

# Guía para el cumplimiento del Protocolo de Vigilancia Epidemiológica de Trabajadores Expuestos a Plaguicidas



\_Debido a la modificación realizada por el MINSAL al protocolo de plaguicidas, en la RES EX N° 150 del 06.03.2014, es necesario entregar la información a las Empresas que utilicen plaguicidas en sus procesos, con el objetivo de comprobar el cumplimiento de los requisitos de seguridad en el uso de plaguicidas y proponer acciones para corregir las condiciones bajo estándar.

En este sentido, se coordinaron los esfuerzos de todos los grupos de interés en este tema, La Sociedad Nacional de Agricultura (SNA) a través de la mesa de SST y los gremios participantes, el Ministerio de Salud y las SEREMIS Regionales y los Trabajadores, junto con el apoyo de parte de nuestras Empresas asociadas.

Para apoyar el trabajo que desarrollan las Empresas que utilizan estos productos, la ACHS ha generado una serie de Herramientas Preventivas que permiten detectar las brechas que se deben mejorar y generar los programas de trabajo que permitan cumplir con los aspectos técnicos, normativos y de certificación de los productos.

Para materializar este apoyo, hemos desarrollado las siguientes herramientas, que ponemos a disposición de nuestras Empresas para incorporar en su labor preventiva:

- Guía para el cumplimiento del Protocolo de Vigilancia Epidemiológica de Trabajadores Expuestos a Plaguicidas.
- Manual de Prevención de Riesgos en el Uso de Plaguicidas.
- Ficha de Oficio para el Aplicador de Plaguicida y el Tractorista.
- Lista de Verificación de Condiciones de Seguridad en el uso de Plaguicidas.
- Manual de Ventilación en Bodegas de Plaguicidas
- Manual de Prevención de Riesgos en Cámaras de Fumigación.
- Curso de Capacitación para los Trabajadores.

A través de estas herramientas preventivas, así como de otras estrategias que enriquecen la oferta de valor de la ACHS para el sector, esperamos continuar aportando conocimiento y experiencia a todos quienes hacen posible que nuestro país sea un lugar cada día más sano y seguro, donde los trabajadores, sus familias y las empresas puedan desarrollarse en plenitud.

# Guía para el cumplimiento del Protocolo

Dentro de las responsabilidades que define el protocolo para las Empresas se estipula lo siguiente:

## 1\_ Respetto del uso de plaguicidas

- Identificar los productos utilizados y almacenados
- Entregar el programa anual de aplicación al OAL.
- Notificar en caso de intoxicaciones a la autoridad fiscalizadora (SEREMI de Salud, DIRTRAB) y ACHS.
- En caso de cambio de productos químicos será responsabilidad del empleador informar estas modificaciones al OAL.
- Plan de Manejo de residuos. (Envases).
- Eliminación de Productos (Plaguicidas) .
- Entrega y Uso de EPP.
- Implementar todas las medidas de prevención señaladas en este protocolo y recomendadas por el Organismo Administrador.

## 2\_ Respetto de la vigilancia ambiental

- Inventario de plaguicidas (tipo de compuesto y categoría toxicológica).
- Inventario de procesos (etapas y cantidades de producto).
- Identificar circunstancias de exposición.
- Condiciones de trabajo (quiénes y dónde).
- Capacitación de los trabajadores.
- Duración y frecuencia de la exposición.
- Elementos de protección personal que se utilizan.
- Hábitos de trabajo y medidas de higiene y seguridad.
- Aplicación de Lista de Verificación.
- Programa de Trabajo con mejoras, plazos y responsables.

### 3\_ Respecto a exámenes preocupacionales

- Realización de exámenes preocupacionales a los trabajadores antes de contratación.

### 4\_ Respecto a contraindicaciones para la exposición

- Insuficiencia hepática, salvo para piretrinas y piretroides.
- Insuficiencia renal crónica con Clearance calculado menor de 60 ml/min (fórmula Cockcroft-Gault), salvo para cumarínicos.
- Insuficiencia respiratoria, salvo para cumarínicos.
- Asma descompensada y persistente moderada y severa.
- Retardo mental moderado o profundo.
- Dermatitis severa en áreas de piel potencialmente expuestas en el trabajo con plaguicida.
- Patologías psiquiátricas mayores:
  - Adicciones.
  - Esquizofrenia.

- Depresión severa.
- Daño Orgánico Cerebral Severo (DOC).
- Demencia.

**La condición natural de embarazo y lactancia, así como ser menor de 18 años debe ser considerada una contraindicación.**

### 5 \_ Respecto al programa de vigilancia de la salud

- Identificar los trabajadores expuestos y generar la nómina para el programa de vigilancia ACHS
- Envío de Trabajadores Expuestos a Programa de Vigilancia de la Salud en Organismo Administrador
- Realizar actualización anual de nómina de expuestos e Informar al OAL
- Informar al OAL en caso de cambio de puesto de trabajo que implique exposición a un plaguicida distinto, a fin de incorporar a las nóminas y evaluación pre- exposición correspondiente.

Adjunto encontrará el PROTOCOLO DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE TRABAJADORES EXPUESTOS A PLAGUICIDAS para su análisis y cumplimiento.

# Protocolo de Vigilancia Epidemiológica de Trabajadores Expuestos a Plaguicidas

**MINSAL**

División de Políticas Públicas Saludables  
y Promoción Departamento de Salud Ocupacional

Santiago /Chile /2014

---

# Índice

|          |  |                |           |   |                |
|----------|--|----------------|-----------|---|----------------|
| <b>1</b> | <b>Antecedentes</b> .....                                | <b>05</b> pág. | <b>6</b>  | <b>Cambio de Situación de Exposición</b> .....                  | <b>29</b> pág. |
| <b>2</b> | <b>Descripción del Riesgo a Vigilar</b> .....            | <b>07</b> pág. | <b>7</b>  | <b>Notificación de Casos Intoxicación por plaguicidas</b> ..... | <b>30</b> pág. |
|          | ■ Plaguicidas  |                | <b>8</b>  | <b>Marco Regulatorio</b> .....                                  | <b>30</b> pág. |
|          | ■ Exposición a Plaguicidas                               |                | <b>9</b>  | <b>Funciones y Responsabilidades</b> .....                      | <b>32</b> pág. |
|          | ■ Indicadores Biológicos                                 |                | <b>10</b> | <b>Evaluación del Sistema de Vigilancia</b> .....               | <b>34</b> pág. |
| <b>3</b> | <b>Vigilancia de Expuesto a Plaguicidas</b> .....        | <b>13</b> pág. | <b>11</b> | <b>Confidencialidad</b> .....                                   | <b>34</b> pág. |
|          | ■ Objetivos  |                | <b>12</b> | <b>Sanciones</b> .....  | <b>34</b> pág. |
|          | ■ Metodología  |                |           |   |                |
|          | ■ Población Objetivo                                     |                |           |   |                |
| <b>4</b> | <b>Vigilancia Ambiental del Puesto de Trabajo</b> .....  | <b>14</b> pág. |           |   |                |
|          | ■ Control de los Riesgos Identificados                   |                |           |   |                |
|          | ■ Identificación Cualitativa del Riesgo de Exposición    |                |           |   |                |
|          | ■ Medidas Preventivas                                    |                |           |   |                |
| <b>5</b> | <b>Evaluación de Salud del Trabajador Expuesto</b> ..... | <b>23</b> pág. |           |   |                |
|          | ■ Evaluación Preocupacional                              |                |           |   |                |
|          | ■ Vigilancia Ocupacional                                 |                |           |   |                |
|          | ■ Evaluación de Egreso                                   |                |           |   |                |
|          | ■ Chequeo Preventivo de Salud                            |                |           |   |                |

# 1

## Antecedentes

En Chile, al igual que en la mayoría de los países del mundo, existe una utilización masiva de plaguicidas tanto en el área agrícola como en la sanitaria. Esta amplia utilización sumada a su libre venta y al escaso conocimiento de los usuarios sobre sus riesgos, crean un escenario que facilita la aparición de intoxicaciones, sean estas del tipo laboral, accidental o intencional (intento de suicidios y provocados por terceros).

**Esta situación lleva a que parte de la población se encuentre expuesta a estos tóxicos, considerándose de mayor riesgo los trabajadores agrícolas, que corresponden aproximadamente al 13% (772.000) del total de trabajadores ocupados y a los habitantes de zonas rurales, que alcanzan a un 13% de la población.**

Con el fin de conocer la magnitud de las intoxicaciones agudas por plaguicidas (IAP) en el país, el Ministerio de Salud inició en 1993 la vigilancia de este problema de salud, a través de la conformación de la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica en Plaguicidas (REVEP). En su inicio, la notificación de estos eventos fue de tipo voluntaria desde los establecimientos públicos de salud a los Servicios de Salud del país, en la actualidad esta vigilancia se realiza a través de

la modalidad universal, en la cual se incluyen las intoxicaciones de origen laboral, accidental no laboral, voluntaria y provocada.

A contar de octubre del año 2004, esta notificación tiene el carácter de obligatoria e inmediata. En efecto el Decreto Supremo N° 88 del 2004 MINSAL, reglamento de notificaciones obligatorias de Intoxicaciones Agudas con Pesticidas exige a todos los médicos que atienden estos eventos, tanto en sus consultas particulares como en establecimientos asistenciales públicos y privados, notificarlos a las SEREMI de Salud y, además, incluye el envío de la información desde los laboratorios.

**Estas intoxicaciones producen altos costos socioeconómicos para el afectado y su familia, así como para el país.** La atención médica de estos eventos significa la utilización de importantes recursos, no solo por los casos hospitalizados, sino por la atención en urgencia de los brotes, que implica un gran número de casos al mismo tiempo. Otro efecto de los casos laborales es la repercusión en las actividades productivas, dado por el ausentismo y las pérdidas de producción.

Las intoxicaciones por plaguicidas tienen una presentación estacional, concentrándose los

casos entre los meses de septiembre a marzo. Esta presentación se debe principalmente a que la temporada agrícola se inicia durante la primavera de un año y termina a fines del verano del año siguiente, periodo donde se presenta una mayor utilización de plaguicidas.

En los meses de Noviembre a Diciembre del 2009 y los meses de Enero a Marzo del 2010 se superó el número de casos esperados (mediana) .El aumento se debió principalmente a la ocurrencia de un mayor número de casos en brotes y a un gran brote ocurrido el año 2009 en la región del Maule, donde gran parte de los intoxicados fueron trabajadores. **Durante el año 2009, el 60,6% de los casos de IAP se presentaron en brotes y, en el año 2010 esta cifra se redujo en un 43,6%**

Las tasas de IAP se han mantenido en los últimos 10 años de vigilancia, alrededor de cifras de 4,3 por 100.000 habitantes. En el año 2009, llegó a 5 por 100.000 habitantes y en el año 2010 llama la atención que esta alcanzó solo a 3,6 por 100.000 habitantes.

En cuanto al perfil de los casos, la mayor parte de estos se presenta en hombres, sin embargo, las más afectadas en los brotes son las mujeres. Los casos se concentran en edades productivas, pero se han reportado casos en menores de 15 años, con un total de 102 menores intoxicados entre el 2009-2010, entre ellos aparecen 8 casos laborales y 2 intencionales. En el tipo de exposición, en general, las intoxicaciones laborales son las que se mantienen en el primer lugar, seguidas de las accidentales no laborales.

Dentro de la información de la REVEP, se pueden encontrar datos de la característica de los plaguicidas involucrados en las IAP, los que aportan a la vigilancia de factores de riesgo, dado que muestran la exposición

a estos productos. **Es importante destacar que más de la mitad de los casos son causados por plaguicidas del tipo deinhibidores de la colinesterasa** (organofosforados y carbamatos), **seguido por los piretroides** (7%); el grupo “otros” (incluye nuevos tipos de plaguicidas) ha ido en aumento. Este perfil se mantiene igual a los años anteriores.

En relación a las intoxicaciones de origen laboral, estas son consideradas como accidentes del trabajo, de acuerdo a la Ley N° 16.744, alcanzando al 72% de las IAP notificadas el año 2009 y al 64,9% las del año 2010, que correspondieron a 608 y 399 trabajadores intoxicados, respectivamente. Los casos laborales involucrados en un brote llegaron a un 76,9% el año 2009 y a un 60,2% en el año 2010. De los trabajadores intoxicados el 2009, el 84,9% era afiliado a las Mutualidades de Empleadores por la Ley N° 16.744 y un 78,4% el 2010. En esos años, los trabajadores intoxicados sin protección por esa Ley fueron un 5,4% y 11%, respectivamente.

En la gravedad de las intoxicaciones por plaguicidas se consideran como indicadores el porcentaje de hospitalización y de letalidad. En la hospitalización, el año 2009 hubo un 27,8% de casos hospitalizados, esto como consecuencia de un brote de gran magnitud que concentró un grupo importante de casos leves, y en el año 2010 esta cifra llegó a un 33,3% .

**En el contexto de esta situación epidemiológica se presenta este documento, cuyo propósito es entregar directrices para la vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a plaguicidas.** Este instrumento busca homologar la vigilancia de los trabajadores expuestos, e integrar la evaluación del ambiente de trabajo como parte de la vigilancia de estos últimos.

## 2 Descripción del riesgo a evaluar

Se vigilará la exposición laboral a plaguicidas.

### 2.1\_ Plaguicidas

#### Pesticida o plaguicida

Se considera como pesticida o plaguicida a cualquier sustancia, mezcla de ellas o agente destinado a ser aplicado en el medio ambiente, animales o plantas, con el objeto de prevenir, controlar o combatir organismos capaces de producir daños a personas, animales, plantas, semillas u objetos inanimados.

Tienen este carácter productos con aptitudes insecticidas, acaricidas, nematocidas, molusquicidas, roenticidas, lagomorficidas, avicidas, fungicidas, bactericidas, alguicidas, herbicidas, defoliantes, desecantes, fitoreguladores, coadyuvantes, antitranspirantes, atrayentes, feromonas, repelentes, y demás de esta naturaleza que se empleen en las actividades agrícolas y forestales y los sanitarios domésticos.

#### Plaguicida de uso sanitario y doméstico

Es aquel producto destinado a combatir vectores sanitarios y plagas en el ambiente de las viviendas, ya sea en el interior o exterior de éstas, edificios, industrias, y proceso industriales, bodegas, container, establecimientos






educacionales, comerciales, parques, jardines y cementerios y en medios de transporte terrestre, marítimo o aéreo, así como repelentes o atrayentes no aplicados directamente sobre la piel humana o animal y aquellos contenidos en productos comerciales como pinturas, barnices, productos para el aseo y demás.

#### Plaguicidas según clasificación toxicológica

De acuerdo a lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la clasificación toxicológica se basa en el grado de peligrosidad, entendido como la capacidad de producir daño agudo a la salud cuando se produce una o múltiples exposiciones en un tiempo relativamente corto. **Se dividen en:**

- **Ia** (sumamente peligroso)
- **Ib** (muy peligroso)
- **II** (moderadamente peligroso)
- **III** (poco peligroso)
- **IV** (producto que normalmente no ofrece peligro).

**Tabla Nº 1: Clasificación OMS e Identificación por Color**

| Clasificación de la OMS según los riesgos |  | Clasificación de Peligro | Banda   |
|---|--|--------------------------|---|
| Ia.                                       | Sumamente Peligroso                        | Muy Tóxico               |  |
| Ib.                                       | Muy Peligroso                              | Tóxico                   |  |
| II.                                       | Moderadamente Peligroso                    | Nocivo                   |  |
| III.                                      | Poco Peligroso                             | Cuidado                  |  |
| IV.                                       | Producto que normalmente no ofrece peligro | -                        |  |

## 2.2 Exposición a Plaguicidas

Se considera que un individuo está expuesto cuando la sustancia se encuentra en la vecindad inmediata a las vías de ingreso al medio interno del organismo, estas son piel, mucosas, respiratoria y digestiva.

### 2.2.1 Trabajadores Expuestos

Trabajadores que se desempeñen en tareas que implican contacto directo y frecuente con un plaguicida, esto es en procesos tales como aplicación, preparación, formulación o mezclado de estos agentes.

Existe una gran diversidad de actividades laborales en las que hay exposición a estos productos; siendo los trabajadores del sector agrícola los que presentan una mayor exposición, debido a que en este sector se presenta una mayor utilización de plaguicidas.

De acuerdo a los antecedentes recogidos por REVEP, los aplicadores de plaguicidas son los trabajadores más afectados.

Existen grupos vulnerables de trabajadores, como son los pequeños productores y campesinos, dada la falta de asesoría técnica, capacitación en la manipulación, y dificultad para obtener recursos para la compra de elementos de protección personal (EPP).

Dentro de las principales actividades laborales en las cuales se podría presentar exposición a plaguicidas se encuentran:

- Aplicación de plaguicida vía aérea o terrestre.
- Aplicación de plaguicidas en viviendas, bodegas, lugares públicos, etc.
- Aplicación de plaguicidas en campaña y emergencias sanitaria y/o fitosanitarias (ej. Chagas, mosquitos, etc.)
- Operación de cámara de fumigación (cámaras de bromuro de metilo y de anhídrido sulfuroso).
- Fumigación de silos, bodegas, barcos, entre otros.

## 2.2.2\_ Tipos de Intoxicación

### Intoxicación Aguda

Exposición de corta duración y absorción rápida del tóxico, dosis única o múltiple en un período no superior a 24 horas.

En general los síntomas de intoxicación aparecen rápidamente. Las manifestaciones clínicas de la intoxicación aguda pueden incluir efectos sistémicos, (nauseas, bradicardia, miosis), o localizados (dermatitis). Además, pueden ser cuadros clínicos leves, menos graves, graves o fatales.

### Intoxicación Subaguda

Exposiciones frecuentes o repetidas en periodos de varios días o semanas.

### Intoxicación Crónica

La intoxicación crónica es el resultado de exposiciones repetidas durante un largo período de tiempo. Los signos de intoxicación se manifiestan debido a que el tóxico se acumula en el organismo en cada exposición, y esto es porque la cantidad de tóxicos eliminada es menor que la absorbida.

## 2.2.3\_ Vías de Entrada

Las vías de ingreso al organismo son: piel, mucosas, respiratoria y oral. En el caso de las intoxicaciones de origen laboral, las principales vías son la vía respiratoria y piel.

## 2.3\_ Indicadores Biológicos

Se entiende como indicador biológico al término genérico que identifica al agente y/o sus metabolitos, o los efectos provocados por los agentes en el organismo. Estos se utilizan para establecer los límites máximos o tolerables de una sustancia o para señalar signos de alteraciones fisiológicas precisas .

En el caso de estas intoxicaciones por plaguicidas la utilización de estos indicadores es limitada, dado que sólo existen para algunos de estos productos.

Los indicadores biológicos y los Límites de Tolerancia Biológica para los trabajadores expuestos a plaguicidas están definidos en el Título V del DS N° 594 (**Tabla N°1**). El Instituto de Salud Pública (ISP) Laboratorio de Referencia Nacional para esta área, a través del Laboratorio de Salud Ocupacional, define las técnicas de laboratorio para éstos indicadores biológicos.

**Tabla N°2: Indicadores biológicos y límites de tolerancia biológica según plaguicida. DS N° 594**

| Químico                                  | Indicador Biológico              | Muestra | Límite de tolerancia biológica     | Momento de muestreo                            |
|--|----------------------------------|---------|------------------------------------|--|
| Bromuro de Metilo                        | Ión Bromuro                      | Sangre  | 10 mg/l.                           | Antes de la aplicación y durante la aplicación |
| Pesticidas Organofosforados y Carbamatos | Actividad de Acetilcolinesterasa | Sangre  | 70% de la línea base de la persona | Antes de la aplicación y durante la aplicación |

### 2.3.1\_ Laboratorio de Indicadores Biológicos

Las técnicas de laboratorio utilizadas para el análisis de los indicadores biológicos actualmente vigentes definidas por el ISP son las siguientes:

- **Colinesterasa total por método de Lovibond:** Una muestra de sangre es analizada para medir la actividad de las colinesterasas plasmática y eritrocitaria una vez hemolizados el glóbulo rojo. Las enzimas colinesterasas de la muestra de sangre se hacen reaccionar con el sustrato acetilcolina en presencia del indicador de azul bromotimol. Cuando las enzimas poseen actividad degradan el sustrato acetilcolina a colina y ácido acético, este último reacciona con el indicador y hace cambiar el color de la solución que los contiene de azul a verde demostrando con ello actividad colinesterásica. El color final es comparado contra un conjunto de colores que están relacionados a la actividad enzimática total medida como porcentaje de actividad.
- **Colinesterasas por el método de Ellman, método de referencia:** Este método consiste en medir separadamente la colinesterasa plasmática y/o la eritrocitaria.

**A**

**La Colinesterasa plasmática**, pseudocolinesterasa o butirilcolinesterasa se analiza una vez que se ha obtenido el plasma de la muestra de sangre. Esta enzima es medida haciéndola reaccionar con un sustrato específico llamado butiriltiocolina, el cual si la enzima posee actividad será degradado a tiocolina y butirato. La tiocolina producida reacciona con un indicador de color llamado ácido ditionitrobenzoico para dar un color amarillo. La intensidad de color está asociada a la actividad enzimática.

**B**

**La Colinesterasa eritrocitaria**, globular o acetilcolinesterasa se analiza una vez que los glóbulos rojos se han separado de la muestra de sangre, se han lavado, hemolizado y vuelto a lavar. Una alícuota de los fantasmas eritrocitarios hace reaccionar con el sustrato específico llamado acetiltiocolina el cual es hidrolizado a tiocolina y acetato. La tiocolina producida reacciona con un indicador de color llamado ácido ditionitrobenzoico para dar un color amarillo. La intensidad de color está asociada a la actividad enzimática.

Ambas técnicas requieren para medir el color resultante de un espectrofotómetro de absorción molecular seleccionado a una longitud de onda de 412 nanómetros e idealmente termostatado.

- **Kit comercial para medir colinesterasa**

**plasmática:** En el mercado del país se comercializan diferentes marcas de kit comerciales que miden la actividad de la colinesterasa plasmática y que utilizan el principio del método de Ellman, diferenciándose solamente en el reactivo de color. Estos kit según un estudio realizado por el Laboratorio de Salud Ocupacional del Instituto de Salud Pública de Chile, no poseen diferencias estadísticamente significativas entre ellos, así como también con el método de referencia.

- **Datos sobre la técnica de colinesterasa plasmática y o eritrocitaria:**

La muestra necesaria para determinar las colinesterasa plasmática y eritrocitaria es sangre total con citrato o EDTA en un volumen no inferior a cinco mililitros. El anticoagulante ayudará a evitar la coagulación de la muestra y hemólisis del glóbulo rojo, evitando así obtener resultados alterados de la colinesterasa plasmática y eritrocitaria. Es importante enviar la muestra al laboratorio en un plazo no superior a las 24 horas de haberla obtenido, así como también mantener la cadena de frío durante el proceso utilizando por ejemplo, una centrifuga refrigerada.

### Tiempo de protrombina

Mide un conjunto de factores de coagulación del plasma, una alteración del tiempo de protrombina puede deberse a diversas causas, no siempre a una disfunción hepática.

El tiempo de protrombina evalúa la función de la vía extrínseca y común de la coagulación, dada por los factores VII, V, X, II, I y XIII, mediante la adición de tromboplastina (factor tisular) al plasma. Se evalúa el tiempo de formación del coágulo expresado en segundos sobre el tiempo que toma el plasma normal.

Este tiempo se puede expresar también en porcentaje respecto del control.

### 2.3.2\_ Uso de los Indicadores Biológicos

A continuación se explican con mayor detalle, los exámenes vigentes en el ISP para la evaluación toxicológica de exposición de plaguicidas, la cual se actualizará de acuerdo a nuevos indicadores.

Los tipos de exámenes a realizar en la vigilancia de los expuestos serán los siguientes:

**A**

#### La Colinesterasa plasmática (Pseudocolinesterasa)

La Colinesterasa plasmática basal se debe realizar idealmente antes de ingresar al trabajo y exponerse al riesgo órganos fosforados.

- **En la sospecha de intoxicación reciente:** refleja mejor la exposición reciente a órgano fosforado y carbamatos. En estos casos debe valorarse el nivel encontrado con respecto a los basales; es importante considerar la existencia de patologías que pueden producir disminución de la actividad de esta enzima, lo cual justificaría la realización de enzimas hepáticas como la transaminasas GPT y GGT.
- **En el control de la evolución de una intoxicación diagnosticada:** en este caso puede ser de más valor la determinación seriada de la actividad de la Colinesterasa Plasmática ya que ésta refleja los cambios con mayor rapidez que la actividad de la Colinesterasa Eritrocitaria.

**B**

#### Colinesterasa Eritrocitaria

**En sospecha de intoxicación pasada:** en este caso los niveles de actividad pueden ser significativos ya que persisten alterados durante un tiempo más prolongado que los de la Colinesterasa Plasmática.

**C**

#### Tiempo de protrombina

**En sospecha de intoxicación por cumarínicos:** en este caso los niveles de rango normales es de 11 a 13.5 segundos. El tiempo de protrombina será más prolongado en personas que toman anticoagulantes.

**D**

#### Ión Bromuro

Tiene utilidad frente a la exposición a Bromuro de Metilo. Al igual que en el caso de la acetilcolinesterasa, se recomienda tener un Valor basal, obtenido previo a la exposición, o habiendo estado el Trabajador al menos doce días libre de esta.

# 3 Vigilancia de Expuesto a Plaguicidas

La orientación de la vigilancia es eminentemente preventiva y su propósito es establecer criterios, líneas de acción y recomendaciones para el manejo integral del trabajador expuesto a plaguicidas, con la finalidad de prevenir y detectar precozmente daño a la salud.

En esta se integra las evaluaciones de salud ocupacional y de riesgo ambiental.

## 3.1\_Objetivos

### Objetivo General

Establecer una herramienta que permita evitar o detectar tempranamente los daños en la salud de los trabajadores por la exposición a plaguicidas.

### Objetivos Específicos

- Identificar a los trabajadores expuestos.
- Identificar las condiciones ambientales laborales de mayor riesgo.
- Incorporar a los trabajadores expuestos al programa de vigilancia.
- Detectar oportunamente trabajadores con sobre exposición o intoxicados y las medidas de acción.
- Implementar las medidas preventivas.
- Contar con información epidemiológica para la actualización de normativa en la materia e implementación de acciones preventivas.

## 3.2\_Metodología

Los trabajadores expuestos serán incorporados por los organismos administradores de la Ley N° 16.744 a un programa de vigilancia. Esta vigilancia incluye dos áreas: la evaluación del ambiente de trabajo y la evaluación de salud del trabajador.

## 3.3\_Población Objetivo

Este protocolo está dirigido a los trabajadores y trabajadoras quienes debido a su actividad laboral se encuentran en riesgo de daño a la salud por exposición a plaguicidas.

### 3.3.1\_Población expuesta a riesgo

Dada la definición de expuesto algunos de los grupos de trabajadores que cumplen con la **definición de expuesto son:**

- Trabajadores de plantas de fabricación o formulación o fraccionamiento.
- Aplicadores agrícolas y forestales.
- Cargadores y mezcladores de plaguicidas.
- Operador de cámara de fumigación o similares.
- Aplicadores de plaguicidas de uso sanitario y domésticos, edificaciones urbanas, silos, industrias, parques y jardines, etc.

## 4 Vigilancia Ambiental del Puesto de Trabajo

Comprende la identificación y evaluación de los factores ambientales que pueden afectar la salud de los trabajadores. Abarca la evaluación de las condiciones sanitarias y de higiene del trabajo; los factores de la organización del trabajo que pueden presentar riesgos para la salud de los trabajadores, el equipo de protección personal, la exposición de los trabajadores a factores de riesgo y el control de los sistemas concebidos para eliminarlos y reducirlos.

**Es fundamental en esta etapa recabar al menos la siguiente información:**

- Inventario de plaguicidas (tipo de compuesto y categoría toxicológica).
- Inventario de procesos (etapas y cantidades de producto).
- Identificar circunstancias de exposición.
- Condiciones de trabajo (quiénes y dónde).
- Capacitación de los trabajadores.
- Duración y frecuencia de la exposición.
- Elementos de protección personal que se utilizan.
- Hábitos de trabajo y medidas de higiene y seguridad.

Con esta información clasificar la exposición mediante un método cualitativo (por observación) en riesgo alto, medio y bajo, para así **obtener niveles de criticidad de las condiciones ambientales y establecer en base a esto:**

**A**

**Medidas** de control a implementar.

**B**

**Tiempos** en que deben ser llevadas a cabo estas medidas por el empleador.

## 4.1 Control de los riesgos identificados

Una vez que se identifica y evalúa el riesgo, debe decidirse qué intervención (método de control) es la más adecuada para controlarlo.

Los Métodos de control se dividen en tres categorías:

### 1. Medidas ingenieriles.

### 2. Medidas administrativas.

### 3. Medidas de protección personal.

A continuación se establece el orden de importancia en que deben ser aplicadas las siguientes medidas:

#### 1. Medidas ingenieriles:

Tiende a favorecer la automatización de los procesos y operaciones, como por ejemplo aumentar la distancia entre el equipo de aplicación y el trabajador, encerrar o separar a través de barreras físicas la fuente de exposición y el trabajador. Reducir las concentraciones de plaguicidas en lugares confinados mediante ventilación.

#### 2. Medidas administrativas:

La gestión administrativa tanto en el control como reducción de los riesgos es fundamental en la prevención de la exposición de los trabajadores. Esta incluye la eliminación del agente contaminante y si esto no es posible su sustitución por otro de menor toxicidad, también considera modificaciones en las condiciones físicas del plaguicida, durante la aplicación, como por ejemplo la temperatura, horas de menor viento para reducir su volatilidad o disminuir la superficie de evaporación o deriva.

Este tipo de control tiene como objetivo disminuir la exposición al plaguicida reduciendo el tiempo de la exposición del trabajador (a través de la rotación) o bien a través de la reducción de número de individuos expuestos (realizar ciertos procesos de alta exposición sin trabajadores o el menor número posible).

Las estrategias educativas para trabajadores son una medida que impacta positivamente en la reducción de los riesgos por exposición a plaguicidas. Esta actividad debe contar con programas dirigidos a fortalecer los conceptos de uso, manejo adecuado de plaguicidas y riesgos a los que se está expuesto.

#### 3. Medidas de protección personales (EPP):

Se refiere a acciones que permitan intervenir los riesgos residuales, tales como uso de elementos de protección personal.

Los elementos de protección personal deberán utilizarse sólo cuando existan riesgos residuales que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente mediante las medidas ingenieriles o administrativas.

En el caso de utilizarse EPP como medida de control, las empresas deberá contar con un programa de elementos de protección personal donde se establezcan los procedimientos técnicos y administrativos para una adecuada selección, compra, uso, ajuste, limpieza, desinfección, revisión, mantención, almacenamiento, sustitución y disposición final de los elementos de protección personal, y las actividades de entrenamiento en todos los niveles donde sea necesario.

## 4.2 Identificación cualitativa del riesgo de exposición

En este protocolo se establece un método cualitativo para categorizar el riesgo de exposición a plaguicidas. Esta herramienta entregará orientaciones sobre el nivel de riesgo y medidas preventivas a implementar.

La categorización que se propone se realiza en base al cumplimiento de requisitos relacionados con capacitación, procedimientos de trabajo, uso de elementos de protección personal, gestión de residuos y medidas de control ingenieriles y administrativas.

La utilización de este método cualitativo no pretende sustituir la evaluación cuantitativa de los riesgos, en caso que ésta corresponda.

**Tabla N°3 Categorización del Riesgo N°2**

| Aplicación de Plaguicidas                       |  | Cumple (Si / No) | Medidas a adoptar  |
|---|--|------------------|--|
| <b>Capacitación del personal</b><br>Norma legal |  |                  |  |
| 1   | ¿Los encargados de supervisar, preparar y aplicar los plaguicidas están informados de los riesgos que éstos presentan?   | No               | Solicitar capacitación a su organismo administrador.   |
| 2   | ¿Los encargados de supervisar, preparar y aplicar los plaguicidas tienen cursos sobre el buen uso de éstos?              | No               | Solicitar capacitación a su organismo administrador.   |
| 3   | ¿El personal relacionado con el uso de plaguicidas tiene un programa de capacitación definido?                           | No               | Elaborar programa de capacitación.   |
| <b>Preparación de la mezcla</b>                 |  | Cumple (Si / No) | Recomendaciones  |
| 4   | ¿Las herramientas y utensilios como poruña, agitador, estanque, etc., están en buen estado y son de uso exclusivo?       | No               | Disponer de los utensilios necesarios marcándolos y destinando un lugar exclusivo para guardarlo.                                  |
| 5   | ¿El lugar para preparar mezclas es de uso exclusivo, está alejado de fuentes de agua, bien iluminado y piso impermeable? | No               | Habilitar un lugar exclusivo para preparar mezclas que sea bien iluminado, alejado de fuentes de agua y tenga su piso impermeable. |
| 6   | ¿El lugar donde se preparan las mezclas tiene buena ventilación general?   | No               | Habilitar un lugar exclusivo para preparar mezclas que sea bien iluminado, alejado de fuentes de agua y tenga su piso impermeable. |
| 7   | ¿La preparación de la mezcla se realiza en cabina provista de extracción localizada?                                     | No               | Solicitar asesoría a especialistas en ventilación industrial para el diseño de una cabina.   |

| Aplicación de Plaguicidas  |   | Cumple (Si / No) | Medidas a adoptar  |
|----------------------------|---|------------------|--|
| <b>Protección Personal</b> |   |                  |  |
| 8                          | ¿Tiene ropa impermeable para protección de cuerpo y cabeza, especialmente en el caso de aplicaciones?             | No               | El empleador deberá proporcionar a su costo, a los trabajadores que manipulen, preparen o apliquen plaguicidas, equipos de protección personal.                                    |
| 9                          | ¿Tiene lentes o pantalla facial que impidan la penetración de los plaguicidas hacia los ojos?                     | No               |  |
| 10                         | ¿Tiene guantes de puño largo de goma, nitrilo, neoprén o látex?   | No               |  |
| 11                         | ¿Tiene máscara y filtro químico específico para el producto utilizado o suministro de aire de calidad respirable? | No               |  |
| 12                         | ¿Los elementos de protección personal cuenta con certificación de calidad?  | No               | El empleador deberá proporcionar a su costo, a los trabajadores que manipulen, preparen o apliquen plaguicidas, equipos de protección personal certificados.                       |
| 13                         | ¿Los trabajadores utilizan los elementos de protección personal y han sido capacitados en su correcto uso?        | No               | Solicitar capacitación a su organismo administrador.   |
| 14                         | ¿Los elementos de protección personal están en buen estado?   | No               | Elaborar programa de elementos de protección personal que indique la forma en que se seleccionan, compran, mantienen, almacenan, renuevan, así como la disposición final de estos. |

| Aplicación de Plaguicidas       |  | Cumple (Si / No) | Medidas a adoptar   |
|---------------------------------|--|------------------|---|
| <b>Aplicación</b>               |  |                  |   |
| 15                              | ¿Se señalizan los deslindes del área a tratar con letreros o banderolas de advertencia en el caso de aplicación aérea?   | No               | Confeccionar los letreros que indiquen: "Cuidado, aplicación de plaguicidas", con el signo de una calavera con dos tibias cruzadas, y agregar la fecha, hora, duración de la aplicación, periodo de reentrada y un teléfono para consultas. |
| 16                              | ¿Se señala la prohibición de presencia de personas sin elementos de protección personal, en los predios, durante los periodos de aplicación y de reingreso indicado en la etiqueta del producto? | No               | Confeccionar los letreros que indiquen esta prohibición y agregar la fecha, hora, duración de la aplicación, periodo de reentrada.  |
| 17                              | ¿Se mantiene el equipo de aplicación en buen estado?   | No               | Elaborar un programa de mantención al equipo utilizado para aplicar los plaguicidas, (mangueras, boquillas, bombas, filtros, etc.)  |
| 18                              | ¿Se calibran los equipos de aplicación para tener la dosis de aplicación correcta?   | No               | Elaborar un procedimiento escrito que indique como se deben calibrar los equipos de aplicación de plaguicidas para obtener las dosis indicadas en la etiqueta.  |
| <b>Después de la Aplicación</b> |  |                  |   |
| 19                              | ¿Existen duchas con agua caliente y fría para el baño de los trabajadores después de cada aplicación?  | No               | Implementar duchas con agua fría y caliente según lo indicado en los decretos DS 157/2005 y DS 594/1999.  |
| 20                              | ¿El trabajador se baña después de la aplicación?   | No               | Supervisar su cumplimiento y se sugiere incluir este procedimiento en Reglamento Interno  |
| 21                              | ¿Existen casilleros individuales separados en zonas independientes para guardar la ropa contaminada separada de la ropa de vestimenta habitual?  | No               | La empresa deberá proporcionar a todos los trabajadores que manipulen y apliquen plaguicidas, dos casilleros individuales independientes en zonas separadas, uno destinado a guardar la ropa de trabajo y otro la ropa de calle.            |

| Aplicación de Plaguicidas   |   | Cumple (Si / No) | Medidas a adoptar  |
|-----------------------------|---|------------------|--|
| Después de la Aplicación    |   |                  |  |
| 22                          | ¿El empleador se hace cargo del lavado de la ropa de trabajo?                                     | No               | Realizar el lavado de la ropa sucia e impedir que el trabajador la saque del lugar de trabajo.   |
| 23                          | ¿Los envases de productos plaguicidas son sometidos al procedimiento de triple lavado?            | No               | Realizar procedimiento el que debe considerar:<br>a) Agregar agua hasta ¼ de la capacidad del envase,<br>b) Cerrar el envase y agitar por 30 segundos,<br>c) Verter el contenido del envase al estanque del equipo pulverizador; luego repetir los pasos anteriores por 3 veces.         |
| Gestión Ambiental           |   | Cumple (Si / No) | Medidas a adoptar  |
| 24                          | ¿Se calibran los equipos de aplicación para tener la dosis de aplicación correcta?                | No               | Presentar a la Autoridad Sanitaria un programa de eliminación de los residuos, según lo indicado en el Decreto N°148/03 del Minsal   |
| 25                          | ¿Tiene procedimiento para recoger derrames y disponer los residuos?                               | No               | Elaborar procedimiento el que debe contemplar: Capacitación, procedimiento de triple lavado, diseño de lugar de recolección, sistema de recolección y transporte, sistema de tratamiento, eliminación, disposición, reciclaje, etc., según lo indicado en el Decreto N°148/03 del Minsal |
| Mitigación de Consecuencias |   | Cumple (Si / No) | Medidas a adoptar  |
| 26                          | ¿Tiene personal preparado para administrar primeros auxilios en intoxicación por plaguicidas?     | No               | Preparar personal en primeros auxilios para tratar intoxicación con plaguicida   |
| 27                          | ¿Tiene duchas de emergencia para lavado de los ojos y cuerpo completo (para instalaciones fijas)? | No               | Se recomienda disponer duchas para el lavado de ojos y el cuerpo para ser usadas en caso de contaminación del personal.  |



| Aplicación de Plaguicidas                  |   | Cumple (Si / No) | Medidas a adoptar  |
|--|---|------------------|--|
| <b>Vigilancia de la Salud</b>              |   |                  |  |
| 28   | ¿Todos los trabajadores expuestos a productos plaguicidas están incorporados a Programa de Vigilancia de Salud?   | No               | Hacer o actualizar nómina de trabajadores expuestos a plaguicidas y remitirla a su Organismos Administrador.   |
| <b>Cámaras de Fumigación</b>               |   | Cumple (Si / No) | Medidas a adoptar  |
| 29   | ¿Se informa a la SEREMI de Salud competente la aplicación de Bromuro de Metilo, Anhídrido Sulfuroso o Fosfina previo al inicio de la actividad en cada temporada? | No               | Realizar dicho trámite ante la Autoridad Sanitaria.  |
| 30   | ¿Tienen procedimientos de fumigación escritos y conocidos por el operador?  | No               | Elaborar el procedimiento de trabajo y estar a disposición de los operadores y en general de todo el personal involucrado en las tareas de fumigación.   |
| 31   | ¿La cámara tiene una luz visible o sistema equivalente para advertir cuando se está fumigando?  | No               | Habilitar una luz visible para todo el personal que les indique cuando se está fumigando.  |
| <b>Equipos y Hermeticidad de la Cámara</b> |   | Cumple (Si / No) | Medidas a adoptar  |
| 32   | ¿Se realizan pruebas de hermeticidad al inicio de la temporada?   | No               | Hacer ensayos de sellado, primero una prueba de sobrepresión de aire y luego una prueba con gas trazador o el propio gas fumigante, para revisar con un detector los contornos de puertas y lugares de posibles fugas. |
| 33   | ¿Todos los componentes que permiten la hermeticidad de la cámara se observa en buen estado?   | No               | Se recomienda reparar y sellar los sectores que se observan en mal estado.   |
| 34   | ¿El sistema de inyección de gas se encuentra en buen estado?  | No               | Hacer mantención periódica de este sistema reemplazando mangueras, reparando acoples, válvulas, etc.   |
| 35   | ¿La puerta tiene los elementos de cierre hermético en buen estado?  | No               | Reparar burletes, afianzadores (tornillos de apriete, etc).  |

| Aplicación de Plaguicidas             |   | Cumple<br>(Si / No) | Medidas a adoptar  |
|---------------------------------------|---|---------------------|--|
| Sistemas de Aireación y Recirculación |   |                     |  |
| 36                                    | ¿El sistema de aireación trabaja manteniendo la cámara en succión?                            | No                  | Cambiar o modificar el trazado de ductos de la cámara de modo que durante la etapa de aireación su encerramiento trabaje en depresión.   |
| 37                                    | ¿Los ductos se observan en buen estado?   | No                  | Reparar ductos en mal estado, defectos de sello en acoples de tramos, en conexión a los plenum y al ventilador, damper en mal estado con sus ejes de pivote atascados, compuertas que no asientan bien en los ductos, etc. |
| 38                                    | ¿La chimenea supera en más de 3 metros la altura de los techos de instalaciones circundantes? | No                  | Se debe modificar la altura de la chimenea para que supere los techos de las instalaciones circundantes en al menos 3 metros.  |
| 39                                    | ¿Es adecuado el sistema de protección contra el agua lluvia?                                  | No                  | Se recomienda como protección contra la lluvia NO instalar sombrerete en chimenea. Utilizar dispositivos alternativos que no obstruyan la libre salida del aire durante la aireación.                                      |

Las **exigencias de color rojo** son aquellas que afectan directamente el nivel de exposición del trabajador, por lo cual se deben cumplir siempre el 100%, de no ser así la tarea se califica de alto riesgo y se deben tomar medidas de control en forma inmediata.

Las **exigencias de color amarillo** son aquellas que afectan indirectamente el nivel de exposición del trabajador, si no se cumple con el 100% de éstas el riesgo se califica como medio y existirá un plazo para implementarlas.

Independiente de lo antes señalado, se debe cumplir con todas las exigencias que se detallan, para mantener el riesgo en un nivel bajo, **entendiéndose que la categorización de colores tiene sólo como objetivo el establecer prioridades en la implementación de las medidas de control.**

## 4.3 Algunas Medidas Preventivas

### Mezcla:

- Utilizar lugares con adecuada ventilación o bien al aire libre
- No comer alimentos, fumar, beber ni mascar chicles en lugar de preparación.
- Verificar el correcto estado de los componentes de los equipos de aplicación.
- No preparar mezclas con concentraciones mayores a las indicadas.
- No preparar las mezclas cerca a fuentes de agua
- No utilizar utensilios domésticos para medir, mezclar o preparar plaguicidas.
- Lo ideal es realizar las diluciones o mezclas con medios mecánicos y en recipientes cerrados, de no ser posible utilizar recipientes

altos e implementos con mangos largos con el objeto de reducir salpicaduras.

- Utilizar siempre los elementos de protección personal recomendados
- Capacitar en el uso, ajuste, limpieza, revisión y mantención de los EPP.
- Capacitar en buenas prácticas de mezcla y preparación de plaguicidas
- Informar de los riesgos a los cuales está expuesto

### Aplicación de plaguicidas:

- Si los resultados que se esperan obtener se pueden lograr con plaguicidas de otro tipo, utilizar siempre el de menor toxicidad.
- Contar con programas de mantención preventiva de equipos de aplicación.
- Siempre leer el rotulo de las etiquetas de los plaguicidas
- Nunca aplicar contra el viento
- Señalizar claramente el área de aplicación
- No comer alimentos, fumar, beber ni mascar chicles en lugar aplicación.
- Utilizar siempre los elementos de protección personal recomendados y en buenas condiciones.
- Capacitar en el uso, ajuste, limpieza, revisión y mantención de los EPP.
- Capacitar en buenas prácticas de aplicación de plaguicidas.
- Informar e identificar los riesgos de acuerdo a la tarea que se realice.

**El organismo administrador podrá asesorar a la empresa en cuanto a las medidas preventivas que deberá adoptar, informando de esta situación a la Autoridad Sanitaria Regional correspondiente.**

# 5 Evaluación de Salud del Trabajador Expuesto

Esta evaluación corresponde al control clínico y de laboratorio que se le realiza a la población laboral expuesta a plaguicidas, en diferentes momentos del trabajo:

- a) Al Ingreso a la actividad laboral.
- b) Durante el trabajo.
- c) Al retiro de la actividad laboral.

Es recomendable que los médicos que realicen estas evaluaciones tengan formación en Salud Ocupacional o al menos experiencia en la realización de estos exámenes

## 5.1\_ Evaluación Pre Ocupacional

Esta evaluación será a cargo del empleador y es la puerta de entrada al programa de vigilancia por lo cual su protocolización tiene como objetivo establecer los estándares y homologación de sus contenidos para la población que estará expuesta a plaguicidas. Esta evaluación tendrá un año de vigencia.

Este examen no aplica cuando el trabajador cambia de empleador y se encuentra con exámenes de vigilancia ocupacional vigentes.

## 5.1.1\_ Evaluación Médica

Corresponde a la evaluación que se realiza al ingreso a la actividad laboral e incluye:

- a. Entrevista médica.
- b. Historia laboral.
- c. Examen clínico general y específico (orientado a los efectos específicos de cada plaguicida).
- d. Exámenes de laboratorio.
- e. Consejería.

A continuación se describen las diferentes actividades incluidas dentro de la evaluación médica:

A

**Entrevista Médica:**

Esta actividad considera una anamnesis general que incluye: identificación del trabajador, datos sociodemográficos; antecedentes de enfermedades anteriores con especial atención en antecedentes alérgicos cutáneos y/o respiratorios, así como secuelas de enfermedades hepáticas, renales, del sistema nervioso central o periférico, trastornos endocrinos, reproductivos entre otros; antecedentes familiares. Antecedentes de toma regular de medicamentos, tales como, anticoagulantes, benzodiazepinas, anticonceptivos orales, anticonvulsivantes, inmunosupresores; hábitos, entre otros. Además deberá incorporarse la historia laboral y revisar los antecedentes de la evaluación ambiental de puesto de trabajo.

B

**Historia laboral:**

Con énfasis en exposiciones anteriores a plaguicidas y los puestos de trabajo respectivos. Se recogerá información del puesto de trabajo actual si es que lo hubiese, así como del perfil de exposición a plaguicidas y las medidas de protección utilizadas. La historia laboral puede ser realizada por la enfermera/o de Medicina del Trabajo.

C

**Examen clínico:**

Examen físico: este comprende una exploración física general y por sistemas: con énfasis en la evaluación hepática y renal; estado de la piel, tegumentos y conjuntivas; aparato digestivo, aparato cardiovascular, aparato respiratorio, sistema nervioso central y periférico, entre otros.

D

**Exámenes de laboratorio:**

**Tabla N°4 Exámenes de Laboratorio.**

| Plaguicidas      | Indicador Biológico                              |
|------------------|--|
| Cumarínicos      | Protombinemia                                    |
| Organofosforados | Protombinemia<br>Creatininemia<br>ACh plasmática |

**Respecto a la Colinesterasa basal se deben considerar los siguientes aspectos:**

- Idealmente el momento de muestreo debe ser luego de 60 días sin exposición a plaguicidas organofosforados.
- Si no es posible obtenerla en estas condiciones se debe tomar el examen consignando la situación en que fue realizado.
- En caso que el nivel este bajo límite inferior de rango definido para la técnica aplicada se debe repetir dentro de la siguiente semana. Así, se estimará que el valor basal se encuentra en el rango entre los dos valores obtenidos.

E

**Consejería:**

Tiene como objetivo sensibilizar al trabajador sobre la utilidad de la evaluación médica de la que está siendo objeto. Comprende las siguientes actividades: revisión de los antecedentes y ficha médica; responder consultas del trabajador(a); explicar conducta a seguir frente a enfermedades que podrían aparecer posteriormente como consecuencia de la exposición a plaguicidas; informar sobre la utilidad del examen de sangre para medición de colinesterasa; se sugiere la entrega de material educativo. Interpretación del resultado del examen de actividad de colinesterasa, cuando corresponda.

**Metodología:** Conversación individual, en forma confidencial, se realiza en el box.

**Responsable:** Equipo de Salud.

## 5.1.2\_ Contraindicaciones Absolutas

**Las siguientes condiciones patológicas contraindican para trabajar con exposición a plaguicidas:**

- Insuficiencia hepática, salvo para piretrinas y piretroides.
- Insuficiencia renal crónica con Clearance calculado menor de 60 ml/min (fórmula Cockcroft-Gault), salvo para cumarínicos.
- Insuficiencia respiratoria, salvo para cumarínicos.
- Asma descompensada y persistente moderada y severa.
- Retardo mental moderado o profundo.
- Dermatitis severa en áreas de piel potencialmente expuestas en el trabajo con plaguicida.
- Patologías psiquiátricas mayores:
  - Adicciones.
  - Esquizofrenia.
  - Depresión severa.
  - Daño Orgánico Cerebral Severo (DOC).
  - Demencia.

**La condición natural de embarazo y lactancia, así como ser menor de 18 años debe ser considerada una contraindicación.**

Sin perjuicio del señalado listado de contraindicaciones, el médico examinador podrá considerar otras patologías como contraindicaciones transitorias o absolutas y solicitar las evaluaciones complementarias que ameriten.

## 5.2\_ Vigilancia Ocupacional

Esta vigilancia corresponde a la evaluación que se realiza al trabajador durante el tiempo de exposición. Es responsabilidad del empleador entregar al Organismo Administrador correspondiente el plan anual de aplicación, a objeto de programar la vigilancia ocupacional de los trabajadores expuestos.

### 5.2.1\_ Exámenes

**Tabla Nº5 Exámenes**

| Plaguicidas              | Indicador Biológico  |
|--------------------------|--|
| <b>Organofosforados</b>  | ACh plasmática Anual.<br>Expuestos por temporada: tomarla en el periodo de mayor exposición. |
| <b>Bromuro de Metilo</b> | Ión Bromuro anual  |
| <b>Cumarínicos</b>       | Tiempo de Protrombinemia anual   |

Frente a un resultado alterado, se deberá retirar al trabajador de la exposición y derivarlo a evaluación por el médico del organismo administrador correspondiente, quien decidirá las acciones a seguir. Simultáneamente con estas acciones se debe realizar evaluación ambiental del puesto de trabajo.

### 5.3 Evaluación de Egreso

En todos los casos se realizará un control médico orientado a los efectos crónicos específicos de cada plaguicida:

- Neuropatía retardada en el caso de organofosforado.
- Sensibilización cutánea y respiratoria en el caso de piretrinas y piretroides.
- Daño orgánico cerebral en el caso de Bromuro de Metilo.

Los exámenes específicos según exposición que deben realizarse al término de la relación contractual del trabajador con la empresa son los siguientes:

**Tabla Nº 6 Evaluación de Egreso**

| Plaguicidas       | Control                   |
|-------------------|---------------------------|
| Organofosforados  | ACh plasmática.           |
| Bromuro de Metilo | Ión Bromuro.              |
| Cumarínicos       | Tiempo de Protrombinemia. |

Para este efecto se podrán utilizar, si están vigentes (menos de un año), los exámenes de vigilancia ocupacional.

Tanto la evaluación médica como los exámenes de laboratorio serán de cargo del Organismo Administrador de la Ley.

### 5.4 Chequeo Preventivo de Salud Común

**El chequeo preventivo corresponde a los exámenes realizados al trabajador por su sistema previsional de salud**, de acuerdo a estándar definido por el Ministerio de Salud en la Evaluación Médica Preventiva del Adulto (EMPA), que deberá presentar al momento de realizarse los exámenes pre ocupacionales y ocupacionales.

Esta evaluación médica preventiva común se podrá realizar al mismo tiempo que la evaluación ocupacional.

---

## 6 Cambio situación de exposición

1

**Actualización anual de nóminas de expuestos. Será responsabilidad del empleador informar estas actualizaciones a OAL (Organismo Administrador de la Ley).**

2

**En caso de cambio de puesto de trabajo que implique exposición a un plaguicida distinto, la empresa debe notificarlo al OAL a fin de incorporarlo a las nóminas y realizar evaluación pre- exposición correspondiente.**

3

**En caso de cambio de productos químicos será responsabilidad del empleador informar estas modificaciones al OAL.**

---

## 7 Notificación de casos sospechosos de intoxicación por plaguicidas y exámenes de laboratorio alterados

La notificación de los casos, deberá ser realizada a la REVEP, de acuerdo a la Normativa DS. 88/2004, del Minsal "Reglamento sobre Notificación Obligatoria de Intoxicación aguda por Pesticidas".

---

## 8 Marco Regulatorio

El marco regulatorio de este protocolo de vigilancia está dado por las siguientes normas:

- **Código Sanitario.**
- **Ley N° 16.744 de 1968,** que establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales. Art. 65 y 68 del Título VII "Prevención de Riesgo Profesionales".
- **Reglamento para la aplicación de la Ley N° 16.744,** aprobado por el Decreto Supremo N° 101 del año 1968 del Ministerio del Trabajo. Artículo 72: "En caso de enfermedad profesional deberá aplicarse el siguiente procedimiento:...el organismo administrador deberá incorporar a la entidad empleadora a sus programas de vigilancia epidemiológica, al momento de establecer en ella la presencia de factores de riesgo que así lo ameriten o de diagnosticar en los trabajadores alguna enfermedad profesional".

- **Reglamento para la calificación y evaluación de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales** de acuerdo con lo dispuesto en la Ley N° 16.744, aprobado por el Decreto Supremo N° 109, 1968, del Ministerio del Trabajo y Previsión Social. Art. 21 "El Ministerio de Salud, a través de las autoridades correspondientes, de acuerdo a lo establecido en el artículo 14C del DL N° 2763, DE 1979, para facilitar y uniformar actuaciones médicas y preventivas que procedan, impartirá las normas mínimas de diagnóstico a cumplir por los organismos administradores, así como las que sirvan al desarrollo de programas de vigilancia epidemiológica que sean procedentes, las que deberán revisarse, a lo menos, cada tres años. Para tal efecto, deberá remitir las propuestas a las Superintendencia de Seguridad Social para su informe".
- **DFL N°1, 2005** del Ministerio de Salud, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado del decreto Ley N° 2763, de 1979, y de las Leyes N° 18.933 y N° 18.469, publicado en el diario oficial de 24.04.06.
- **Ley N° 19.937** que modifica el D.L N° 2763, de 1979 con la finalidad de establecer una nueva concepción de la Autoridad Sanitaria, distintas modalidades de gestión y fortalecer la participación ciudadana.
- **Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas** en los lugares de trabajo, aprobado por Decreto Supremo N° 594/99 del Ministerio de Salud.
- **Reglamento Orgánico del Ministerio de Salud**, aprobado por Decreto Supremo N° 136, de 2005, del Ministerio de Salud.
- **Circular N° 2582**, de fecha 18 de Noviembre del 2009 emanada de la Superintendencia de Seguridad Social, imparte instrucciones sobre los nuevos formularios de Denuncia Individual de Accidentes de Trabajo (DIAT) y Denuncia Individual de Enfermedades Profesionales (DIEP), además de la puesta en marcha del Sistema de Información de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Ley N° 16.744.
- **Oficio Ord. B52/N°95**, de fecha 20 de enero del 2010, emanada desde la Subsecretaría de Salud Pública, informa de la entrada de vigencia de Sistema Nacional de Información en Salud Ocupacional (SINAISO).

---

## 9 Funciones y responsabilidades

El Ministerio de Salud y las SEREMI de Salud del país, tienen bajo su responsabilidad el desarrollo de la vigilancia de la salud de la población, de acuerdo al Código Sanitario.

La aplicación del presente protocolo es de carácter obligatorio para los Organismos Administradores de la Ley N° 16.744 y para las empresas donde exista exposición a plaguicidas, correspondiendo a la Autoridad Sanitaria fiscalizar su cumplimiento en las materias de su competencia.

La responsabilidades de los empleadores hacia la salud de sus trabajadores y salud ambiental, respecto de uso de plaguicidas, se encuentra explicitada en Ley N° 16.744 y su Decretos, así como en Código Sanitario.

**Tabla N° 7 Instituciones y sus Funciones**

| Instituciones  | Algunas Funciones   |
|--|---|
| <b>Organismos Administradores de la Ley N° 16744</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar Catastro de sus Empresas adheridas con exposición a plaguicidas.</li> <li>Implementar sistemas de vigilancia en la población trabajadora expuesta a plaguicidas de sus empresas adheridas.</li> <li>Asesorar a las empresas adheridas en la implementación de Programas de Prevención.</li> </ul>   |
| <b>Empleador</b>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar todas las medidas de prevención señaladas en este protocolo y recomendadas por el Organismo Administrador.</li> <li>Realizar actualización anual de nóminas de expuestos.</li> <li>Será responsabilidad del empleador informar estas actualizaciones a OAL.</li> <li>Informar al OAL el caso de cambio de puesto de trabajo que implique exposición a un plaguicida distinto, a fin de incorporar a las nóminas y evaluación pre- exposición correspondiente.</li> <li>En caso de cambio de productos químicos será responsabilidad del empleador informar estas modificaciones al OAL.</li> <li>Entregar el programa anual de aplicación al OAL.</li> </ul> |
| <b>SEREMI de Salud (Autoridad Sanitaria)</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fiscalizar el cumplimiento del presente protocolo por parte de los Organismo Administradores de la Ley N° 16.744 (OAL).</li> <li>Fiscalizar la implementación de los Programas de Prevención en las empresas.</li> <li>Fiscalizar la incorporación de trabajadores expuestos a Programas de Vigilancia por parte de los organismos administradores.</li> </ul>   |
| <b>MINSAL</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinar y apoyar la implementación de este protocolo a nivel nacional.</li> <li>Asesorar a la Autoridad Sanitaria en esta materia.</li> <li>Revisión y actualización del presente protocolo.</li> </ul>  |
| <b>Instituto de Salud Pública</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Definir las técnicas de laboratorio para los indicadores biológicos.</li> <li>Apoyar a los laboratorios de la red pública de salud y de la SEREMI de Salud en la implementación de exámenes para determinación de indicadores biológicos.</li> <li>Monitorear y evaluar los laboratorios públicos y privados que realizan exámenes para plaguicidas.</li> <li>Asesorar a las Autoridades Sanitarias en temas toxicológicos respecto de plaguicidas.</li> <li>Notificación a las SEREMIs de Salud de los exámenes biológicos de exposición a plaguicidas alterados.</li> </ul>  |

---

# 10 Evaluación del Sistema de Vigilancia

El Organismo Administrador de Ley deberá realizar una evaluación anual del sistema de vigilancia, la que será exigida por la autoridad sanitaria.

## 10.1\_Cobertura

Se busca evaluar la cobertura de vigilancia de los trabajadores expuestos a plaguicidas. La metodología que se utilizará será la revisión de los registros de los Organismos Administradores de la Ley donde se encuentren los trabajadores en vigilancia.

---

# 11 Confidencialidad

Los Organismos Administradores de la Ley N° 16.744 deberán entregar a la SEREMI de Salud, todos los antecedentes requeridos de la vigilancia de trabajadores expuestos a plaguicidas.

La SEREMI de Salud, realizará el tratamiento de los datos, entregados de la vigilancia de trabajadores expuestos, a través de las Normas de la Ley N° 19.628 y el reglamento sobre el secreto y reservas de los actos y documentos de la administración del Estado

---

# 12 Sanciones

El incumplimiento de las normas sobre vigilancia de trabajadores expuestos a plaguicidas, será sancionado por la Autoridad Sanitaria, de acuerdo a lo dispuesto en el Libro X del Código Sanitario.



EL PORTAL DE LOS EXPERTOS  
EN PREVENCIÓN DE RIESGOS DE CHILE

División Difusión y Comunicaciones



Nº1 en  
prevención

[www.achs.cl](http://www.achs.cl)

[www.sigweb.cl](http://www.sigweb.cl)

[info@sigweb.cl](mailto:info@sigweb.cl)