : 1205027



SISTEMA NACIONAL DE ACREDITACION  
INN - CHILE

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005" / "Acreditación LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005"

**Análisis solicitado por:**

**CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA**

Av. Santa Teresa Nº 513  
Los Andes

**Atención a:**

RODRIGO CORREA

**Fecha de Muestreo:** 20-02-2012 16:15

**Nro de Muestras:**

1

**Fecha de Ingreso:** 20-02-2012 23:13

**Material / Producto:**

Agua Superficial

**Fecha Inicio:** 21-02-2012 01:38

**Fecha Terminó:** 28-02-2012 10:49

**Plan de Muestreo:**

PLAN LISTA 1+BI

**Preservante:**

Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.

**Notas:**

- Muestras realizadas por personal autorizado de CENMA.-

**Métodos de Ensayo**

**Análisis**

**Metodología**

Conductividad	Standard Methods. Ed 21. 2005 Método 2510 B
pH	Std. Methods Ed 21. 2005 Metodod 4500H B
Sulfatos	Standard Methods. Ed 21. 2005 Método 4500-SO4 D. Gravimetría
Sólidos Disueltos	Std Methods. Ed 21. 2005 Método 2540 B, Gravimetría 104 °C
Cromo Hexavalente	Standard Methods Ed. 21, 2005. Método 3500-Cr B.
Mercurio	Standard Methods Ed.21 (2005) Método 3112-B Vapor Frío
Metales por A. Atómica	Standard Methods Ed.21-2005 3111 B A.A.S.(A-Ac) (Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni,Pb, Zn)
Metales por A. Atomica	Std Methods, Ed 21-2005 Método 3111 B - Absorción Atómica (A - Ac) (K, Na, Mg) y Método 3111 D (Ca)
Cianuro	Std Methods, Ed 21. 2005 Método 4500 CN, Electrodo Específico
Cianuro Libre	Std Methods, Ed 21. 2005 Método 4500 CN, Electrodo Específico
Fluoruros	Standard Methods Ed.21 (2005) Método 4500-F-B-C Destilación/Electrodo Específico
Metales por A. Atomica	Std Methods, Ed 21 2005 Método 3111 D - Absorción Atómica (N - Ac) (Al, Ba, Be, Mo, SiO2, V, Sr, Sn)
Selenio	Standard Methods Ed.21 2005 - Método 3114 A B - Generación de Hidruros
Metales	Std Methods, Ed 21. 2005 Método 3111 B (Cu, Pb)- 3111 D (Mo, V) Absorción Atómica
Arsénico	Standard Methods Ed.21, 2005. Método 3114 A B - Generación de Hidruros
Coliformes Fecales	Std. Methods. Ed 21, 2005. Método 9221 E NMP en Medio EC
Metales por I.C.P	Std. Methods. Ed.21 2005 Método 3120-B, 3125-B y EPA 200.7 Espectroscopía de emisión de Plasma (Ag, Al, As, B, Ba, Be, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, S, Se, SiO2, Sn, Sr, Tl)
Sólidos Suspendidos	Standard Methods Ed. 21, 2005. Método 2540 D Gravimetría.
Alcalinidad Total, pH, (C,H,B)	Std. Methods. Ed 21. 2005 Método 2320 B, Volumetría
Cloruros	Standard Methods. Ed 21. 2005 Método 4500-CI B Volumetría.

OL-206410-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

## Métodos de Ensayo

### Análisis

### Metodología

Balance Iónico

Cálculo

Nitrato

Std Methods, Ed 21. 2005 Método 4500 NO3 - B, Absorción Molecular

## RESULTADOS DE ANALISIS

ANALISIS	L.D.	UNID.	MUESTRA
			BB-11 Río Blanco km 14
Aluminio Disuelto	0.5	mg/L	<0.5
Aluminio Total	0.5	mg/L	6.97
Arsenico Disuelto	0.001	mg/L	<0.001
Arsénico Total	0.001	mg/L	0.002
Balance Ionico			7.1
Bario Total	0.1	mg/L	<0.1
Berilio Total	0.01	mg/L	<0.01
Bicarbonato	0.2	mg/L	45
Boro Total	0.01	mg/L	0.16
Cadmio Total	0.001	mg/L	<0.001
Carbonatos	0.2	mg/L	<0.2
Cianuro	0.02	mg/L	<0.02
Cianuro Libre	0.02	mg/L	<0.02
Cinc Total	0.01	mg/L	0.04
Cloruros	5	mg/L	52

OL-206410-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)



			BB-11 Río Blanco km 14
Cobalto	0.05	mg/L	<0.05
Cobre Disuelto	0.01	mg/L	0.08
Cobre Total	0.01	mg/L	0.16
Coliformes Fecales	1.8	NMP/100mL	<1.8
Conductividad a 25°C	1	uS/cm	283
Cromo Hexavalente	0.005	mg/L	<0.005
Fluoruros	0.5	mg/L	<0.5
Hidróxido	0.2	mg/L	<0.2
Hierro Disuelto	0.01	mg/L	0.09
Hierro Total	0.01	mg/L	15
Litio Total	0.01	mg/L	0.01
Manganeso Disuelto	0.01	mg/L	0.08
Manganeso Total	0.01	mg/L	0.43
Mercurio Total	0.001	mg/L	<0.001
Molibdeno Disuelto	0.001	mg/L	<0.001
Molibdeno Total	0.001	mg/L	<0.001
Níquel Total	0.05	mg/L	<0.05
Nitratos	0.01	mg/L	0.85
pH a 25° C Laboratorio	0.1	u pH	7.51

OL-206410-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

BB-11  
Río Blanco km 14

pH, Temperatura de medición		°C	22.1
Plata Total	0.01	mg/L	<0.01
Plomo Total	0.05	mg/L	<0.05
Selenio Total	0.001	mg/L	<0.001
Sodio Porcentual		%	5.9878
Sólidos Disueltos	5	mg/L	143
Sólidos Suspendedos Totales	5	mg/L	464
Sulfatos	10	mg/L	92
Vanadio Total	0.05	mg/L	<0.05

OL-206410-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

## FECHAS EJECUCION ANALISIS

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Final
Aluminio Disuelto	23-02-2012 9:39	25-02-2012 11:51
Aluminio Total	23-02-2012 9:39	25-02-2012 11:51
Arsenico Disuelto	24-02-2012 3:18	24-02-2012 8:30
Arsénico Total	24-02-2012 3:18	24-02-2012 8:30
Balance Ionico	24-02-2012 10:45	27-02-2012 17:23
Bario Total	23-02-2012 9:39	25-02-2012 11:51
Berilio Total	23-02-2012 9:39	25-02-2012 11:51
Bicarbonato	21-02-2012 1:41	25-02-2012 11:01
Boro Total	24-02-2012 12:59	24-02-2012 13:04
Cadmio Total	24-02-2012 3:48	24-02-2012 16:46
Carbonatos	21-02-2012 1:41	25-02-2012 11:01
Cianuro	23-02-2012 11:29	27-02-2012 13:16
Cianuro Libre	21-02-2012 19:54	23-02-2012 14:01
Cinc Total	23-02-2012 3:35	27-02-2012 9:13
Cloruros	21-02-2012 9:32	22-02-2012 12:34
Cobalto	23-02-2012 3:35	27-02-2012 9:13
Cobre Disuelto	23-02-2012 3:35	27-02-2012 9:13
Cobre Total	23-02-2012 3:35	27-02-2012 9:13
Coliformes Fecales	21-02-2012 8:31	27-02-2012 14:31
Conductividad a 25°C	21-02-2012 1:40	21-02-2012 12:37
Cromo Hexavalente	21-02-2012 10:00	27-02-2012 9:32
Fluoruros	28-02-2012 8:58	28-02-2012 10:49
Hidróxido	21-02-2012 1:41	25-02-2012 11:01
Hierro Disuelto	23-02-2012 3:35	27-02-2012 9:13
Hierro Total	23-02-2012 3:35	27-02-2012 9:13
Litio Total	23-02-2012 3:35	27-02-2012 9:13
Manganeso Disuelto	23-02-2012 3:35	27-02-2012 9:13
Manganeso Total	23-02-2012 3:35	27-02-2012 9:13
Mercurio Total	23-02-2012 4:11	23-02-2012 8:40
Molibdeno Disuelto	24-02-2012 3:48	24-02-2012 16:46
Molibdeno Total	24-02-2012 3:48	24-02-2012 16:46
Níquel Total	23-02-2012 3:35	27-02-2012 9:13
Nitratos	21-02-2012 1:38	27-02-2012 8:22
pH a 25° C Laboratorio	21-02-2012 1:41	24-02-2012 9:18
pH, Temperatura de medición	21-02-2012 1:41	24-02-2012 9:18
Plata Total	23-02-2012 3:35	27-02-2012 9:13

OL-206410-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

Plomo Total	23-02-2012 3:35	27-02-2012 9:13
Selenio Total	25-02-2012 7:20	25-02-2012 9:26
Sodio Porcentual	24-02-2012 10:45	27-02-2012 17:23
Sólidos Disueltos	22-02-2012 12:49	25-02-2012 11:34
Sólidos Suspendidos Totales	21-02-2012 10:10	27-02-2012 16:15
Sulfatos	25-02-2012 11:56	27-02-2012 16:42
Vanadio Total	24-02-2012 3:48	24-02-2012 16:46

LD (límite de detección)



**Pedro Álvarez Pozo**  
**Jefe de Laboratorio Ambiental**

**Santiago, 28 de febrero de 2012**

OL-206410-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

# Informe de Análisis : 1206631



SISTEMA NACIONAL  
DE ACREDITACION  
INN - CHILE

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005" / "Acreditación LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005"

## Análisis solicitado por: CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa N° 513  
Los Andes

Atención a: RODRIGO CORREA

Fecha de Muestreo: 06-03-2012 17:25

Nro de Muestras: 1

Fecha de Ingreso: 06-03-2012 21:17

Material / Producto: Agua Superficial

Fecha Inicio: 07-03-2012 00:06

Fecha Terminó: 13-03-2012 13:43

Plan de Muestreo: PLAN LISTA 2 + BI

Preservante: Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.

Notas:  
- Muestras realizadas por personal autorizado de CENMA.-  
- Muestras presentan sedimentos.-

## Métodos de Ensayo

Análisis	Metodología
----------	-------------

Alcalinidad Total, pH, (C,H,B)	Std. Methods. Ed 21. 2005 Método 2320 B, Volumetría
Sulfatos	Standard Methods. Ed 21. 2005 Método 4500-SO4 D. Gravimetría
Cloruros	Standard Methods. Ed 21. 2005 Método 4500-Cl B Volumetría.
Balance Iónico	Cálculo
Metales por A. Atomica	Std Methods, Ed 21-2005 Método 3111 B - Absorción Atómica (A - Ac) (K, Na, Mg) y Método 3111 D (Ca)
Nitrato	Std Methods, Ed 21. 2005 Método 4500 NO3 - B, Absorción Molecular
Conductividad	Standard Methods. Ed 21. 2005 Método 2510 B
pH	Std. Methods Ed 21. 2005 Metodod 4500H B
Arsénico	Standard Methods Ed.21, 2005. Método 3114 A B - Generación de Hidruros
Metales por A. Atómica	Standard Methods Ed.21-2005 3111 B A.A.S.(A-Ac) (Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni,Pb, Zn)
Metales por A. Atomica	Std Methods, Ed 21 2005 Método 3111 D - Absorción Atómica (N - Ac) (Al, Ba, Be, Mo, SiO2, V, Sr, Sn)

OL-206410-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

**Métodos de Ensayo**  
**Análisis**

**Metodología**

**RESULTADOS DE ANALISIS**

ANALISIS	L.D.	MUESTRA	
		UNID.	BB-11 Río Blanco Km.14
Aluminio Disuelto	0.5	mg/L	<0.5
Aluminio Total	0.5	mg/L	18
Arsénico Total	0.001	mg/L	0.005
Balance Ionico			-7.95
Bicarbonato	0.2	mg/L	54
Calcio Total	0.01	mg/L	44.8
Carbonatos	0.2	mg/L	<0.2
Cinc Total	0.01	mg/L	0.04
Cloruros	5	mg/L	11
Cobre Total	0.01	mg/L	0.24
Conductividad a 25°C	1	uS/cm	270
Hidróxido	0.2	mg/L	<0.2
Hierro Total	0.01	mg/L	21
Magnesio Total	0.01	mg/L	11.0
Manganeso Total	0.01	mg/L	0.54
Nitratos	0.01	mg/L	3.55

OL-206410-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

			BB-11 Río Blanco Km.14
pH a 25° C Laboratorio	0.1	u pH	7.98
pH, Temperatura de medición		°C	19.0
Potasio Total	0.01	mg/L	4.4
Sodio Total	0.01	mg/L	5.19
Sulfatos	10	mg/L	85

### FECHAS EJECUCION ANALISIS

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Final
Aluminio Disuelto	08-03-2012 16:14	09-03-2012 12:17
Aluminio Total	08-03-2012 16:14	09-03-2012 12:17
Arsénico Total	10-03-2012 0:11	10-03-2012 9:37
Balance Ionico	12-03-2012 15:24	13-03-2012 11:54
Bicarbonato	07-03-2012 0:46	13-03-2012 10:19
Calcio Total	12-03-2012 15:24	13-03-2012 11:54
Carbonatos	07-03-2012 0:46	13-03-2012 10:19
Cinc Total	09-03-2012 12:36	10-03-2012 9:48
Cloruros	09-03-2012 8:44	12-03-2012 11:21
Cobre Total	09-03-2012 12:36	10-03-2012 9:48
Conductividad a 25°C	07-03-2012 0:30	09-03-2012 14:03
Hidróxido	07-03-2012 0:46	13-03-2012 10:19
Hierro Total	09-03-2012 12:36	10-03-2012 9:48
Magnesio Total	12-03-2012 15:24	13-03-2012 11:54
Manganeso Total	09-03-2012 12:36	10-03-2012 9:48
Nitratos	07-03-2012 0:06	12-03-2012 14:56
pH a 25° C Laboratorio	07-03-2012 0:35	13-03-2012 9:30
pH, Temperatura de medición	07-03-2012 0:35	13-03-2012 9:30
Potasio Total	12-03-2012 15:24	13-03-2012 11:54
Sodio Total	12-03-2012 15:24	13-03-2012 11:54
Sulfatos	12-03-2012 15:36	13-03-2012 13:43

LD (límite de detección)

OL-206410-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

Santiago, 14 de Marzo de 2012



**Pedro Álvarez Pozo**  
Jefe de Laboratorio Ambiental

OL-206410-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)



# Informe de Análisis : 1209368



SISTEMA NACIONAL  
DE ACREDITACION  
INN - CHILE

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005" / "Acreditación LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005"

## Análisis solicitado

**CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA**

no:

Av. Santa Teresa Nº 513  
Los Andes

## Atención a:

RODRIGO CORREA

**Fecha de Muestreo:** 20-03-2012 17:02

## Nro de Muestras:

1

**Fecha de Ingreso:** 20-03-2012 21:36

## Material / Producto:

Agua Superficial

**Fecha Inicio:** 20-03-2012 21:45

**Fecha Terminó:** 05-04-2012 16:29

## Plan de Muestreo:

PLAN LISTA 1A +BI

## Preservante:

Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.

## Notas:

- Muestras realizadas por personal autorizado de CENMA.-
- Este informe anula y reemplaza al informe 1208176 por modificación al plan de muestreo a solicitud del Cliente.-

## Métodos de Ensayo

### Análisis

### Metodología

Conductividad	Standard Methods. Ed 21. 2005 Método 2510 B
pH	Std. Methods Ed 21. 2005 Metodod 4500H B
Sulfatos	Standard Methods. Ed 21. 2005 Método 4500-SO4 D. Gravimetría
Sólidos Disueltos	Std Methods. Ed 21. 2005 Método 2540 B, Gravimetría 104 °C
Cromo Hexavalente	Standard Methods Ed. 21, 2005. Método 3500-Cr B.
Mercurio	Standard Methods Ed.21 (2005) Método 3112-B Vapor Frío
Metales por A. Atómica	Standard Methods Ed.21-2005 3111 B A.A.S.(A-Ac) (Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni,Pb, Zn)
Metales por A. Atomica	Std Methods, Ed 21-2005 Método 3111 B - Absorción Atómica (A - Ac) (K, Na, Mg) y Método 3111 D (Ca)
Cianuro	Std Methods, Ed 21. 2005 Método 4500 CN, Electrodo Específico
Cianuro Libre	Std Methods, Ed 21. 2005 Método 4500 CN, Electrodo Específico
Fluoruros	Standard Methods Ed.21 (2005) Método 4500-F-B-C Destilación/Electrodo Específico
Metales por A. Atomica	Std Methods, Ed 21 2005 Método 3111 D - Absorción Atómica (N - Ac) (Al, Ba, Be, Mo, SiO2, V, Sr, Sn)
Selenio	Standard Methods Ed.21 2005 - Método 3114 A B - Generación de Hidruros
Metales	Std Methods, Ed 21. 2005 Método 3111 B (Cu, Pb)- 3111 D (Mo, V) Absorción Atómica
Arsénico	Standard Methods Ed.21, 2005. Método 3114 A B - Generación de Hidruros
Coliformes Fecales	Std. Methods. Ed 21, 2005. Método 9221 E NMP en Medio EC
Metales por I.C.P	Std. Methods. Ed.21 2005 Método 3120-B, 3125-B y EPA 200.7 Espectroscopía de emisión de Plasma (Ag, Al, As, B, Ba, Be, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, S, Se, SiO2, Sn, Sr, Tl)
Sólidos Suspendidos	Standard Methods Ed. 21, 2005. Método 2540 D Gravimetría.
Alcalinidad Total, pH, (C,H,B)	Std. Methods. Ed 21. 2005 Método 2320 B, Volumetría
Cloruros	Standard Methods. Ed 21. 2005 Método 4500-CI B Volumetría.

OL-207008-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801

www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

## Métodos de Ensayo

### Análisis

### Metodología

Balance Iónico

Cálculo

Nitrato

Std Methods, Ed 21. 2005 Método 4500 NO3 - B, Absorción Molecular

## RESULTADOS DE ANALISIS

ANALISIS	L.D.	UNID.	MUESTRA
			BB-11 Río Blanco KM 14
Aluminio Total	0.5	mg/L	3.90
Arsenico Disuelto	0.001	mg/L	0.004
Arsénico Total	0.001	mg/L	0.008
Balance Ionico		%	-0.11
Bario Total	0.1	mg/L	<0.1
Berilio Total	0.01	mg/L	<0.01
Bicarbonato	0.2	mg/L	52
Boro Total	0.01	mg/L	0.12
Cadmio Total	0.001	mg/L	<0.001
Calcio Total	0.01	mg/L	60.1
Carbonatos	0.2	mg/L	<0.2
Cianuro	0.02	mg/L	<0.02
Cianuro Libre	0.02	mg/L	<0.02
Cinc Total	0.01	mg/L	0.08
Cloruros	5	mg/L	17

OL-207008-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

BB-11  
Río Blanco KM 14

Cobalto	0.05	mg/L	<0.05
Cobre Disuelto	0.01	mg/L	0.06
Cobre Total	0.01	mg/L	0.43
Coliformes Fecales	1.8	NMP/100mL	4.5
Conductividad a 25°C	1	uS/cm	399
Cromo Hexavalente	0.005	mg/L	<0.005
Fluoruros	0.5	mg/L	<0.5
Hidróxido	0.2	mg/L	<0.2
Hierro Disuelto	0.01	mg/L	0.72
Hierro Total	0.01	mg/L	3.60
Litio Total	0.01	mg/L	<0.01
Magnesio Total	0.01	mg/L	8.4
Manganeso Disuelto	0.01	mg/L	0.21
Manganeso Total	0.01	mg/L	0.45
Mercurio Total	0.001	mg/L	<0.001
Molibdeno Disuelto	0.001	mg/L	<0.001
Molibdeno Total	0.001	mg/L	<0.001
Níquel Total	0.05	mg/L	<0.05
Nitratos	0.01	mg/L	0.44

OL-207008-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

			BB-11 Río Blanco KM 14
pH a 25° C Laboratorio	0.1	u pH	7.92
pH, Temperatura de medición		°C	22.4
Plata Total	0.01	mg/L	<0.01
Plomo Total	0.05	mg/L	<0.05
Potasio Total	0.01	mg/L	2.5
Selenio Total	0.001	mg/L	<0.001
Sodio Porcentual		%	6.5629
Sodio Total	0.01	mg/L	6.08
Sólidos Disueltos	5	mg/L	254
Sólidos Suspendidos Totales	5	mg/L	<5
Sulfatos	10	mg/L	128
Vanadio Total	0.05	mg/L	<0.05

OL-207008-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

## FECHAS EJECUCION ANALISIS

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Final
Aluminio Total	22-03-2012 17:01	24-03-2012 11:18
Arsenico Disuelto	25-03-2012 13:11	25-03-2012 14:04
Arsénico Total	25-03-2012 13:11	25-03-2012 14:04
Balance Ionico	24-03-2012 14:11	27-03-2012 15:42
Bario Total	22-03-2012 17:01	24-03-2012 11:18
Berilio Total	22-03-2012 17:01	24-03-2012 11:18
Bicarbonato	21-03-2012 2:56	26-03-2012 2:54
Boro Total	23-03-2012 20:16	23-03-2012 20:16
Cadmio Total	23-03-2012 4:30	24-03-2012 11:23
Calcio Total	24-03-2012 14:11	27-03-2012 15:42
Carbonatos	21-03-2012 2:56	26-03-2012 2:54
Cianuro	22-03-2012 7:33	25-03-2012 14:10
Cianuro Libre	05-04-2012 7:56	05-04-2012 16:29
Cinc Total	22-03-2012 2:01	26-03-2012 10:41
Cloruros	22-03-2012 12:25	23-03-2012 18:53
Cobalto	22-03-2012 2:01	26-03-2012 10:41
Cobre Disuelto	22-03-2012 2:01	26-03-2012 10:41
Cobre Total	22-03-2012 2:01	26-03-2012 10:41
Coliformes Fecales	20-03-2012 21:45	24-03-2012 12:06
Conductividad a 25°C	21-03-2012 2:54	26-03-2012 10:18
Cromo Hexavalente	21-03-2012 4:50	22-03-2012 7:17
Fluoruros	22-03-2012 16:37	23-03-2012 0:43
Hidróxido	21-03-2012 2:56	26-03-2012 2:54
Hierro Disuelto	22-03-2012 2:01	26-03-2012 10:41
Hierro Total	22-03-2012 2:01	26-03-2012 10:41
Litio Total	22-03-2012 2:01	26-03-2012 10:41
Magnesio Total	24-03-2012 14:11	27-03-2012 15:42
Manganeso Disuelto	22-03-2012 2:01	26-03-2012 10:41
Manganeso Total	22-03-2012 2:01	26-03-2012 10:41
Mercurio Total	25-03-2012 13:56	25-03-2012 14:02
Molibdeno Disuelto	23-03-2012 4:30	24-03-2012 11:23
Molibdeno Total	23-03-2012 4:30	24-03-2012 11:23
Níquel Total	22-03-2012 2:01	26-03-2012 10:41
Nitratos	20-03-2012 22:15	23-03-2012 0:01
pH a 25° C Laboratorio	21-03-2012 2:56	26-03-2012 9:31
pH, Temperatura de medición	21-03-2012 2:56	26-03-2012 9:31

OL-207008-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

Plata Total	22-03-2012 2:01	26-03-2012 10:41
Plomo Total	22-03-2012 2:01	26-03-2012 10:41
Potasio Total	24-03-2012 14:11	27-03-2012 15:42
Selenio Total	25-03-2012 13:58	25-03-2012 14:53
Sodio Porcentual	24-03-2012 14:11	27-03-2012 15:42
Sodio Total	24-03-2012 14:11	27-03-2012 15:42
Sólidos Disueltos	21-03-2012 6:49	25-03-2012 12:11
Sólidos Suspendidos Totales	30-03-2012 13:42	04-04-2012 17:27
Sulfatos	26-03-2012 11:00	27-03-2012 16:17
Vanadio Total	23-03-2012 4:30	24-03-2012 11:23

LD (límite de detección)

Santiago, 09 de abril de 2012



**Pedro Álvarez Pozo**  
Jefe de Laboratorio Ambiental

OL-207008-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

# Informe de Análisis : 1210048



SISTEMA NACIONAL  
DE ACREDITACION  
INN - CHILE

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005" / "Acreditación LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005"

<b>Análisis solicitado por:</b>	<b>CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA</b>		
	Av. Santa Teresa Nº 513 Los Andes		
<b>Atención a:</b>	RODRIGO CORREA	<b>Fecha de Muestreo:</b>	04-04-2012 16:06
<b>Nro de Muestras:</b>	1	<b>Fecha de Ingreso:</b>	04-04-2012 22:15
<b>Material / Producto:</b>	Agua Superficial	<b>Fecha Inicio:</b>	04-04-2012 22:30
		<b>Fecha Terminó:</b>	11-04-2012 17:55
<b>Plan de Muestreo:</b>	PLAN LISTA 2 + BI		
<b>Preservante:</b>	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
<b>Notas:</b>	- Muestras realizadas por personal autorizado de CENMA.-		

## Métodos de Ensayo

Análisis	Metodología
Conductividad	Standard Methods. Ed 21. 2005 Método 2510 B
pH	Std. Methods Ed 21. 2005 Método 4500H B
Sulfatos	Standard Methods. Ed 21. 2005 Método 4500-SO4 D. Gravimetría
Arsénico	Standard Methods Ed.21, 2005. Método 3114 A B - Generación de Hidruros
Metales por A. Atómica	Standard Methods Ed.21-2005 3111 B A.A.S.(A-Ac) (Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni,Pb, Zn)
Metales por A. Atomica	Std Methods, Ed 21 2005 Método 3111 D - Absorción Atómica (N - Ac) (Al, Ba, Be, Mo, SiO2, V, Sr, Sn)
Alcalinidad Total, pH, (C,H,B)	Std. Methods. Ed 21. 2005 Método 2320 B, Volumetría
Cloruros	Standard Methods. Ed 21. 2005 Método 4500-Cl B Volumetría.
Balance Iónico	Cálculo
Metales por A. Atomica	Std Methods, Ed 21-2005 Método 3111 B - Absorción Atómica (A - Ac) (K, Na, Mg) y Método 3111 D (Ca)
Nitrato	Std Methods, Ed 21. 2005 Método 4500 NO3 - B, Absorción Molecular

OL-206410-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

**Métodos de Ensayo**  
**Análisis**

**Metodología**

**RESULTADOS DE ANALISIS**

ANALISIS	MUESTRA		BB-11 Río Blanco km. 14
	L.D.	UNID.	
Aluminio Disuelto	0.5	mg/L	<0.5
Aluminio Total	0.5	mg/L	0.74
Arsénico Total	0.001	mg/L	<0.001
Balance Ionico			4.0
Bicarbonato	0.2	mg/L	69
Calcio Total	0.01	mg/L	59.8
Carbonatos	0.2	mg/L	<0.2
Cinc Total	0.01	mg/L	0.02
Cloruros	5	mg/L	37
Cobre Total	0.01	mg/L	0.11
Conductividad a 25°C	1	uS/cm	413
Hidróxido	0.2	mg/L	<0.2
Hierro Total	0.01	mg/L	0.68
Magnesio Total	0.01	mg/L	8.0
Manganeso Total	0.01	mg/L	0.11
Nitratos	0.01	mg/L	0.35

OL-206410-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)



			BB-11 Río Blanco km. 14
pH a 25° C Laboratorio	0.1	u pH	7.99
pH, Temperatura de medición		°C	20.5
Potasio Total	0.01	mg/L	2.4
Sodio Total	0.01	mg/L	9.37
Sulfatos	10	mg/L	109

### FECHAS EJECUCION ANALISIS

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Final
Aluminio Disuelto	10-04-2012 14:48	10-04-2012 16:53
Aluminio Total	10-04-2012 14:48	10-04-2012 16:53
Arsénico Total	09-04-2012 12:05	09-04-2012 13:02
Balance Ionico	10-04-2012 15:15	11-04-2012 17:55
Bicarbonato	04-04-2012 22:31	09-04-2012 18:18
Calcio Total	10-04-2012 15:15	11-04-2012 17:55
Carbonatos	04-04-2012 22:31	09-04-2012 18:18
Cinc Total	09-04-2012 10:40	11-04-2012 9:25
Cloruros	05-04-2012 14:44	09-04-2012 19:50
Cobre Total	09-04-2012 10:40	11-04-2012 9:25
Conductividad a 25°C	04-04-2012 22:30	06-04-2012 12:21
Hidróxido	04-04-2012 22:31	09-04-2012 18:18
Hierro Total	09-04-2012 10:40	11-04-2012 9:25
Magnesio Total	10-04-2012 15:15	11-04-2012 17:55
Manganeso Total	09-04-2012 10:40	11-04-2012 9:25
Nitratos	05-04-2012 18:51	10-04-2012 12:41
pH a 25° C Laboratorio	04-04-2012 22:30	07-04-2012 10:02
pH, Temperatura de medición	04-04-2012 22:30	07-04-2012 10:02
Potasio Total	10-04-2012 15:15	11-04-2012 17:55
Sodio Total	10-04-2012 15:15	11-04-2012 17:55
Sulfatos	08-04-2012 17:11	10-04-2012 16:52

LD (límite de detección)

OL-206410-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)



## Informe de Análisis : 1210048

Page 4 of 4

Santiago, 13 de abril de 2012

Pedro Álvarez Pozo  
Jefe de Laboratorio Ambiental

OL-206410-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

# Informe de Análisis : 1211906



SISTEMA NACIONAL  
DE ACREDITACION  
INN - CHILE

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005" / "Acreditación LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005"

## Análisis solicitado por: CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa N° 513  
Los Andes

<b>Atención a:</b>	RODRIGO CORREA	<b>Fecha de Muestreo:</b>	20-04-2012 18:28
<b>Nro de Muestras:</b>	1	<b>Fecha de Ingreso:</b>	21-04-2012 00:15
<b>Material / Producto:</b>	Agua Superficial	<b>Fecha Inicio:</b>	21-04-2012 07:02
<b>Lugar de Muestreo:</b>	BB-11	<b>Fecha Terminó:</b>	27-04-2012 19:17
<b>Plan de Muestreo:</b>	PLAN LISTA 1A +BI		
<b>Preservante:</b>	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
<b>Notas:</b>	- Muestras realizadas por personal autorizado de CENMA.-		

## Métodos de Ensayo

### Análisis

### Metodología

Conductividad	Standard Methods. Ed 21. 2005 Método 2510 B
pH	Standard. Methods Ed 21. 2005 Metodod 4500H B
Sulfatos	Standard Methods. Ed 21. 2005 Método 4500-SO4 D. Gravimetría
Sólidos Disueltos	Std Methods. Ed 21. 2005 Método 2540 B, Gravimetría 104 °C
Cromo Hexavalente	Standard Methods Ed. 21, 2005. Método 3500-Cr B.
Mercurio	Standard Methods Ed.21 (2005) Método 3112-B Vapor Frío
Metales por A. Atómica	Standard Methods Ed.21-2005 3111 B A.A.S.(A-Ac) (Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni,Pb, Zn)
Metales por A. Atomica	Standard Methods, Ed 21-2005 Método 3111 B - Absorción Atómica (A - Ac) (K, Na, Mg) y Método 3111 D (Ca)
Cianuro	Std Methods, Ed 21. 2005 Método 4500 CN, Electrodo Específico
Cianuro Libre	Std Methods, Ed 21. 2005 Método 4500 CN, Electrodo Específico
Fluoruros	Standard Methods Ed.21 (2005) Método 4500-F-B-C Destilación/Electrodo Específico
Metales por A. Atomica	Std Methods, Ed 21 2005 Método 3111 D - Absorción Atómica (N - Ac) (Al, Ba, Be, Mo, SiO2, V, Sr, Sn)
Selenio	Standard Methods Ed.21 2005 - Método 3114 A B - Generación de Hidruros
Metales	Std Methods, Ed 21. 2005 Método 3111 B (Cu, Pb)- 3111 D (Mo, V) Absorción Atómica
Arsénico	Standard Methods Ed.21, 2005. Método 3114 A B - Generación de Hidruros
Coliformes Fecales	Std. Methods. Ed 21, 2005. Método 9221 E NMP en Medio EC
Metales por I.C.P	Std. Methods. Ed.21 2005 Método 3120-B, 3125-B y EPA 200.7 Espectroscopía de emisión de Plasma (Ag, Al, As, B, Ba, Be, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, S, Se, SiO2, Sn, Sr, Tl)
Sólidos Suspendidos	Standard Methods Ed. 21, 2005. Método 2540 D Gravimetría.
Alcalinidad Total, pH, (C,H,B)	Std. Methods. Ed 21. 2005 Método 2320 B, Volumetría
Cloruros	Standard Methods. Ed 21. 2005 Método 4500-CI B Volumetría.

OL-206410-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

## Métodos de Ensayo

### Análisis

### Metodología

Balance Iónico

Cálculo

Nitrato

Std Methods, Ed 21. 2005 Método 4500 NO3 - B, Absorción Molecular

## RESULTADOS DE ANALISIS

ANALISIS	L.D.	UNID.	MUESTRA
			BB-11 Río Blanco Km. 14
Aluminio Disuelto	0.5	mg/L	<0.5
Aluminio Total	0.5	mg/L	<0.5
Arsenico Disuelto	0.001	mg/L	0.003
Arsénico Total	0.001	mg/L	0.004
Balance Ionico			-2.58
Bario Total	0.1	mg/L	<0.1
Berilio Total	0.01	mg/L	<0.01
Bicarbonato	0.2	mg/L	71
Boro Total	0.01	mg/L	0.11
Cadmio Total	0.001	mg/L	<0.001
Calcio Total	0.01	mg/L	70.1
Carbonatos	0.2	mg/L	<0.2
Cianuro	0.02	mg/L	<0.02
Cianuro Libre	0.02	mg/L	<0.02
Cinc Total	0.01	mg/L	0.04

OL-206410-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

			BB-11 Río Blanco Km. 14
Cloruros	5	mg/L	24
Cobalto	0.05	mg/L	<0.05
Cobre Disuelto	0.01	mg/L	0.03
Cobre Total	0.01	mg/L	0.32
Coliformes Fecales	1.8	NMP/100mL	4.5
Conductividad a 25°C	1	uS/cm	484
Cromo Hexavalente	0.005	mg/L	<0.005
Fluoruros	0.5	mg/L	<0.5
Hidróxido	0.2	mg/L	<0.2
Hierro Disuelto	0.01	mg/L	<0.01
Hierro Total	0.01	mg/L	1.04
Litio Total	0.01	mg/L	0.02
Magnesio Total	0.01	mg/L	8.9
Manganeso Disuelto	0.01	mg/L	0.16
Manganeso Total	0.01	mg/L	0.22
Mercurio Total	0.001	mg/L	<0.001
Molibdeno Disuelto	0.001	mg/L	<0.001
Molibdeno Total	0.001	mg/L	<0.001
Níquel Total	0.05	mg/L	<0.05

OL-206410-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

			BB-11 Río Blanco Km. 14
Nitratos	0.01	mg/L	0.76
pH a 25° C Laboratorio	0.1	u pH	7.61
pH, Temperatura de medición		°C	23.1
Plata Total	0.01	mg/L	<0.01
Plomo Total	0.05	mg/L	<0.05
Potasio Total	0.01	mg/L	1.5
Selenio Total	0.001	mg/L	<0.001
Sodio Porcentual		%	11.1
Sodio Total	0.01	mg/L	12
Sólidos Disueltos	5	mg/L	381
Sólidos Suspendidos Totales	5	mg/L	31
Sulfatos	10	mg/L	131
Vanadio Total	0.05	mg/L	<0.05

OL-206410-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

## FECHAS EJECUCION ANALISIS

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Final
Aluminio Disuelto	24-04-2012 18:02	26-04-2012 14:19
Aluminio Total	24-04-2012 18:02	26-04-2012 14:19
Arsenico Disuelto	27-04-2012 15:22	27-04-2012 17:57
Arsénico Total	27-04-2012 15:22	27-04-2012 17:57
Balance Ionico	25-04-2012 19:24	27-04-2012 17:56
Bario Total	24-04-2012 18:02	26-04-2012 14:19
Berilio Total	24-04-2012 18:02	26-04-2012 14:19
Bicarbonato	21-04-2012 8:06	27-04-2012 17:30
Boro Total	26-04-2012 9:10	26-04-2012 9:10
Cadmio Total	25-04-2012 3:31	26-04-2012 17:53
Calcio Total	25-04-2012 19:24	27-04-2012 13:12
Carbonatos	21-04-2012 8:06	27-04-2012 17:30
Cianuro	25-04-2012 8:23	27-04-2012 14:03
Cianuro Libre	25-04-2012 8:28	27-04-2012 14:04
Cinc Total	24-04-2012 3:41	27-04-2012 13:12
Cloruros	24-04-2012 13:09	25-04-2012 16:34
Cobalto	24-04-2012 3:41	27-04-2012 13:12
Cobre Disuelto	24-04-2012 3:41	27-04-2012 13:12
Cobre Total	24-04-2012 3:41	27-04-2012 13:12
Coliformes Fecales	21-04-2012 10:00	24-04-2012 14:21
Conductividad a 25°C	21-04-2012 8:09	26-04-2012 14:29
Cromo Hexavalente	21-04-2012 7:02	21-04-2012 8:08
Fluoruros	26-04-2012 17:35	27-04-2012 11:28
Hidróxido	21-04-2012 8:06	27-04-2012 17:30
Hierro Disuelto	24-04-2012 3:41	27-04-2012 13:12
Hierro Total	24-04-2012 3:41	27-04-2012 13:12
Litio Total	24-04-2012 3:41	27-04-2012 13:12
Magnesio Total	25-04-2012 19:24	27-04-2012 13:12
Manganeso Disuelto	24-04-2012 3:41	27-04-2012 13:12
Manganeso Total	24-04-2012 3:41	27-04-2012 13:12
Mercurio Total	25-04-2012 17:17	25-04-2012 18:08
Molibdeno Disuelto	25-04-2012 3:31	26-04-2012 17:53
Molibdeno Total	25-04-2012 3:31	26-04-2012 17:53
Níquel Total	24-04-2012 3:41	27-04-2012 13:12
Nitratos	21-04-2012 14:59	26-04-2012 14:37
pH a 25° C Laboratorio	21-04-2012 8:08	25-04-2012 17:45

OL-206410-95

**"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".**

**"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"**

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

**SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.**

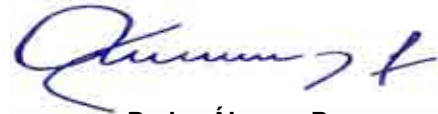
t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

pH, Temperatura de medición	21-04-2012 8:08	25-04-2012 17:45
Plata Total	24-04-2012 3:41	27-04-2012 13:12
Plomo Total	24-04-2012 3:41	27-04-2012 13:12
Potasio Total	25-04-2012 19:24	27-04-2012 13:12
Selenio Total	26-04-2012 12:14	26-04-2012 17:55
Sodio Porcentual	25-04-2012 19:24	27-04-2012 13:12
Sodio Total	25-04-2012 19:24	27-04-2012 13:12
Sólidos Disueltos	24-04-2012 22:28	27-04-2012 17:48
Sólidos Suspendidos Totales	21-04-2012 8:18	26-04-2012 17:53
Sulfatos	26-04-2012 14:12	26-04-2012 15:17
Vanadio Total	25-04-2012 3:31	26-04-2012 17:53

LD (límite de detección)

Santiago, 27 de Abril de 2012



**Pedro Álvarez Pozo**  
Jefe de Laboratorio Ambiental

OL-206410-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)



# Informe de Análisis : 1213235



SISTEMA NACIONAL  
DE ACREDITACION  
INN - CHILE

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005" / "Acreditación LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005"

## Análisis solicitado por: CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa N° 513  
Los Andes

<b>Atención a:</b>	RODRIGO CORREA	<b>Fecha de Muestreo:</b>	04-05-2012 17:20
<b>Nro de Muestras:</b>	1	<b>Fecha de Ingreso:</b>	04-05-2012 22:09
<b>Material / Producto:</b>	Agua Superficial	<b>Fecha Inicio:</b>	04-05-2012 23:41
<b>Lugar de Muestreo:</b>	BB-11	<b>Fecha Terminó:</b>	10-05-2012 18:58
<b>Plan de Muestreo:</b>	PLAN LISTA 2 + BI		
<b>Preservante:</b>	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
<b>Notas:</b>	- Muestras realizadas por personal autorizado de CENMA.-		

## Métodos de Ensayo

Análisis	Metodología
----------	-------------

Alcalinidad Total, pH, (C,H,B)	Std. Methods. Ed 21. 2005 Método 2320 B, Volumetría
Sulfatos	Standard Methods. Ed 21. 2005 Método 4500-SO4 D. Gravimetría
Cloruros	Standard Methods. Ed 21. 2005 Método 4500-Cl B Volumetría.
Balance Iónico	Cálculo
Metales por A. Atomica	Standard Methods, Ed 21-2005 Método 3111 B - Absorción Atómica (A - Ac) (K, Na, Mg) y Método 3111 D (Ca)
Nitrato	Std Methods, Ed 21. 2005 Método 4500 NO3 - B, Absorción Molecular
Conductividad	Standard Methods. Ed 21. 2005 Método 2510 B
pH	Standard. Methods Ed 21. 2005 Metodod 4500H B
Arsénico	Standard Methods Ed.21, 2005. Método 3114 A B - Generación de Hidruros
Metales por A. Atómica	Standard Methods Ed.21-2005 3111 B A.A.S.(A-Ac) (Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni,Pb, Zn)
Metales por A. Atomica	Std Methods, Ed 21 2005 Método 3111 D - Absorción Atómica (N - Ac) (Al, Ba, Be, Mo, SiO2, V, Sr, Sn)

OL-207008-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

**Métodos de Ensayo**  
**Análisis**

**Metodología**

**RESULTADOS DE ANALISIS**

ANALISIS	MUESTRA		BB-11 Río Blanco Km 14
	L.D.	UNID.	
Aluminio Disuelto	0.5	mg/L	<0.5
Aluminio Total	0.5	mg/L	0.72
Arsénico Total	0.001	mg/L	0.005
Balance Ionico			6.4
Bicarbonato	0.2	mg/L	108
Calcio Total	0.01	mg/L	80.8
Carbonatos	0.2	mg/L	<0.2
Cinc Total	0.01	mg/L	0.24
Cloruros	5	mg/L	42
Cobre Total	0.01	mg/L	1.13
Conductividad a 25°C	1	uS/cm	590
Hidróxido	0.2	mg/L	<0.2
Hierro Total	0.01	mg/L	1.89
Magnesio Total	0.01	mg/L	12.6
Manganeso Total	0.01	mg/L	1.05
Nitratos	0.01	mg/L	1.73

OL-207008-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

			BB-11 Río Blanco Km 14
pH a 25° C Laboratorio	0.1	u pH	7.88
pH, Temperatura de medición		°C	23.3
Potasio Total	0.01	mg/L	2.7
Sodio Total	0.01	mg/L	18
Sulfatos	10	mg/L	182

### FECHAS EJECUCION ANALISIS

Análisis	Fecha Inicio	Fecha Final
Aluminio Disuelto	10-05-2012 13:24	10-05-2012 13:25
Aluminio Total	10-05-2012 13:24	10-05-2012 13:25
Arsénico Total	10-05-2012 11:21	10-05-2012 13:18
Balance Ionico	08-05-2012 20:16	09-05-2012 21:21
Bicarbonato	05-05-2012 10:47	08-05-2012 20:04
Calcio Total	08-05-2012 20:16	09-05-2012 21:21
Carbonatos	05-05-2012 10:47	08-05-2012 20:04
Cinc Total	07-05-2012 14:41	10-05-2012 18:58
Cloruros	05-05-2012 10:20	07-05-2012 18:02
Cobre Total	07-05-2012 14:41	10-05-2012 18:58
Conductividad a 25°C	05-05-2012 10:51	08-05-2012 15:24
Hidróxido	05-05-2012 10:47	08-05-2012 20:04
Hierro Total	07-05-2012 14:41	10-05-2012 18:58
Magnesio Total	08-05-2012 20:16	09-05-2012 21:21
Manganeso Total	07-05-2012 14:41	10-05-2012 18:58
Nitratos	05-05-2012 10:25	09-05-2012 13:18
pH a 25° C Laboratorio	04-05-2012 23:41	08-05-2012 15:29
pH, Temperatura de medición	04-05-2012 23:41	08-05-2012 15:29
Potasio Total	08-05-2012 20:16	09-05-2012 21:21
Sodio Total	08-05-2012 20:16	09-05-2012 21:21
Sulfatos	08-05-2012 16:40	10-05-2012 10:59

LD (límite de detección)

OL-207008-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

Santiago, 11 de Mayo de 2012



**Pedro Álvarez Pozo**  
Jefe de Laboratorio Ambiental

OL-207008-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

# Informe de Análisis : 1215201



SISTEMA NACIONAL  
DE ACREDITACION  
INN - CHILE

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005" / "Acreditación LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005"

## Análisis solicitado por: CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa N° 513  
Los Andes

**Atención a:** RODRIGO CORREA **Fecha de Muestreo:** 22-05-2012 15:16  
**Nro de Muestras:** 1 **Fecha de Ingreso:** 22-05-2012 21:23  
**Material / Producto:** Agua Superficial **Fecha Inicio:** 23-05-2012 08:04  
**Lugar de Muestreo:** BB-11 **Fecha Terminó:** 30-05-2012 13:25  
**Plan de Muestreo:** PLAN LISTA 1A +BI  
**Preservante:** Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.  
**Notas:** - Muestras realizadas por personal autorizado de CENMA.-

## Métodos de Ensayo

### Análisis

### Metodología

Alcalinidad Total, pH, (C,H,B)	Std. Methods. Ed 21. 2005 Método 2320 B, Volumetría
Sulfatos	Standard Methods. Ed 21. 2005 Método 4500-SO4 D. Gravimetría
Cloruros	Standard Methods. Ed 21. 2005 Método 4500-Cl B Volumetría.
Balance Iónico	Cálculo
Metales por A. Atomica	Standard Methods, Ed 21-2005 Método 3111 B - Absorción Atómica (A - Ac) (K, Na, Mg) y Método 3111 D (Ca)
Nitrato	Std Methods, Ed 21. 2005 Método 4500 NO3 - B, Absorción Molecular
Conductividad	Standard Methods. Ed 21. 2005 Método 2510 B
pH	Standard. Methods Ed 21. 2005 Metodod 4500H B
Sólidos Disueltos	Std Methods. Ed 21. 2005 Método 2540 B, Gravimetría 104 °C
Cromo Hexavalente	Standard Methods Ed. 21, 2005. Método 3500-Cr B.
Mercurio	Standard Methods Ed.21 (2005) Método 3112-B Vapor Frío
Metales por A. Atómica	Standard Methods Ed.21-2005 3111 B A.A.S.(A-Ac) (Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni,Pb, Zn)
Cianuro	Std Methods, Ed 21. 2005 Método 4500 CN, Electrodo Específico
Fluoruros	Standard Methods Ed.21 (2005) Método 4500-F-B-C Destilación/Electrodo Específico
Metales por A. Atomica	Std Methods, Ed 21 2005 Método 3111 D - Absorción Atómica (N - Ac) (Al, Ba, Be, Mo, SiO2, V, Sr, Sn)
Selenio	Standard Methods Ed.21 2005 - Método 3114 A B - Generación de Hidruros
Metales	Std Methods, Ed 21. 2005 Método 3111 B (Cu, Pb)- 3111 D (Mo, V) Absorción Atómica
Arsénico	Standard Methods Ed.21, 2005. Método 3114 A B - Generación de Hidruros
Coliformes Fecales	Std. Methods. Ed 21, 2005. Método 9221 E NMP en Medio EC
Metales por I.C.P	Std. Methods. Ed.21 2005 Método 3120-B, 3125-B y EPA 200.7 Espectroscopía de emisión de Plasma (Ag, Al, As, B, Ba, Be, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, S, Se, SiO2, Sn, Sr, Ti)

OL-207008-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

## Métodos de Ensayo

### Análisis

### Metodología

Cianuro Libre

Std Methods, Ed 21. 2005 Método 4500 CN, Electrodo Específico

Sólidos Suspendidos

Standard Methods Ed. 21, 2005. Método 2540 D Gravimetría.

## RESULTADOS DE ANALISIS

ANALISIS	L.D.	UNID.	MUESTRA
			BB-11 Río Blanco Km. 14
Aluminio Disuelto	0.5	mg/L	<0.5
Aluminio Total	0.5	mg/L	<0.5
Arsenico Disuelto	0.001	mg/L	0.002
Arsénico Total	0.001	mg/L	0.003
Balance Ionico			-6.56
Bario Total	0.1	mg/L	<0.1
Berilio Total	0.01	mg/L	<0.01
Bicarbonato	0.2	mg/L	77
Boro Total	0.01	mg/L	0.11
Cadmio Total	0.001	mg/L	<0.001
Calcio Total	0.01	mg/L	66.8
Carbonatos	0.2	mg/L	<0.2
Cianuro	0.02	mg/L	<0.02
Cianuro Libre	0.02	mg/L	<0.02
Cinc Total	0.01	mg/L	0.03

OL-207008-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

			BB-11 Río Blanco Km. 14
Cloruros	5	mg/L	37
Cobalto	0.05	mg/L	<0.05
Cobre Disuelto	0.01	mg/L	0.07
Cobre Total	0.01	mg/L	0.08
Coliformes Fecales	1.8	NMP/100mL	<1.8
Conductividad a 25°C	1	uS/cm	572
Cromo Hexavalente	0.005	mg/L	<0.005
Fluoruros	0.5	mg/L	<0.5
Hidróxido	0.2	mg/L	<0.2
Hierro Disuelto	0.01	mg/L	0.08
Hierro Total	0.01	mg/L	0.12
Litio Total	0.01	mg/L	<0.01
Magnesio Total	0.01	mg/L	9.9
Manganeso Disuelto	0.01	mg/L	0.06
Manganeso Total	0.01	mg/L	0.07
Mercurio Total	0.001	mg/L	<0.001
Molibdeno Disuelto	0.001	mg/L	<0.001
Molibdeno Total	0.001	mg/L	<0.001
Níquel Total	0.05	mg/L	<0.05

OL-207008-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

			BB-11 Río Blanco Km. 14
Nitratos	0.01	mg/L	1.22
pH a 25° C Laboratorio	0.1	u pH	7.92
pH, Temperatura de medición		°C	23.3
Plata Total	0.01	mg/L	<0.01
Plomo Total	0.05	mg/L	<0.05
Potasio Total	0.01	mg/L	2.2
Selenio Total	0.001	mg/L	<0.001
Sodio Porcentual		%	14.2
Sodio Total	0.01	mg/L	16
Sólidos Disueltos	5	mg/L	326
Sólidos Suspendidos Totales	5	mg/L	<5
Sulfatos	10	mg/L	156
Vanadio Total	0.05	mg/L	<0.05

OL-207008-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)



## FECHAS EJECUCION ANALISIS

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Final
Aluminio Disuelto	23-05-2012 15:11	25-05-2012 12:55
Aluminio Total	23-05-2012 15:11	25-05-2012 12:55
Arsenico Disuelto	27-05-2012 15:10	27-05-2012 21:23
Arsénico Total	27-05-2012 15:10	27-05-2012 21:23
Balance Ionico	25-05-2012 20:07	25-05-2012 20:08
Bario Total	23-05-2012 15:11	25-05-2012 12:55
Berilio Total	23-05-2012 15:11	25-05-2012 12:55
Bicarbonato	23-05-2012 8:43	26-05-2012 17:30
Boro Total	25-05-2012 16:22	25-05-2012 16:23
Cadmio Total	25-05-2012 2:54	27-05-2012 21:27
Calcio Total	25-05-2012 20:07	29-05-2012 14:22
Carbonatos	23-05-2012 8:43	26-05-2012 17:30
Cianuro	24-05-2012 0:20	25-05-2012 10:23
Cianuro Libre	28-05-2012 9:31	28-05-2012 12:55
Cinc Total	24-05-2012 2:27	28-05-2012 22:10
Cloruros	23-05-2012 23:40	24-05-2012 16:03
Cobalto	24-05-2012 2:27	28-05-2012 22:10
Cobre Disuelto	24-05-2012 2:27	28-05-2012 22:10
Cobre Total	24-05-2012 2:27	28-05-2012 22:10
Coliformes Fecales	23-05-2012 8:04	28-05-2012 11:06
Conductividad a 25°C	23-05-2012 8:41	25-05-2012 16:37
Cromo Hexavalente	24-05-2012 10:30	24-05-2012 16:19
Fluoruros	24-05-2012 15:42	25-05-2012 17:20
Hidróxido	23-05-2012 8:43	26-05-2012 17:30
Hierro Disuelto	24-05-2012 2:27	28-05-2012 22:10
Hierro Total	24-05-2012 2:27	28-05-2012 22:10
Litio Total	24-05-2012 2:27	28-05-2012 22:10
Magnesio Total	25-05-2012 20:07	29-05-2012 14:22
Manganeso Disuelto	24-05-2012 2:27	28-05-2012 22:10
Manganeso Total	24-05-2012 2:27	28-05-2012 22:10
Mercurio Total	27-05-2012 15:20	27-05-2012 21:21
Molibdeno Disuelto	25-05-2012 2:54	27-05-2012 21:27
Molibdeno Total	25-05-2012 2:54	27-05-2012 21:27
Níquel Total	24-05-2012 2:27	28-05-2012 22:10
Nitratos	23-05-2012 13:03	25-05-2012 0:43
pH a 25° C Laboratorio	23-05-2012 8:40	25-05-2012 17:14

OL-207008-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

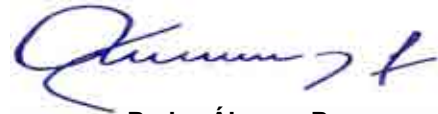
t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

pH, Temperatura de medición	23-05-2012 8:40	25-05-2012 17:14
Plata Total	24-05-2012 2:27	28-05-2012 22:10
Plomo Total	24-05-2012 2:27	28-05-2012 22:10
Potasio Total	25-05-2012 20:07	29-05-2012 14:22
Selenio Total	27-05-2012 15:22	27-05-2012 21:21
Sodio Porcentual	25-05-2012 20:07	29-05-2012 14:22
Sodio Total	25-05-2012 20:07	29-05-2012 14:22
Sólidos Disueltos	23-05-2012 18:30	25-05-2012 13:16
Sólidos Suspendidos Totales	23-05-2012 8:44	28-05-2012 12:48
Sulfatos	24-05-2012 6:34	25-05-2012 9:49
Vanadio Total	25-05-2012 2:54	27-05-2012 21:27

LD (límite de detección)

Santiago, 30 de Mayo de 2012



**Pedro Álvarez Pozo**  
Jefe de Laboratorio Ambiental

OL-207008-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

# Informe de Análisis : 1216739



SISTEMA NACIONAL  
DE ACREDITACION

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005" / "Acreditación LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005"

## Análisis solicitado por: CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa N° 513  
Los Andes

**Atención a:** RODRIGO CORREA **Fecha de Muestreo:** 05-06-2012 16:33  
**Nro de Muestras:** 1 **Fecha de Ingreso:** 05-06-2012 21:36  
**Material / Producto:** Agua Superficial **Fecha Inicio:** 06-06-2012 08:37  
**Lugar de Muestreo:** BB-11 **Fecha Terminó:** 10-06-2012 11:31  
**Plan de Muestreo:** PLAN LISTA 2 + BI  
**Preservante:** Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.  
**Notas:** - Muestreo realizado por personal autorizado de CENMA.-

## Métodos de Ensayo

### Análisis

### Metodología

Alcalinidad Total, pH, (C,H,B)	Std. Methods. Ed 21. 2005 Método 2320 B, Volumetría
Sulfatos	Standard Methods. Ed 21. 2005 Método 4500-SO4 D. Gravimetría
Cloruros	Standard Methods. Ed 21. 2005 Método 4500-Cl B Volumetría.
Balance Iónico	Cálculo
Metales por A. Atomica	Standard Methods, Ed 21-2005 Método 3111 B - Absorción Atómica (A - Ac) (K, Na, Mg) y Método 3111 D (Ca)
Nitrato	Std Methods, Ed 21. 2005 Método 4500 NO3 - B, Absorción Molecular
Conductividad	Standard Methods. Ed 21. 2005 Método 2510 B
pH	Standard. Methods Ed 21. 2005 Metodod 4500H B
Arsénico	Standard Methods Ed.21, 2005. Método 3114 A B - Generación de Hidruros
Metales por A. Atómica	Standard Methods Ed.21-2005 3111 B A.A.S.(A-Ac) (Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni,Pb, Zn)
Metales por A. Atomica	Std Methods, Ed 21 2005 Método 3111 D - Absorción Atómica (N - Ac) (Al, Ba, Be, Mo, SiO2, V, Sr, Sn)

OL-207008-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

**Métodos de Ensayo**  
**Análisis**

**Metodología**

**RESULTADOS DE ANALISIS**

ANALISIS	L.D.	MUESTRA	
		UNID.	BB-11 Río Blanco Km.14
Aluminio Disuelto	0.5	mg/L	<0.5
Aluminio Total	0.5	mg/L	1.57
Arsénico Total	0.001	mg/L	0.007
Balance Ionico			7.6
Bicarbonato	0.2	mg/L	73
Calcio Total	0.01	mg/L	75.0
Carbonatos	0.2	mg/L	<0.2
Cinc Total	0.01	mg/L	0.33
Cloruros	5	mg/L	44
Cobre Total	0.01	mg/L	2.44
Conductividad a 25°C	1	uS/cm	649
Hidróxido	0.2	mg/L	<0.2
Hierro Total	0.01	mg/L	7.38
Magnesio Total	0.01	mg/L	12.0
Manganeso Total	0.01	mg/L	1.43
Nitratos	0.01	mg/L	1.76

OL-207008-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

			BB-11 Río Blanco Km.14
pH a 25° C Laboratorio	0.1	u pH	7.89
pH, Temperatura de medición		°C	23.5
Potasio Total	0.01	mg/L	2.5
Sodio Total	0.01	mg/L	19
Sulfatos	10	mg/L	197

### FECHAS EJECUCION ANALISIS

Análisis	Fecha Inicio	Fecha Final
Aluminio Disuelto	08-06-2012 5:44	08-06-2012 16:42
Aluminio Total	08-06-2012 5:44	08-06-2012 16:42
Arsénico Total	08-06-2012 17:12	08-06-2012 17:14
Balance Ionico	08-06-2012 20:09	10-06-2012 11:31
Bicarbonato	06-06-2012 8:37	08-06-2012 10:53
Calcio Total	08-06-2012 20:09	10-06-2012 11:31
Carbonatos	06-06-2012 8:37	08-06-2012 10:53
Cinc Total	08-06-2012 17:34	09-06-2012 15:45
Cloruros	07-06-2012 11:38	09-06-2012 12:29
Cobre Total	08-06-2012 17:34	09-06-2012 15:45
Conductividad a 25°C	06-06-2012 8:38	08-06-2012 11:06
Hidróxido	06-06-2012 8:37	08-06-2012 10:53
Hierro Total	08-06-2012 17:34	09-06-2012 15:45
Magnesio Total	08-06-2012 20:09	10-06-2012 11:31
Manganeso Total	08-06-2012 17:34	09-06-2012 15:45
Nitratos	06-06-2012 23:09	07-06-2012 16:46
pH a 25° C Laboratorio	06-06-2012 8:38	08-06-2012 12:27
pH, Temperatura de medición	06-06-2012 8:38	08-06-2012 12:27
Potasio Total	08-06-2012 20:09	10-06-2012 11:31
Sodio Total	08-06-2012 20:09	10-06-2012 11:31
Sulfatos	07-06-2012 16:49	09-06-2012 12:43

LD (límite de detección)

OL-207008-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

Santiago, 10 de Junio de 2012



**Pedro Álvarez Pozo**  
Jefe de Laboratorio Ambiental

OL-207008-95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

## Informe de Analisis: ES12-01106



Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005" / "Acreditación LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005"

**Análisis solicitado por:** CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa 513, Los Andes

<b>Atención a:</b>	RODRIGO CORREA	<b>Fecha Muestreo:</b>	21-06-2012 14:22
<b>Nro de Muestras:</b>	1	<b>Fecha Ingreso:</b>	21-06-2012 21:34
<b>Material / Producto:</b>	AGUA SUPERFICIAL	<b>Fecha Inicio:</b>	29-06-2012 13:55
<b>Lugar de Muestreo:</b>	BB-11	<b>Fecha termino</b>	11-07-2012 19:00
<b>Plan de Muestreo:</b>	LISTA1A+BI		
<b>Preservante:</b>	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
<b>Muestreado por:</b>			
<b>Notas:</b>	- Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA.-		

### Métodos de Ensayo

Análisis	Metodología
----------	-------------

Conductividad	Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.
pH	Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.
Sulfatos	Std.Methods Ed.21 2005, 4500-SO4 D-Gravimetría con Secado de Residuos.
Sólidos Totales Disueltos	Std.Methods. Ed.21 2005, 2540 C-Gravimetría.
Cromo Hexavalente	Std.Methods Ed. 21 2005, 3111 C -Extracción-Absorción Atómica.
Metales A-Ac	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 B - Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama A-Ac.
Metales N-Ac	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 D- Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama N-Ac.
Cálculos	Std.Methods Ed.21 2005,2340 B, 3111 B, 3111 D.Cálculos.
Cianuro Total	Std.Methods Ed.21 2005, 4500 B, F-Electrodo Específico.
Fluoruros	Std.Methods Ed.21 2005, 4500-F- Electrodo Específico.
Metales Disueltos N-Ac	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 D- Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama N-Ac.
Metales (Preconcentración)	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 B .Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama A-Ac , N-Ac (Preconcentración).
ICP Optico	Std.Methods Ed. 21 2005 ,3120 B- Espectroscopía por Emisión de Plasma.
Metales Disueltos A-Ac	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 B - Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama A-Ac.
Sólidos Suspendidos	Std.Methods. Ed.21 2005, 2540 D-Gravimetría.
Mercurio	Std.Methods Ed.21 2005, 3112 B - Espectrofotometría de Absorción Atómica-Generación de Vapor Frío.
Arsénico/Selenio	Std.Methods Ed 21 2005, 3114 B C- Absorción Atómica - Generación de Hidruros.
Coliformes Fecales	Std. Methods.Ed 21,2005. 9221E. NMP en medio EC.
Alcalinidad Total (CaCO3)	Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.
Cloruro	Std. Methods Ed.21 2005, 4500-CI B-Argentométrico
Nitrato	Std.Methods Ed.21 2005, 4500 NO3-B- Absorción Molecular.
Balance Iónico Disuelto	Cálculo.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 [www.sgs.com](http://www.sgs.com)  
E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

## Informe de Analisis: ES12-01106

Métodos de Ensayo  
Análisis

Metodología

### RESULTADOS DE ANALISIS

ANALISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA
			BB-11 Río Blanco Km.14
Aluminio	mg/l	0.5	0.70
Aluminio Disuelto	mg/l	0.5	<0.50
Arsénico	mg/l	0.001	0.003
Arsénico Disuelto	mg/l	0.001	0.001
Balance Iónico Disuelto	%		0.728
Bario	mg/l	0.1	<0.10
Berilio	mg/l	0.01	<0.01
Bicarbonatos	mg/l	0.2	74
Boro	mg/l	0.01	0.11
Cadmio	mg/l	0.001	<0.001
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cianuro Libre	mg/l	0.02	<0.02
Cianuro Total	mg/l	0.02	<0.02
Cinc	mg/l	0.01	0.15
Cloruro	mg/l	5	61
Cobalto	mg/l	0.05	<0.05
Cobre	mg/l	0.01	0.55
Cobre Disuelto	mg/l	0.01	0.05
Coliformes Fecales	NMP	1.8	<1.8
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	656
Cromo Hexavalente	mg/l	0.005	<0.01
Fluoruros	mg/l	0.5	<0.5
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	0.64
Hierro Disuelto	mg/l	0.01	<0.01
Litio	mg/l	0.01	<0.01
Manganeso	mg/l	0.01	0.99
Manganeso Disuelto	mg/l	0.01	0.90
Mercurio	mg/l	0.0005	<0.0005
Molibdeno	mg/l	0.001	<0.001
Molibdeno Disuelto	mg/l	0.001	<0.001
Niquel	mg/l	0.05	<0.05
Nitrato	mg/l	0.01	2.05
pH 25 °C Laboratorio	UpH	0.1	8.2
Plata	mg/l	0.01	<0.01
Plomo	mg/l	0.05	<0.05
Selenio	mg/l	0.001	<0.001
Sodio Porcentual	%		17
Sólidos Suspendidos	mg/l	5	29
Sólidos Totales Disueltos	mg/l	5	408
Sulfato	mg/l	10	172
T° de medición PH	°C		23
Vanadio	mg/l	0.05	<0.1

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreros de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com  
E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)



## Informe de Analisis: ES12-01106

### FECHAS EJECUCION ANALISIS

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Termino
Aluminio	26-06-2012 09:46	04-07-2012 14:34
Aluminio Disuelto	26-06-2012 09:46	05-07-2012 14:07
Arsénico	29-06-2012 17:53	05-07-2012 14:07
Arsénico Disuelto	29-06-2012 17:53	05-07-2012 14:07
Balance Iónico Disuelto	29-06-2012 17:53	05-07-2012 14:07
Bario	26-06-2012 09:46	04-07-2012 14:34
Berilio	26-06-2012 09:46	04-07-2012 14:34
Bicarbonatos	21-06-2012 22:34	22-06-2012 09:36
Boro	29-06-2012 20:20	29-06-2012 20:20
Cadmio	27-06-2012 10:21	05-07-2012 14:07
Carbonatos	21-06-2012 22:34	22-06-2012 09:36
Cianuro Libre	29-06-2012 17:53	03-07-2012 16:22
Cianuro Total	29-06-2012 17:53	03-07-2012 16:22
Cinc	28-06-2012 10:09	04-07-2012 14:34
Cloruro	25-06-2012 11:43	28-06-2012 15:26
Cobalto	28-06-2012 10:09	04-07-2012 14:34
Cobre	28-06-2012 10:09	04-07-2012 14:34
Cobre Disuelto	27-06-2012 09:48	05-07-2012 14:07
Coliformes Fecales	21-06-2012 22:34	29-06-2012 16:41
Conductividad a 25 °C	21-06-2012 21:52	25-06-2012 10:28
Cromo Hexavalente	21-06-2012 22:34	29-06-2012 17:53
Fluoruros	29-06-2012 09:15	29-06-2012 13:55
Hidróxido	21-06-2012 22:34	22-06-2012 09:36
Hierro	28-06-2012 10:09	04-07-2012 14:34
Hierro Disuelto	27-06-2012 09:48	05-07-2012 14:07
Litio	28-06-2012 10:09	04-07-2012 14:34
Manganeso	28-06-2012 10:09	04-07-2012 14:34
Manganeso Disuelto	27-06-2012 09:48	05-07-2012 14:07
Mercurio	28-06-2012 09:33	05-07-2012 14:07
Molibdeno	27-06-2012 10:21	05-07-2012 14:07
Molibdeno Disuelto	27-06-2012 10:21	05-07-2012 14:07
Niquel	28-06-2012 10:09	04-07-2012 14:34
Nitrato	21-06-2012 22:34	30-06-2012 18:29
pH 25°C Laboratorio	21-06-2012 22:34	25-06-2012 10:30
Plata	28-06-2012 10:09	04-07-2012 14:34
Plomo	28-06-2012 10:09	04-07-2012 14:34
Selenio	29-06-2012 17:53	05-07-2012 14:07
Sodio Porcentual	29-06-2012 17:53	04-07-2012 14:34
Sólidos Suspendidos	21-06-2012 22:34	03-07-2012 08:52
Sólidos Totales Disueltos	21-06-2012 22:34	28-06-2012 14:57
Sulfato	21-06-2012 22:34	29-06-2012 18:03
T ° de medición PH	21-06-2012 22:34	25-06-2012 10:30
Vanadio	27-06-2012 10:21	05-07-2012 14:07

LD (límite de detección)

Santiago 11 de julio de 2012



Pedro Alvarez Pozo  
Jefe de Laboratorio Ambiental

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreros de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com  
E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

## Informe de Analisis: ES12-02212



**Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.**

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005" / "Acreditación LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005"

**Análisis solicitado por:** CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA  
Av. Santa Teresa 513, Los Andes

<b>Atención a:</b>	RODRIGO CORREA	<b>Fecha Muestreo:</b>	04-07-2012 15:39
<b>Nro de Muestras:</b>	1	<b>Fecha Ingreso:</b>	04-07-2012 21:55
<b>Material / Producto:</b>	AGUA SUPERFICIAL	<b>Fecha Inicio:</b>	05-07-2012 09:15
<b>Lugar de Muestreo:</b>	BB-11	<b>Fecha termino</b>	13-07-2012 21:00
<b>Plan de Muestreo:</b>	LISTA 2 + B1		
<b>Preservante:</b>	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
<b>Muestreado por:</b>			
<b>Notas:</b>	- Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA.-		

### Métodos de Ensayo

Análisis	Metodología
----------	-------------

Conductividad	Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.
pH	Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.
Sulfatos	Std.Methods Ed.21 2005, 4500-SO4 D-Gravimetría con Secado de Residuos.
Metales A-Ac	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 B - Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama A-Ac.
Metales N-Ac	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 D- Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama N-Ac.
Metales Disueltos N-Ac	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 D- Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama N-Ac.
Arsénico/Selenio	Std.Methods Ed 21 2005, 3114 B C- Absorción Atómica - Generación de Hidruros.
Alcalinidad Total (CaCO3)	Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.
Cloruro	Std. Methods Ed.21 2005, 4500-Cl B-Argentométrico
Nitrato	Std.Methods Ed.21 2005, 4500 NO3-B- Absorción Molecular.
Balance Iónico Disuelto	Cálculo.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com  
E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

## Informe de Analisis: ES12-02212

**Métodos de Ensayo**

**Análisis**

**Metodología**

**RESULTADOS DE ANALISIS**

ANALISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA
			BB-11 / Río Blanco Km.14
Alcalinidad Total (CaCo3)	mg/l	0.2	71
Aluminio	mg/l	0.5	1.1
Aluminio Disuelto	mg/l	0.5	<0.5
Arsénico	mg/l	0.001	0.002
Balance Iónico Disuelto	%		8.72
Bicarbonatos	mg/l	0.2	87
Calcio	mg/l	0.01	68.7
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cinc	mg/l	0.01	0.14
Cloruro	mg/l	5	54
Cobre	mg/l	0.01	0.92
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	563
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	1.70
Magnesio	mg/l	0.01	15.0
Manganeso	mg/l	0.01	0.67
Nitrato	mg/l	0.01	2.17
pH 25 °C Laboratorio	UpH		8.1
Potasio	mg/l	0.01	1.92
Sodio	mg/l	0.01	22.4
Sulfato	mg/l	10	156

**FECHAS EJECUCION ANALISIS**

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Termino
Alcalinidad Total (CaCo3)	05-07-2012 09:16	09-07-2012 23:08
Aluminio	06-07-2012 04:46	13-07-2012 21:00
Aluminio Disuelto	12-07-2012 17:29	13-07-2012 21:00
Arsénico	08-07-2012 13:03	08-07-2012 14:23
Balance Iónico Disuelto	13-07-2012 09:27	13-07-2012 21:00
Bicarbonatos	05-07-2012 09:16	09-07-2012 23:08
Calcio	06-07-2012 04:46	13-07-2012 21:00
Carbonatos	05-07-2012 09:16	09-07-2012 23:08
Cinc	06-07-2012 02:23	13-07-2012 21:00
Cloruro	06-07-2012 06:57	07-07-2012 04:42
Cobre	06-07-2012 02:23	13-07-2012 21:00
Conductividad a 25 °C	05-07-2012 09:15	09-07-2012 10:11
Hidróxido	05-07-2012 09:16	09-07-2012 23:08
Hierro	06-07-2012 02:23	13-07-2012 21:00
Magnesio	06-07-2012 02:23	13-07-2012 21:00
Manganeso	06-07-2012 02:23	13-07-2012 21:00
Nitrato	06-07-2012 11:31	12-07-2012 14:20
pH 25 °C Laboratorio	05-07-2012 09:18	09-07-2012 11:12
Potasio	06-07-2012 02:23	13-07-2012 21:00
Sodio	06-07-2012 02:23	13-07-2012 21:00
Sulfato	09-07-2012 10:28	13-07-2012 00:02

LD (límite de detección)

Santiago 18 de julio de 2012

  
 Pedro Alvarez Pozo  
 Jefe de Laboratorio Ambiental

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com  
 E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

## Informe de Analisis: ES12-03357



**Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.**

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005" / "Acreditación LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005"

**Análisis solicitado por:** CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA  
Av. Santa Teresa 513, Los Andes

<b>Atención a:</b>	RODRIGO CORREA	<b>Fecha Muestreo:</b>	17-07-2012 12:51
<b>Nro de Muestras:</b>	1	<b>Fecha Ingreso:</b>	17-07-2012 20:40
<b>Material / Producto:</b>	AGUA SUPERFICIAL	<b>Fecha Inicio:</b>	17-07-2012 21:11
<b>Lugar de Muestreo:</b>	BB-11	<b>Fecha termino</b>	26-07-2012 15:31
<b>Plan de Muestreo:</b>	Lista1-A+BI		
<b>Preservante:</b>	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
<b>Muestreado por:</b>			
<b>Notas:</b>	- Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA		

### Métodos de Ensayo

Análisis	Metodología
----------	-------------

Conductividad	Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.
pH	Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.
Sulfatos	Std.Methods Ed.21 2005, 4500-SO4 D-Gravimetría con Secado de Residuos.
Sólidos Totales Disueltos	Std.Methods. Ed.21 2005, 2540 C-Gravimetría.
Cromo Hexavalente	Std.Methods Ed. 21 2005, 3111 C -Extracción-Absorción Atómica.
Metales A-Ac	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 B - Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama A-Ac.
Metales N-Ac	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 D- Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama N-Ac.
Cálculos	Std.Methods Ed.21 2005,2340 B, 3111 B, 3111 D.Cálculos.
Cianuro Total	Std.Methods Ed.21 2005, 4500 B, F-Electrodo Específico.
Fluoruros	Std.Methods Ed.21 2005, 4500-F- Electrodo Específico.
Metales Disueltos N-Ac	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 D- Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama N-Ac.
Metales (Preconcentración)	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 B .Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama A-Ac , N-Ac (Preconcentración).
ICP Optico	Std.Methods Ed. 21 2005 ,3120 B- Espectroscopía por Emisión de Plasma.
Metales Disueltos A-Ac	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 B - Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama A-Ac.
Sólidos Suspendidos	Std.Methods. Ed.21 2005, 2540 D-Gravimetría.
Mercurio	Std.Methods Ed.21 2005, 3112 B - Espectrofotometría de Absorción Atómica-Generación de Vapor Frío.
Arsénico/Selenio	Std.Methods Ed 21 2005, 3114 B C- Absorción Atómica - Generación de Hidruros.
Coliformes Fecales	Std. Methods.Ed 21,2005. 9221E. NMP en medio EC.
Alcalinidad Total (CaCO3)	Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.
Cloruro	Std. Methods Ed.21 2005, 4500-Cl B-Argentométrico
Nitrato	Std.Methods Ed.21 2005, 4500 NO3-B- Absorción Molecular.
Balance Iónico Disuelto	Cálculo.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com  
E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

## Informe de Analisis: ES12-03357

**Métodos de Ensayo**
**Análisis**
**Metodología**

### RESULTADOS DE ANALISIS

**MUESTRA**

ANALISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA
			BB-11 / Río Blanco Km.14
Aluminio	mg/l	0.5	6.2
Aluminio Disuelto	mg/l	0.5	<0.5
Arsénico	mg/l	0.001	0.024
Arsénico Disuelto	mg/l	0.001	0.010
Balance Iónico Disuelto	%		6.91
Bario	mg/l	0.1	<0.1
Berilio	mg/l	0.01	<0.01
Bicarbonatos	mg/l	0.2	89
Boro	mg/l	0.01	0.16
Cadmio	mg/l	0.001	<0.001
Calcio	mg/l	0.01	83.1
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cianuro Libre	mg/l	0.02	<0.02
Cianuro Total	mg/l	0.02	<0.02
Cinc	mg/l	0.01	0.21
Cloruro	mg/l	5	54
Cobalto	mg/l	0.05	<0.05
Cobre	mg/l	0.01	2.44
Cobre Disuelto	mg/l	0.01	0.12
Coliformes Fecales	NMP	1.8	2
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	584
Cromo Hexavalente	mg/l	0.005	<0.005
Fluoruros	mg/l	0.5	<0.5
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	4.94
Hierro Disuelto	mg/l	0.01	0.08
Litio	mg/l	0.01	<0.01
Magnesio	mg/l	0.01	9.5
Manganeso	mg/l	0.01	0.56
Manganeso Disuelto	mg/l	0.01	0.24
Mercurio	mg/l	0.001	<0.001
Molibdeno	mg/l	0.001	<0.001
Molibdeno Disuelto	mg/l	0.001	<0.001
Niquel	mg/l	0.05	<0.05
Nitrato	mg/l	0.01	1.69
pH 25°C Laboratorio	UpH	0.1	8.1
Plata	mg/l	0.01	<0.01
Plomo	mg/l	0.05	<0.05
Potasio	mg/l	0.01	7.63
Selenio	mg/l	0.001	<0.001
Sodio	mg/l	0.01	22.9
Sodio Porcentual	%		16
Sólidos Suspendedos Totales	mg/l	5	117
Sólidos Totales Disueltos	mg/l	5	371
Sulfato	mg/l	10	140
T° de medición PH	°C		21
Vanadio	mg/l	0.05	<0.05

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreros de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com  
E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

## Informe de Analisis: ES12-03357

### FECHAS EJECUCION ANALISIS

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Termino
Aluminio	20-07-2012 07:09	24-07-2012 13:46
Aluminio Disuelto	21-07-2012 01:59	24-07-2012 17:53
Arsénico	20-07-2012 14:11	25-07-2012 15:09
Arsénico Disuelto	20-07-2012 14:11	25-07-2012 15:09
Balance Iónico Disuelto	24-07-2012 17:53	26-07-2012 10:58
Bario	20-07-2012 07:09	24-07-2012 13:46
Berilio	20-07-2012 07:09	24-07-2012 13:46
Bicarbonatos	18-07-2012 08:39	20-07-2012 16:25
Boro	26-07-2012 15:31	26-07-2012 15:31
Cadmio	21-07-2012 11:52	25-07-2012 13:53
Calcio	20-07-2012 07:09	24-07-2012 13:46
Carbonatos	18-07-2012 08:39	20-07-2012 16:25
Cianuro Libre	20-07-2012 11:23	23-07-2012 17:01
Cianuro Total	20-07-2012 11:23	23-07-2012 17:01
Cinc	20-07-2012 01:08	25-07-2012 20:57
Cloruro	21-07-2012 19:55	22-07-2012 10:30
Cobalto	20-07-2012 01:08	25-07-2012 20:57
Cobre	20-07-2012 01:08	25-07-2012 20:57
Cobre Disuelto	20-07-2012 01:06	25-07-2012 18:53
Coliformes Fecales	18-07-2012 07:55	23-07-2012 10:02
Conductividad a 25 °C	18-07-2012 08:38	21-07-2012 08:36
Cromo Hexavalente	18-07-2012 01:26	22-07-2012 12:48
Fluoruros	24-07-2012 13:18	24-07-2012 16:37
Hidróxido	18-07-2012 08:39	20-07-2012 16:25
Hierro	20-07-2012 01:08	25-07-2012 20:57
Hierro Disuelto	20-07-2012 01:06	25-07-2012 18:53
Litio	20-07-2012 01:08	25-07-2012 20:57
Magnesio	20-07-2012 01:08	25-07-2012 20:57
Manganeso	20-07-2012 01:08	25-07-2012 20:57
Manganeso Disuelto	20-07-2012 01:06	25-07-2012 18:53
Mercurio	20-07-2012 10:20	20-07-2012 14:51
Molibdeno	21-07-2012 11:52	25-07-2012 13:53
Molibdeno Disuelto	21-07-2012 11:52	25-07-2012 13:53
Niquel	20-07-2012 01:08	25-07-2012 20:57
Nitrato	18-07-2012 08:13	23-07-2012 14:54
pH 25°C Laboratorio	18-07-2012 08:42	21-07-2012 10:17
Plata	20-07-2012 01:08	25-07-2012 20:57
Plomo	20-07-2012 01:08	25-07-2012 20:57
Potasio	20-07-2012 01:08	25-07-2012 20:57
Selenio	20-07-2012 14:11	25-07-2012 15:09
Sodio	20-07-2012 01:08	25-07-2012 20:57
Sodio Porcentual	24-07-2012 17:53	26-07-2012 10:58
Sólidos Suspendidos Totales	17-07-2012 21:11	23-07-2012 14:52
Sólidos Totales Disueltos	18-07-2012 16:24	21-07-2012 13:43
Sulfato	19-07-2012 16:22	25-07-2012 10:35
T ° de medición PH	18-07-2012 08:42	21-07-2012 10:17
Vanadio	21-07-2012 11:52	25-07-2012 13:53

**LD (límite de detección)**

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (\*\*)

Santiago 30 de julio de 2012



Pedro Alvarez Pozo  
Jefe de Laboratorio Ambiental

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreros de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com  
E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

## Informe de Analisis: ES12-04889



**Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.**

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005" / "Acreditación LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005"

**Análisis solicitado por:** CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa 513, Los Andes

<b>Atención a:</b>	RODRIGO CORREA	<b>Fecha Muestreo:</b>	02-08-2012 14:17
<b>Nro de Muestras:</b>	1	<b>Fecha Ingreso:</b>	02-08-2012 20:23
<b>Material / Producto:</b>	AGUA SUPERFICIAL	<b>Fecha Inicio:</b>	02-08-2012 21:17
<b>Lugar de Muestreo:</b>	BB-11	<b>Fecha termino</b>	10-08-2012 10:40
<b>Plan de Muestreo:</b>	LISTA 2 + BI		
<b>Preservante:</b>	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
<b>Muestreado por:</b>			
<b>Notas:</b>	- Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA		

### Métodos de Ensayo

Análisis	Metodología
----------	-------------

Alcalinidad Total (CaCO3)	Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.
Sulfatos	Std.Methods Ed.21 2005, 4500-SO4 D-Gravimetría con Secado de Residuos.
Cloruro	Std. Methods Ed.21 2005, 4500-Cl B-Argentométrico
Metales N-Ac	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 D- Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama N-Ac.
Metales A-Ac	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 B - Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama A-Ac.
Nitrato	Std.Methods Ed.21 2005, 4500 NO3-B- Absorción Molecular.
Metales Disueltos N-Ac	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 D- Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama N-Ac.
Balance Iónico Disuelto	Cálculo.
Conductividad	Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.
pH	Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.
Arsénico/Selenio	Std.Methods Ed 21 2005, 3114 B C- Absorción Atómica - Generación de Hidruros.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com  
E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

## Informe de Analisis: ES12-04889

**Métodos de Ensayo**

**Análisis**

**Metodología**

**RESULTADOS DE ANALISIS**

**MUESTRA**

ANALISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA
			BB-11 / Río Blanco Km.14
Aluminio	mg/l	0.5	1.6
Aluminio Disuelto	mg/l	0.5	<0.5
Arsénico	mg/l	0.001	0.006
Balance Iónico Disuelto	%		6.26
Bicarbonatos	mg/l	0.2	75
Calcio	mg/l	0.01	90.3
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cinc	mg/l	0.01	0.36
Cloruro	mg/l	5	7
Cobre	mg/l	0.01	2.00
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	672
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	2.51
Magnesio	mg/l	0.01	13.6
Manganeso	mg/l	0.01	1.82
Nitrato	mg/l	0.01	2.05
pH 25 °C Laboratorio	UpH		8.2
Potasio	mg/l	0.01	2.11
Sodio	mg/l	0.01	19.1
Sulfato	mg/l	10	193
T° de medición PH	°C		21

**FECHAS EJECUCION ANALISIS**

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Termino
Aluminio	06-08-2012 16:56	07-08-2012 21:01
Aluminio Disuelto	06-08-2012 17:22	10-08-2012 10:40
Arsénico	06-08-2012 12:17	07-08-2012 08:06
Balance Iónico Disuelto	10-08-2012 10:37	10-08-2012 10:40
Bicarbonatos	03-08-2012 09:47	07-08-2012 17:17
Calcio	06-08-2012 16:56	07-08-2012 21:01
Carbonatos	03-08-2012 09:47	07-08-2012 17:17
Cinc	04-08-2012 04:04	08-08-2012 09:56
Cloruro	09-08-2012 13:47	09-08-2012 14:38
Cobre	04-08-2012 04:04	08-08-2012 09:56
Conductividad a 25 °C	02-08-2012 21:17	08-08-2012 11:10
Hidróxido	03-08-2012 09:47	07-08-2012 17:17
Hierro	04-08-2012 04:04	08-08-2012 09:56
Magnesio	04-08-2012 04:04	08-08-2012 09:56
Manganeso	04-08-2012 04:04	08-08-2012 09:56
Nitrato	03-08-2012 22:33	09-08-2012 11:55
pH 25 °C Laboratorio	02-08-2012 21:19	08-08-2012 11:10
Potasio	04-08-2012 04:04	08-08-2012 09:56
Sodio	04-08-2012 04:04	08-08-2012 09:56
Sulfato	09-08-2012 03:27	10-08-2012 09:37
T° de medición PH	02-08-2012 21:19	08-08-2012 11:10

LD (límite de detección)

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (\*\*)

Santiago 16 de agosto de 2012

  
 Pedro Alvarez Pozo  
 Jefe de Laboratorio Environmental

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com  
 E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)



## Informe de Analisis: ES12-05939



**Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.**

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005" / "Acreditación LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005"

**Análisis solicitado por:** CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa 513, Los Andes

<b>Atención a:</b>	RODRIGO CORREA	<b>Fecha Muestreo:</b>	13-08-2012 15:33
<b>Nro de Muestras:</b>	1	<b>Fecha Ingreso:</b>	13-08-2012 21:02
<b>Material / Producto:</b>	AGUA SUPERFICIAL	<b>Fecha Inicio:</b>	14-08-2012 02:03
<b>Lugar de Muestreo:</b>	BB-11	<b>Fecha termino</b>	28-08-2012 15:28
<b>Plan de Muestreo:</b>	LISTA1A + BI		
<b>Preservante:</b>	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
<b>Muestreado por:</b>			
<b>Notas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA</li> <li>- Muestra presenta sedimentos</li> </ul>		

**Métodos de Ensayo**

Análisis	Metodología
----------	-------------

Alcalinidad Total (CaCO3)	Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.
Sulfatos	Std.Methods Ed.21 2005, 4500-SO4 D-Gravimetría con Secado de Residuos.
Cloruro	Std. Methods Ed.21 2005, 4500-CI B-Argentométrico
Metales N-Ac	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 D- Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama N-Ac.
Metales A-Ac	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 B - Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama A-Ac.
Nitrato	Std.Methods Ed.21 2005, 4500 NO3-B- Absorción Molecular.
Metales Disueltos A-Ac	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 B - Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama A-Ac.
Metales Disueltos N-Ac	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 D- Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama N-Ac.
Balance Iónico Disuelto	Cálculo.
Conductividad	Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.
pH	Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.
Sólidos Totales Disueltos	Std.Methods. Ed.21 2005, 2540 C-Gravimetría.
Cromo Hexavalente	Std.Methods Ed. 21 2005, 3111 C -Extracción-Absorción Atómica.
Cálculos	Std.Methods Ed.21 2005,2340 B, 3111 B, 3111 D.Cálculos.
Cianuro Total	Std.Methods Ed.21 2005, 4500 CN - B, F-Electrodo Específico.
Fluoruros	Std.Methods Ed.21 2005, 4500-F B,C - Electrodo Específico.
Metales (Preconcentración)	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 B .Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama A-Ac , N-Ac (Preconcentración).
ICP Óptico	Std.Methods Ed. 21 2005 ,3120 B, EPA 200.7 ,1994 (Sn).- Espectroscopía por Emisión de Plasma.
Sólidos Suspendidos	Std.Methods. Ed.21 2005, 2540 D-Gravimetría.
Mercurio	Std.Methods Ed.21 2005, 3112 B - Espectrofotometría de Absorción Atómica-Generación de Vapor Frío.
Arsénico/Selenio	Std.Methods Ed 21 2005, 3114 B - Absorción Atómica - Generación de Hidruros.
Coliformes Fecales	Std. Methods.Ed 21,2005. 9221E. NMP en medio EC.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com  
E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

## Informe de Analisis: ES12-05939

**Métodos de Ensayo**
**Análisis**
**Metodología**
**RESULTADOS DE ANALISIS**
**MUESTRA**

ANALISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA
			BB-11 / Río Blanco Km.14
Aluminio	mg/l	0.5	0.5
Aluminio Disuelto	mg/l	0.5	<0.5
Arsénico	mg/l	0.001	0.004
Arsénico Disuelto	mg/l	0.001	0.003
Balance Iónico Disuelto	%		6.68
Bario	mg/l	0.1	<0.1
Berilio	mg/l	0.01	<0.01
Bicarbonatos	mg/l	0.2	78
Boro	mg/l	0.01	0.11
Cadmio	mg/l	0.001	<0.001
Calcio	mg/l	0.01	88.0
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cianuro Libre	mg/l	0.02	<0.02
Cianuro Total	mg/l	0.02	<0.02
Cinc	mg/l	0.01	0.17
Cloruro	mg/l	5	44
Cobalto	mg/l	0.05	<0.05
Cobre	mg/l	0.01	0.98
Cobre Disuelto	mg/l	0.01	0.06
Coliformes Fecales	NMP	1.8	<1.8
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	782
Cromo Hexavalente	mg/l	0.005	<0.005
Fluoruros	mg/l	0.5	<0.5
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	1.69
Hierro Disuelto	mg/l	0.01	<0.01
Litio	mg/l	0.01	<0.01
Magnesio	mg/l	0.01	12.7
Manganeso	mg/l	0.01	1.70
Manganeso Disuelto	mg/l	0.01	1.49
Mercurio	mg/l	0.001	<0.001
Molibdeno	mg/l	0.001	<0.001
Molibdeno Disuelto	mg/l	0.001	<0.001
Niquel	mg/l	0.05	<0.05
Nitrato	mg/l	0.01	2.15
pH 25°C Laboratorio	UpH	0.1	8.4
Plata	mg/l	0.01	<0.01
Plomo	mg/l	0.05	<0.05
Potasio	mg/l	0.01	2.63
Selenio	mg/l	0.001	<0.001
Sodio	mg/l	0.01	18.5
Sodio Porcentual	%		10
Sólidos Suspendedos Totales	mg/l	5	49
Sólidos Totales Disueltos	mg/l	5	512
Sulfato	mg/l	10	202
T° de medición PH	°C		21
Vanadio	mg/l	0.05	<0.05

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreros de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com  
E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

## Informe de Analisis: ES12-05939

### FECHAS EJECUCION ANALISIS

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Termino
Aluminio	17-08-2012 06:32	21-08-2012 15:52
Aluminio Disuelto	18-08-2012 17:21	21-08-2012 15:52
Arsénico	17-08-2012 17:40	21-08-2012 10:54
Arsénico Disuelto	17-08-2012 17:40	21-08-2012 10:54
Balance Iónico Disuelto	21-08-2012 10:50	21-08-2012 15:52
Bario	17-08-2012 06:32	21-08-2012 15:52
Berilio	17-08-2012 06:32	21-08-2012 15:52
Bicarbonatos	14-08-2012 08:01	21-08-2012 16:01
Boro	17-08-2012 11:02	17-08-2012 11:02
Cadmio	17-08-2012 08:38	20-08-2012 13:38
Calcio	17-08-2012 06:32	21-08-2012 15:52
Carbonatos	14-08-2012 08:01	21-08-2012 16:01
Cianuro Libre	19-08-2012 11:07	21-08-2012 17:31
Cianuro Total	19-08-2012 11:07	21-08-2012 17:31
Cinc	16-08-2012 17:08	21-08-2012 14:10
Cloruro	17-08-2012 19:53	20-08-2012 20:18
Cobalto	16-08-2012 17:08	21-08-2012 14:10
Cobre	16-08-2012 17:08	21-08-2012 14:10
Cobre Disuelto	14-08-2012 02:03	21-08-2012 10:49
Coliformes Fecales	14-08-2012 09:12	17-08-2012 15:43
Conductividad a 25 °C	14-08-2012 01:27	18-08-2012 16:09
Cromo Hexavalente	14-08-2012 10:09	16-08-2012 16:23
Fluoruros	17-08-2012 10:02	20-08-2012 17:40
Hidróxido	14-08-2012 08:01	21-08-2012 16:01
Hierro	16-08-2012 17:08	21-08-2012 14:10
Hierro Disuelto	14-08-2012 02:03	21-08-2012 10:49
Litio	16-08-2012 17:08	21-08-2012 14:10
Magnesio	16-08-2012 17:08	21-08-2012 14:10
Manganeso	16-08-2012 17:08	21-08-2012 14:10
Manganeso Disuelto	14-08-2012 02:03	21-08-2012 10:49
Mercurio	17-08-2012 16:55	17-08-2012 21:24
Molibdeno	17-08-2012 08:38	20-08-2012 13:38
Molibdeno Disuelto	17-08-2012 08:38	20-08-2012 13:38
Niquel	16-08-2012 17:08	21-08-2012 14:10
Nitrato	15-08-2012 09:29	21-08-2012 15:38
pH 25°C Laboratorio	14-08-2012 01:46	17-08-2012 06:41
Plata	16-08-2012 17:08	21-08-2012 14:10
Plomo	16-08-2012 17:08	21-08-2012 14:10
Potasio	16-08-2012 17:08	21-08-2012 14:10
Selenio	17-08-2012 17:40	21-08-2012 10:54
Sodio	16-08-2012 17:08	21-08-2012 14:10
Sodio Porcentual	21-08-2012 10:50	21-08-2012 15:52
Sólidos Suspendidos Totales	14-08-2012 08:03	16-08-2012 22:22
Sólidos Totales Disueltos	16-08-2012 13:12	18-08-2012 09:59
Sulfato	17-08-2012 17:29	21-08-2012 01:20
T ° de medición PH	14-08-2012 01:46	17-08-2012 06:41
Vanadio	17-08-2012 08:38	20-08-2012 13:38

**LD (límite de detección)**

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (\*\*)

Santiago 28 de agosto de 2012



Pedro Alvarez Pozo  
Jefe de Laboratorio Ambiental

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreros de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com  
E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

## Informe de Analisis: ES12-08227



**Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.**

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005" / "Acreditación LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005"

**Análisis solicitado por:** CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa 513, Los Andes

<b>Atención a:</b>	RODRIGO CORREA	<b>Fecha Muestreo:</b>	05-09-2012 14:57
<b>Nro de Muestras:</b>	1	<b>Fecha Ingreso:</b>	05-09-2012 21:28
<b>Material / Producto:</b>	AGUA SUPERFICIAL	<b>Fecha Inicio:</b>	06-09-2012 08:15
<b>Lugar de Muestreo:</b>	BB-11	<b>Fecha termino</b>	11-09-2012 17:38
<b>Plan de Muestreo:</b>	L1+BI		
<b>Preservante:</b>	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
<b>Muestreado por:</b>			
<b>Notas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA</li> <li>- Muestra presenta sedimentos</li> </ul>		

**Métodos de Ensayo**

Análisis	Metodología
----------	-------------

Alcalinidad Total (CaCO3)	Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.
Metales N-Ac	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 D- Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama N-Ac.
Metales A-Ac	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 B - Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama A-Ac.
Metales Disueltos N-Ac	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 D- Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama N-Ac.
Balance Iónico Disuelto	Cálculo.
Aniones	Std.Methods Ed 21 2005 ,Método 4110 B.Cromatografía Ionica.Valor Informado como LD corresponde a Limite de Cuantificación.
Conductividad	Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.
pH	Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.
Arsénico/Selenio	Std.Methods Ed 21 2005, 3114 B - Absorción Atómica - Generación de Hidruros.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com  
E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

## Informe de Analisis: ES12-08227

**Métodos de Ensayo**

**Análisis**

**Metodología**

**RESULTADOS DE ANALISIS**

**MUESTRA**

ANALISIS	UNIDAD	LD	BB-11 / Río Blanco Km.14
Aluminio	mg/l	0.5	10
Aluminio Disuelto	mg/l	0.5	3.1
Arsénico	mg/l	0.001	0.045
Balance Iónico Disuelto	%		10.0
Bicarbonatos	mg/l	0.2	102
Calcio	mg/l	0.01	115
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cinc	mg/l	0.01	0.66
Cloruro	mg/l	5	55
Cobre	mg/l	0.01	8.20
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	922
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	14.1
Magnesio	mg/l	0.01	16.2
Manganeso	mg/l	0.01	1.68
Nitrato	mg/l	0.01	3.58
pH 25°C Laboratorio	UpH		7.9
Potasio	mg/l	0.01	12.9
Sodio	mg/l	0.01	25.4
Sulfato	mg/l	10	330
T° de medición PH	°C		21

**FECHAS EJECUCION ANALISIS**

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Termino
Aluminio	07-09-2012 10:03	08-09-2012 10:39
Aluminio Disuelto	08-09-2012 06:38	11-09-2012 17:38
Arsénico	07-09-2012 13:40	07-09-2012 14:19
Balance Iónico Disuelto	06-09-2012 08:47	11-09-2012 17:38
Bicarbonatos	06-09-2012 08:40	11-09-2012 13:31
Calcio	07-09-2012 10:03	08-09-2012 10:39
Carbonatos	06-09-2012 08:40	11-09-2012 13:31
Cinc	07-09-2012 10:21	11-09-2012 17:38
Cloruro	06-09-2012 08:15	10-09-2012 16:22
Cobre	07-09-2012 10:21	11-09-2012 17:38
Conductividad a 25 °C	06-09-2012 08:45	08-09-2012 08:16
Hidróxido	06-09-2012 08:40	11-09-2012 13:31
Hierro	07-09-2012 10:21	11-09-2012 17:38
Magnesio	07-09-2012 10:21	11-09-2012 17:38
Manganeso	07-09-2012 10:21	11-09-2012 17:38
Nitrato	06-09-2012 08:15	10-09-2012 16:22
pH 25°C Laboratorio	06-09-2012 08:49	08-09-2012 08:33
Potasio	07-09-2012 10:21	11-09-2012 17:38
Sodio	07-09-2012 10:21	11-09-2012 17:38
Sulfato	06-09-2012 08:15	10-09-2012 16:22
T° de medición PH	06-09-2012 08:49	08-09-2012 08:33

LD (límite de detección)

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (\*\*)

Santiago 21 de septiembre de 2012

  
 Pedro Alvarez Pozo  
 Jefe de Laboratorio Environmental

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreros de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com  
 E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

## Informe de Analisis: ES12-09611



**Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.**

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005" / "Acreditación LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005"

**Análisis solicitado por:** CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA  
Av. Santa Teresa 513, Los Andes

<b>Atención a:</b>	RODRIGO CORREA	<b>Fecha Muestreo:</b>	21-09-2012 13:20
<b>Nro de Muestras:</b>	1	<b>Fecha Ingreso:</b>	21-09-2012 20:10
<b>Material / Producto:</b>	AGUA SUPERFICIAL	<b>Fecha Inicio:</b>	21-09-2012 20:42
<b>Lugar de Muestreo:</b>	BB-11	<b>Fecha termino</b>	27-09-2012 12:30
<b>Plan de Muestreo:</b>	LISTA 1 A + BI		
<b>Preservante:</b>	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
<b>Muestreado por:</b>			
<b>Notas:</b>	- Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA		

### Métodos de Ensayo

Análisis	Metodología
----------	-------------

Alcalinidad Total (CaCO3)	Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.
Metales N-Ac	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 D- Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama N-Ac.
Metales A-Ac	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 B - Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama A-Ac.
Metales Disueltos A-Ac	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 B - Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama A-Ac.
Metales Disueltos N-Ac	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 D- Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama N-Ac.
Balance Iónico Disuelto	Cálculo.
Aniones	Std.Methods Ed 21 2005 ,Método 4110 B.Cromatografía Ionica.Valor Informado como LD corresponde a Limite de Cuantificación.
Conductividad	Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.
pH	Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.
Sólidos Totales Disueltos	Std.Methods. Ed.21 2005, 2540 C-Gravimetría.
Cromo Hexavalente	Std.Methods Ed. 21 2005, 3111 C -Extracción-Absorción Atómica.
Cálculos	Std.Methods Ed.21 2005,2340 B, 3111 B, 3111 D.Cálculos.
Cianuro Total	Std.Methods Ed.21 2005, 4500 CN - B, F-Electrodo Específico.
Metales (Preconcentración)	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 B .Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama A-Ac , N-Ac (Preconcentración).
ICP Óptico	Std.Methods Ed. 21 2005 ,3120 B, EPA 200.7 ,1994 (Sn).- Espectroscopía por Emisión de Plasma.
Sólidos Suspendidos	Std.Methods. Ed.21 2005, 2540 D-Gravimetría.
Mercurio	Std.Methods Ed.21 2005, 3112 B - Espectrofotometría de Absorción Atómica-Generación de Vapor Frío.
Arsénico/Selenio	Std.Methods Ed 21 2005, 3114 B - Absorción Atómica - Generación de Hidruros.
Coliformes Fecales	Std. Methods.Ed 21,2005. 9221E. NMP en medio EC.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com  
E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

## Informe de Analisis: ES12-09611

**Métodos de Ensayo**

**Análisis**

**Metodología**

### RESULTADOS DE ANALISIS

MUESTRA

ANALISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA
			BB-11 / Río Blanco Km.14
Aluminio	mg/l	0.5	0.6
Aluminio Disuelto	mg/l	0.5	<0.5
Arsénico	mg/l	0.001	0.004
Arsénico Disuelto	mg/l	0.001	0.001
Balance Iónico Disuelto	%		4.75
Bario	mg/l	0.1	<0.1
Berilio	mg/l	0.01	<0.01
Bicarbonatos	mg/l	0.2	72
Boro	mg/l	0.01	0.09
Cadmio	mg/l	0.001	<0.001
Calcio	mg/l	0.01	59.8
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cianuro Libre	mg/l	0.02	<0.02
Cianuro Total	mg/l	0.02	<0.02
Cinc	mg/l	0.01	0.28
Cloruro	mg/l	5	47
Cobalto	mg/l	0.05	<0.05
Cobre	mg/l	0.01	2.11
Cobre Disuelto	mg/l	0.01	0.33
Coliformes Fecales	NMP	1.8	<1.8
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	501
Cromo Hexavalente	mg/l	0.005	<0.005
Fluoruro	mg/l	0.5	<0.5
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	0.11
Hierro Disuelto	mg/l	0.01	<0.01
Litio	mg/l	0.01	<0.01
Magnesio	mg/l	0.01	13.8
Manganeso	mg/l	0.01	0.79
Manganeso Disuelto	mg/l	0.01	0.74
Mercurio	mg/l	0.001	<0.001
Molibdeno	mg/l	0.001	<0.001
Molibdeno Disuelto	mg/l	0.001	<0.001
Niquel	mg/l	0.05	<0.05
Nitrato	mg/l	0.01	1.30
pH 25°C Laboratorio	UpH	0.1	7.4
Plata	mg/l	0.01	<0.01
Plomo	mg/l	0.05	<0.05
Potasio	mg/l	0.01	1.94
Selenio	mg/l	0.001	<0.001
Sodio	mg/l	0.01	17.8
Sodio Porcentual	%		16
Sólidos Suspendedos Totales	mg/l	5	16
Sólidos Totales Disueltos	mg/l	5	334
Sulfato	mg/l	10	124
T° de medición PH	°C		22
Vanadio	mg/l	0.05	<0.05

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com  
E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

## Informe de Analisis: ES12-09611

### FECHAS EJECUCION ANALISIS

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Termino
Aluminio	25-09-2012 20:04	27-09-2012 09:33
Aluminio Disuelto	26-09-2012 05:21	27-09-2012 12:30
Arsénico	26-09-2012 04:01	27-09-2012 12:30
Arsénico Disuelto	26-09-2012 04:01	27-09-2012 12:30
Balance Iónico Disuelto	26-09-2012 16:01	27-09-2012 12:30
Bario	25-09-2012 20:04	27-09-2012 09:33
Berilio	25-09-2012 20:04	27-09-2012 09:33
Bicarbonatos	21-09-2012 20:47	25-09-2012 19:00
Boro	26-09-2012 16:01	26-09-2012 16:01
Cadmio	26-09-2012 00:00	27-09-2012 12:30
Calcio	25-09-2012 20:04	27-09-2012 09:33
Carbonatos	21-09-2012 20:47	25-09-2012 19:00
Cianuro Libre	26-09-2012 11:54	26-09-2012 14:17
Cianuro Total	26-09-2012 11:54	26-09-2012 14:17
Cinc	24-09-2012 17:25	27-09-2012 10:31
Cloruro	22-09-2012 12:03	27-09-2012 02:19
Cobalto	24-09-2012 17:25	27-09-2012 10:31
Cobre	24-09-2012 17:25	27-09-2012 10:31
Cobre Disuelto	25-09-2012 13:27	27-09-2012 12:30
Coliformes Fecales	21-09-2012 20:42	24-09-2012 18:43
Conductividad a 25 °C	21-09-2012 23:05	25-09-2012 22:50
Cromo Hexavalente	21-09-2012 23:55	24-09-2012 18:08
Fluoruro	22-09-2012 12:03	27-09-2012 02:19
Hidróxido	21-09-2012 20:47	25-09-2012 19:00
Hierro	24-09-2012 17:25	27-09-2012 10:31
Hierro Disuelto	25-09-2012 13:27	27-09-2012 12:30
Litio	24-09-2012 17:25	27-09-2012 10:31
Magnesio	24-09-2012 17:25	27-09-2012 10:31
Manganeso	24-09-2012 17:25	27-09-2012 10:31
Manganeso Disuelto	25-09-2012 13:27	27-09-2012 12:30
Mercurio	25-09-2012 06:46	25-09-2012 09:28
Molibdeno	26-09-2012 00:00	27-09-2012 12:30
Molibdeno Disuelto	26-09-2012 00:00	27-09-2012 12:30
Niquel	24-09-2012 17:25	27-09-2012 10:31
Nitrato	22-09-2012 12:03	27-09-2012 02:19
pH 25 °C Laboratorio	21-09-2012 23:03	26-09-2012 11:31
Plata	24-09-2012 17:25	27-09-2012 10:31
Plomo	24-09-2012 17:25	27-09-2012 10:31
Potasio	24-09-2012 17:25	27-09-2012 10:31
Selenio	26-09-2012 04:01	27-09-2012 12:30
Sodio	24-09-2012 17:25	27-09-2012 10:31
Sodio Porcentual	26-09-2012 16:01	27-09-2012 12:30
Sólidos Suspendidos Totales	22-09-2012 09:28	25-09-2012 05:27
Sólidos Totales Disueltos	24-09-2012 13:50	26-09-2012 21:49
Sulfato	22-09-2012 12:03	27-09-2012 02:19
T ° de medición PH	21-09-2012 23:03	26-09-2012 11:31
Vanadio	26-09-2012 00:00	27-09-2012 12:30

**LD (límite de detección)**

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (\*\*)

Santiago 28 de septiembre de 2012



Pedro Alvarez Pozo  
Jefe de Laboratorio Ambiental

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreros de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com  
E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)



## Informe de Analisis: ES12-11292



**Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.**

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005" / "Acreditación LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005"

**Análisis solicitado por:** CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa 513, Los Andes

<b>Atención a:</b>	RODRIGO CORREA	<b>Fecha Muestreo:</b>	02-10-2012 16:51
<b>Nro de Muestras:</b>	1	<b>Fecha Ingreso:</b>	09-10-2012 17:05
<b>Material / Producto:</b>	AGUA SUPERFICIAL	<b>Fecha Inicio:</b>	09-10-2012 17:17
<b>Lugar de Muestreo:</b>	BB-11	<b>Fecha termino</b>	11-10-2012 17:16
<b>Plan de Muestreo:</b>	TADA		
<b>Preservante:</b>	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
<b>Muestreado por:</b>			
<b>Notas:</b>	Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA.		

### Métodos de Ensayo

#### Análisis

#### Metodología

Metales A-Ac	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 B - Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama A-Ac.
Metales N-Ac	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 D- Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama N-Ac.
Metales Disueltos N-Ac	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 D- Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama N-Ac.
Arsénico	Manual de Métodos de Ensayo para Agua Potable,SISS ME-12-2007-Absorción Atómica - Generación de Hidruros.
Balance Iónico Disuelto	Cálculo.
Alcalinidad Total (CaCO3)	Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.
Conductividad	Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.
pH	Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.
Aniones	Std.Methods Ed 21 2005 ,Método 4110 B.Cromatografía Ionica.Valor Informado como LD corresponde a Limite de Cuantificación.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com  
E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

## Informe de Analisis: ES12-11292

**Métodos de Ensayo**

**Análisis**

**Metodología**

**RESULTADOS DE ANALISIS**

**MUESTRA**

ANALISIS	UNIDAD	LD	BB-11 / RIO BLANCO KM
			14
Aluminio	mg/l	0.5	1.7
Aluminio Disuelto	mg/l	0.5	<0.5
Arsénico	mg/l	0.001	0.003
Balance Iónico	%		3.6
Bicarbonatos	mg/l	0.2	65
Calcio	mg/l	0.01	80.2
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cinc	mg/l	0.01	0.75
Cloruro	mg/l	5	41
Cobre	mg/l	0.01	4.12
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	619
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	3.79
Magnesio	mg/l	0.01	29.9
Manganeso	mg/l	0.01	2.77
Nitrato	mg/l	0.01	2.15
pH 25 °C Laboratorio	UpH	0.1	7.7
Potasio	mg/l	0.01	3.08
Sodio	mg/l	0.01	18.4
Sulfato	mg/l	10	219
T° de medición PH	°C		22

**FECHAS EJECUCION ANALISIS**

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Termino
Aluminio	11-10-2012 17:16	11-10-2012 17:16
Aluminio Disuelto	11-10-2012 17:16	11-10-2012 17:16
Arsénico	11-10-2012 17:16	11-10-2012 17:16
Balance Iónico	11-10-2012 17:16	11-10-2012 17:16
Bicarbonatos	09-10-2012 18:14	11-10-2012 15:23
Calcio	11-10-2012 17:16	11-10-2012 17:16
Carbonatos	09-10-2012 18:14	11-10-2012 15:23
Cinc	11-10-2012 11:45	11-10-2012 17:16
Cloruro	09-10-2012 17:17	09-10-2012 17:17
Cobre	11-10-2012 11:45	11-10-2012 17:16
Conductividad a 25 °C	09-10-2012 20:00	11-10-2012 15:23
Hidróxido	09-10-2012 18:14	11-10-2012 15:23
Hierro	11-10-2012 11:45	11-10-2012 17:16
Magnesio	11-10-2012 11:45	11-10-2012 17:16
Manganeso	11-10-2012 11:45	11-10-2012 17:16
Nitrato	09-10-2012 17:17	09-10-2012 17:17
pH 25 °C Laboratorio	09-10-2012 20:02	11-10-2012 15:23
Potasio	11-10-2012 11:45	11-10-2012 17:16
Sodio	11-10-2012 11:45	11-10-2012 17:16
Sulfato	09-10-2012 17:17	09-10-2012 17:17
T° de medición PH	09-10-2012 20:02	11-10-2012 15:23

LD (límite de detección)

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (\*\*)

Santiago 09 de noviembre de 2012

  
 Pedro Alvarez Pozo  
 Jefe de Laboratorio Environmental

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com  
 E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

## Informe de Analisis: ES12-11927-1



**Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.**

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005" / "Acreditación LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005"

**Análisis solicitado por:** CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa 513, Los Andes

<b>Atención a:</b>	RODRIGO CORREA	<b>Fecha Muestreo:</b>	16-10-2012 16:56
<b>Nro de Muestras:</b>	1	<b>Fecha Ingreso:</b>	16-10-2012 21:51
<b>Material / Producto:</b>	AGUA SUPERFICIAL	<b>Fecha Inicio:</b>	17-10-2012 04:30
<b>Lugar de Muestreo:</b>	BB-11	<b>Fecha termino</b>	13-11-2012 11:23
<b>Plan de Muestreo:</b>	LISTA 1A + BI		
<b>Preservante:</b>	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
<b>Muestreado por:</b>			
<b>Notas:</b>	<p>Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA.  Muestra presenta sedimentos.  Este informe anula y reemplaza al informe ES12-11927  Se rectifican concentraciones informadas en los ensayos de Cu y Fe disuelto.</p>		

### Métodos de Ensayo

#### Análisis

#### Metodología

Conductividad	Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.
pH	Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.
Sólidos Totales Disueltos	Std.Methods. Ed.21 2005, 2540 C-Gravimetría.
Cromo Hexavalente	Std.Methods Ed. 21 2005, 3111 C -Extracción-Absorción Atómica.
Cálculos	Std.Methods Ed.21 2005,2340 B, 3111 B, 3111 D.Cálculos.
Cianuro	Std.Methods Ed.21 2005, 4500 CN - B, F-Electrodo Específico.
Metales (Preconcentración)	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 B .Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama A-Ac , N-Ac (Preconcentración).
ICP Optico	Std.Methods Ed. 21 2005 ,3120 B, EPA 200.7 ,1994 (Sn).- Espectroscopía por Emisión de Plasma.
Mercurio	Std.Methods Ed.21 2005, 3112 B - Espectrofotometría de Absorción Atómica-Generación de Vapor Frío.
Sólidos Suspendidos Totales	Std.Methods. Ed.21 2005, 2540 D-Gravimetría.
Coliformes Fecales	Std. Methods.Ed 21,2005. 9221E. NMP en medio EC.
Aniones	Std.Methods Ed 21 2005 ,Método 4110 B.Cromatografía Ionica.Valor Informado como LD corresponde a Limite de Cuantificación.
Arsénico/Selenio	Std.Methods Ed 21 2005, 3114 B - Absorción Atómica - Generación de Hidruros.
Alcalinidad Total (CaCO3)	Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.
Metales N-Ac	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 D- Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama N-Ac.
Metales A-Ac	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 B - Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama A-Ac.
Balance Iónico Disuelto	Cálculo.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com  
E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

## Informe de Analisis: ES12-11927-1

**Métodos de Ensayo**
**Análisis**
**Metodología**

### RESULTADOS DE ANALISIS

**MUESTRA**

ANALISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA
			BB-11 / Río Blanco Km.14
Aluminio	mg/l	0.05	1.79
Aluminio Disuelto	mg/l	0.05	0.82
Arsénico	mg/l	0.001	<0.001
Arsénico Disuelto	mg/l	0.001	<0.001
Balance Iónico	%		5.62
Bario	mg/l	0.01	<0.01
Berilio	mg/l	0.01	<0.01
Bicarbonatos	mg/l	0.2	67
Boro	mg/l	0.01	0.10
Cadmio	mg/l	0.001	<0.001
Calcio	mg/l	0.01	67.0
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cianuro	mg/l	0.02	<0.02
Cianuro Libre	mg/l	0.02	<0.02
Cloruro	mg/l	5	26
Cobalto	mg/l	0.01	<0.01
Cobre	mg/l	0.01	5.27
Cobre Disuelto	mg/l	0.01	0.41
Coliformes Fecales	NMP	1.8	<1.8
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	497
Cromo Hexavalente	mg/l	0.005	<0.005
Fluoruro	mg/l	0.5	<0.5
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	3.07
Hierro Disuelto	mg/l	0.01	<0.01
Litio	mg/l	0.01	<0.01
Magnesio	mg/l	0.01	18.7
Manganeso	mg/l	0.01	2.21
Manganeso Disuelto	mg/l	0.01	1.03
Mercurio	mg/l	0.001	<0.001
Molibdeno	mg/l	0.001	<0.001
Molibdeno Disuelto	mg/l	0.005	<0.005
Níquel	mg/l	0.01	<0.01
Nitrato	mg/l	0.01	1.46
pH 25 °C Laboratorio	UpH	0.1	7.5
Plata	mg/l	0.01	<0.01
Plomo	mg/l	0.01	<0.01
Potasio	mg/l	0.01	1.85
Selenio	mg/l	0.001	<0.001
Sodio	mg/l	0.01	11.6
Sodio Porcentual	%		9
Sólidos Suspendedos Totales	mg/l	5	57
Sólidos Totales Disueltos	mg/l	5	373
Sulfato	mg/l	10	180
T° de medición PH	°C		21
Vanadio	mg/l	0.05	<0.05
Zinc	mg/l	0.01	0.60

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreros de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com  
E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

## Informe de Analisis: ES12-11927-1

### FECHAS EJECUCION ANALISIS

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Termino
Aluminio	22-10-2012 20:31	22-10-2012 20:56
Aluminio Disuelto	22-10-2012 20:31	22-10-2012 20:56
Arsénico	18-10-2012 16:41	24-10-2012 14:51
Arsénico Disuelto	18-10-2012 16:41	24-10-2012 14:51
Balance Iónico	20-10-2012 12:34	23-10-2012 16:29
Bario	22-10-2012 20:31	22-10-2012 20:56
Berilio	22-10-2012 20:31	22-10-2012 20:56
Bicarbonatos	17-10-2012 14:37	22-10-2012 17:54
Boro	22-10-2012 20:31	22-10-2012 20:56
Cadmio	19-10-2012 15:27	24-10-2012 14:51
Calcio	18-10-2012 16:59	19-10-2012 21:45
Carbonatos	17-10-2012 14:37	22-10-2012 17:54
Cianuro	18-10-2012 17:44	20-10-2012 09:54
Cianuro Libre	18-10-2012 17:44	20-10-2012 09:54
Cloruro	17-10-2012 08:22	20-10-2012 13:57
Cobalto	22-10-2012 20:31	22-10-2012 20:56
Cobre	22-10-2012 20:31	22-10-2012 20:56
Cobre Disuelto	22-10-2012 20:31	22-10-2012 20:56
Coliformes Fecales	17-10-2012 08:57	19-10-2012 19:04
Conductividad a 25 °C	17-10-2012 04:30	20-10-2012 07:37
Cromo Hexavalente	17-10-2012 05:05	17-10-2012 10:21
Fluoruro	17-10-2012 08:22	20-10-2012 13:57
Hidróxido	17-10-2012 14:37	22-10-2012 17:54
Hierro	22-10-2012 20:31	22-10-2012 20:56
Hierro Disuelto	22-10-2012 20:31	22-10-2012 20:56
Litio	22-10-2012 20:31	22-10-2012 20:56
Magnesio	18-10-2012 03:06	22-10-2012 21:26
Manganeso	22-10-2012 20:31	22-10-2012 20:56
Manganeso Disuelto	22-10-2012 20:31	22-10-2012 20:56
Mercurio	19-10-2012 16:43	20-10-2012 12:52
Molibdeno	19-10-2012 15:27	24-10-2012 14:51
Molibdeno Disuelto	19-10-2012 15:27	24-10-2012 14:51
Niquel	22-10-2012 20:31	22-10-2012 20:56
Nitrato	17-10-2012 08:22	20-10-2012 13:57
pH 25 °C Laboratorio	17-10-2012 08:17	20-10-2012 07:02
Plata	22-10-2012 20:31	22-10-2012 20:56
Plomo	22-10-2012 20:31	22-10-2012 20:56
Potasio	18-10-2012 03:06	22-10-2012 21:26
Selenio	18-10-2012 16:41	24-10-2012 14:51
Sodio	18-10-2012 03:06	22-10-2012 21:26
Sodio Porcentual	20-10-2012 12:34	23-10-2012 16:29
Sólidos Suspendedos Totales	17-10-2012 08:20	18-10-2012 11:02
Sólidos Totales Disueltos	18-10-2012 01:42	19-10-2012 06:18
Sulfato	17-10-2012 08:22	20-10-2012 13:57
T ° de medición PH	17-10-2012 08:17	20-10-2012 07:02
Vanadio	19-10-2012 15:27	24-10-2012 14:51
Zinc	22-10-2012 20:31	22-10-2012 20:56

**LD (límite de detección)**

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (\*\*)

Santiago 14 de noviembre de 2012



Pedro Alvarez Pozo  
Jefe de Laboratorio Ambiental

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreros de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com  
E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

## Informe de Analisis: ES12-13784



Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005" / "Acreditación LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005"

**Análisis solicitado por:** CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa 513, Los Andes

<b>Atención a:</b>	RODRIGO CORREA	<b>Fecha Muestreo:</b>	06-11-2012 17:44
<b>Nro de Muestras:</b>	1	<b>Fecha Ingreso:</b>	07-11-2012 08:43
<b>Material / Producto:</b>	AGUA SUPERFICIAL	<b>Fecha Inicio:</b>	07-11-2012 11:07
<b>Lugar de Muestreo:</b>	BB-11	<b>Fecha termino</b>	15-11-2012 15:57
<b>Plan de Muestreo:</b>	LISTA 2+BI		
<b>Preservante:</b>	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
<b>Muestreado por:</b>			
<b>Notas:</b>	Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA. Muestra presenta sedimentos		

### Métodos de Ensayo

Análisis	Metodología
----------	-------------

Alcalinidad Total (CaCO3)	Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.
Metales N-Ac	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 D- Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama N-Ac.
Metales A-Ac	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 B - Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama A-Ac.
Balance Iónico Total	Cálculo.
Aniones	Std.Methods Ed 21 2005 ,Método 4110 B.Cromatografía Ionica.Valor Informado como LD corresponde a Limite de Cuantificación.
Conductividad	Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.
pH	Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.
ICP Optico	Std.Methods Ed. 21 2005 ,3120 B, EPA 200.7 ,1994 (Sn).- Espectroscopía por Emisión de Plasma.
Arsénico/Selenio	Std.Methods Ed 21 2005, 3114 B - Absorción Atómica - Generación de Hidruros.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com  
E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

## Informe de Analisis: ES12-13784

**Métodos de Ensayo**

**Análisis**

**Metodología**

**RESULTADOS DE ANALISIS**

**MUESTRA**

ANALISIS	UNIDAD	LD	BB-11/ Río Blanco Km.14
Aluminio	mg/l	0.5	7.3
Aluminio Disuelto	mg/l	0.5	<0.5
Arsénico	mg/l	0.001	0.005
Balance Iónico	%		6.09
Bicarbonatos	mg/l	0.2	66
Calcio	mg/l	0.01	37.3
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cloruro	mg/l	5	10
Cobre	mg/l	0.01	2.47
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	260
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	7.87
Magnesio	mg/l	0.01	9.5
Manganeso	mg/l	0.01	1.21
Nitrato	mg/l	0.01	1.40
pH 25°C Laboratorio	UpH		7.2
Potasio	mg/l	0.01	2.64
Sodio	mg/l	0.01	9.6
Sulfato	mg/l	10	73
T° de medición PH	°C		23
Zinc	mg/l	0.01	0.29

**FECHAS EJECUCION ANALISIS**

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Termino
Aluminio	12-11-2012 18:38	13-11-2012 16:59
Aluminio Disuelto	12-11-2012 18:38	13-11-2012 16:59
Arsénico	13-11-2012 05:18	13-11-2012 06:14
Balance Iónico	12-11-2012 18:42	13-11-2012 16:56
Bicarbonatos	07-11-2012 11:55	13-11-2012 09:40
Calcio	13-11-2012 07:16	13-11-2012 16:56
Carbonatos	07-11-2012 11:55	13-11-2012 09:40
Cloruro	09-11-2012 16:29	10-11-2012 14:12
Cobre	12-11-2012 18:38	13-11-2012 16:59
Conductividad a 25 °C	07-11-2012 11:07	10-11-2012 14:20
Hidróxido	07-11-2012 11:55	13-11-2012 09:40
Hierro	12-11-2012 18:38	13-11-2012 16:59
Magnesio	09-11-2012 02:43	13-11-2012 16:56
Manganeso	12-11-2012 18:38	13-11-2012 16:59
Nitrato	09-11-2012 16:29	10-11-2012 14:12
pH 25°C Laboratorio	07-11-2012 11:09	12-11-2012 10:37
Potasio	09-11-2012 02:43	13-11-2012 16:56
Sodio	09-11-2012 02:43	13-11-2012 16:56
Sulfato	09-11-2012 16:29	10-11-2012 14:12
T° de medición PH	07-11-2012 11:09	12-11-2012 10:37
Zinc	12-11-2012 18:38	13-11-2012 16:59

LD (límite de detección)

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (\*\*)

Santiago 15 de noviembre de 2012

  
 Pedro Alvarez Pozo  
 Jefe de Laboratorio Environmental

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreros de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com  
 E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

## Informe de Analisis: ES12-15321


**Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.**

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005" / "Acreditación LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005"

**Análisis solicitado por:** CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa 513, Los Andes

<b>Atención a:</b>	RODRIGO CORREA	<b>Fecha Muestreo:</b>	20-11-2012 17:30
<b>Nro de Muestras:</b>	1	<b>Fecha Ingreso:</b>	20-11-2012 22:20
<b>Material / Producto:</b>	AGUA SUPERFICIAL	<b>Fecha Inicio:</b>	21-11-2012 08:26
<b>Lugar de Muestreo:</b>	BB-11	<b>Fecha termino</b>	12-12-2012 12:13
<b>Plan de Muestreo:</b>	LISTA 1A + BI		
<b>Preservante:</b>	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
<b>Muestreado por:</b>			
<b>Notas:</b>	Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA. Muestra presenta sedimentos		

### Métodos de Ensayo

**Análisis**
**Metodología**

Conductividad	Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.
pH	Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.
Sólidos Totales Disueltos	Std.Methods. Ed.21 2005, 2540 C-Gravimetría.
Cromo Hexavalente	Std.Methods Ed. 21 2005, 3111 C -Extracción-Absorción Atómica.
Cálculos	Std.Methods Ed.21 2005,2340 B, 3111 B, 3111 D.Cálculos.
Cianuro	Std.Methods Ed.21 2005, 4500 CN - B, F-Electrodo Específico.
Metales (Preconcentración)	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 B .Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama A-Ac , N-Ac (Preconcentración).
ICP Optico	Std.Methods Ed. 21 2005 ,3120 B, EPA 200.7 ,1994 (Sn).- Espectroscopía por Emisión de Plasma.
Mercurio	Std.Methods Ed.21 2005, 3112 B - Espectrofotometría de Absorción Atómica-Generación de Vapor Frío.
Sólidos Suspendidos Totales	Std.Methods. Ed.21 2005, 2540 D-Gravimetría.
Coliformes Fecales	Std. Methods.Ed 21,2005. 9221E. NMP en medio EC.
Aniones	Std.Methods Ed 21 2005 ,Método 4110 B.Cromatografía Ionica.Valor Informado como LD corresponde a Limite de Cuantificación.
Arsénico/Selenio	Std.Methods Ed 21 2005, 3114 B - Absorción Atómica - Generación de Hidruros.
Alcalinidad Total (CaCO3)	Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.
Metales N-Ac	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 D- Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama N-Ac.
Metales A-Ac	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 B - Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama A-Ac.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com  
E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)



## Informe de Analisis: ES12-15321

**Métodos de Ensayo**
**Análisis**
**Metodología**
**RESULTADOS DE ANALISIS**
**MUESTRA**

ANALISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA
			BB-11 / Rio Blanco Km 14
Aluminio	mg/l	0.5	4.8
Aluminio Disuelto	mg/l	0.5	<0.5
Arsénico	mg/l	0.001	<0.001
Arsénico Disuelto	mg/l	0.001	<0.001
Bario	mg/l	0.01	<0.01
Berilio	mg/l	0.01	<0.01
Bicarbonatos	mg/l	0.2	41
Boro	mg/l	0.01	0.08
Cadmio	mg/l	0.001	<0.001
Calcio	mg/l	0.01	41.7
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cianuro	mg/l	0.02	<0.02
Cianuro Libre	mg/l	0.02	<0.02
Cinc	mg/l	0.01	0.28
Cloruro	mg/l	5	8
Cobalto	mg/l	0.01	<0.01
Cobre	mg/l	0.01	2.37
Cobre Disuelto	mg/l	0.01	0.32
Coliformes Fecales	NMP	1.8	<1.8
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	309
Cromo Hexavalente	mg/l	0.005	<0.005
Fluoruro	mg/l	0.5	<0.5
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	4.82
Hierro Disuelto	mg/l	0.01	0.10
Litio	mg/l	0.01	<0.01
Magnesio	mg/l	0.01	10.9
Manganeso	mg/l	0.01	1.64
Manganeso Disuelto	mg/l	0.01	1.40
Mercurio	mg/l	0.0005	<0.0005
Molibdeno	mg/l	0.001	<0.001
Molibdeno Disuelto	mg/l	0.001	<0.001
Níquel	mg/l	0.01	<0.01
Nitrato	mg/l	0.01	1.20
pH 25 °C Laboratorio	UpH	0.1	6.4
Plata	mg/l	0.01	<0.01
Plomo	mg/l	0.01	<0.01
Potasio	mg/l	0.01	1.85
Selenio	mg/l	0.001	<0.001
Sodio	mg/l	0.01	6.97
Sodio Porcentual	%		9
Sólidos Suspendidos Totales	mg/l	5	141
Sólidos Totales Disueltos	mg/l	5	232
Sulfato	mg/l	10	103
T° de medición PH	°C		22
Vanadio	mg/l	0.05	<0.05

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreros de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com  
E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

## Informe de Analisis: ES12-15321

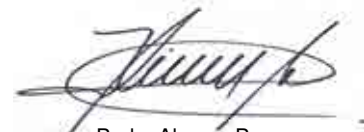
### FECHAS EJECUCION ANALISIS

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Termino
Aluminio	23-11-2012 17:01	25-11-2012 09:45
Aluminio Disuelto	23-11-2012 17:01	25-11-2012 09:45
Arsénico	23-11-2012 10:40	12-12-2012 12:13
Arsénico Disuelto	23-11-2012 10:40	12-12-2012 12:13
Bario	23-11-2012 17:01	25-11-2012 09:45
Berilio	23-11-2012 17:01	25-11-2012 09:45
Bicarbonatos	21-11-2012 09:10	26-11-2012 09:34
Boro	23-11-2012 17:01	25-11-2012 09:45
Cadmio	23-11-2012 16:56	12-12-2012 12:11
Calcio	23-11-2012 12:46	23-11-2012 21:40
Carbonatos	21-11-2012 09:10	26-11-2012 09:34
Cianuro	22-11-2012 09:16	22-11-2012 12:49
Cianuro Libre	22-11-2012 09:16	22-11-2012 12:49
Cinc	23-11-2012 17:01	25-11-2012 09:45
Cloruro	22-11-2012 10:03	24-11-2012 13:49
Cobalto	23-11-2012 17:01	25-11-2012 09:45
Cobre	23-11-2012 17:01	25-11-2012 09:45
Cobre Disuelto	23-11-2012 17:01	25-11-2012 09:45
Coliformes Fecales	21-11-2012 08:26	27-11-2012 15:01
Conductividad a 25 °C	21-11-2012 09:13	24-11-2012 09:32
Cromo Hexavalente	22-11-2012 03:05	22-11-2012 10:33
Fluoruro	22-11-2012 10:03	24-11-2012 13:49
Hidróxido	21-11-2012 09:10	26-11-2012 09:34
Hierro	23-11-2012 17:01	25-11-2012 09:45
Hierro Disuelto	23-11-2012 17:01	25-11-2012 09:45
Litio	23-11-2012 17:01	25-11-2012 09:45
Magnesio	23-11-2012 02:57	23-11-2012 09:58
Manganeso	23-11-2012 17:01	25-11-2012 09:45
Manganeso Disuelto	23-11-2012 17:01	25-11-2012 09:45
Mercurio	23-11-2012 14:41	25-11-2012 09:45
Molibdeno	23-11-2012 16:56	12-12-2012 12:11
Molibdeno Disuelto	23-11-2012 16:56	12-12-2012 12:11
Niquel	23-11-2012 17:01	25-11-2012 09:45
Nitrato	22-11-2012 10:03	24-11-2012 13:49
pH 25 °C Laboratorio	21-11-2012 09:03	24-11-2012 09:53
Plata	23-11-2012 17:01	25-11-2012 09:45
Plomo	23-11-2012 17:01	25-11-2012 09:45
Potasio	23-11-2012 02:57	23-11-2012 09:58
Selenio	23-11-2012 10:40	12-12-2012 12:13
Sodio	23-11-2012 02:57	23-11-2012 09:58
Sodio Porcentual	23-11-2012 17:01	25-11-2012 09:45
Sólidos Suspendedos Totales	21-11-2012 08:49	28-11-2012 11:48
Sólidos Totales Disueltos	24-11-2012 03:50	26-11-2012 14:28
Sulfato	22-11-2012 10:03	24-11-2012 13:49
T ° de medición PH	21-11-2012 09:03	24-11-2012 09:53
Vanadio	23-11-2012 16:56	12-12-2012 12:11

LD (límite de detección)

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (\*\*)

Santiago 12 de diciembre de 2012



Pedro Alvarez Pozo  
Jefe de Laboratorio Environmental

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreros de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com  
E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

## Informe de Analisis: ES12-16885



Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005" / "Acreditación LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005"

**Análisis solicitado por:** CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa 513, Los Andes

<b>Atención a:</b>	RODRIGO CORREA	<b>Fecha Muestreo:</b>	04-12-2012 16:01
<b>Nro de Muestras:</b>	1	<b>Fecha Ingreso:</b>	04-12-2012 21:55
<b>Material / Producto:</b>	AGUA SUPERFICIAL	<b>Fecha Inicio:</b>	05-12-2012 11:21
<b>Lugar de Muestreo:</b>	BB-11	<b>Fecha termino</b>	13-12-2012 16:48
<b>Plan de Muestreo:</b>	Lista 2+BI		
<b>Preservante:</b>	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
<b>Muestreado por:</b>			
<b>Notas:</b>	Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA. Muestras presentan sedimentos		

### Métodos de Ensayo

#### Análisis

#### Metodología

Alcalinidad Total (CaCO3)	Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.
Balance Iónico Disuelto	Cálculo.
Aniones	Std.Methods Ed 21 2005 ,Método 4110 B.Cromatografía Ionica. Valor Informado como LD corresponde a Limite de Cuantificación.
ICP Optico	Std.Methods Ed. 21 2005 ,3120 B, EPA 200.7 ,1994 (Sn).- Espectroscopía por Emisión de Plasma.
Conductividad	Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.
pH	Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.
Arsénico/Selenio	Std.Methods Ed 21 2005, 3114 B - Absorción Atómica - Generación de Hidruros.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com  
E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

## Informe de Analisis: ES12-16885

**Métodos de Ensayo**
**Análisis**
**Metodología**
**RESULTADOS DE ANALISIS**
**MUESTRA**

ANALISIS	UNIDAD	LD	BB-11 / Río Blanco Km 14
Aluminio	mg/l	0.5	0.6
Aluminio Disuelto	mg/l	0.5	<0.5
Arsénico	mg/l	0.001	0.002
Balance Iónico	%		2.56
Bicarbonatos	mg/l	0.2	44
Calcio	mg/l	0.01	40.2
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cinc	mg/l	0.01	0.20
Cloruro	mg/l	5	12
Cobre	mg/l	0.01	1.85
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	329
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	1.54
Magnesio	mg/l	0.01	6.12
Manganeso	mg/l	0.01	1.15
Nitrato	mg/l	0.01	1.22
pH 25 °C Laboratorio	UpH		7.4
Potasio	mg/l	0.01	1.13
Sodio	mg/l	0.01	6.21
Sulfato	mg/l	10	106
T° de medición PH	°C		24


**FECHAS EJECUCION ANALISIS**

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Termino
Aluminio	10-12-2012 21:04	13-12-2012 16:48
Aluminio Disuelto	10-12-2012 21:04	13-12-2012 16:48
Arsénico	07-12-2012 10:50	07-12-2012 16:55
Balance Iónico	10-12-2012 21:06	13-12-2012 16:48
Bicarbonatos	05-12-2012 11:36	08-12-2012 14:09
Calcio	10-12-2012 21:04	13-12-2012 16:48
Carbonatos	05-12-2012 11:36	08-12-2012 14:09
Cinc	10-12-2012 21:04	13-12-2012 16:48
Cloruro	06-12-2012 08:27	08-12-2012 10:20
Cobre	10-12-2012 21:04	13-12-2012 16:48
Conductividad a 25 °C	05-12-2012 11:21	09-12-2012 08:24
Hidróxido	05-12-2012 11:36	08-12-2012 14:09
Hierro	10-12-2012 21:04	13-12-2012 16:48
Magnesio	10-12-2012 21:04	13-12-2012 16:48
Manganeso	10-12-2012 21:04	13-12-2012 16:48
Nitrato	06-12-2012 08:27	08-12-2012 10:20
pH 25 °C Laboratorio	05-12-2012 11:32	09-12-2012 09:57
Potasio	10-12-2012 21:04	13-12-2012 16:48
Sodio	10-12-2012 21:04	13-12-2012 16:48
Sulfato	06-12-2012 08:27	08-12-2012 10:20
T° de medición PH	05-12-2012 11:32	09-12-2012 09:57

LD (límite de detección)

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (\*\*).

Santiago 13 de diciembre de 2012



Ximena Parra Saavedra  
Gerente Laboratorios

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

 t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com  
 E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

## Informe de Analisis: ES12-18622



**Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.**

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005" / "Acreditación LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005"

**Análisis solicitado por:** CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa 513, Los Andes

<b>Atención a:</b>	RODRIGO CORREA	<b>Fecha Muestreo:</b>	18-12-2012 16:20
<b>Nro de Muestras:</b>	1	<b>Fecha Ingreso:</b>	18-12-2012 22:04
<b>Material / Producto:</b>	AGUA SUPERFICIAL	<b>Fecha Inicio:</b>	18-12-2012 22:39
<b>Lugar de Muestreo:</b>	BB-11	<b>Fecha termino</b>	31-12-2012 10:15
<b>Plan de Muestreo:</b>	LISTA 1 A + BI		
<b>Preservante:</b>	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
<b>Muestreado por:</b>			
<b>Notas:</b>	Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA. Muestra presenta sedimentos		

### Métodos de Ensayo

#### Análisis

#### Metodología

Alcalinidad Total (CaCO3)	Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.
Balance Iónico Disuelto	Cálculo.
Aniones	Std.Methods Ed 21 2005 ,Método 4110 B.Cromatografía Ionica.Valor Informado como LD corresponde a Limite de Cuantificación.
ICP Optico	Std.Methods Ed. 21 2005 ,3120 B, EPA 200.7 ,1994 (Sn).- Espectroscopía por Emisión de Plasma.
Conductividad	Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.
pH	Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.
Sólidos Totales Disueltos	Std.Methods. Ed.21 2005, 2540 C-Gravimetría.
Cromo Hexavalente	Std.Methods Ed. 21 2005, 3111 C -Extracción-Absorción Atómica.
Cianuro	Std.Methods Ed.21 2005, 4500 CN - B, F-Electrodo Específico.
Metales (Preconcentración)	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 B .Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama A-Ac , N-Ac (Preconcentración).
Mercurio	Std.Methods Ed.21 2005, 3112 B - Espectrofotometría de Absorción Atómica-Generación de Vapor Frío.
Coliformes Fecales	Std. Methods.Ed 21,2005. 9221E. NMP en medio EC.
Arsénico/Selenio	Std.Methods Ed 21 2005, 3114 B - Absorción Atómica - Generación de Hidruros.
Cálculos	Std.Methods Ed.21 2005,2340 B, 3111 B, 3111 D.Cálculos.
Sólidos Suspendidos Totales	Std.Methods. Ed.21 2005, 2540 D-Gravimetría.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreos de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com  
E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

## Informe de Analisis: ES12-18622

**Métodos de Ensayo**
**Análisis**
**Metodología**

### RESULTADOS DE ANALISIS

**MUESTRA**

ANALISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA
			BB-11 / Rio Blanco Km 14
Aluminio	mg/l	0.5	4.6
Aluminio Disuelto	mg/l	0.5	3.6
Arsénico	mg/l	0.001	0.003
Arsénico Disuelto	mg/l	0.001	<0.001
Balance Iónico	%		3.23
Bario	mg/l	0.01	<0.01
Berilio	mg/l	0.01	<0.01
Bicarbonatos	mg/l	0.2	42
Boro	mg/l	0.01	<0.01
Cadmio	mg/l	0.001	<0.001
Calcio	mg/l	0.01	42.5
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cianuro	mg/l	0.02	<0.02
Cianuro Libre	mg/l	0.02	<0.02
Cinc	mg/l	0.01	0.09
Cloruro	mg/l	5	7.82
Cobalto	mg/l	0.01	<0.01
Cobre	mg/l	0.01	1.70
Cobre Disuelto	mg/l	0.01	<0.01
Coliformes Fecales	NMP	1.8	<1.8
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	362
Cromo Hexavalente	mg/l	0.005	<0.005
Fluoruro	mg/l	0.5	<0.5
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	5.26
Hierro Disuelto	mg/l	0.01	0.25
Litio	mg/l	0.01	<0.01
Magnesio	mg/l	0.01	7.52
Manganeso	mg/l	0.01	0.97
Manganeso Disuelto	mg/l	0.01	<0.01
Mercurio	mg/l	0.0005	<0.0005
Molibdeno	mg/l	0.001	<0.001
Molibdeno Disuelto	mg/l	0.005	<0.005
Niquel	mg/l	0.01	<0.01
Nitrato	mg/l	0.01	0.73
pH 25°C Laboratorio	UpH	0.1	6.4
Plata	mg/l	0.01	<0.01
Plomo	mg/l	0.01	<0.01
Potasio	mg/l	0.01	2.32
Selenio	mg/l	0.001	<0.001
Sodio	mg/l	0.01	6.09
Sodio Porcentual	%		8.6
Sólidos Suspendedos Totales	mg/l	5	80
Sólidos Totales Disueltos	mg/l	5	230
Sulfato	mg/l	10	105
T° de medición PH	°C		24
Vanadio	mg/l	0.05	<0.05

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreros de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com  
E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

## Informe de Analisis: ES12-18622

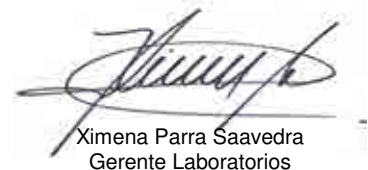
### FECHAS EJECUCION ANALISIS

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Termino
Aluminio	21-12-2012 16:44	31-12-2012 10:10
Aluminio Disuelto	21-12-2012 16:44	31-12-2012 10:10
Arsénico	22-12-2012 11:42	31-12-2012 10:12
Arsénico Disuelto	22-12-2012 11:42	31-12-2012 10:12
Balance Iónico	20-12-2012 09:07	26-12-2012 17:08
Bario	21-12-2012 16:44	31-12-2012 10:10
Berilio	21-12-2012 16:44	31-12-2012 10:10
Bicarbonatos	18-12-2012 22:39	21-12-2012 07:33
Boro	21-12-2012 16:44	31-12-2012 10:10
Cadmio	21-12-2012 02:09	31-12-2012 10:15
Calcio	21-12-2012 16:44	31-12-2012 10:10
Carbonatos	18-12-2012 22:39	21-12-2012 07:33
Cianuro	20-12-2012 21:44	31-12-2012 10:12
Cianuro Libre	20-12-2012 21:44	31-12-2012 10:12
Cinc	21-12-2012 16:44	31-12-2012 10:10
Cloruro	19-12-2012 17:22	22-12-2012 13:34
Cobalto	21-12-2012 16:44	31-12-2012 10:10
Cobre	21-12-2012 16:44	31-12-2012 10:10
Cobre Disuelto	21-12-2012 16:44	31-12-2012 10:10
Coliformes Fecales	19-12-2012 10:52	22-12-2012 20:04
Conductividad a 25 °C	19-12-2012 11:21	22-12-2012 16:00
Cromo Hexavalente	19-12-2012 13:46	20-12-2012 07:20
Fluoruro	19-12-2012 17:22	22-12-2012 13:34
Hidróxido	18-12-2012 22:39	21-12-2012 07:33
Hierro	21-12-2012 16:44	31-12-2012 10:10
Hierro Disuelto	21-12-2012 16:44	31-12-2012 10:10
Litio	21-12-2012 16:44	31-12-2012 10:10
Magnesio	21-12-2012 16:44	31-12-2012 10:10
Manganeso	21-12-2012 16:44	31-12-2012 10:10
Manganeso Disuelto	21-12-2012 16:44	31-12-2012 10:10
Mercurio	21-12-2012 12:03	26-12-2012 09:53
Molibdeno	21-12-2012 02:09	31-12-2012 10:15
Molibdeno Disuelto	21-12-2012 02:09	31-12-2012 10:15
Niquel	21-12-2012 16:44	31-12-2012 10:10
Nitrato	19-12-2012 17:22	22-12-2012 13:34
pH 25°C Laboratorio	19-12-2012 12:41	22-12-2012 16:10
Plata	21-12-2012 16:44	31-12-2012 10:10
Plomo	21-12-2012 16:44	31-12-2012 10:10
Potasio	21-12-2012 16:44	31-12-2012 10:10
Selenio	22-12-2012 11:42	31-12-2012 10:12
Sodio	21-12-2012 16:44	31-12-2012 10:10
Sodio Porcentual	26-12-2012 16:46	26-12-2012 17:08
Sólidos Suspendidos Totales	19-12-2012 14:03	31-12-2012 10:03
Sólidos Totales Disueltos	22-12-2012 08:39	22-12-2012 08:43
Sulfato	19-12-2012 17:22	22-12-2012 13:34
T ° de medición PH	19-12-2012 12:41	22-12-2012 16:10
Vanadio	21-12-2012 02:09	31-12-2012 10:15

**LD (límite de detección)**

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (\*\*)

Santiago 31 de diciembre de 2012



Ximena Parra Saavedra  
Gerente Laboratorios

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"Los Muestreros de SGS Chile Ltda. se encuentran acreditados bajo la NCh 2404 Of.1997 con el alcance indicado en OI100"

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com  
E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)