

## INFORME TECNICO

Nº: 50.53.p-509-2011

### EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE POLVO

**Rut** : 86.320.200-0  
**Empresa** : EGESA INGENIERIA S.A.  
**Fecha de la actividad** : 27 de Septiembre de 2011  
**Fecha del informe** : 22 de Noviembre de 2011

### RESUMEN EJECUTIVO

Se evalúa la concentración personal de polvo fracción respirable y de sílice cristalizada cuarzo en las correas transportadoras, lugar donde se desempeñan los trabajadores de la empresa Egesa Ingeniería S.A. en CODELCO, División Ventanas.

De acuerdo a las mediciones realizadas se puede concluir que las concentraciones alcanzadas de polvo fracción respirable y de sílice cristalizada cuarzo se encuentran sobre el valor de referencia máximo establecido en la norma, por lo tanto, existe sobre-exposición del personal que allí trabaja a estos agentes evaluados.

### 1. ANTECEDENTES

A solicitud de la empresa Egesa Ingeniería S.A., el día 27 de Septiembre de 2011, se realizó el muestreo de polvo fracción respirable y de sílice cristalizada cuarzo durante la tarea de limpieza en las correas transportadoras, lugar donde se desempeña el personal en CODELCO, División Ventanas para evaluar cuantitativamente su potencial de daño para la salud de los trabajadores.

Según lo observado e información entregada en terreno, las correas transportadoras se encuentran en un lugar cerrado y allí se limpian los motores y los espesómetros con aire a presión lo que puede demorar media jornada.

Por parte de la empresa participó el Sr. Jorge Toro y por el Instituto de Seguridad del Trabajo las Sras. Tamara Garrido y Daniela Cisternas.

Las muestras de polvo fueron tomadas mediante trenes de muestreo compuestos por bombas de succión de flujo constante marca "Casella" modelo "Apex Pro", debidamente

calibradas, usando como medio de retención filtros de PVC de 5 µm de poro montados en un cassette normalizado para tomar las muestras de polvo en su fracción respirable. Tanto los caudales, como los volúmenes de aire muestreados se ajustaron a lo recomendado por el Instituto de Salud Pública en su “Manual básico sobre mediciones y toma de muestras ambientales y biológicas en Salud Ocupacional” editado por el MINSAL.

Estas muestras, fueron remitidas al Laboratorio de Higiene Industrial donde fueron analizadas mediante método gravimétrico, según la metodología NIOSH 0500 para determinar la masa retenida por cada muestra y al Laboratorio de ALS Environmental donde fueron analizadas mediante el método de espectrofotometría de IR para determinar la concentración de sílice cristalizada cuarzo.

Los instrumentos cuentan con certificación IST de calibración vigente y de acuerdo a los protocolos de calidad establecidos para dichos fines, cumpliendo con los requerimientos y las regulaciones actuales.

## **2. CRITERIO DE REFERENCIA.**

El criterio de referencia para determinar si existe exposición, fueron los valores de las concentraciones ambientales máximos establecidos en el Decreto N° 594 del Ministerio de Salud (D.O. 29 de abril de 2000) que “Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo” y sus modificaciones posteriores.

Dicho Decreto Supremo, establece en su Artículo 66 los límites permisibles ponderados para las concentraciones ambientales de diversas sustancias, entre las cuales figura el componente que es de interés para la empresa y que se detalla en punto 1, anexo 1.

Por otro lado, el 1 de abril de 2010, entró en vigencia el “Manual sobre Normas Mínimas para el Desarrollo de Programas de Vigilancia de la Silicosis”, elaborado por la Comisión Ministerial designada para estos fines por el Ministerio de Salud. Dicho manual establece criterios comunes sobre el concepto de exposición, seguimiento y plazos en las acciones preventivas y sanitarias en materia de Silicosis. Ver punto 2, anexo 1.

## **3. RESULTADOS DE LAS MEDICIONES.**

El resultado de las concentraciones alcanzadas de polvo fracción respirable y de sílice cristalizada cuarzo de acuerdo al análisis practicado en los laboratorios correspondientes, se detallan en el anexo 2.

#### 4. CONCLUSIONES.

Del resultado de las mediciones y lo observado en terreno se puede concluir lo siguiente:

- ❖ Las concentraciones personales de sílice cristalizada cuarzo y de polvo fracción respirable se encuentran sobre el valor de referencia máximo establecido en la norma, por lo tanto, los trabajadores que se desempeñan en las correas transportadoras se encuentran sobre-expuestos a los agentes evaluados.
- ❖ Las concentraciones personales obtenidas superan 20 veces el valor establecido como máximo en la norma para polvo fracción respirable y 31 veces el valor establecido como máximo en la norma para sílice cristalizada cuarzo, por lo tanto, no se cumple también con el artículo 60 del D.S. 594, el cual señala: “.... Se podrán exceder momentáneamente estos límites, pero **en ningún caso superar cinco veces su valor....**”. (Ver anexo 1).
- ❖ De acuerdo a las altas concentraciones obtenidas de sílice cristalizada cuarzo (Mayor a 1 vez el LPP) y según el “Manual sobre Normas Mínimas para el Desarrollo de Programas de Vigilancia de la Silicosis”, abril 2010, del Ministerio de Salud, se deben señalar las medidas de control que deberá adoptar la empresa, informando de esta situación a la Autoridad Sanitaria Regional (ASR) correspondiente. (Ver anexo 1, punto 2).

#### 5. RECOMENDACIONES

De lo concluido anteriormente, se recomienda:

- ❖ Dar a conocer al personal que trabaja en las áreas evaluadas el resultado del presente informe, de modo que esté informado de la magnitud del riesgo higiénico al que está expuesto y de las medidas de control que le corresponda tomar.
- ❖ Estudiar la factibilidad técnica-económica de modificar el actual sistema de limpieza a través de aire a presión por aspiración, lo que generaría una menor emanación de polvo al ambiente.
- ❖ Mientras no se controle la liberación de polvo al ambiente los trabajadores que se desempeñan en las correas transportadoras deben utilizar equipo de protección personal respiratoria, el cual debe ajustarse a la “Guía para la selección y control de protección respiratoria”, editada por el Instituto de Salud Pública, donde se exponen los criterios técnicos y las recomendaciones para una adecuada selección, uso, limpieza, mantención y almacenamiento de estos equipos.
- ❖ Implementar en la empresa un programa de protección respiratoria, que contemple aspectos de capacitación en el uso correcto, revisión, mantención y recambio de dichos elementos, esto se encuentra debidamente señalado en la guía mencionada en el punto anterior.

- ❖ Las personas que trabajan en las correas transportadoras deben ingresar al Programa de Vigilancia Médica por exposición a polvo silicógeno, en nuestra Unidad de Salud Ocupacional. Para tal efecto, ésta unidad requiere un listado que contenga: RUT, nombre completo, sección y cargo o puesto de trabajo, de estos trabajadores.



**DANIELA CISTERNAS RETAMAL**  
**Higienista Industrial**

## ANEXO 1

### REFERENCIAS LEGALES

#### 1) D.S. N° 594

##### Artículo 33

Cuando existan agentes definidos de contaminación ambiental que pudieran ser perjudiciales para la salud del trabajador, tales como aerosoles, humos, gases, vapores u otras emanaciones nocivas, se deberá **captar los contaminantes desprendidos en su origen e impedir su dispersión por el local de trabajo.**

Con todo, cualquiera sea el procedimiento de ventilación empleado se deberá evitar que la concentración ambiental de tales contaminantes dentro del recinto de trabajo exceda los límites permisibles vigentes.

##### Artículo 60

El promedio ponderado de las concentraciones ambientales de contaminantes químicos no deberá superar los límites permisibles ponderados (LPP) establecidos en el artículo 66 del presente Reglamento. **Se podrán exceder momentáneamente estos límites, pero en ningún caso superar cinco veces su valor.** Con todo, respecto de aquellas sustancias para las cuales se establece además un límite permisible temporal (LPT), tales excesos no podrán superar estos límites.

Tanto los excesos de los límites permisibles ponderados, como la exposición a límites permisibles temporales, no podrán repetirse más de cuatro veces en la jornada diaria, ni más de una vez en una hora.

##### Artículo 66

Los límites permisibles ponderados y temporales para las concentraciones ambientales de las sustancias que se indican, serán los siguientes:

Sustancia	Límite Permisible Ponderado (LPP) mg/m <sup>3</sup>
Polvo fracción respirable	2,40
Sílice cristalizada cuarzo	0,08

## 2) Manual sobre Normas Mínimas para el Desarrollo de Programas de Vigilancia de la Silicosis.

Tabla N°2. Periodicidad de la vigilancia ambiental en relación al Límite Permissible Ponderado (LPP).

Nivel de Riesgo	Número de veces Concentración supera el LPP	Periodicidad de Muestreos
1	Menor a 0,25 veces el LPP	Muestreos ambientales cada 5 años
2	Mayor o igual a 0,25 veces y menor a 0,5 veces el LPP	Muestreos ambientales cada 3 años
3	Mayor o igual a 0,5 veces y hasta 1 vez el LPP	Muestreos ambientales cada 2 años
4	Mayor a 1 vez el LPP	Ver nota c)

### Notas:

b) Para los Niveles de Riesgo 1, 2 y 3 siempre deberán implementarse mejoras en los procesos productivos considerando que la sílice es una sustancia cancerígena (IARC, 1996).

c) Para el Nivel de Riesgo 4 el organismo administrador deberá señalar las medidas de control que deberá adoptar la empresa, informando de esta situación a la Autoridad Sanitaria Regional (ASR) correspondiente. Hechas las correcciones el organismo administrador deberá hacer un nuevo muestreo para evaluar su eficacia, dentro de los plazos establecidos por la ASR. Luego, en función de la nueva concentración ambiental encontrada se deberá reclasificar a la empresa en el Nivel de Riesgo que corresponde.

## ANEXO 2

### RESULTADOS

#### 1.- Concentraciones de las muestras tomadas:

Nombre	Polvo respirable mg/m <sup>3</sup>	Sílice cristalizada mg/m <sup>3</sup>	Observaciones
Fernando Otazo	49,6 <sup>(1)</sup>	2,5 <sup>(1)</sup>	Correas transportadoras, limpieza de espesómetro

<sup>(1)</sup> Estas concentraciones superan más de 5 veces el valor establecido como máximo en la norma.

#### 2.- Concentraciones promedio ponderadas<sup>(2)</sup>:

Nombre	Polvo respirable mg/m <sup>3</sup>	Sílice cristalizada mg/m <sup>3</sup>	Observaciones
Fernando Otazo	24,8	1,25	Correas transportadoras, limpieza de espesómetro

<sup>(2)</sup> Según información proporcionada en terreno, los trabajadores pueden permanecer la mitad de su jornada realizando la tarea de limpieza en las correas transportadoras.

#### 3.- Dosis Calculadas:

Nombre	Dosis Polvo respirable	Dosis Sílice cristalizada	Observaciones
Fernando Otazo	10,3	15,6	Correas transportadoras, limpieza de espesómetro

#### 4.- Nivel de Riesgo obtenido.

Nombre	Dosis Sílice cristalizada	Nivel de Riesgo	Observaciones
Fernando Otazo	15,6	4	Correas transportadoras, limpieza de espesómetro