

**AGENCIA VIÑA DEL MAR**  
**DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS**  
**INFORME DE EVALUACIÓN DE HUMOS METÁLICOS**

**EMPRESA** : Corporación Nacional del Cobre de Chile  
**N° ADHERENTE** : 9.546  
**N° DE INFORME** : 028/2012  
**REALIZADO POR** : Michelangelo Saa Díaz

**1. ANTECEDENTES**

Conforme a lo solicitado por la Dirección de Salud Ocupacional, Unidad dependiente de la Corporación Nacional del Cobre CODELCO Chile, División Ventanas; a partir del 28 de Octubre del 2011 se visitaron las instalaciones ubicadas en carretera F-30 E N° 58.270, Comuna de Puchuncaví, con el propósito de evaluar la exposición laboral a humos metálicos sólidos y paralelamente detectar otras condiciones de riesgos, realizando medición personal a trabajadores de Manejo y Preparación de Materiales (MPM), Fundición, Control de Calidad y Planta de Metales Nobles (PLAMEN).

**2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

**2.1 Decreto Supremo N° 594/99, del Ministerio de Salud**

Artículo 66°: Los límites permisibles ponderados (LPP) y temporales (LPT) para las concentraciones ambientales de las sustancias que se indican, serán los siguientes:

<b>TABLA N°1 LÍMITES PERMISIBLES DE AGENTES QUÍMICOS</b>		
<b>Sustancia</b>	<b>Límite Permissible Ponderado [mg/m³]</b>	<b>Observaciones</b>
Plomo (Pb) – Polvo y humos inorgánicos	0,12	A.3
Arsénico (As) y comp. sólidos	0,16	A.1
Cobre (Cu) – humos	0,16	
Cromo (Cr), comp. hexavalente soluble	0,04	A.1
Zinc, Cloruro de Humos (Zn)	0,8	
Selenio (Se) y compuestos	0,16	

Artículo 68º (D.S.Nº 594/). Las sustancias calificadas como "A.1" son comprobadamente cancerígenas para el ser humano y aquellas calificadas como "A.2" son sospechosas de ser cancerígenas para éstos, por lo cual en ambos casos se deberán extremar las medidas de protección y de higiene personal frente a ellas. Respecto de aquellas calificadas como "A.3", no se ha demostrado que sean cancerígenas para seres humanos pero sí lo son para animales de laboratorio.

Piel: Son aquellas sustancias que pueden ser absorbidas a través de la piel humana.

## 2.2 Criterios de Clasificación de Expuestos

En complemento a lo anterior, la siguiente tabla indica los parámetros de clasificación de expuestos y requisitos de control de riesgo de enfermedades laborales.

<b>TABLA Nº 2 CLASIFICACIÓN DEL GRADO DE LA EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS</b>		
<b>Clasificación del Grado de la Exposición</b>	<b>Concentración medida ©</b>	<b>Requisitos de expuestos controlados</b>
MUY ALTA	© > 5 LPP o © > LPA o LPT	Implementar sistemas de control de ingeniería y/o evaluación de los sistemas de extracción y ventilación habilitados.
ALTA	1 LPP < © ≤ 5 LPP	Uso de protección en buen estado con filtro para humos de soldadura.
MEDIA	0,5 LPP < © ≤ 1 LPP	En el caso de agentes químicos, el uso de protección se condiciona sólo para minimizar la exposición a humos de soldadura.
BAJA	0,1 LPP < © ≤ 0,5 LPP	En el caso de agentes químicos, el uso de protección se condiciona sólo para minimizar la exposición a humos de soldadura.
MUY BAJA	© ≤ 0,1 LPP	No requiere protección respiratoria, excepto si la sustancia es cancerígena

## 3. MEDICIONES

La metodología de análisis y muestreo para la para la evaluación de humos metálicos es por el método NIOSH y por análisis de espectrofotometría de absorción atómica, se utilizó bombas de aspiración marca Gilian, calibradas a 2 litros por minuto, recolectando las muestras en cartuchos de membrana de 37 mm con filtro de éster de celulosa de poro de 8 µm. Para calibrar tren de muestreo se utiliza Calibrador de Burbujas marca Gilian, modelo Gilibrator.



**TABLA N°3 EVALUACION DE LA EXPOSICION A HUMOS METÁLICOS**

**Manejo y Preparación de Materiales (MPM)**

Puesto de Trabajo	Concentración [mg/m <sup>3</sup> ]			Grado de Exposición	Expuestos con Riesgo	Observaciones
	Pb	Cu	As			
Zr. Op. General MPM Sr. Pedro Urrutia Albornoz Filtro N°5	<0,01	<b>0,16</b>	<0,01	Media (Cu) Baja (Pb – As)	5	Realiza tareas en Planta de Secado y Transportes 1, Tolva elevada.
Zr. Operador Sala de Comando (MPM) Sr. Víctor Mena Escobar Filtro N°6	<0,01	0,07	<0,01	Baja	2	Principalmente en Interior de sala de Comando
ZR: Zona respiratoria Resultados según informe MRL V12-98 del Laboratorio Manuel Ruiz y Compañía Ltda.						

**Equipo Horno Eléctrico (H.E.)**

Puesto de Trabajo	Concentración [mg/m <sup>3</sup> ]					Grado de exposición	Expuestos con Riesgo	Observaciones
	Pb	Cu	As	Cr	Zn			
Zr. Op. General Horno Eléctrico Sr. Moisés Carroza Barbosa Filtro N°16	<b>0,09</b>	0,07	<0,01	0,02	<0,01	Media (Pb) Baja (Cu, As, Cr, Zn)	25	Realiza tareas de "Cucharero", en Horno Eléctrico.
Zr. Operador Horno Eléctrico Sr. Francisco Fernández Escobar Filtro N°19	0,04	0,07	<0,01	0,02	<0,01	Baja	15	Realiza principalmente, "sangrado" de escoria, en horno Eléctrico.
ZR: Zona respiratoria Resultados según informe MRL V12-101 del Laboratorio Manuel Ruiz y Compañía Ltda.								

**Planta de Metales Nobles (PLAMEN)**

Puesto de Trabajo	Concentración [mg/m <sup>3</sup> ]			Grado de Exposición	Expuestos con Riesgo	Observaciones
	Pb	As	Se			
Zr. Op. Planta de Selenio Sr. José Fuentes Estay Filtro N°13	<0,01	<0,01	0,03	Baja	4	Proceso normal. 5 hornos de Planta de Selenio funcionando, además del Horno Trof y Teluro.
ZR: Zona respiratoria Resultados según informe MRL V12-99 del Laboratorio Manuel Ruiz y Compañía Ltda.						

### Planta de Metales Nobles (PLAMEN)

Puesto de Trabajo	Concentración [mg/m <sup>3</sup> ]		Grado de Exposición	Expuestos con Riesgo	Observaciones
	Pb	As			
Zr. Operador Electrólisis de Plata Sr. Osvaldo Marchant Latín Filtro Nº3	0,02	<0,01	Baja	9	Proceso normal en Electrólisis de Ag.
Zr. Operador Electrólisis de Oro Sr. Wilfredo Aros Ramírez Filtro Nº10	<0,01	<0,01	Baja	4	Preparación de concentrados de Au.
ZR: Zona respiratoria Resultados según informe MRL V12-100 del Laboratorio Manuel Ruiz y Compañía Ltda.					

### Refino a Fuego (RAF)

Puesto de Trabajo	Concentración [mg/m <sup>3</sup> ]		Grado de Exposición	Expuestos con Riesgo	Observaciones
	Pb	As			
Zr. Operador Sangrador Horno Reverbero Sr. Emilio Pasache Osorio Filtro Nº7	<0,01	<0,01	Baja	12	Desarrolla tareas en Moldeo de Ánodos y control de chorro en sangrado de horno.
Zr. Operador Refino a Fuego Sr. Carlos Vásquez Candia Filtro Nº8	<0,01	<0,01	Baja	5	Preparación de Ruedas de moldeo.
Zr. Ayudante Equipo Horno Basculante Sr. Claudio Mella Moya Filtro Nº12	<0,01	<0,01	Baja	4	Preparación de canaletas para moldeo. Limpieza y estuco de canaletas.
Zr. Ayudante Equipo Horno Reverbero Sr. Eulogio Santiago Vera Figueroa Filtro Nº15	0,01	<0,01	Baja	8	Aseo general y limpieza de canaletas. Preparación de horno para escoriar.
Zr. Operador Equipo Horno Basculante Sr. Carlos Santibáñez Sosa Filtro Nº11	0,02	<0,01	Baja	4	Oxidación y escoriado. Sala de control Horno Basculante.
ZR: Zona respiratoria Resultados según informe MRL V12-100 del Laboratorio Manuel Ruiz y Compañía Ltda.					

## Fundición

Puesto de Trabajo	Concentración [mg/m <sup>3</sup> ]		Grado de Exposición	Expuestos con Riesgo	Observaciones
	Pb	As			
Zr. Operador Locomotora Sr. Claudio Minay Vásquez Filtro N°17	0,02	<0,01	Baja	8	Transporte de escoria a "botaderos".
Zr. Operador Equipo Convertidor Teniente Sr. Ricardo Oyanedel Sáez Filtro N°18	0,04	<0,01	Baja	21	Sangrado de metal blanco y escoriado en Convertidor Teniente.
Zr. Operador Equipo Convertidor Teniente Sr. Cristian Figueroa Aguilera Filtro N°23	0,04	<0,01	Baja	21	"Sangrado y Escoriado" en Convertidor Teniente
Zr. Operador Equipo Convertidor Pierce Smith Sr. Roberto Salazar Salazar Filtro N°20	<0,01	<0,01	Baja	8	Proceso Normal, CPS N°2 detenido.
Zr. Operador General Planta de Secado Sr. Francisco Urrutia Pérez Filtro N°22	<0,01	<0,01	Baja	4	Proceso normal de Planta de secado.
Zr. Operador General Equipo Horno Eléctrico Sr. Alejandro Moya Vega Filtro N°11 A-2108	0,05	<0,01	Baja	25	"Sangrador de H.E.", limpieza del área.
Zr. Operador Grúa Conversión Sr. Jorge Acevedo Cisternas Filtro N°11 A-2101	0,05	<0,01	Baja	8	Operador de Grúa de Conversión N°2.
ZR: Zona respiratoria Resultados según informe MRL V12-100 del Laboratorio Manuel Ruiz y Compañía Ltda.					



## Control de Calidad

Puesto de Trabajo	Concentración [mg/m <sup>3</sup> ]		Grado de Exposición	Expuestos con Riesgo	Observaciones
	Pb	As			
Zr. Operador General - Fundidor Analítico Sr. Ronie Saavedra Flores Filtro Nº21	0,07	<0,01	Baja	1	Docimasia, preparación de compuestos para fundir. Proceso de laboratorio de Cu.
ZR: Zona respiratoria Resultados según informe MRL V12-100 del Laboratorio Manuel Ruiz y Compañía Ltda.					

Es necesario destacar que las concentraciones de aerosoles metálicos sólidos en aire pueden presentar variaciones en el tiempo y dependerá de múltiples factores tales como tipo de trabajo o cambio de procesos, velocidad y dirección del viento, área del lugar de trabajo, etc.

## 4. CONCLUSIONES

De acuerdo a lo observado en los recintos visitados, condiciones existentes el día de la visita y parámetros de referencia utilizados, se pueden deducir las siguientes conclusiones:

- Considerando los compuestos individualmente, en general las concentraciones de humos metálicos, en las muestras recolectadas, no excedieron los valores de sus respectivos Límites Permisibles Ponderador (LPP), establecidos en la Legislación vigente, **clasificándose en niveles de exposición bajas**.
- Para el "Operador General de Manejo y Preparación de Materiales (MPM)", el humo metálico que se encuentra al límite de exceder su LPP fue el elemento del Cobre y para el "Operador General de Equipo Horno Eléctrico" (Sr. Moisés Carroza Barbosa), el Plomo se clasifica como **exposición media**, en relación a su LPP correspondiente.

## 5.- RECOMENDACIONES

Con el propósito de mejorar las condiciones de trabajo observadas, minimizando los riesgos inherentes a los procesos, se recomienda:

- De acuerdo a lo establecido en el D.S. Nº 40, se debe informar al personal respecto de los riesgos derivados de trabajar con materias primas y/o materiales generadores de este tipo de agentes químicos, además de los

cuidados que es necesario realizar en la protección respiratoria y acerca de la real importancia de que haga uso de sus elementos de protección personal en forma correcta y permanente.

- b) A pesar que en general, las concentraciones de los agentes evaluados no superaron sus respectivos Límites Permisibles Ponderados, es recomendable mantener las medidas de protección respiratoria para el trabajador, entregando filtros específicos para los tipos de agentes químicos a controlar.
- c) Verificar que los Elementos de Protección Respiratoria (EPR) que la Empresa entrega a sus trabajadores, cumpla con lo establecido en el D.S. Nº18 del MINSAL, principalmente en relación a la certificación de calidad correspondiente y vigente de estos.
- d) Capacitar e instruir a todos los trabajadores, sobre el correcto uso del EPR, además de la mantención, almacenamiento, pruebas de ajuste, como asimismo sobre la inspección.
- e) La empresa debe establecer un Programa de Protección Respiratoria que incluya lo siguiente:
  - Evaluar el riesgo e identificar las áreas y puestos de trabajo que requieren control.
  - Seleccionar los tamaños de los elementos de protección respiratoria correspondientes, involucrando a los trabajadores en la selección.
  - Asegurar que el uso de la máscara no es un riesgo adicional.
  - Recomendable para tareas de corta duración, cuando no es técnicamente posible otro control.
  - Mantener los elementos de protección respiratoria en buenas condiciones, guardados en bolsas herméticas cuando se dejen de usar, como también en lugares exclusivos para este fin.
  - Inspeccionar periódicamente los elementos de protección respiratoria y reponerlos oportunamente cuando presenten deterioro.



**Michelangelo Saa Díaz**

**Asesor en Seguridad y Salud Ocupacional**  
**Agencia Viña del Mar**



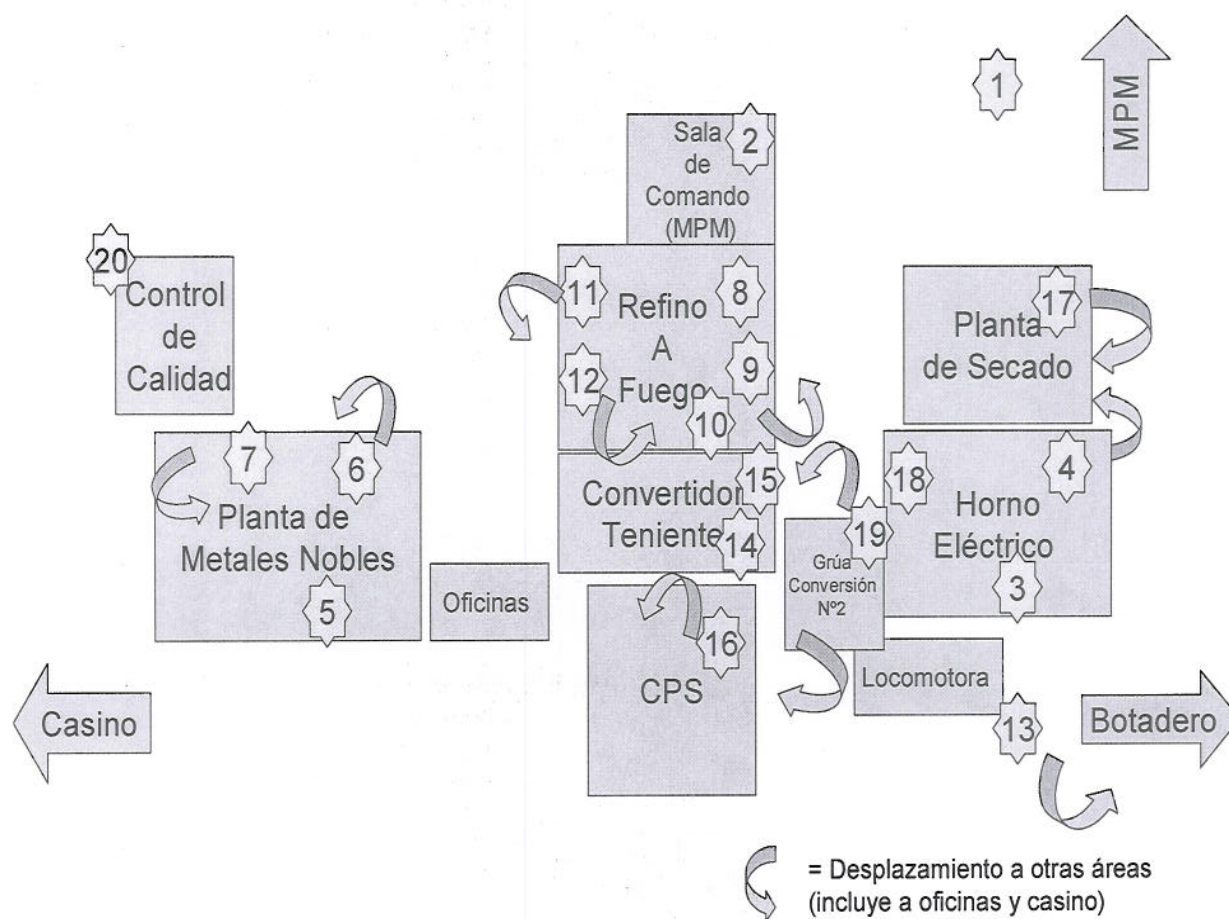
### Anexo 1: Información de muestras de evaluación exposición a humos metálicos sólidos

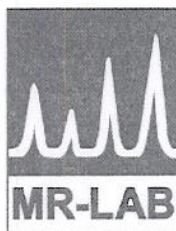
P T	Fecha	N° Filtro	Nombre - Lugar o Puesto de Trabajo Muestreado	Hora Inicio	Hora Terminó	Duración en minutos	Flujo Inicial	Flujo Final	Flujo prom.	Volumen muestra lt/min.
1	28-10-11	5	Sr. Pedro Urrutia Alborno - Operador General MPM	09:50	13:30	220	1,990	1,980	1,985	436,700
2	28-10-11	6	Sr. Víctor Mena Escobar - Operador Sala de Comando (MPM)	10:10	13:10	180	1,998	1,958	1,978	356,040
3	22-11-11	16	Sr. Moisés Carroza Barbosa - Operador General Horno Eléctrico	13:50	17:05	195	1,997	2,015	1,983	391,170
4	23-11-11	19	Sr. Francisco Fernández Escobar - Operador Equipo Horno Eléctrico	10:45	15:15	270	1,996	2,005	2,001	540,135
5	04-11-11	13	Sr. José Fuentes Estay - Operador de Planta de Selenio	12:50	16:00	190	1,995	1,972	1,984	376,865
6	26-10-11	3	Sr. Osvaldo Marchant Latín - Operador Electrólisis de Plata	09:35	13:55	260	1,900	1,979	1,940	504,270
7	03-11-11	10	Sr. Wilfredo Aros Ramírez - Operador Electrólisis de Oro	09:40	13:20	220	1,998	2,001	2,000	439,890
8	03-11-11	7	Sr. Emilio Pasache Osorio - Op. Sangrador Horno Reverbero	09:10	14:45	335	1,997	1,900	1,949	652,748
9	02-11-11	8	Sr. Carlos Vásquez Candia - Operador General Refino a Fuego	09:30	13:30	240	2,001	2,000	2,001	480,120
10	03-11-11	12	Sr. Claudio Mella Moya - Ayudante Equipo Horno Basculante	13:30	16:32	182	2,001	1,980	1,991	362,271
11	23-11-11	15	Sr. Eulogio Santiago Vera Figueroa - Operador Equipo Horno Reverbero	10:00	13:52	232	2,003	2,019	2,011	466,593
12	03-11-11	11	Sr. Carlos Santibáñez Sosa - Operador Equipo Basculante	13:30	16:30	180	1,990	1,980	1,985	357,300
13	22-11-11	17	Sr. Claudio Minay Vásquez - Operador Locomotora	14:00	18:00	240	2,000	1,983	1,992	477,960
14	23-11-11	18	Sr. Ricardo Oyanedel Sáez - Op. Equipo Convertidor Teniente	10:55	15:30	275	2,004	1,990	1,997	549,175
15	01-12-11	23	Sr. Cristian Figueroa Aguilera - Op. Equipo Convertidor Teniente	09:50	15:30	340	2,002	1,993	1,998	678,980
16	01-12-11	20	Sr. Roberto Salazar Salazar - Op. Equipo Convertidor Pierce Smith	09:45	16:30	405	1,999	2,059	2,029	821,948
17	01-12-11	22	Sr. Francisco Urrutia Pérez - Operador Planta de Secado	10:00	15:15	305	1,996	1,998	1,997	608,170
18	02-12-11	11 A-2108	Sr. Alejandro Moya Vega - Operador General Horno Eléctrico	10:25	16:25	360	2,001	2,015	2,008	722,880
19	02-12-11	11 A-2101	Sr. Jorge Acevedo Cisternas - Operador Gruúa Conversión	10:15	16:00	345	1,998	2,010	2,004	691,380
20	26-11-11	21	Sr. Ronie Saavedra Flores - Op. General (Fundidor Analítico)	08:45	12:45	240	2,003	2,010	2,007	481,560

PT=Puesto de trabajo



## Anexo 2: Croquis de Puestos de trabajo evaluados





INFORME DE ENSAYO  
MRL V12-98

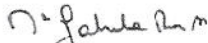
Página 1 de 1

La determinación de los parámetros indicados, en dos muestras de aire (filtros), enviadas por Mutual de Seguridad C.CH.C., muestreadas por el cliente y recepcionadas el día 20 de Diciembre del 2011, han dado los siguientes resultados:

Fecha Muestreo:	sin informacion	Hora Muestreo:	sin informacion
Tipo Envases:	Portafiltro	Preservantes:	no requiere

Parámetros	Unidad de Expresión	MUESTRAS		FECHA ANALISIS	HORA ANALISIS	METODO ANALISIS
		Nº5	Nº6			
Plomo	mg/m3	< 0,01	< 0,01	26-12 AL 13/01/2012	10:10	E.A.A.*
Cobre	mg/m3	0,16	0,07	26-12 AL 13/01/2012	10:10	E.A.A.*
Arsénico	mg/m3	< 0,01	< 0,01	26-12 AL 13/01/2012	10:10	E.A.A.*

Observaciones: \*Espectrofotometría de Absorción Atómica según NIOSH  
Emp.CORPORACION NACIONAL DEL COBRE - ADH Nº 9.546 - Agencia VIÑA DEL MAR - Operador de las muestras: Michelangelo Saa D.  
# Filtro 5 (Pedro Urrutia; operador general MPM; Vol.total (lts) 436,700)  
# Filtro 6 (Victor Mena; op. Sala de comando; Vol.total (lts) 356,040)

  
Mª Gabriela Ruiz Riquelme  
Ejecutivo Técnico

  
V.Manuel Ruiz Monje, Ph.D.  
Gerente General

Santiago, 16 de Enero del 2012

Señores  
Mutual de Seguridad C.CH.C.  
Av. Libertador Bernardo O'Higgins Nº194  
At. Sr.: David González Acevedo - Jefe Departamento Higiene Ocupacional

ESTE INFORME NO DEBE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DE MR LAB

Laboratorio Manuel Ruiz y Compañía Limitada  
SERVICIOS QUIMICOS GENERALES  
Santa Elena 1209 - Santiago  
Fono 554 3645 - Fono/Fax 555 7758  
e-mail: info@mrlab.cl - www.mrlab.cl





INFORME DE ENSAYO  
MRL V12-101

Página 1 de 1

La determinación de los parámetros indicados, en dos muestras de aire (filtros), enviadas por Mutual de Seguridad C.CH.C., muestreadas por el cliente y recepcionadas el día 20 de Diciembre del 2011, han dado los siguientes resultados:

Fecha Muestreo:	sin informacion	Hora Muestreo:	sin informacion
Tipo Envases:	Portafiltro	Preservantes:	no requiere

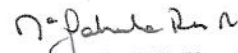
Parámetros	Unidad de Expresión	MUESTRAS		FECHA ANALISIS	HORA ANALISIS	METODO ANALISIS
		Nº16	Nº19			
Plomo	mg/m3	0,09	0,04	26-12 AL 13/01/2012	10:10	E.A.A.*
Cobre	mg/m3	0,07	0,07	26-12 AL 13/01/2012	10:10	E.A.A.*
Arsénico	mg/m3	< 0,01	< 0,01	26-12 AL 13/01/2012	10:10	E.A.A.*
Cromo Total	mg/m3	0,02	0,02	26-12 AL 13/01/2012	10:10	E.A.A.*
Zinc	mg/m3	< 0,01	< 0,01	26-12 AL 13/01/2012	10:10	E.A.A.*

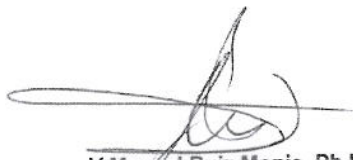
Observaciones: \*Espectrofotometría de Absorción Atómica según NIOSH

Emp. CORPORACION NACIONAL DEL COBRE -ADH Nº 9.546 -Agencia Viña del Mar - Operador de las muestras: Michelangelo Saa D.

# Filtro 16 (Moisés Carroza, operador general horno eléctrico; Vol.total (lts) 391,170)

# Filtro 19 (Francisco Fernandez, operador horno eléctrico; Vol.total (lts) 540,135)

  
Mª Gabriela Ruiz Riquelme  
Ejecutivo Técnico

  
V. Manuel Ruiz Monje, Ph.D.  
Gerente General

Santiago, 16 de Enero del 2012

Señores  
Mutual de Seguridad C.CH.C.  
Av. Libertador Bernardo O'Higgins Nº194  
At. Sr.: David González Acevedo - Jefe Departamento Higiene Ocupacional

ESTE INFORME NO DEBE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DE MR LAB

Laboratorio Manuel Ruiz y Compañía Limitada  
SERVICIOS QUIMICOS GENERALES  
Santa Elena 1209 - Santiago  
Fono 554 3645 - Fono/Fax 555 7758  
e-mail: info@mrlab.cl - www.mrlab.cl



**INFORME DE ENSAYO**  
**MRL V12-99**

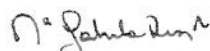
Página 1 de 1

La determinación de los parámetros indicados, en una muestra de aire (filtros), enviada por Mutual de Seguridad C.CH.C., muestreada por el cliente y recepcionada el día 20 de Diciembre del 2011, han dado los siguientes resultados:

Fecha Muestreo:	sin informacion	Hora Muestreo:	sin informacion
Tipo Envases:	Portafiltro	Preservantes:	no requiere

Parámetros	Unidad de Expresión	MUESTRAS	FECHA ANALISIS	HORA ANALISIS	METODO ANALISIS
		N°13			
Plomo	mg/m3	< 0,01	26/12 AL 13/01/2012	10:10	E.A.A.*
Arsénico	mg/m3	< 0,01	26/12 AL 13/01/2012	10:10	E.A.A.*
Selenio	mg/m3	0,03	26/12 AL 13/01/2012	10:10	E.A.A.*

Observaciones: \*Espectrofotometría de Absorción Atómica según NIOSH  
Emp. Corporación Nacional del Cobre - ADH N° 9.546 - Agencia Viña del Mar - Operador de las muestras: Michelangelo Saa D.  
# Filtro 13 (José Fuentes, operador planta de selenio; Vol.total (lts) 376,865)



Mª Gabriela Ruiz Riquelme  
Ejecutivo Técnico



V. Manuel Ruiz Monje, Ph.D.  
Gerente General

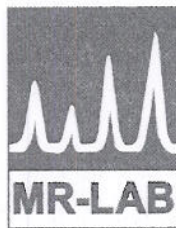
Santiago, 16 de Enero del 2012

Señores  
Mutual de Seguridad C.CH.C.  
Av. Libertador Bernardo O'Higgins N°194.  
At. Sr.: David González Acevedo - Jefe Departamento Higiene Ocupacional

ESTE INFORME NO DEBE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DE MR LAB

Laboratorio Manuel Ruiz y Compañía Limitada  
SERVICIOS QUIMICOS GENERALES  
Santa Elena 1209 - Santiago  
Fono 554 3645 - Fono/Fax 555 7758  
e-mail: info@mrlab.cl - www.mrlab.cl





INFORME DE ENSAYO  
MRL V12-100

Página 1 de 1

La determinación de los parámetros indicados, en quince muestras de aire (filtros), enviadas por Mutual de Seguridad C.CH.C., muestreadas por el cliente y recepcionadas el día 20 de Diciembre del 2011, han dado los siguientes los siguientes resultados:

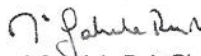
Fecha Muestreo:	sin información	Hora Muestreo:	sin información
Tipo Envases:	Portafiltro	Preservantes:	no requiere

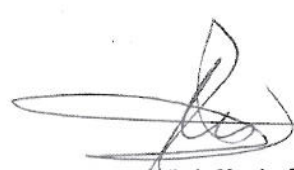
Parámetros	Unidad de Expresión	MUESTRAS					FECHA ANALISIS	HORA ANALISIS	METODO ANALISIS
		Nº3	Nº7	Nº8	Nº10	Nº12			
Plomo	mg/m3	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	26-12 al 13-01-2012	10:10	E.A.A.*
Arsénico	mg/m3	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	26-12 al 13-01-2012	10:10	E.A.A.*

Parámetros	Unidad de Expresión	MUESTRAS					FECHA ANALISIS	HORA ANALISIS	METODO ANALISIS
		Nº15	Nº17	Nº18	Nº21	Nº20			
Plomo	mg/m3	0,01	0,02	0,04	0,07	<0,01	26-12 al 13-01-2012	10:10	E.A.A.*
Arsénico	mg/m3	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	26-12 al 13-01-2012	10:10	E.A.A.*

Parámetros	Unidad de Expresión	MUESTRAS					FECHA ANALISIS	HORA ANALISIS	METODO ANALISIS
		Nº23	Nº22	11-A-2108	11A-2101	Nº11			
Plomo	mg/m3	0,04	<0,01	0,05	0,05	0,02	26-12 al 13-01-2012	10:10	E.A.A.*
Arsénico	mg/m3	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	26-12 al 13-01-2012	10:10	E.A.A.*

Observaciones: \*Espectrofotometría de Absorción Atómica según NIOSH  
Emp. CORPORACION NACIONAL DEL COBRE ADH N° 9.546 - Agencia Viña del Mar - Operador de las muestras: Michelangelo Saa D.  
# Filtro 3 (Osvaldo Marchant, Op. Electrolisis de plata; Vol. total (lts) 504,270)  
# Filtro 7 (Emilio Pasache, Op. Sangrador horno Reverbero; Vol. total (lts) 652,748)  
# Filtro 8 (Carlos Vásquez, Operador general RAF; Vol. total (lts) 480,120)  
# Filtro 10 (Wilfredo Aros, Op. Electrolisis de Oro; Vol. total (lts) 439,890)  
# Filtro 12 (Claudio Mella, Ay. Equipo Horno Basculante; Vol. total (lts) 362,271)  
# Filtro 15 (Santiago, op. Equipo Horno Reverbero; Vol. total (lts) 466,593)  
# Filtro 17 (Claudio Minay, Operador Locomotora; Vol. total (lts) 477,950)  
# Filtro 18 (Ricardo Oyanedel, Operador Convertidor Teniente; Vol. total (lts) 549,175)  
# Filtro 21 (Ronie Saavedra, Fundidor Analítico; Vol. total (lts) 481,560)  
# Filtro 20 (Roberto Salazar, Op. CPS; Vol. total (lts) 821,948)  
# Filtro 23 (Cristian Figueroa, op. Convertidor Teniente; Vol. total (lts) 678,980)  
# Filtro 22 (Francisco Urrutia, Operador Planta de Secado; Vol. total (lts) 608,170)  
# Filtro 11A-2108 (Alejandro Moya, Op. General Horno Eléctrico; Vol. total (lts) 722,880)  
# Filtro 11A-2101 (Jorge Acevedo, Op. Grúa Conversión; Vol. total (lts) 691,380)  
# Filtro 11 (Carlos Santibáñez, op. Horno Basculante; Vol. total (lts) 357,300)

  
M<sup>a</sup> Gabriela Ruiz Riquelme  
Ejecutivo Técnico

  
V. Manuel Ruiz Monje, Ph.D.  
Gerente General

Santiago, 17 de Enero del 2012

Señores  
Mutual de Seguridad C.CH.C.  
Av. Libertador Bernardo O'Higgins N°194  
At. Sr.: David González Acevedo - Jefe Departamento Higiene Ocupacional

ESTE INFORME NO DEBE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DE MR LAB