

# ESTRATEGIA PARA DETERMINAR Y ESTIMAR LOS NIVELES DE EXPOSICIÓN DE LOS TRABAJADORES A SUSTANCIAS O COMPUESTOS QUÍMICOS PELIGROSOS EN SITUACIONES DE EMERGENCIA.

**ESTRATEGIA PARA DETERMINAR Y ESTIMAR LOS NIVELES DE EXPOSICIÓN DE LOS TRABAJADORES**  
A SUSTANCIAS O COMPUESTOS QUÍMICOS PELIGROSOS EN SITUACIONES DE EMERGENCIA.

Ing. Juan Alcaíno Lara.  
Jefe Subdepartamento Ambientes Laborales.  
Departamento Salud Ocupacional.  
Instituto de Salud Pública de Chile.  
Diciembre 2016.

---

# **ESTRATEGIA PARA DETERMINAR Y ESTIMAR LOS NIVELES DE EXPOSICIÓN DE LOS TRABAJADORES A SUSTANCIAS O COMPUESTOS QUÍMICOS PELIGROSOS EN SITUACIONES DE EMERGENCIA.**

---

## **1. INTRODUCCIÓN.**

Cuando en los lugares de trabajo se producen situaciones de emergencia debido a la presencia de sustancias o compuestos químicos peligrosos que pueden afectar la salud de los trabajadores, no siempre es posible evaluar cuantitativamente los niveles de exposición, razón por lo cual es necesario estimar tales niveles para poder adoptar medidas de control.

La presente Nota Técnica tiene como propósito entregar una estrategia que permita abordar tales situaciones.

## **2. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO.**

Previo a la estimación de los niveles de exposición es necesario Identificar el Peligro, para lo cual es necesario formular la siguiente pregunta: ¿Qué información o antecedentes permiten identificar un peligro de posible exposición a sustancias o compuestos químicos en situaciones de emergencia? Para estos efectos se debe considerar entre otros aspectos:

- Si se trata de un proceso nuevo o ya existente.
- Si la sustancia tiene o no límite permisible y que tipo de límite.
- Si se trata de un cambio de operación, proceso o composición.
- Si se trata de operaciones o procesos continuos, intermitentes o inusuales.
- Si se dispone o no de información respecto de los niveles de exposición de los trabajadores en condiciones normales de operación y de las medidas de control.
- Si el problema está situado en una etapa o más del proceso de operación.
- Si se trata de materias primas.
- Si son productos intermedios o terminales.
- Si se trata de impurezas o residuos.
- Si son productos de limpieza, refrigerantes, lubricantes, pinturas, pesticidas, etc.
- Si son productos que se generan durante el almacenamiento temporal o permanente.
- Si son productos provenientes del exterior (ventilación, vehículos, etc.).
- Cantidades presentes.
- Propiedades físico – químicas.

- Estado físico (sólido, líquido, gas).
- Vías de ingreso al organismo.
- Efectos en la salud que pueden causar.
- Recomendaciones de organismos internacionales.
- Si sustancia está prohibida en los lugares de trabajo (artículo 65, D.S. N° 594 de 1999, del Ministerio de Salud).
- Si son sustancias o compuestos químicos cancerígenos, mutagénicos o tóxicos.
- Si son sensibilizantes.
- Si son persistentes y/o bioacumulables en los seres vivos y en el medio ambiente.
- Si son sustancias inflamables, su límite de explosividad.

Sin duda que siempre se dispondrá de algunos de estos antecedentes, lo que puede ayudar a realizar la identificación del peligro.

### 3. ESTIMACIÓN DEL RIESGO.

Es muy importante tener presente que previo a la Estimación del Riesgo, este se debe jerarquizar.

Para evaluar al inicio una situación de emergencia no implica medir o tomar muestras de los agentes, ya que lo que se busca es una “estimación de la exposición”, “no determinar la exposición”.

La jerarquización del riesgo requiere previamente resolver algunas interrogantes: ¿Se puede al problema detectado introducir alguna modificación simple? Si es factible podría controlarse la situación. Si no es posible, cabe establecer si el nivel de prioridad es bajo. Si se presenta esto último puede ser posible controlar la emergencia. Ahora, si no lo es, corresponde jerarquizar el o los riesgos considerando, por ejemplo, si la o las sustancias o compuestos químicos producen problemas a las personas por inhalación, contacto en la piel y/o ojos, absorción por la piel, ingestión o vía parental.

Realizada la jerarquización, ¿cómo se podría estimar un riesgo de exposición?, ¿cuándo necesariamente se debe realizar una evaluación cuantitativa para determinar el o los niveles de exposición? Para resolver estas interrogantes se deben desarrollar algunas etapas: Estimación Inicial, Estudio Preliminar, Evaluación Cualitativa.

#### 3.1. Estimación Inicial.

Consiste en definir una primera idea de la posible exposición, para lo cual se puede considerar:

##### a. Variables que Afectan las Concentraciones Ambientales.

- Número de fuentes emisoras
- Nivel de producción en relación a la capacidad de producción
- Comparación de emisiones de las fuentes
- Dispersión de el o los agentes por efectos del viento

### **b. Variables Relacionadas con el Trabajador.**

- Proximidad de éstos a la fuente
- Tiempo de permanencia en zonas comprometidas
- Hábitos individuales de trabajo

### **c. Establecer Posibles Efectos en la Salud.**

- Para esto es fundamental la utilización de las Frases H (anteriores Frases R) y las Frases P (anteriores Frases S). Estas Frases puede obtenerse con el N° CAS de la sustancia.

¿Cuáles son los alcances de estas Frases H y P?

#### **Frases H (ex –R)**

- Significa “Hazard”.
- Se agrupan para:
  - Peligros físicos (p.e. Frase H 240: Peligro de exposición en caso de calentamiento).
  - Peligro para la salud humana (p.e. Frase H 350: Puede provocar cáncer).
  - Peligro para el medio ambiente (p.e. Frase H 400: Muy tóxico para organismos acuáticos).

#### **Frase P (ex –S)**

- Indican consejos de prudencia relativos a las sustancias y preparados peligrosos.
- Algunos ejemplos:
  - Frase P 101: Si se necesita médico, tener a mano el envase o la etiqueta.
  - Frase P 201: Pedir instrucciones especiales antes del uso.
  - Frase P 222: No dejar que entre en contacto con el aire.

La utilización de estas Frases H y P nos entregan información relevante para la estimación del riesgo.

### **3.2. Estudio Preliminar.**

Se trata de determinar la magnitud del riesgo a través de datos cuantitativos confiables y contrastables, especialmente en tareas de alto riesgo, cuando en la Estimación Inicial:

- No se haya podido establecer conclusiones claras sobre la exposición en relación a los límites permisibles.
- Se determina que existen sustancias o compuestos químicos cancerígenos, mutagénicos, tóxicos para la reproducción o sensibilizantes.

Para esta etapa pueden ser válidos las evaluaciones ya existentes, evaluaciones en procesos o instalaciones comparables y cálculos basados en datos cuantitativos apropiados.

Se puede observar que en esta etapa tampoco es necesario evaluar cuantitativamente.

Si con la información disponible se determina que la exposición de los trabajadores es superior al límite

permisible, no se continúa con la evaluación y se deben prescribir las medidas para reducir o controlar la exposición. Si por el contrario es muy inferior a dicho límite, es imprescindible asegurarse de tal situación.

### **3.3. Evaluación Cuantitativa.**

Si con todos los antecedentes obtenidos en el Estudio Preliminar no se puede llegar a una conclusión clara respecto de la exposición de los trabajadores, o si existe exposición a agentes cancerígenos, mutagénicos, tóxicos para la reproducción o sensibilizantes, siempre se debe realizar una evaluación cuantitativa.

## **4. CONCLUSIÓN.**

En situaciones de emergencia por presencia de sustancias o compuestos químicos en los lugares de trabajo, se deben utilizar estrategias que permitan identificar los peligros y estimar los niveles de exposición, considerando que en la mayoría de los casos los tiempos que se requieren para adoptar medidas de control son reducidos. La prioridad por lo tanto es estimar y no determinar la exposición.

Sin embargo, las evaluaciones cuantitativas siempre deberán realizarse cuando estén presentes las sustancias individualizadas en 3.3.

## **5. BIBLIOGRAFÍA.**

1. Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química. David M. Himmelblau, Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. Año 1996.
2. Nota Técnica 878, Año 2010: Regulación UE sobre Productos Químicos (II). Reglamento CLP: Aspectos Básicos. INSHT de España.
3. Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos Relacionados con los Agentes Químicos Presentes en los Lugares de Trabajo. INSHT de España. Año 2013.
4. D.S. N° 594, de 1999, del Ministerio de Salud, que Aprueba el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.