

**AGENCIA VIÑA DEL MAR**  
**DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS**  
**INFORME DE EVALUACIÓN DE ÁCIDOS**

**EMPRESA** : Corporación Nacional del Cobre – División Ventanas  
**Nº ADHERENTE** : 9546  
**Nº DE INFORME** : 15/2011  
**REALIZADO POR** : Gustavo Vásquez Cruz

## 1.- ANTECEDENTES

Dando cumplimiento a los programas que mantiene esta Agencia, con fecha 30 de Diciembre de 2010, 06 y 07 de Enero de 2011, se visitó la División Ventanas de la empresa Codelco Chile ubicada en Carretera F30-E #58.270 Las Ventanas, comuna de Puchuncaví, con el propósito de evaluar las concentraciones de neblinas ácidas en el área de Refinería Electrolítica.

## 2. - CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### 2.1 Decreto Supremo 594 del Ministerio de Salud

El Decreto Supremo Nº 594/201 de MINSAL, establece los límites permisibles para los diferentes agentes presentes en los ambientes laborales. Particularmente para los compuestos de interés en el presente estudio, los límites a aplicar se especifican en la siguiente tabla:

<b>Tabla Nº1 Límites Permisibles Ponderados, Temporales y Absolutos</b>			
<b>Sustancia</b>	<b>LPP [mg/m³]</b>	<b>LPT [mg/m³]</b>	<b>LPA [mg/m³]</b>
• Ácido clorhídrico	--	--	6
• Ácido nítrico	4,2	10	--
• Ácido sulfúrico	0,8	3	--

Cabe destacar que cuando existan en el lugar de trabajo dos o más sustancias y ellas actúen sobre el organismo humano de igual manera, su efecto combinado se evaluará sumando las fracciones de cada concentración ambiental dividida por su respectivo límite permisible ponderado, no permitiéndose que esta suma sea mayor a la unidad (uno).

## 2.2 Criterio de Clasificación de Concentración

Adicionalmente, se emplea la siguiente clasificación de la Concentración, según la cual esta Subgerencia define los requisitos mínimos de protección necesarios.

<b>Tabla N° 2: Clasificación del Grado de la Exposición a Agentes Químicos</b>		
<b>Clasificación del Grado de la Concentración</b>	<b>Concentración medida ©</b>	<b>Requisitos de expuestos controlados</b>
MUY ALTA	© > 5 Lím. Permisible Ponderado, o © > Lím. Permisible Absoluto o Temporal	Implementar sistemas de control de ingeniería y/o evaluación de los sistemas de extracción y ventilación habilitados. Uso de protección de alta eficiencia (P100) en buen estado. En exposiciones que superan a 10 LPP usar respirador de rostro completo. En exposiciones que superan a 25 LPP usar equipo de aire autocontenido.
ALTA	1 LPP < © ≤ 5 LPP	Uso de protección en buen estado, filtro P100 en caso de neumoconiógenos
MEDIA	0,5 LPP < © ≤ 1 LPP	En el caso de agentes químicos, el uso de protección se condiciona sólo para minimizar la exposición. En caso de existir agentes biológicos, cancerígenos o productores de asma bronquial, el uso de la protección es obligatorio.
BAJA	0,1 LPP < © ≤ 0,5 LPP	En el caso de agentes químicos, no se consideran expuestos. En caso de existir agentes biológicos, cancerígenos o productores de asma bronquial, el uso de la protección es obligatorio.
MUY BAJA	© ≤ 0,1 LPP	No requiere protección respiratoria, excepto si la sustancia es cancerígena

### 3.-MEDICIONES

Los instrumentos utilizados en las mediciones fueron:

- a) Bombas de aspiración marca Gilian, debidamente calibradas para ácidos, según metodología normalizada.
- b) Calibrador de burbujas, marca Gilian, modelo Gilibrator II.
- c) Filtro de membrana de 0,8 ( $\mu$ m) tamaño de poro

El método de análisis es el indicado en NIOSH 7903

Las concentraciones indicadas en tabla siguiente, se realizaron en la nave electrolítica, en los sectores que se indican.

*	Puesto de Trabajo	Concentraciones en (mg/m <sup>3</sup> )			Grado concentración	Observaciones
		Ácido Clorhídrico	Ácido Sulfúrico	Ácido Nítrico		
A	Circuito 2 Lado Machinery, costado grupo 13 (30/12/2010) de 9:50 a 14:21	0,003	0,00333	0,012	Muy Baja	48 horas de proceso en circuito 2
B	Circuito 1, lado poniente (30/12/2010) de 9:47 a 14:18	0,004	0,021	0,006	Muy Baja	
C	Circuito 4, costado grupo 31 (06/01/2011) de 9:33 a 14:11	0,012	0,129	0,005	Baja	
D	Circuito 3, entre grupos 18 y 19 (06/01/2011) de 9:36 a 14:07	0,007	0,07	0,007	Muy Baja	
E	Descobrizado Parcial, grupo 49 (06/01/2011) de 14:17 a 17:18	0,016	0,056	0,006	Muy Baja	
F	Descobrizado Total (06/01/2011) de 14:22 a 17:19	0,011	0,239	0,011	Baja	
G	Pasillo oficinas administrativas, costado puertas acceso descubrizado total (07/01/2011) de 9:01 a 12:51	0,01	0,087	0,007	Baja	
H	Pasillo circuito 5, costado grupo 36 (07/01/2011) de 9:05 a 12:50	0,009	0,161	0,005	Baja	Proceso lleva 7 días de depositación

Los resultados que se indican anteriormente corresponden a los informados por el Laboratorio ALS Environmental en su boletín AE1100092 adjunto en anexos.

\*ver identificación del punto de medición en Anexo II "Diagrama de muestreo"



#### **4.- CONCLUSIONES**

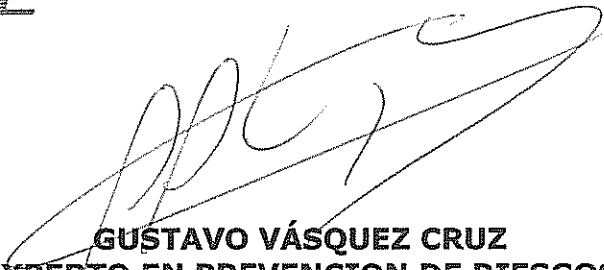
Sobre la base de los valores obtenidos y condiciones existentes al momento de esta visita se puede inferir:

- a) Las concentraciones de ácidos inorgánicos detectadas en las muestras recolectadas a la altura de la zona respiratoria del personal expuesto, no exceden los valores permisibles para la mezcla.
- b) Independiente de lo anterior, es necesario destacar que las concentraciones de neblinas ácidas en aire pueden presentar variaciones en el tiempo y dependerán de múltiples factores tales como tipo de trabajo, posición de trabajo, velocidad y dirección del aire, tamaño del lugar de trabajo, etc.

#### **5.- RECOMENDACIONES**

Con el propósito de minimizar los riesgos existentes para el personal, como medidas generales, se sugiere:

- a) Pese a que los resultados obtenidos de concentración de ácidos inorgánicos son bajas, se recomienda el uso de protección personal respiratoria para el personal que haga ingreso a la nave electrolítica, ya que se percibe la presencia de vapores y gases emanados de las cubas.
- b) Instruir al personal acerca de la forma de usar los implementos de protección personal y los cuidados de aseo y almacenamiento.
- c) Supervisar regularmente el uso de los equipos de protección personal asignados como también el estado de conservación de los mismos. Se recuerda que es necesario el uso de mascarar de dos vías con filtros químicos para vapores orgánicos.
- d) Instruir a los trabajadores en relación con los riesgos inherentes a las sustancias utilizadas por la empresa.
- e) Prohibir la ingesta de comidas y líquidos en las zonas donde existe la presencia de productos nocivos para la salud.



**GUSTAVO VÁSQUEZ CRUZ**  
**EXPERTO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS**

Informe N° 15/2011

Viña del Mar; 22-02-2011

JGC/gvc

Documentos adjuntos: Informe de laboratorio  
Diagrama de muestreo



## ANEXO I INFORME DE LABORATORIO

### INFORME DE ENSAYO

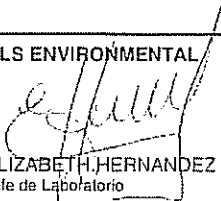
AE1100092

---

Informe para : Mutua de Seguridad C.Ch.C  
Dirección : Av. Libertador O' Higgins 194 Piso 9  
Santiago  
Atención : David Gonzalez  
Fecha de Informe : 28-Jan-11  
Fecha de Recepción : 13-Jan-11  
Muestreado por : Gustavo Vásquez Cruz  
Referencia : Filtros por Acido Clorhídrico, Acido Nítrico, Acido Sulfúrico  
Proyecto : Empresa Corporación Nacional del Cobre Adherente N°  
9.546. Gerencia de Clientes Industrias

---

ALS ENVIRONMENTAL

  
ELIZABETH H. HERNANDEZ  
Jefe de Laboratorio

Juan Gutenberg # 438 Galpón 9 y 10 - Antofagasta  
Tel: (56 2) 6546192

AE1100092

## RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				10A-0241 Nave Electrolítica Circuito 2 Lado Machinery, costado grupo 13	10A-0236 Nave Electrolítica Circuito 1, lado poniente
Fecha de Muestreo					
Hora de Muestreo					
Código ALS				AE1100092-005	AE1100092-006
Tipo de Muestra				Ai	Ai
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis		
<b>PARAMETROS EN AIRE</b>					
ACIDO CLORHIDRICO / 0.5	HCl	mg/m <sup>3</sup>	24-Jan-11	0.003	0.004
ACIDO NITRICO / 0.5	HNO <sub>3</sub>	mg/m <sup>3</sup>	24-Jan-11	0.012	0.006
ACIDO SULFURICO / 0.5	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	mg/m <sup>3</sup>	24-Jan-11	0.333	0.021

AE1100092

## RESULTADOS DE ANALISIS

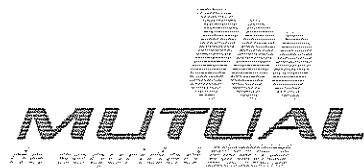
Identificación				10A-0231 Nave Electrolítica Circuito 4, costado grupo 31	10A-0240 Nave Electrolítica Circuito 3, entre grupos 18 y 19	10A-0242 Nave Electrolítica Descobrizado Parcial, grupo 19
Fecha de Muestreo						
Hora de Muestreo						
Código ALS				AE1100092-007	AE1100092-008	AE1100092-009
Tipo de Muestra				Ai	Ai	Ai
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			
<b>PARAMETROS EN AIRE</b>						
ACIDO CLORHIDRICO / 0.5	HCl	mg/m <sup>3</sup>	24-Jan-11	0.012	0.007	0.016
ACIDO NITRICO / 0.5	HNO <sub>3</sub>	mg/m <sup>3</sup>	24-Jan-11	0.005	0.007	0.006
ACIDO SULFURICO / 0.5	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	mg/m <sup>3</sup>	24-Jan-11	0.129	0.070	0.056

AE1100092

## RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				10A-0248 Nave Electrolítica Descobrizado Total	10A-0246 Nave Electrolítica Pasillo oficinas administrativas. costado puertas acceso descobrizado total	10A-0229 Nave Electrolítica Pasillo Circuito 5. Costado grupo 36
Fecha de Muestreo				AE1100092-010	AE1100092-011	AE1100092-012
Hora de Muestreo				Ai	Ai	Ai
Código ALS						
Tipo de Muestra						
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			
<b>PARAMETROS EN AIRE</b>						
ACIDO CLORHIDRICO / 0.5	HCl	mg/m <sup>3</sup>	24-Jan-11	0.011	0.010	0.009
ACIDO NITRICO / 0.5	HNO <sub>3</sub>	mg/m <sup>3</sup>	24-Jan-11	0.011	0.007	0.005
ACIDO SULFURICO / 0.5	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	mg/m <sup>3</sup>	24-Jan-11	0.239	0.087	0.161





AE1100092

#### Anexo 1 - COMENTARIOS

##### Condiciones de Recepción de Muestras

- ↳ Se recibieron 12 muestras.
- ↳ La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación.
- ↳ La información contenida en este informe no podrá ser reproducida total o parcialmente para usos publicitarios sin la autorización previa de ALS Patagonia S.A.
- ↳ Los resultados contenidos en este informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.
- ↳ Análisis de Ácidos Inorgánicos fueron subcontratados por ALS USA

##### Referencias de Métodos Subcontratados

- ↳ ÁCIDOS INORGÁNICOS : NIOSH 7903

**\*\* FIN DEL REPORTE \*\***

## ANEXO II DIAGRAMA DE MUESTREO

