



Guía de Buenas Prácticas en Impregnación de Madera

Tomo 1: Seguridad y Salud Ocupacional



Proyecto "Competitividad y Medio Ambiente".
Cooperación Técnica MERCOSUR (SGT6) - Alemania (GTZ)





Guía de Buenas Prácticas en Impregnación de Madera

Tomo 1: Seguridad y Salud Ocupacional



Proyecto "Competitividad y Medio Ambiente".
Cooperación Técnica MERCOSUR (SGT6) - Alemania (GTZ)



Im Auftrag des
Bundesministerium für
wirtschaftliche Zusammenarbeit
und Entwicklung



Con el Apoyo del Ministerio Federal
de Cooperación Económica y Desarrollo

ISBN - 978-9974-7995-2-3

Contenido

Autoridades	4
Equipo de Trabajo	4
Prólogo	5
1. Perfil Toxicológico del CCA	7
2. Vías de Contacto e Ingreso al Organismo.	8
2.1 La vía cutánea.....	8
2.2 La vía respiratoria.....	8
2.3 La vía digestiva	8
3. Como se mide la exposición al CCA.	9
3.1 El Arsénico.....	9
3.2 El Cromo.....	9
3.3 El Cobre.....	9
4. Los Efectos tóxicos de Arsénico, Cromo y Cobre.....	10
4.1 Exposición aguda o de corta duración	10
4.2 Exposición crónica o repetida	10
5. Aspectos Normativos. Legislación Nacional y Recomendaciones Internacionales ..	12
5.1 A nivel internacional	12
5.2 A nivel nacional	12
5.3 Límites de Referencia Ambiental - Mediciones Ambientales	12
5.4 Límites de referencia Biológica.....	13
6. Mapa de Riesgos. Exposición Laboral en el Proceso de Impregnación de Madera con CCA.....	14
6.1 En el proceso de Tratamiento de la Madera.....	14
6.2 Factores de riesgo asociados	14
7. Medidas de Salud y Seguridad.....	16
7.1 Medidas de Ingeniería, Diseño y Mantenimiento.....	16
7.2 Medidas Administrativas o de Organización del trabajo.....	16
7.3 Medidas de HIGIENE PERSONAL.....	17
7.4 Elementos de Protección Individual	18
8. Vigilancia de la Salud de los Trabajadores Expuestos.....	20
8.1 Criterios de Inclusión para la Vigilancia.....	20
8.2 Plan de Monitoreo Biológico	20
8.3 Algoritmo de Intervenciones de acuerdo a los Resultados	20
8.4 Programa de Vigilancia Médica.....	21
9. Referencias Bibliográficas	22
Anexos	23
Anexos 1 - Hoja de Salud y Seguridad Química - CCA (Solución concentrada de cromo, cobre y arsénico)	23
Anexo 2 - Cartilla de Tratamiento de la Intoxicación Aguda por CCA	29
Anexo 3 - Guía de Historia Clínica para Exposición Laboral a CCA - Preservante de Madera Conteniendo Cobre, Cromo y Arsénico	33
Anexo 4 - Laboratorios que Realizan Dosificación de Arsénico y Cromo en Orina	37
Anexo 5 - Hoja de Salud y Seguridad Química - Polvo de Madera tratada con CCA ..	39

Autoridades

Ministro de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente

Arq. Mariano Arana

Directora Nacional de Medio Ambiente

Ing. Alicia Torres

Ministro de Salud Pública

Dra. María Julia Muñoz

Director General de Salud

Dr. Jorge Basso

Ministro de Trabajo y Seguridad Social

Sr. Eduardo Bonomi

Inspectora Gral. de Trabajo

Sra. María Narducci

Presidente del LATU

Ing. Miguel Brechner

Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

Asesor Principal del Proyecto Competitividad y Medio Ambiente – Fomento de la Gestión Ambiental y la Producción más Limpia

Dr. Detlef Schreiber

Equipo de Trabajo

Por Dirección Nacional de Medio Ambiente:

Ing. Marisol Mallo

Lic. Graciela Rossi

Por Ministerio de Salud Pública:

Dra. Carmen Ciganda

Por Ministerio de Trabajo y Seguridad Social:

Dra. Isabel Suárez

Por Laboratorio Tecnológico del Uruguay:

Ing. Quím. Silvia Böthig

Por Centro Coordinador del Convenio de Basilea:

M.Sc. Ing. Javier Martínez

Por Proyecto Competitividad y Medio Ambiente:

Lic. Guillermo Rondini

Consultor Externo

Prof. Agr. Dra. Amalia Laborde

Prólogo

La presente publicación “**Guía de Buenas Prácticas en Impregnación de Madera**” integrada por el Tomo I: Seguridad y Salud Ocupacional y Tomo II: Gestión Ambiental y Producción más Limpia constituye el resultado de un extenso trabajo participativo entre los sectores público y privado realizado en el marco de la implementación del Programa de Mejora Ambiental en el sector de Impregnación de Madera en el Uruguay llevado a cabo por la Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA).

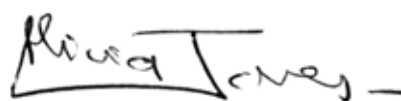
Dicho programa constituye la componente nacional del proyecto “Competitividad y Medio Ambiente” (CyMA): Fomento a la Gestión Ambiental y la Producción Más Limpia en PyMEs en el MERCOSUR, ejecutado con la cooperación de la Agencia Alemana de Cooperación Técnica GTZ y que tiene por objetivo el diseño y la implementación de una estrategia para aumentar la competitividad y mejorar el desempeño ambiental en cadenas de valor, de las cuales se definió como prioritario la cadena de valor madera-muebles.

Uruguay seleccionó el sector de Impregnación de Madera para desarrollar una estrategia de abordaje que permitiera fomentar la aplicación de buenas prácticas en pro de minimizar los riesgos

para la salud y el ambiente asociados a dicho proceso. Las guías que integran la publicación se han realizado con el objetivo de que se constituyan en una herramienta fundamental que pauten y facilite la aplicación de mejoras en el sector de impregnación atendiendo al uso de Buenas prácticas y Mejores tecnologías disponibles y a la aplicación de medidas tendientes a prevenir la salud y seguridad del trabajador.

Participaron en su desarrollo el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente a través de la DINAMA, el Ministerio de Salud Pública, el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, el Laboratorio Tecnológico del Uruguay, el Centro Coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe, el sector industrial de impregnación de madera y consultores del proyecto CYMA.

A través de la ejecución de este proyecto nuestra Dirección reafirma la voluntad de seguir trabajando coordinadamente entre el sector público y privado para el desarrollo de herramientas que permitan atender preventivamente los aspectos ambientales de sectores productivos, a la vez que se implementan mejoras en la competitividad del sector.



Ing. Agr. Alicia Torres
Directora Nacional de Medio Ambiente

1. Perfil Toxicológico del CCA

Los preservantes de madera tipo CCA son una mezcla de arsénico, óxido o sulfato de cobre y ácido crómico o bicromato de potasio en porcentajes variables entre 8 a 30% para cada componente.

En nuestro país las plantas que tratan madera utilizan un CCA que consiste en una solución al 60%. La mezcla contiene 28.5% de ácido crómico (CrO₃), 11.10% de óxido cúprico (Cu O) y 20.40% de pentóxido de arsénico (As₂O₅). Este producto es registrado como plaguicida de uso restringido con el nombre Wolmanac Concentrado 60%® y es importado por la firma Arch Word Protection Inc y con el nombre MOQK33.C importado directamente por UTE.

El CCA se presenta líquido diluido en agua, pero existe en otros países formulación en pasta. Si bien esta formulación minimiza los riesgos de contaminación en caso de ocurrencia de accidente durante el transporte del producto a la planta, su utilización en planta aumenta la manipulación con el consiguiente aumento de riesgo para los operarios.

No esta autorizada la presentación en polvo en países como Estados Unidos de América y de hecho no hay oferta de esta formulación en Uruguay.

La formulación en pasta se plantea como una alternativa de menor riesgo para el transporte y almacenamiento, aunque su manipulación para preparar la solución presenta riesgos similares a la formulación líquida. Hasta el momento no hay oferta en nuestro país de la formulación en pasta.

La solución de trabajo en autoclave esta generalmente en concentraciones entre el 1 y el 3.5%.

La exposición a CCA es una exposición combinada a tres componentes cobre, cromo y arsénico. El CCA se considera peligroso por contener dos compuestos con elevada toxicidad aguda y cró-

nica, arsénico pentavalente y cromo hexavalente. Los efectos asociados a este producto pueden diferir de los esperables para la exposición a los compuestos aislados. Si bien hay extensa información sobre cada componente es muy poca la que refiere a CCA.

La forma pentavalente de Arsénico se considera algo menos peligrosa que la forma trivalente ya que tiene una menor capacidad de absorción cutánea pero aun así se considera como altamente tóxico.

El cromo hexavalente se considera la forma más peligrosa de las sales de cromo.

El cobre es metal de baja peligrosidad por exposición cutánea e inhalatoria, con efectos locales irritativos cutáneos y mucosos que de presentarse quedarían enmascarados por los efectos de arsénico y cromo.

En este perfil toxicológico describiremos los efectos de la mezcla con énfasis en los aspectos particulares de arsénico y cromo.

El compuesto CCA se utiliza exclusivamente en este proceso de tratamiento de madera. No encontrándose referencia de otros usos industriales ni desvíos de uso.

En cuanto al polvo de madera tratada, se han encontrado niveles variables de arsénico, cobre y cromo. Hay autores que plantean que el riesgo de aspiración de polvo de madera expone sobre todo al arsénico ya que se encuentra una escasa o nula presencia de cromo hexavalente en la madera ya tratada. Por otra parte, si bien este documento no se refiere a polvo de madera, es destacable que el polvo de madera por si mismo tiene efectos tóxicos. Recomendaciones sobre prácticas prudentes y uso de elementos de protección personal se incluyen en la Hoja de seguridad del polvo de madera (anexo 5).

2. Vías de Contacto e Ingreso al Organismo.

Las principales vías de contacto e ingreso al organismo son la piel, las mucosas y la vía respiratoria.

2.1 La vía cutánea

El principal riesgo en este proceso es la exposición cutánea al producto antes de su dilución debido a la alta concentración de sus componentes.

La exposición cutánea puede ocurrir también con el líquido diluido o con residuos de la madera y/o con superficies contaminadas con el producto debido a pequeñas pérdidas o derrames.

Si bien la absorción a través de la piel es de menor magnitud que por vía respiratoria, este producto tiene efecto tóxico directo por contacto con la piel y las mucosas.

Las vías respiratoria y digestiva son las principales responsables de los efectos sistémicos:

2.2 La vía respiratoria

La vía respiratoria resulta una vía de ingreso mayor en proporción a lo que llega a los pulmones,

aunque se considera secundaria en el proceso de tratamiento en cámara, porque ocurre solamente cuando se generan nieblas. Los componentes de CCA no son volátiles.

La vía respiratoria es mucho más importante en la exposición al polvo de madera tratada durante el maquinado y al polvo de superficies contaminadas si hay barrido o por acción del viento.

2.3 La vía digestiva

La exposición por vía digestiva se considera menor y ocurre solamente si hay manipulación de alimentos, bebidas o cigarrillos en zonas de trabajo o con las manos sucias. La ingestión puede ocurrir sin haber trayecto mano – boca luego de manipular la madera recientemente tratada o las superficies contaminadas. Fumar, comer, tomar mate o beber en el lugar de trabajo o en el entorno inmediato es el riesgo principal. La ingestión accidental puede ocurrir si existe trasvase a recipientes que puedan ser confundidos con bebidas. Esta vía puede contribuir a la contaminación ya que el 90% de lo que llega a la vía digestiva se absorbe.

3. Como se mide la exposición al CCA.

La vía de eliminación de los metales del CCA es a través de transformaciones metabólicas y eliminación urinaria (caso del arsénico); transformación de la valencia y posterior eliminación urinaria (caso del cromo) y eliminación urinaria directa (caso del cobre).

Estos metales aparecen en la orina en plazos cortos luego de la exposición y decaen en pocos días luego de cesar la exposición. La medición refleja la exposición de los 3 a 5 días anteriores.

3.1 El Arsénico

El **Arsénico**, está presente en el agua, alimentos y aire contaminado. También el hábito de fumar es una fuente de exposición a arsénico (12 a 42 µg por cigarrillo), por lo que se encuentra en orina de personas no expuestas en el trabajo. Las concentraciones en la población general están usualmente por debajo de 10 µg/g de creatinina. Importa destacar que hay formas de arsénico orgánicas habitualmente presentes en peces y mariscos, cuya peligrosidad es despreciable, pero que influyen en los resultados de las mediciones en orina cuando se mide arsénico total, pudiendo dar una lectura alta aunque no haya habido exposición laboral.

Se recomienda para la exposición laboral el análisis del **arsénico no dietario** que incluye al arsénico inorgánico y sus metabolitos metilados, (el ácido monometilarsónico (MMAA) y el ácido dimetilarsónico (DMAA)). De esta manera se excluye el aporte del arsénico orgánico contenido en la dieta, a diferencia del análisis del arsénico total que si lo incluye.

El arsénico tiene gran afinidad por los componentes del cabello y las uñas pero su medición en cabello o uñas no se recomienda por no ser

útiles ya que no se correlacionan con los posibles efectos.

3.2 El Cromo

El **Cromo** hexavalente (Cr VI) que ingresa al organismo es inmediatamente captado por los glóbulos rojos y reducido a cromo trivalente (de baja toxicidad) y luego eliminado por la orina. El cromo está presente en el ambiente, en los cigarrillos y alimentos, y hay un cromo que es componente necesario para el organismo, por lo que la población general elimina alguna cantidad de cromo en la orina, generalmente menor a 10 µg en un periodo de 24 horas. El cromo se elimina rápidamente por la orina, por lo que los valores encontrados reflejan los absorbidos en los 1 a 2 días previos.

La medición de cromo urinario para valorar la exposición a Cromo VI es controversial por dos razones: los principales efectos tóxicos del cromo hexavalente son por impacto local (piel y mucosa respiratoria) y no por absorción y; es muy variable la capacidad y velocidad de transformación entre individuos, lo que hace que la medición urinaria de Cromo III, no tendría valor predictivo.

3.3 El Cobre

El **Cobre** es metal de baja peligrosidad por exposición cutánea e inhalatoria, con efectos locales irritativos cutáneos y mucosos que contribuyen al efecto cutáneo de los metales antes mencionados.

La medición de cobre urinario o sanguíneo para valorar la exposición a este producto no se recomienda en tanto no constituye un factor de riesgo relevante y posee escaso valor predictivo en cuanto a los efectos locales.

4. Los Efectos tóxicos de Arsénico, Cromo y Cobre.

4.1 Exposición aguda o de corta duración

El arsénico se conoce como un veneno poderoso, causando intoxicaciones fatales cuando se ingiere en forma aguda. La Intoxicación aguda grave ocurre por ingestión accidental o intencional.

El cromo hexavalente es corrosivo y altamente tóxico por ingestión. El cobre, en forma aguda, puede contribuir con su toxicidad. La ingesta de 10 cc de la solución concentrada puede ser fatal.

La intoxicación aguda laboral por exposición inhalatoria accidental puede ocurrir en situaciones de derrame o trabajo en ambiente confinado sin protección (Ver 5.1).

Los síntomas iniciales y las medidas de primeros auxilios en planta cuando ocurre una exposición aguda se describen en el **Anexo 1** (Hoja de Salud y Seguridad).

La presentación clínica de la Intoxicación Aguda y el Tratamiento de la intoxicación aguda por ingestión se presentan en el **Anexo 2** (Cartilla de Tratamiento de Urgencia para Médicos).

4.2 Exposición crónica o repetida

La exposición repetida a dosis bajas puede causar efectos que aparecen luego de meses o años.

Los efectos tóxicos que pueden observarse en la **exposición repetida a cromo y arsénico** en la piel son:

Dermatitis: inflamación y enrojecimiento de la piel de tipo irritativo o alérgico (cromo).

Queratosis: engrosamiento de la capa superficial de la piel, sobre todo en manos y plantas de pie.

Úlceras cutáneas o en la mucosa nasal, si la exposición es persistente a niveles elevados cuando ocurre sobre heridas previas.

Pigmentación oscura en la piel en “gotas de lluvia” (hiperpigmentación arsenical).

Fragilidad de las uñas y bandas horizontales blanquecinas en las uñas (líneas de Mee) y pérdida de cabello.

Cáncer de piel en exposiciones intensas durante tiempo prolongado aumenta la probabilidad de que ocurra cáncer sobre todo de piel. No se reconoce una dosis o tiempo umbral por lo que se estima que toda disminución de la dosis disminuye la probabilidad del efecto cancerígeno.

En la vía respiratoria

Irritación de las mucosas con ardor nasal, ardor de garganta, tos, episodios de **bronquitis** y dificultad respiratoria. Altos niveles pueden ocasionar úlceras en el tabique nasal.

La inhalación persistente y prolongada de estos dos compuestos (aun por separado) aumenta el riesgo de **cáncer de pulmón**

En el aparato digestivo

La ingesta persistente de bajas dosis pueden ocasionar, **náuseas, anorexia,** gastritis erosiva y colitis.

La ingesta repetida se ha asociado a alteraciones leves o moderadas de la función hepática y cáncer de hígado.

En el Sistema Nervioso

El arsénico causa **neuropatía periférica** de los miembros inferiores y superiores con alteraciones sensitivas y motoras, hormigueos y disminución de fuerzas.

En el sistema cardiovascular

Enfermedad cardiovascular periférica de tipo angiopatía de extremidades.

La exposición a arsénico se asocia además a un mayor riesgo de hipertensión arterial.

En el sistema hematológico (sangre)

Anemia, leucopenia, y trombocitopenia se ha observado en exposiciones importantes

y puede ocurrir aplasia medular en casos muy severos. El arsénico se ha asociado con cáncer del sistema linfático.

En Riñones

El cromo hexavalente causa alteraciones tubulares renales con liberación de proteínas de muy bajo peso molecular (B2-microglobulinas).

En la reproducción / y gestación

Arsénico y cromatos atraviesan la barrera placentaria en la mujer embarazada. Estudios experimentales muestran potencial efecto genotóxico y teratogenicidad (anomalías del desarrollo fetal).

Los efectos sobre la fertilidad masculina y femenina no han sido aun bien estudiados.

Efecto cancerígeno

La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer de la Organización Mundial de la Salud (IARC) y la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) han determinado que el **arsénico inorgánico y el cromo hexavalente son cancerígenos para los seres humanos**

(Grupo I). La incidencia de cáncer de pulmón se ha reportado hasta 10 veces mayor y se multiplica aun más en fumadores.

El efecto cancerígeno tiene un prolongado periodo de latencia de al menos 20 años. Se destaca además que el Polvo de madera tratada y sin tratar esta también catalogado de Cancerígeno para el ser humano (Grupo I de la IARC).

Origen de la evidencia sobre los efectos tóxicos.-

Las evidencias sobre los efectos tóxicos de arsénico y cromo provienen de estudios realizados en exposiciones laborales en fundiciones, minería y manufactura de productos químicos. La evidencia científica proveniente del proceso de tratamiento de madera con CCA es muy escasa.

Algunos efectos crónicos causados por la ingestión de arsénico se conocen a través de los estudios de poblaciones en zonas de contaminación natural del agua con arsénico (hidroarsenismo endémico), (EHC 2002 Micromedex HCS 2004).

La asociación de efecto cancerígeno con el producto CCA en el proceso de tratamiento de madera no ha sido estudiada. Un caso de Queratosis múltiple y leucemia linfática crónica ha sido reportada en un trabajador involucrado en la producción de otro preservante de madera aceto arsenato de cobre (Huff J. 2001. Abernathy C 2001).

5. Aspectos Normativos. Legislación Nacional y Recomendaciones Internacionales

5.1 A nivel internacional

Internacionalmente, CCA es considerado un **producto restringido**, a ser utilizado en el tratamiento con presurización de la madera por **personal calificado** para esta tarea.

Si bien hay una tendencia a eliminar el uso de este producto en maderas de uso doméstico y/o destinada a juegos infantiles en algunos países como Estados Unidos, Canadá, Australia y Nueva Zelanda, no se ha establecido prohibición de su uso industrial para construcción y postes (CPSC, 2003, Read D, 2003).

5.2 A nivel nacional

A nivel nacional el CCA producto está comprendido en el **Decreto 183/1982** debido a su contenido en Arsénico. El Artículo 6 refiere a las sustancias cancerígenas en la Tabla IV y establece la prohibición de su uso salvo que se aseguren a los trabajadores niveles óptimos de higiene ambiental y se les proporcione previamente elementos de protección personal contra la inhalación y contacto.

El CCA está comprendido, como otros productos químicos tóxicos, en el Capítulo II. Riesgos Químicos del **Decreto 406/1988**, que refiere a la identificación, etiquetado y simbología a utilizar en los recipientes, envases, instalaciones y tuberías que lo contengan. (el Anexo 1 Hoja de Salud y Seguridad integra el contenido estipulado).

El Decreto refiere también al almacenamiento, identificación de locales y acceso restringido, transporte, trasvase y especificaciones sobre mantenimiento de instalaciones contaminadas, planes de emergencia en situaciones accidentales y manejo de envases vacíos.

La exposición laboral está regulada mediante límites de referencia para el ambiente de trabajo y límites de referencia para su medición en la orina de los trabajadores.

5.3 Límites de Referencia Ambiental – Mediciones Ambientales

- La Occupational Safety and Health Administration (OSHA) y la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) de EE.UU. establecen un límite de exposición ambiental de **0.01 mg/ m³ de aire**, promedio de 8 horas diarias, 40 horas semanales para arsénico inorgánico. Para **Cromo VI** establecen un valor techo de **0.1 mg/m³ de aire (OSHA)** y **0.05 mg/m³ (ACGIH)**.
- El National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) de EE.UU. propone un valor de referencia menor (REL) de **0.002 mg/m³ de arsénico como concentración techo** determinada en 15 minutos. En el caso de **Cromo VI** aconseja un valor de referencia de **0.001 mg/m³ de aire como promedio** para 10 horas de trabajo diarias y 40 horas semanales.
- **En Australia**, la National Commission's Draft Exposure Standards for Atmospheric Contaminants in the Occupational Environment propone como estándares de referencia.

Arsénico y sus compuestos solubles: **0.05 mg/m³**.

Compuestos de Cromo (VI) (solubles en agua): **0.05 mg/m³**.

Sales de cobre: **1.0 mg/m³**.

- **Mediciones ambientales**

Para medir arsénico inorgánico, se requiere un captador personal con filtro o membrana mezcla ester- celulosa (MCE) de 0.8µm y una bomba muestreadora personal calibrada. La muestra se procesa químicamente y se analiza por espectroscopía de absorción atómica con horno de grafito. Detalles de las técnicas recomendadas por NIOSH y OSHA se describen en: <http://www.osha.gov/dts/sltc/methods/inorganic/id105/id105.html> y <http://www.cdc.gov/niosh/nmam/pdfs/7900.pdf>

Estas son las técnicas que permiten comparar el nivel en el aire con lo normado.

Dado que el riesgo de exposición es solo parcialmente por vía inhalatoria, se considera que las mediciones biológicas son más representativas de la exposición del trabajador.

5.4 Límites de referencia Biológica

Referencias Internacionales

- La American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) recomienda un Índice de Exposición Biológica (BEI) de **50 µg/g creatinina** aunque en la actualidad propone un descenso de este límite a **35 µg/g creatinina**. Los límites de to-

lerancia biológica recomendados son para **arsénico no dietario** (Arsénico inorgánico y sus metabolitos metilados).

Este límite está basado en la revisión de datos que muestran algunos efectos preclínicos con exposiciones tan bajas como 71 µg/g de creatinina.

- Los límites biológicos de **romo** se establecen en **30 µg/g creatinina** según la misma ordenanza, aunque ACGIH propone un descenso a 25 µg/g creatinina.

Referencias Nacionales

- En nuestro país, la **Ordenanza 337/2004** del MSP, refleja las recomendaciones de la ACGIH en cuanto a valores de referencia para arsénico y cromo en orina de trabajadores expuestos. Establece como valor de referencia **50µg/g Cr de arsénico urinario y 30µg/g Cr de cromo urinario**.

6. Mapa de Riesgos. Exposición Laboral en el Proceso de Impregnación de Madera con CCA

Las circunstancias de mayor riesgo o críticas de exposición de los trabajadores al CCA, ocurren durante el proceso de tratamiento de la madera y si se realiza maquinado de la madera tratada.

6.1 En el proceso de Tratamiento de la Madera

- durante la **manipulación de los tambores** con el producto concentrado.
- durante la **preparación** del producto y conexiones con el circuito de alimentación del autoclave.
- en la **limpieza final** de estos tambores de CCA, sobre todo cuando no utilizan el sistema de inyección de agua, dejando envases con la solución concentrada.
- **derrames accidentales durante el transporte de tambores**, o por roturas del circuito de alimentación o vaciado del autoclave.
- Durante el **venteo de la bomba de vacío**, donde potencialmente se generan nieblas contaminadas.
- durante **la apertura del autoclave**.
- durante **la descarga de la madera tratada** por goteo desde la madera y desde las vagonetas donde queda retenido. Especialmente si hay problemas con el cable, los rieles o las vagonetas y hay que manipularlos o empujar la carga.
- durante la manipulación de la madera recientemente tratada.
- **durante la manipulación de piezas o sectores del equipo** en tareas de **mantenimiento** o reparación.
- especial riesgo presenta las tareas de **limpieza del autoclave**, por generación de nieblas contaminadas y sobre todo cuando implica el **ingreso al cilindro** para retirar el residuo sólido durante la manipulación de los contaminados.
- Durante la **limpieza de las piletas de contención y tanques** de la solución.

- durante las **tareas de limpieza de la zona de trabajo**. Puede ocurrir inhalación de polvo contaminado durante el barrido o limpieza en seco de las áreas próximas a la zona de tratamiento (incluso las áreas de descanso) o debido al viento que levanta polvo contaminado desde el suelo.
- Manejo de residuos sólidos.

NOTA: El proceso de maquinado de la madera constituye una circunstancia de riesgo particular: inhalación de polvo de madera tratada cuando se realiza corte o cepillado de la madera barrido de polvo en zonas de carpintería

El perfil toxicológico del Polvo de madera se describe en el ANEXO 5

6.2 Factores de riesgo asociados

- Esta exposición puede verse agravada por las condiciones de trabajo en cuanto a carga física y temperatura.
- En todos los casos en que se realiza un esfuerzo (empujar, limpiar, barrer, reparar piezas, cargar tablas) aumenta la ventilación pulmonar por esfuerzo físico y aumenta el calor de la piel, lo cual aumenta la absorción por vía respiratoria y cutánea.

Nota: En todo el proceso de la madera, incluyendo la impregnación, existen posturas de trabajo y esfuerzos repetidos que aumentan el riesgo de afecciones músculo esqueléticas y de columna vertebral.

En este sentido se incluyen recomendaciones preventivas referidas a los aspectos ergonómicos en el ítem 6.2.1.

- Si bien se trabaja al aire libre y en zonas techadas, en verano la temperatura puede aumentar lo suficiente como para aumentar, por sí sola, la absorción respiratoria y cutánea de los contaminantes.

Origen de la evidencia de exposición de los trabajadores en este proceso.

Se reporta en la literatura algunas mediciones en el polvo acumulado sobre la plataforma de trabajo que contenían hasta 5% de arsénico. Muestras de aire tomadas en dosímetros personales durante las tareas habituales de tratamiento de madera con CCA han mostrado niveles de hasta 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Se estima que por barrido puede superar varias veces este valor.

Niveles de arsénico en carpinterías donde trabajan madera tratada han sido reportados en 0.043 a 3.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Valores en muestras personales mostraron valores de arsénico entre 10 y 67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Negreen 1992 Subra 1999).

Valores urinarios seis veces mayores a los admi-

tidos fueron encontrados en trabajadores del impregnado de madera en Dinamarca. (Jensen 1995) Niveles medios de arsénico urinario de 222 $\mu\text{g}/\text{L}$ se reportaron en trabajadores neozelandeses expuestos a CCA en el tratamiento de madera hace mas de 20 años (Aberthany C. 2001).

En nuestro país, no ha habido mediciones de contaminantes en el aire en las zonas de trabajo de impregnación de madera, ni en las zonas de maquinado de madera tratada.

En algunos establecimientos ha habido mediciones en orina de los trabajadores, encontrándose valores por encima de los aceptados en algunos casos.

Fuente (Unidad de Toxicología Laboral del Hospital de Clínicas datos no publicados).

7. Medidas de Salud y Seguridad

La sustitución del CCA como producto peligroso esta siendo explorada. Si bien se proponen sustitutos, estos no presentan la misma efectividad para todos los usos de la madera tratada y no están exentos de riesgos para la salud de los operarios por lo que se requerirán igualmente, exigentes medidas de higiene y seguridad laboral. Se propone el uso de productos como Triazoles, Boratos, sales de cobre y compuestos de amonio cuaternario cuya toxicidad es menor.

La formulación de CCA en pasta (disponible en Gran Bretaña) disminuye el riesgo sobre todo en las etapas de transporte, almacenamiento y manipulación inicial del producto hasta la formulación de la preparación diluida (Cocker 2006).

Las medidas de salud y seguridad en el uso de CCA durante la impregnación de madera requieren la coordinación de tres tipos de acciones de control. En el presente documento se propone evaluar las siguientes:

7.1 Medidas de Ingeniería, Diseño y Mantenimiento

- Transporte y Almacenamiento de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y la Hoja de seguridad.
- Programa de mantenimiento del equipamiento, de manera de asegurar su funcionamiento efectivo como circuito cerrado, evitando la permanencia de pequeños escapes.
- Explorar las medidas posibles para aumentar la efectividad de la etapa de vacío final a efectos de evitar o minimizar el goteo posterior de la madera tratada.
- Establecer medidas efectivas para evitar la generación de nieblas o extraerlas en forma segura, durante el venteo de la bomba de vacío.
- De ser posible, instalar apertura automática del autoclave a distancia.
- Plan de mantenimiento del sistema de rieles de carga y descarga para asegurar un buen

rodamiento de las vagonetas evitando tener que empujar o destrabar la carga mojada.

- Asegurar la presencia de sumideros en las piletas de contención para permitir la evacuación del líquido y mantenerlas siempre vacías, disminuyendo la probabilidad de generación de nieblas y contactos involuntarios.
- En el maquinado de madera: aspiración localizada durante las operaciones de corte o cepillado para evitar dispersión de polvo.
- En el maquinado de madera: establecer mecanismos de limpieza por aspiración en la zona de trabajo o si es posible, la limpieza en húmedo para evitar la generación de polvo.
- Plan de Diseño y adecuación ergonómica de los puestos de trabajo. El diseño de los puestos de trabajo debe atender los aspectos de posturas, esfuerzos de traslado y levantamiento de peso y movimientos repetidos. En este sentido se recomienda utilizar como guía el Convenio 132 de OIT.
- Plan de Gestión de residuos.

7.2 Medidas Administrativas o de Organización del trabajo

- Debido a la potencial toxicidad sobre el desarrollo fetal se recomienda que las **mujeres en edad fértil y embarazada** no sean asignadas al proceso de impregnación de madera.
- **Escribir descripción de tareas** y definir con claridad el personal que trabaja en zona de impregnación.
- **Señalizar** el área de tratamiento.
- Colocar los pictogramas de peligro del producto CCA en los tambores y en la zona de tratamiento, de modo que sean visibles.
- Colocar carteleras que especifiquen la prohibición de fumar, comer o tomar mate en el área de trabajo.

- Tener disponible la Hoja de Salud y Seguridad en las zonas de trabajo.
- Organizar **actividades de capacitación** permanente (al ingreso y al menos una vez al año) con los trabajadores de la planta.

Nota: *La capacitación debe promover una cultura de salud y seguridad laboral en los trabajadores y empresas. Se recomienda incluir los aspectos ergonómicos, de organización laboral, de higiene y seguridad.*

- Establecer **espacios de comunicación** y participación permanente con los trabajadores, para revisión del funcionamiento del proceso, intercambio de información sobre situaciones de riesgo especial o cambios a realizar. En este sentido se recomienda seguir las recomendaciones del Convenio 155 de OIT.
- Distribuir el **horario de trabajo** de acuerdo a las normativas vigentes evitando una carga horaria mayor a 8 horas diarias y 40 horas semanales. En caso de necesidades productivas temporales que requieran mayor carga horaria deberán tomarse precauciones especiales.

Deberá realizarse un registro específico de la actividad, la cual no podrá repetirse más de una vez al año, con extremas medidas de prevención y protección (que se describen más abajo). Si durante una o más jornadas se trabaja más de 8 horas, se disminuirá el horario en las jornadas siguientes de manera de no sobrepasar las 40 horas semanales. Las medidas de protección e higiene deberán ser máximas.

En épocas de calor, se recomienda en lo posible distribuir el trabajo en horas de menor calor o realizar periodos de descanso especiales.

- En épocas de calor, se debe proveer de agua fresca en zona de descanso, evitando su almacenamiento en zona de tratamiento.

7.3 Medidas de HIGIENE PERSONAL

La principal medida de protección es la prevención mediante la aplicación de medidas de buenas prácticas y la adecuada gestión de riesgos.

- El personal deberá tener una gestión adecuada de la ropa de trabajo y los implementos de protección de manos, ojos y vía respiratoria.
- El establecimiento dispondrá de un vestuario con baño y ducha. Los vestuarios con placares que permitan separar la ropa de calle de la de trabajo y la disponibilidad de ducha se consideran un requisito mínimo indispensable acorde con el Decreto 406/88.
- Se recomienda como medida de máxima eficacia, la disponibilidad de un vestuario con tres áreas:
 - » el ingreso en zona limpia donde se deja la ropa de calle y colocación de ropa de trabajo limpia.
 - » la salida pasando por zona de vestuario sucio donde se deja la ropa sucia y se accede a la ducha.
 - » posteriormente a la ducha se pasa al vestuario de ropa limpia.
- La ropa debe lavarse como **mínimo una vez a la semana** y deberá ser el propio trabajador el que la coloque en la máquina lavadora. Ninguna otra ropa podrá lavarse en esa lavadora. La ropa de trabajo, no deberá salir del establecimiento.
- Si ocurre un derrame y se moja la ropa con el producto concentrado o diluido, el trabajador detendrá su tarea (o completará la operación si esta evita mayores derrames), se retira al vestuario a ducharse y cambiarse de ropa. La ropa deberá ser colocada de inmediato en la lavadora.
- El establecimiento deberá disponer de una zona de descanso y comedor con acceso a una pileta para lavado de manos y cara. El área de descanso deberá estar alejada de la zona de impregnación y estará prohibido ingresar con implementos de trabajo.

7.4 Elementos de Protección Individual

- Los equipos de protección individual están orientados a evitar la inhalación, el contacto cutáneo y la salpicadura de ojos de los trabajadores.
- **Su utilización es obligatoria** durante las operaciones y circunstancias consideradas de riesgo (Ver 5.1). Mas detalles están disponibles en el Anexo 1. Ficha de Salud y Seguridad.
- Si las medidas de ingeniería e higiene se cumplen correctamente el uso de la indumentaria especial no será imprescindible durante todo el ciclo de trabajo. Los diferentes tipos de implementos de seguridad deberán estar disponibles en los lugares definidos como de especial cuidado.
- La ropa de trabajo debe ser un overol de manga larga y zapatos cerrados.
- Durante las estaciones cálidas (temperatura mayor a 25° C –con 60% o más de humedad): la ropa debe ser de tela liviana, de color claro y fácilmente lavable. No necesariamente impermeable.
- En invierno se proveerá de ropa de abrigo lavable para usar debajo del overol (Ej. equipo deportivo de algodón o felpa).
- Delantal largo de material impermeable durante la operación de descarga de la vagoneta y manipulación de los vagones y maderas recién tratadas.
- Un Equipo totalmente impermeable se requiere para las operaciones de limpieza del autoclave, tanques y pileta de contención.

Proceso	Ropa	Delantal	Equipo impermeable	Gafa (o máscara de cara completa)	Guantes	Protección respiratoria
Manipulación de Tambores	Obligatorio	Obligatorio		Obligatorio	Obligatorio	
Preparación de la Solución	Obligatorio	Obligatorio		Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio
Conexiones con el autoclave	Obligatorio	Obligatorio		Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio
Limpieza de Tambores	Obligatorio	Obligatorio		Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio
Ciclo del autoclave	Obligatorio					
Apertura del autoclave	Obligatorio	Obligatorio		Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio
Descarga del autoclave	Obligatorio	Obligatorio		Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio
Tareas de Mantenimiento del autoclave	Obligatorio			Obligatorio	Obligatorio	
Limpieza del autoclave	Obligatorio		Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio
				Máscara Cara Completa		
Limpieza de piletas			Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio
Limpieza de derrames	Obligatorio		Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio
Limpieza de áreas	Obligatorio			Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio
Maquinado de madera	Obligatorio			Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio

- Durante la manipulación de los tambores, cualquier parte del sistema de impregnación o de la carga, deberá utilizarse **guantes de goma con manga larga** para proteger antebrazos. Los guantes pueden ser de neopreno, nitrilo o PVC con un grosor de 2mm o mayor para asegurar resistencia a las roturas. La cobertura interna con una capa de algodón aumenta el confort y la eficiencia.
- Durante etapas del proceso donde puede haber salpicaduras oculares deben utilizarse **gafas** de protección.
- Cuando los controles de ingeniería no aseguran que se trabaja por debajo de los valores de referencia admisibles en el aire deben utilizarse respiradores bajo un **programa de protección respiratoria**.
 - » El programa requiere establecer el tipo de máscara, el tipo de filtro y la frecuencia estándar o mínima de recambio para asegurar su disponibilidad.
 - » El programa debe incluir la capacitación en el uso y mantenimiento de la protección personal.
 - » El programa debe incluir la valoración de aptitud del trabajador para el uso de protección personal.
 - » Las máscaras de protección respiratoria deberán tener **filtro para neblinas de alta eficiencia (N 100 o FFP3)**. El filtro tiene eficacia solamente hasta 10 veces el Valor de referencia de NIOSH.
 - » Las máscaras de protección respiratoria pueden ser máscaras de libre mantenimiento (LM) o semi mascarás con cartuchos. La diferencia esta en la durabilidad de la eficacia del filtro y en la comodidad de su uso.
 - » La máscara facial de LM es mas confortable, tiene una duración menor (máximo 15 días), es recomendable que tenga válvula de exhalación sobre todo en verano.
- » La máscara de cara completa con cartuchos es una buena opción cuando se requiere proteger cara y ojos y los cartuchos de filtro tienen una durabilidad mayor. Su uso es indispensable en las operaciones de ingreso al autoclave.
- » **La durabilidad de la protección respiratoria** depende de los niveles de contaminación, la intensidad de su uso (tiempo en la jornada y ventilación del operario) y su mantenimiento.
- » A modo de ejemplo: una máscara facial de libre mantenimiento podría durar **15 días** y una máscara con cartuchos podría **durar 45 días** si se trabaja dentro de lo límites de eficacia).
- » El fin de su vida útil, puede estimarse con los niveles ambientales y la intensidad de uso. Sin embargo en la práctica resulta poco probable conocer los niveles ambientales en forma permanente durante toda la jornada y conocer la frecuencia respiratoria del operario y medir el grado de saturación de la máscara. Por esta razón se establece un tiempo promedio ajustado a la percepción del operador. En general el fin de su efectividad se establece cuando el trabajador comienza a sentir dificultad o esfuerzo para respirar. Esta percepción refleja la saturación del filtro. Un periodo de prueba permite establecer recambios programados.
- El Mantenimiento de elementos de Protección personal:
 - » Overol, delantal, guantes y gafas pueden permanecer en la zona de trabajo (o área de descanso) durante el ciclo de trabajo dentro de un placard, o espacio suficientemente separado del proceso y al mismo tiempo a mano del operario.
 - » La Máscara respiratoria es de uso individual. Mientras no esta en uso debe colocarse en un sobre, estuche o bolsa para asegurar que no se contamine internamente

8. Vigilancia de la Salud de los Trabajadores Expuestos

La Vigilancia Médica tiene dos componentes esenciales: el Monitoreo Biológico de los Contaminantes y la Evaluación Clínica del los trabajadores.

Ambas actividades de vigilancia son complementarias debido a que: arsénico y cromo abandonan el cuerpo en unos días y el análisis de orina no puede determinar si hubo exposición en el pasado y; muchos de los efectos tóxicos ocurren por contacto y no por absorción.

De acuerdo a la localización y número de trabajadores de los establecimientos nacionales, se plantea un Programa de Vigilancia con recursos locales entrenados, con identificación de centros de referencia de nivel especializado.

8.1 Criterios de Inclusión para la Vigilancia

- Todos los trabajadores expuestos a arsénico inorgánico por encima de 0.001 mg/m³ y/o cromo urinario mayor de 0.005 por más de 30 días al año deben ser coordinados para vigilancia médica regular. En ausencia de mediciones ambientales.
- Todos los trabajadores asignados a las tareas de carga, descarga y funcionamiento del autoclave de impregnación de madera.
- Quienes realizan el mantenimiento regular del equipamiento.
- Quienes estén asignados a la limpieza del área.
- Los trabajadores asignados a las tareas de maquinado de madera tratada.
- Trabajadores asignados a otras tareas que por causas puntuales o accidentes hayan estado expuestos al CCA. En este caso serán incluidos en forma transitoria.

8.2 Plan de Monitoreo Biológico

- Se realizará como mínimo una dosificación de Arsénico en Orina en forma semestral. En forma ideal se realizará la dosificación de arsénico y cromo en orina.
- La dosificación de arsénico debe ser de

preferencia como arsénico no dietario. La dosificación de arsénico total se realizará en caso de no disponer de la técnica anterior con la recomendación de no ingerir durante los tres días previos peces o mariscos. Aun con esta recomendación puede haber una sobrestimación del valor o falsos positivos.

- La muestra de orina deberá tomarse luego de por lo menos tres días de trabajo normal, por lo que se recomienda realizarla al final de la última jornada semanal. En ningún caso el lunes o luego de períodos de descanso.
- La técnica recomendada para dosificar arsénico y cromo en orina es la Espectroscopía de Absorción Atómica, en el caso de arsénico no dietario, con generación de hidruros. Una lista de Laboratorios que realizan estas técnicas se adjunta en el **Anexo 4**.

8.3 Algoritmo de Intervenciones de acuerdo a los Resultados

- Si los valores están por debajo del valor de referencia, se realizará nuevo control en 6 meses.
- Si los valores están en el límite o por encima del valor de referencia.
- Retirar al trabajador del proceso de impregnación de madera.
- Revisar y ajustar medidas de prevención de acuerdo a las recomendaciones de esta guía.
- Realizar Evaluación Médica (ver mas abajo)
- Nueva dosificación de control en dos semanas.
- El trabajador volverá a sus tareas si la evaluación médica no encuentra alteraciones y los valores urinarios están por debajo de los límites de referencia.
- Los resultados del monitoreo biológico deben ser realizados en cumplimiento de la Ordenanza 337/2004 e informados a la autoridad sanitaria: Departamento de Salud Ambiental y Ocupacional del Ministerio de Salud, con la periodicidad que ésta indica.

8.4 Programa de Vigilancia Médica

- Independientemente de los niveles dosificados en orina se realizará un examen médico protocolizado como mínimo **cada dos años (Anexo 3** Protocolo y Guía de Historia Clínica).
- El examen médico se realizará siempre que se superen los valores de referencia de arsénico y/o cromo en orina.
- El examen médico se realizará en forma no programada luego de cualquier accidente con el producto o frente a sintomatología sospechosa de intoxicación.
- De sospecharse un efecto tóxico el trabajador debe ser asistido en el Banco de Seguros del Estado.
- El examen médico incluye historia clínica y examen médico protocolizado orientada a detectar efectos clínicos y exámenes complementarios orientados a detectar alteraciones preclínicas : hemograma completo, orina, funcional hepático y los que el médico determine de acuerdo a su observación clínica (Ej. Estudio electrofisiológico de miembros u otro).
- Es recomendable que el programa de Vigilancia Médica se realice en forma integral por médicos entrenados en salud ocupacional. En este sentido se recomienda como guía el Convenio 161 de la OIT sobre servicios de salud en el trabajo.

9. Referencias Bibliográficas

- Arsenic and arsenic compounds. UNEP/ILO/WHO. (IPCS) Environmental Health Criteria 224. 2002. 2ND ED.
- ATSDR Tox- Profiles. Arsenic, Chromium. USA. 2002. www.atsdr-dc.gov/toxprofile/tp2-c5.pdf
- Chromium. UNEP/ILO/WHO. (IPCS). Environmental Health Criteria 61. Geneva, 1988.
- Clinical Environmental Health and Toxic Exposures. Sullivan J. Krieger G. Arsenico. Chap 71, Cromo Chap. 80 2 ed. 2001.
- Cocker, J. 1,*; Morton, J. 1; Warren, N. et al. Biomonitoring for Chromium and Arsenic in Timber Treatment Plant Workers Exposed to CCA Wood Preservatives. *Annals of Occupational Hygiene*. 50(5):517-525, 2006.
- CPSC Comisión para la seguridad de los Productos de consumo en EEUU. Informe público sobre madera tratada con CCA. www.cpsc.gov/cpscpub/ccastatement
- Garrod A. et al. Exposure to preservatives used in the industrial pretreatment of timber.
- Goodman & Gilman. Las Bases farmacológicas de la Terapéutica.. Metales: Arsénico 10° ed Capítulo 66. Vol II, 1999.
- Hall AH. Chronic Arsenic Poisoning. :Toxicology Letter Voll. 128, 2002.
- Health Hazard Evaluation (HHE) Report. NIOSH <http://www.cdc.gov/niosh/hhe/reports>
- Huff J. et al Sawmill chemicals and carcinogenesis. *EHP* 109(3) 2001.
- INSHT. Límites de exposición profesional para agentes químicos en España 2006 <http://www.mtas.es/insht/practice/vlas.htm>
- Jenses D., Olsen L. Occupational exposure to inorganic arsenic in Word workers. *J environment. Sci health*. 30(4) 1995.
- Lewis R.. Metales en: La Dou J. *Medicina Laboral y Ambiental*. 3ed Cap. 27, 1999.
- National Code of Practice and Guidance Note for the Safe handling of Timber Preservatives and Treated Timber. Australian Government Publishing Service. Canberra. WAP 89/. July-1989.
- Nygren O. Carl-Axel N., Lindahl R. Occupational Exposure to Chromium Copper and Arsenic during work with impregnates wood in joinery shops. *Annals of Occupational Hygiene* 36(5) 509-517, 1992
- OMS / IPCS. Occupational Health. Biological Monitoring of Chemical Exposure in the Workplace. Arsenic - Chromium. Geneva, 1996.
- Read D. Report on Copper, Chromium and arsenic treated timber. Environmental Risk Management Authority, 2003.
- Subra G. et al. Exposition professionnelle aux métaux lors de l' usinage des bois traités au cuivre, chrome arsenic. Cahiers de notes documentaires. Hygiene e Securite du Travail.

Anexos

Anexos 1 – Hoja de Salud y Seguridad Química – CCA (Solución concentrada de cromo, cobre y arsénico)

ALTAMENTE TOXICO EN FORMA AGUDA



ALTAMENTE TOXICO EN FORMA CRONICA



PELIGROSO PARA EL AMBIENTE



COMPOSICIÓN

Wolmanac Concentrado 60%® (Arch Word Protection Inc) contiene:

- Acido crómico (CrO₃) 28.5%.
- Oxido cúprico (Cu O) 11.10%.
- Pentóxido de arsénico (As₂O₅) 20.40%.
- Agua c.s.p. 100.00 %.

Propiedades FÍSICO-QUÍMICAS

Propiedades del CCA

- Estado Físico : Líquido.
- Aspecto: amarronado oscuro.
- Olor: metálico.
- Soluble en Agua.
- PH < de 2.
- Densidad (agua = 1) 1.80.
- Punto de Ebullición 107°C.
- Punto de Congelamiento -30°C.
- Presión de Vapor: NA.
- Densidad de Vapor: NA.

Propiedades por compuesto de la Solución -

	ácido crómico (CrO ₃)	óxido cúprico (Cu O)	pentóxido de arsénico (As ₂ O ₅)
Punto de ebullición	>200	NA	104
densidad relativa g/cc	1.44	6.31	1.89
Punto de fusión	197	1446	NA
Temperatura de descomposición	Descompone en el PF	>a 1450	NA

IDENTIFICACIÓN DE PELIGRO

INCENDIO

PREVENCION

LUCHA CONTRA INCENDIOS

No inflamable.

Mantener frío los bidones.

En caso de incendio, la combustión de material tratado libera humos tóxicos.

EXPLOSION

No explosivo.

REACTIVIDAD

Contiene un fuerte oxidante (ácido crómico).

El contacto del concentrado con aceites puede causar fuego.


EXPOSICION AGUDA

SINTOMAS INICIALES

PREVENCION

PRIMEROS AUXILIOS

Llamar al Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico (CIAT) TEL 1722.

INHALACION	Irritación nasal y de garganta, Tos, Broncoespasmo, Dificultad respiratoria, Irritación de los Ojos	Ventilación. Prot. Respiratoria.	Trasladar a zona no contaminada Procurar Asistencia Médica
PIEL	Enrojecimiento, ardor	Guantes Nitrilo, PVC o neopreno, delantal impermeable	Quitar la ropa contaminada Lavar la piel o ducharse con abundante agua Procurar Asistencia Médica
OJOS	Enrojecimiento, dolor	Gafas de seguridad o máscara de cara completa	Lavar con abundante agua durante 15 minutos Procurar Asistencia Médica
INGESTION 10 ml puede ser una dosis letal	Ardor y Dolor abdominal Vómitos Diarreas Hipotensión arterial	No comer, beber o fumar en la zona de trabajo No trasvasar a otros recipientes	Colocar en zona no contaminada en reposo No dar nada a Beber Respetar vómitos PROCURAR ASISTENCIA MEDICA INMEDIATA Dependiendo del grado de intoxicación puede estar indicado un ANTIDOTO : Dimercaprol I/V  Teléfonos de Urgencia Local (debe disponer de la Cartilla de Tratamiento)

DERRAMES Y FUGAS

Usar Protección Respiratoria adicional.

Considerar la recuperación del producto.

En caso de no ser posible, absorber el líquido con cal o cemento seco y colocarlo en recipiente precintado.

No tirar en desagües comunes, ni descartar con los residuos generales. Disponer de estos residuos de acuerdo a las recomendaciones de buenas prácticas ambientales.

ALMACENAMIENTO

Lugar Seco, fresco y bien ventilado. Mantener los tambores cerrados y en posición vertical.

El producto es estable entre 0 y 54°C. No se afecta por la luz.

ENVASADO Y ETIQUETADO

Frases de Riesgo

R 39/26/27/28 Muy Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación, ingestión y contacto con la piel.

R 45 Puede causar cáncer.

R58 Puede provocar efectos negativos para el medio ambiente.

Frases de Seguridad

S47/49 Consérvese únicamente en recipiente de origen a temperatura menor de 40 °C.

S 36/37/39 Use indumentaria adecuada, guantes y protección de los ojos /la cara.

S42 durante las operaciones utilice protección respiratoria adecuada.

S 61 Evítese su liberación al medio ambiente.

S60 Elimínese el producto y su recipiente como residuo peligroso.

EXPOSICION LABORAL – CIRCUNSTANCIAS y OPERACIONES DE RIESGO

Las circunstancias de mayor riesgo de exposición de los trabajadores durante el proceso de impregnación de madera ocurren durante las siguientes operaciones:

1. manejo del producto concentrado:
 - la manipulación de los tambores.

- preparación y conexiones con el circuito de alimentación de la cámara.
- limpieza final de los tambores.
- derrames accidentales.

2. presencia de la solución diluida:

- la apertura del autoclave.
- venteo de la bomba de vacío.
- derrames o pérdidas accidentales.

3. contacto con el material tratado y otros residuos:

- descarga de la madera tratada.
- manipulación de piezas o sectores del equipo en mantenimiento o reparación.
- limpieza del autoclave o ingreso a su interior.
- limpieza de la fosa y los tanques de solución.
- limpieza de la zona de trabajo.

Una circunstancia de riesgo de exposición a los componentes de este producto es la inhalación de polvo de madera tratada. Esta exposición ocurre si además de impregnación se realiza corte y cepillado de la madera impregnada. (Ver Hoja de Salud y Seguridad del Polvo de Madera Tratada con CCA).

VIAS DE INGRESO Y CONTACTO

Las principales vías son la piel, la vía respiratoria y secundariamente la digestiva.

MEDIDAS DE HIGIENE INDUSTRIAL

Mantener tambores tapados.

Revisar periódicamente el equipamiento para asegurar su efectivo funcionamiento como circuitos cerrados.

Implementar apertura automática de la puerta del autoclave.

Asegurar la efectividad del venteo final para evitar goteo.

Evitar generación de nieblas durante el venteo de la bomba de vacío.

Mantenimiento periódico de rieles y vagones para manipulación de la carga a efectos de evitar contactos innecesarios.

Evitar estancamiento del producto en zona de trabajo.

MONITOREO DE LA EXPOSICION LABORAL

Límites DE EXPOSICION AMBIENTALES Y BIOLÓGICOS

Límites AMBIENTALES	Australia	EE.UU. ACGIH	EE.UU. NIOSH
Arsénico	0.05 mg/m ³	0.01 mg/ m ³ (TWA)	0.002 mg/m ³ (Techo)
Cromo (VI) soluble en agua	0.05 mg/m ³	0.05 mg/m ³	0.001 mg/m ³
Sales de Cobre	1.0 mg/m ³		
Límites BIOLÓGICOS	Ordenanza 337/04 MSP		
Arsénico	50 µg/g creatinina *		
Cromo	30 µg/g creatinina *		

*Estos valores pueden variar en el futuro de acuerdo a la evidencia científica

PROTECCION PERSONAL

La Protección personal debe utilizarse durante el tiempo en que se realizan las operaciones de riesgo.

Si las medidas de higiene industrial son correctas no es necesaria durante todo el ciclo de trabajo.

Protección respiratoria

Factor de Protección 10 (FP 10) (hasta 10 veces el TLV-TWA) semi - máscara de libre mantenimiento con filtro para neblinas de alta eficiencia (N100 o FFP3).

Escape o Derrames del Concentrado : FP 50 - Respirador de cara completa con cartuchos de filtro para nieblas de alta eficiencia o cualquier equipo autónomo o con suministro de aire.

Protección de piel

GUANTES de manga larga, de Nitrilo , Neopreno o PVC , grosor mínimo 2 mm.

Ropa Exclusiva de Trabajo: overol de manga larga, sin bolsillos. Tela liviana y clara para detectar derrames significativos durante las operaciones que implican contacto cutáneo.

Zapatos cerrados.

Delantal impermeable para las operaciones de preparación de la solución y retiro de la madera tratada.

Disponer de zona de lavado de manos, ducha y vestuario.

Protección ocular

Gafas de seguridad.

Disponer de ducha lavaojos.

MANTENIMIENTO

Los elementos de protección personal, overol, delantal, guantes y gafas pueden permanecer en la zona de trabajo (o área de descanso) durante el ciclo de trabajo dentro de un placard, casillero o espacio suficientemente separado del proceso y al mismo tiempo a mano del operario.

La Máscara respiratoria debe colocarse en un sobre, estuche o bolsa para asegurar que no se contamine internamente.

HIGIENE PERSONAL

Durante la Jornada.

Lavarse manos y cara para comer, beber o fumar.

Al final de la Jornada

Disponer de al menos dos equipos de ropa por persona expuesta, más la ropa de invierno que va debajo del overol.

Dejar la ropa de trabajo en vestuario, separado de la ropa limpia, preferentemente colgada. Dejar los zapatos en una caja de cartón.

Los guantes colgados con la abertura hacia abajo.

Dejar la protección respiratoria dentro de su estuche o caja tapada.

La ropa debe lavarse en el lugar de trabajo, como mínimo semanalmente y cuando haya ocurrido contacto con el producto.

Ducharse en forma completa y colocarse la ropa limpia y calzado de calle.

EFFECTOS TOXICOS

Principales órganos blanco: PIEL y VIA RESPIRATORIA

EFFECTOS DE LA EXPOSICION DE CORTA DURACION

La inhalación pueden causar severa irritación (corrosión, en caso de manipular el producto concentrado) de la vía respiratoria (ardor nasal, tos, ardor de garganta, disfonía y disnea) El contacto cutáneo u ocular ocasiona severa irritación de la piel y los ojos con enrojecimiento y ardor.

La ingestión de 10 ml del producto concentrado ¡puede ser fatal! Causando corrosión de la mucosa digestiva, vómitos y diarreas incoercibles, hipotensión arterial e insuficiencia circulatoria, falla de la función renal y hepática y muerte.

EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA

El producto es potencialmente sensibilizante de la piel y la vía respiratoria. El contacto prolongado o repetido con la piel puede producir eczema alérgico.

La irritación prolongada de la mucosa nasal puede ocasionar pérdida del olfato.

Exposiciones crónicas en condiciones no controladas pueden ocasionar síntomas de déficit motor y sensitivo en los nervios periféricos, anemia y alteraciones de la función renal y hepática.

Este producto es potencialmente Cancerígeno: Arsénico y Cromo (VI) son clasificados en el Grupo 1 de la IARC/OMS. Evidencia de efecto cancerígeno en el Hombre.

VIGILANCIA MÉDICA DE TRABAJADORES EXPUESTOS

La vigilancia de la salud estará dirigida a valorar la piel, el aparato respiratorio, la sangre y las funciones renal y hepática.

El indicador biológico de exposición es el arsénico urinario y eventualmente el cromo urinario.

El estudio refleja exposición reciente.

La dieta puede tener interferencia con la interpretación de resultados.

INFORMACION AMBIENTAL

Se trata de compuestos no biodegradables por lo que contaminan suelo y agua si no se realizan buenas practicas ambientales (Ver equipo ambiental).

DESECHOS PELIGROSOS

Se considera desecho peligroso.

(ver equipo ambiental)

REGLAMENTACIONES

Decreto 406/88: refiere al etiquetado y manejo de un producto químico peligroso.

Ordenanza 337/04 MSP. VIGILANCIA SANITARIA DE EXPOSICION A FACTORES DE RIESGO QUIMICO. Refiere a la exposición a Arsénico y Cromo y al control con dosificación urinaria de estos metales.

DE TRANSPORTE (ver equipo ambiental)

Anexo 2 – Cartilla de Tratamiento de la Intoxicación Aguda por CCA

Esta información debe estar en poder del servicio de emergencia junto con la Hoja de Salud y Seguridad.

SE RECOMIENDA MANTENERSE EN COMUNICACIÓN CON EL CENTRO DE INFORMACIÓN Y ASESORAMIENTO TOXICOLÓGICO (CIAT)– teléfono (02) 1722.

El escenario de intoxicación aguda mas grave es la ingestión del producto CCA concentrado o diluido. Las dosis letales reportadas (1 gramo - cromo hexavalente y 50 mg de arsénico) permiten estimar que 10 ml de la solución concentrada y 100 ml de la solución diluida ocasionan una intoxicación grave potencialmente letal.

INGESTION

La presentación clínica de la intoxicación con CCA integra los efectos corrosivos del cromo hexavalente y los efectos sistémicos multiorgánicos del arsénico y del cobre (este último es emetizante).

Los síntomas son de aparición inmediata o en menos de 1 hora:

- Intensa irritación con inflamación y en casos severos corrosión de la mucosa oral, con ardor y dolor faríngeo.
- Gastroenteritis severa con dolor epigástrico, cólicos abdominales. Vómitos y diarrea profusa acuosa, a veces con sangre.
- Puede haber hemorragia digestiva.
- Deshidratación y acidosis metabólica.
- Hipotensión arterial y taquicardia. SHOCK por hipovolemia y por aumento de la permeabilidad capilar (tercer espacio).
- Prolongación del QT con aparición de arritmias cardíacas, insuficiencia cardíaca congestiva y edema pulmonar.
- Hemólisis intravascular y rhabdomiólisis.
- Oliguria, proteinuria, hematuria y Falla renal por necrosis tubular aguda.
- Puede haber compromiso respiratorio con irritación laringea y broncoespasmo.

Si el paciente sobrevive las primeras horas puede observarse en la evolución:

- Encefalopatía con agitación, delirio, estu-

por y en etapas avanzadas coma y convulsiones.

- Hepatitis tóxica con elevación enzimático.
- Anemia, leucopenia y trombocitopenia.

INHALACION – CONTACTO CUTANEO

La intoxicación aguda por vía inhalatoria o cutánea ocurre en condiciones de exposición extrema, casos de derrames importantes o exposición durante operaciones en espacios cerrados.

La inhalación y el contacto cutáneo ocasionan con mayor frecuencia efectos crónicos.

Los efectos sistémicos a partir de la inhalación exclusiva son infrecuentes.

Se observan sobre todo síntomas por contacto con la vía respiratoria.

Cuando hay inhalación de nieblas puede observarse: Ardor nasal y ocular. Inflamación y edema de la vía aérea con dificultad respiratoria alta, disfonía, disnea, bronco espasmo.

En casos severos puede haber lesión de la mucosa con sangrado nasal. Náuseas y vómitos pueden observarse sin ingesta.

Las ulceraciones del tabique nasal se observan en la exposición crónica.

Cuando se inhala polvo de madera tratada, se observan irritación de las narinas y garganta.

CONTACTO CUTANEO

Los efectos sistémicos a partir de la exposición cutánea son posibles, pero menos severos que en la ingestión.

Puede esperarse si hubo contacto directo con la solución concentrada durante algunos minutos. Eritema e inflamación cutánea en la zona de contacto.

Ardor intenso. Puede haber ulceraciones si hubo contacto prolongado con la solución concentrada, sobre todo en zonas de piel fina (escroto, labios).

Dermatitis y decamación cutánea puede observarse en la exposición crónica y como secuela de la exposición aguda.

CONTACTO OCULAR:

No es esperable reconocer síntomas de intoxicación aguda sistémica cuando hay exclusivo contacto ocular. Los síntomas son por contacto: Ardor, dolor, edema, enrojecimiento, lagrimeo y fotofobia.

EXAMENES COMPLEMENTARIOS

Confirmación del diagnóstico:

- Si hubo ingestión: radiografía simple de abdomen ya que el arsénico es radiopaco.
- Orina de 24 horas para dosificar arsénico urinario. Valores de 0.7 a 1.0 mg/l indican intoxicación.

Valoración de gravedad

- Monitoreo de la función respiratoria: oximetría / gasometría.
- Radiografía de Tórax si hubo inhalación.
- Considerar valoración fibroscópica respiratoria en las primeras 24 horas.
- Monitoreo de la función renal: azoemia. Creatininemia.
- Ionograma.
- Azoemia - Creatininemia.
- Hemograma.
- Hemoglobinemia.
- Funcional y Enzimograma hepático.
- Considerar valoración endoscópica digestiva en las primeras 24 horas.

TRATAMIENTO en caso de INGESTION**1.- Reposición Hidroelectrolítica**

Obtener vía venosa de grueso calibre.

Administrar suero glucofisiológico según balance y equilibrio hidroelectrolítica. Considerar suero bicarbonatado de acuerdo a gasometría. (pH < 7.1) Comenzar con 1 a 2 meq /kilo.

La alcalinización urinaria puede ser necesaria si hay hemólisis.

2.- Estabilización hemodinámica

Si hay hipotensión arterial (signo de mal pronóstico) administrar fluidos 10 a 20 ml /kg de solución isotónica, si persiste comenzar con dopamina (5 to 20 mcg/kg/min).

3.- ADMINISTRAR EL ANTIDOTO: DIMERCAPROL (BAL)

Los pacientes sintomáticos deben recibir el antídoto para el arsénico.

No hay un antídoto probadamente efectivo para cromo.

Administrar Dimercaprol 3 a 5 mg/kg/dosis intramuscular cada 4 horas en las primeras 24 horas.

La dosis y frecuencia posterior, dependerá de la gravedad del caso y la respuesta terapéutica.

Altas dosis de dimercaprol producen invariablemente efectos adversos.

4.- DECONTAMINACION DIGESTIVA

El personal debe utilizar gafas de protección y guantes.

Es esperable que el paciente presente vómitos profusos, en ese caso respetarlos inicialmente.

Si no hay vómitos o estos son escasos, es necesario considerar la aspiración gástrica para evitar los efectos sistémicos del arsénico, a pesar de los efectos corrosivos del cromo.

Si el paciente presenta signos de grave corrosión deberá evaluarse el costo beneficio.

Aspirar contenido gástrico con una sonda de bajo calibre (el producto es líquido), administrar solución al 20% de ácido ascórbico.

Luego lavar hasta que el contenido salga claro (la solución de CCA es azul-verdosa).

El lavado debe realizarse con suero fisiológico.

El líquido de lavado debe administrarse en alícuotas pequeñas 200 a 300 ml por vez, asegurando la aspiración de igual cantidad.

TRATAMIENTO EN CASO DE INHALACION.

Administrar oxígeno si hay dificultad respiratoria.

Si hay elementos de insuficiencia respiratoria. Intubación y asistencia Respiratoria Mecánica.

Cuando hay severo compromiso pulmonar, es necesario utilizar PEEP (Presión Positiva al final de la expiración)) en forma temprana.

Si hay bronco espasmo administrar B2 inhalato-

rios y corticoides parenterales.

Si hay síntomas sistémicos, considerar administración de antídoto.

DECONTAMINACION EN CASO DE CONTACTO CUTANEO – OCULAR

Lavar los ojos durante 15 minutos con suero fisiológico o agua, evitando frotar y manteniendo un flujo continuo durante 15 minutos como mínimo.

Quitar toda la ropa contaminada y colocar en bolsa de residuos.

Baño completo, incluyendo cabeza y uñas. Realizarlo con agua tibia (no caliente) jabonosa. Continuar con baño de arrastre con flujo continuo por al menos 15 minutos. No frotar, no cepillar, Finalizar con baño de solución de ácido ascórbico al 10%.

Si hay síntomas sistémicos, considerar administración de antídoto (Dimercaprol (BAL)).

Anexo 3 – Guía de Historia Clínica para Exposición Laboral a CCA – Preservante de Madera Conteniendo Cobre, Cromo y Arsénico

Fecha

Nombre

Cédula de Identidad

Fecha de Nacimiento

Domicilio: Calle / Número Ciudad Departamento

Teléfono (personal/familiar/vecino)

Estado Civil

Cobertura Asistencial (Mutualista /Pública)

Antecedentes Laborales

Empresa (nombre)

Sector

Puesto

Período de trabajo- De Hasta

Descripción breve de la tarea

Otros Trabajos	SI	NO
Describir		

Otras actividades formales o no formales

Recolección, Recuperación o fundición de metales

Galvanoplastia, baños metálicos

Aplicación de plaguicidas

Fabricación (casera o artesanal) de piezas metálicas

Otra

Antecedentes Ambientales

Zona Rural o Urbana

Distancia de la Fábrica

Vivienda (tipo de Construcción y Antigüedad)

Tipo de terreno (rellenos) S

Suministro de agua (OSE, pozo)

Hábitos Personales

Tabaquismo

Alcoholismo

Antecedentes

Internación en centro asistencial (incluido el BSE) (causa y fecha)

Accidentes (incluidos los de trabajo)

Tipo	Lesión	Fecha
------	--------	-------

Tratamiento prolongado o reciente con fármacos (describir)

Tratamientos alternativos

Suplementos alimentarios

Antecedentes patológicos (aclarar inicio de la patología)

Asma

Alergia (cutánea o respiratoria)

Diabetes

Alcoholismo

Hipertensión arterial

Anemia

Afección renal

Trastornos reproductivos (infertilidad)

Intervenciones quirúrgicas

Sintomatología Actual

Síntomas inespecíficos pero frecuentemente asociados a este producto)

Anotar: Severidad (leves- moderados- severos), Frecuencia (ocasionales, frecuentes, permanentes) y Antigüedad (semanas, meses o años)

Irritación ocular

Irritación nasal / rinitis

Sangrado nasal

Eritema cutáneo

Manchas en la piel

Prurito cutáneo

Tos

Dificultad respiratoria

Bronco espasmo

Parestesias de MM

Debilidad / perdida de fuerzas

Otro (describir)

Historia de la Enfermedad Actual:

Examen Físico

Estado general

Piel, Faneras y Mucosas

Líneas de Mee

Queratosis

Hiperpigmentación

Eritema cutáneo (zona)

Caída del cabello

Alteración de la mucosa nasal

Cardiovascular Central :

Ritmo

Frecuencia

Cardiovascular periférico:

Pulsos periféricos

PA: /.

Pleuropulmonar

Abdomen

Osteoarticular

Neurológico

Exámenes Paraclínicos

Biomarcador de Exposición.-

Arsénico urinario- fecha y valor en µg / g Creatinina

Cromo urinario – fecha y valor en µg / g Creatinina

Biomarcadores de efecto bioquímico

B2 microglobulina urinaria (no siempre disponible) – fecha y valor

Biomarcadores de efecto con significación patológica en la exposición a plomo

Hemograma completo con clasificación

Creatininemia

Orina completa con sedimento

Funcional Hepático

Otros exámenes solicitados a criterio del médico si hay sospecha clínica

RX de Tórax

Funcional respiratorio

Estudio electrofisiológico de los MM

Consultas con Especialistas a criterio médico

Dermatólogo, Neurólogo, ORL, Hematólogo, Toxicólogo

Anexo 4 – Laboratorios que Realizan Dosificación de Arsénico y Cromo en Orina

Laboratorio	Contacto	Análisis	Muestra
Nacionales			
Cátedra de Toxicología. Facultad de Química UDELAR Av. Gral. Flores Montevideo TEL. 9241809 nmanay@fq.edu.uy	Dra. Nelly Mañay	Arsénico Total Cromo Método EAA	25 ml orina refrigerada (< 4°C)
Recepción: L a V 10 a 13 hs Tel 9248134			
Laboratorio Mateo Orfila Bvar Artigas 1632. Montevideo TEL 4871321 morfila@adinet.com.uy	Dr A. Galas- so	Arsénico Total Cromo Método SD	
Regionales			
Laboratorio de Salud Ocupacional Departamento de Salud Ocupacional y Con- taminación Ambiental Instituto de Salud Pública de Chile Santiago de Chile Fono 56-2-3507344 Fax 56-2-3507556 e-mail jlferruz@ispch.cl	Dr. Juan Ferruz R	Arsénico no dietario Cromo Método EAA con generación de Hidruros	Orina 10 ml refrigerada
Cátedra de Toxicología y Química Legal Facultad de Farmacia y Bioquímica Universi- dad de Buenos Aires Junín 956 (1113). Buenos Aires Tel/Fax 54-11-964-8283/8284 evillaam@ffyb.uba.ar	Dra. Edda Villamil	Arsénico no dietario Método EAA con generación de hidruros	Orina 25 ml refrigerada

Anexo 5 – Hoja de Salud y Seguridad Química – Polvo de Madera tratada con CCA

ALTAMENTE TOXICO EN FORMA CRONICA



PELIGROSO PARA EL AMBIENTE



COMPOSICIÓN

<i>Oxido de cobre</i>	< de 5 % **
<i>Cromo trivalente</i>	< de 5 % **
<i>Pentòxido de arsénico</i>	< de 5 %**
<i>Polvo de Madera</i>	90-99%

** porcentajes aproximados, debido a la variabilidad de los tratamientos y niveles de retención.

Propiedades FÍSICO-QUÍMICAS

Apariencia: madera sólida de color verdoso claro.

Olor: Madera.

Otras propiedades: no aplicable.

Temperatura de auto ignición: 273^a C.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGRO

INCENDIO

Combustible.
La combustión libera humos tóxicos.
Óxidos de carbono, de nitrógeno, arsénico y cromo.

PREVENCIÓN

LUCHA CONTRA INCENDIOS

Extinción: Agua. Spray de agua, dióxido de carbono y niebla seca.

EXPLOSION

No explosivo en condiciones normales.

El polvo de madera puede formar mezclas explosivas con el aire en presencia de una fuente de ignición.

REACTIVIDAD

Estable y no reactivo en condiciones normales.

El contacto con ácidos fuertes puede liberar metales.

Los productos de combustión pueden incluir humo, óxidos de carbono y nitrógeno, cromo, cobre y arsénico. Los metales pueden quedar en la ceniza si se quema la madera.

EXPOSICION AGUDA SINTOMAS INICIALES PREVENCIÓN PRIMEROS AUXILIOS

INHALACION	Irritación nasal y de Garganta, Sequedad nasal, estornudos, tos, Broncoespasmo, Dificultad respiratoria, Irritación de los Ojos	Extracción de polvo Prot. Respiratoria	Trasladar a zona no contaminada Procurar Asistencia Médica
PIEL	Puede ocasionar irritación química y por acción mecánica Prurito. Ardor, enrojecimiento	Guantes	Quitar la ropa contaminada Lavar la piel o ducharse con abundante agua y jabón Procurar Asistencia Médica si persiste la irritación
OJOS	Irritación mecánica y química. Enrojecimiento, ardor, dolor, lagrimeo Posible lesión de córnea	Gafas de seguridad	Lavar con abundante agua durante 15 minutos Procurar Asistencia Médica
INGESTION 10 ml puede ser una dosis letal	Improbable en cantidades significativas. Si ocurriera, leve ardor digestivo y náuseas.	No comer, beber o fumar en la zona de trabajo	No dar nada a beber Procurar asistencia médica inmediata  Urgencia Local (debe disponer de la Cartilla de Tratamiento)

DERRAMES

Usar Protección Respiratoria adicional.
No descartar con los residuos generales.
Disponer de estos residuos de acuerdo a las recomendaciones de buenas prácticas ambientales.

ALMACENAMIENTO

Mantener buenas prácticas de limpieza, barrido en húmedo o aspiración de polvo.
Almacene lejos de fuentes de ignición.

ENVASADO Y ETIQUETADO

Frases de Riesgo.

R 39/23/24/25 Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación, ingestión y contacto con la piel.

R 45 Puede causar cáncer.

Frases de Seguridad

S42 durante las operaciones utilice protección respiratoria adecuada.

S60 Elimínese el producto y su recipiente como residuo peligroso.

EXPOSICION LABORAL – CIRCUNSTANCIAS y OPERACIONES DE RIESGO

Las circunstancias de mayor riesgo de exposición de los trabajadores es durante los procesos de:

- corte, cepillado y pulido de la madera tratada.
- Barrido en seco de polvo de madera tratada.
- Quema de madera tratada.

VIAS DE INGRESO Y CONTACTO

La principal vía de ingreso es la respiratoria.

MEDIDAS DE HIGIENE INDUSTRIAL

El corte, cepillado y pulido de la madera debe realizarse en el exterior o en lugar bien ventilado si el proceso es esporádico.

En caso de procesos de maquinado de madera continuos, debe haber extracción localizada de polvo.

No realizar barrido de las áreas contaminadas, utilizar limpieza en húmedo cuando es posible o aspiración.

No quemar madera tratada.

MONITOREO DE LA EXPOSICION LABORAL**Límites DE EXPOSICION AMBIENTALES Y BIOLOGICOS**

Límites AMBIENTALES	EE.UU. ACGIH
Arsénico	0.01 mg/ m ³ (TWA)
Cromo (III)	0.5 mg/m ³
Sales de Cobre	1.0 mg/m ³
Polvo de madera	1 mg/m ³
Límites BIOLÓGICOS	Ordenanza 337/04 MSP
Arsénico	50 µg/g creatinina *
Cromo	30 µg/g creatinina *

*Estos valores pueden variar en el futuro de acuerdo a la evidencia científica

PROTECCION PERSONAL: Necesaria en las operaciones de corte, cepillado, pulido de madera tratada.

Protección respiratoria:

Factor de Protección 10 (FP 10) (hasta 10 veces el TLV-TWA) semi - máscara de libre mantenimiento con filtro para partículas (N95 - FFP 2 como mínimo.)

Operaciones que generan gran cantidad de polvo (sin extracción o aspiración localizada): FP 50 - Respirador de cara completa con cartuchos de filtro para partículas o cualquier equipo autónomo o con suministro de aire.

Protección para los ojos: Use anteojos de seguridad con protectores laterales o gafas de Seguridad

Protección para la piel/los pies: Use guantes de cuero o tela, camisa de manga larga, pantalones largos y zapatos/botas de seguridad con punta de acero.

Protección para los oídos: Use tapones para los oídos u orejeras cuando cepille o corte madera usando máquinas.

HIGIENE PERSONAL

Durante la Jornada

Lavarse manos y cara para comer beber o fumar

Al final de la Jornada

Dejar la ropa de trabajo en vestuario, separado de la ropa limpia, preferentemente colgada.

Dejar los zapatos en una caja de cartón

Los guantes colgados con la abertura hacia abajo

Dejar la protección respiratoria dentro de su estuche o caja tapada.

La ropa debe lavarse en el lugar de trabajo, como mínimo semanalmente

Ducharse en forma completa y colocarse la ropa limpia y calzado de calle.

EFFECTOS TOXICOS

Principales órganos blanco: PIEL y VIA RESPIRATORIA

EFFECTOS DE LA EXPOSICION DE CORTA DURACION

Irritación nasal y de garganta. Sequedad nasal, estornudos, tos, broncoespasmo.

Dificultad respiratoria.

Irritación de los Ojos: irritación química y por acción mecánica. Irritación mecánica y química. Enrojecimiento, ardor, dolor, lagrimeo. Posible lesión mecánica de córnea.

La intoxicación aguda por ingestión es improbable.

EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA

Dependiendo de la especie, el polvo de madera tratada o no tratada puede causar dermatitis después del contacto prolongado y repetido.

Puede causar sensibilización y/o Irritación respiratoria con síntomas de tipo asmático.

No se reportan específicamente propiedades sensibilizantes por polvo de madera de pino y eucalipto.

La Agencia internacional para la investigación sobre el cáncer (IARC/OMS) clasifica el polvo de la madera no tratada, el arsénico inorgánico y el cromo hexavalente como carcinógenos humanos (Grupo 1).

La clasificación corresponde al aumento del riesgo de que ocurran adenocarcinomas de las cavidades nasales y los senos paranasales relacionado con la exposición profesional al polvo de madera no tratada.

VIGILANCIA MÉDICA DE TRABAJADORES EXPUESTOS

La vigilancia de la salud estará dirigida a valorar la piel, el aparato respiratorio superior y la función pulmonar.

El indicador biológico de exposición es el arsénico urinario. El estudio refleja exposición reciente.

La dieta puede tener interferencia con la interpretación de resultados.

INFORMACION AMBIENTAL

Se trata de un material parcialmente biodegradable por lo que contamina suelo y agua si no se realizan buenas practicas ambientales.

(Ver Guía de Buenas Prácticas en Impregnación de Madera. Tomo II Gestión Ambiental y Producción más Limpia).

DESECHOS PELIGROSOS

Se considera desecho peligroso. No debe quemarse la madera tratada.

(Ver Guía de Buenas Prácticas en Impregnación de Madera. Tomo II Gestión Ambiental y Producción más Limpia).

REGLAMENTACIONES

Decreto 406/88: refiere al etiquetado y manejo de un producto químico peligroso.

Ordenanza 337/04 MSP. VIGILANCIA SANITARIA DE EXPOSICION A FACTORES DE RIESGO QUIMICO. Refiere a la exposición a Arsénico y Cromo y al control con dosificación urinaria de estos metales.

(Ver Guía de Buenas Prácticas en Impregnación de Madera. Tomo II Gestión Ambiental y Producción más Limpia).

