

Facultad de Arquitectura

Universidad de la República

Materia Opcional: Construcciones en Madera

Tesina

LA MADERA TRATADA CON CCA

¿Solución o problema?

Estudiante: **Adriana Urrutia**

Docente Tutor: **Arq. María Calone**

Índice

1. Introducción.....	4
2.Generalidades.....	6
Conceptos de absorción, retención y penetración.....	7
3. La Madera. Tipos de Preservantes	
3.1 Preservantes Oleosos y Oleosolubles.....	9
Creosota.....	10
Pentaclorofenol.....	11
Naftenato de cobre.....	12
Oxido de tri-N-butil estaño.....	13
3.2 Preservantes Hidrosolubles.....	14
Sales de cobre, cromo y boro.....	14
Compuestos de boro.....	15
Compuesto cúprico de amonio cuaternario (ACQ) tipos B, D y C.....	15
Cupro azol tipos A Y B.....	16
CCA (cobre, cromo, arsénico).....	16
4. Mecanismos de impregnación	
Proceso de impregnación.....	20
Etapas del Proceso Industrial	
método de impregnación vacío-presión//bethel//.....	21
Otros mecanismos de impregnación.....	23
5. Tratamiento con CCA. Impacto Ambiental	
El porqué de la impregnación con CCA	26
Problemática ambiental y de salud.....	26
Tratamiento de residuos.....	26
Consideraciones para la salud.....	27
6. Tratamientos alternativos.....	28
7. Control de Calidad.....	30
8. Contexto nacional.....	31

9. Relevamiento de campo

- 9.1
[ENTREVISTA A DIEGO BAGLINI_ ENCARGADO DE LA EMPRESA MADEXPRESS_]32
- 9.2
[ENTREVISTA A CARLOS MANTERO- ING. AGRONOMO- FACULTAD DE AGRONOMIA]37
- 9.3
[ENTREVISTA A ELISA GARCIA - DUEÑA DEL ASERRADERO EL PUNTAL-]43
- 9.4
[ENTREVISTA A RAMON CORREA _ENCARGADO SUB GERENCIA FORESTAL _UTE],.....50

10. Conclusiones.....53

11. Bibliografía.....58

Anexos.....59

1. Introducción

La gran variedad de usos de la madera, así como las claras ventajas que ofrece frente a otros materiales, como ser su disponibilidad en diversas formas y tamaños, gran resistencia con relación al peso, facilidad de trabajo y baja conductividad térmica, entre otras ampliamente conocidas, han permitido que este material se destaque por sobre otros. Sin embargo, la madera en su estado natural presenta también ciertas limitaciones que se refieren principalmente a la susceptibilidad de ser atacada por algunos organismos vivos, los que pueden causar daños irreparables, además del deterioro que puede provocar su exposición a los agentes naturales propios como el clima.

En este trabajo nos concentraremos en la consideración de un sistema de tratamiento específico para preservar la madera, fundamentalmente de los organismos vivos que son los más difíciles de combatir y que mayor daño causan cuando el material no está debidamente protegido.

Los organismos a los que nos referimos, entre ellos, los hongos, insectos, bacterias y taladradores marinos, necesitan condiciones favorables para su desarrollo en el interior de la madera, específicamente de temperatura y humedad, así como una fuente de alimentación que es proporcionada por la madera. El proceso de degradación es el resultado de la fragilidad provocada por la disminución de su masa o capacidad resistente que producen los hongos en su proceso de putrefacción o de las polillas cuya larva puede permanecer dentro de un tronco por hasta 10 años.

Las maderas entre semiduras y blandas como el pino elliotis y eucaliptus grandis , son menos resistentes al ataque de insectos y otros microorganismos, que terminan por degradarla en corto o mediano plazo si no se las trata con algún tipo de preservante. Cabe destacar que existen más de 300 tipos de hongos y aproximadamente 500 especies de insectos que se alimentan de la madera.

Proteger la madera de estos agentes degradantes prolongando su vida útil, es en estos días, totalmente necesario. No solo para proteger los aspectos económicos y sociales que se ven involucrados, sino también por nuestro medio ambiente, ya que una mayor durabilidad puede reducir considerablemente la tala de árboles para uso en la industria de la construcción.

A nivel nacional predominan las dos especies nombradas por lo que lograr que ambas incrementen en forma sustancial su durabilidad es estratégico y permite considerar a estas especies como un insumo muy importante para resolver el déficit habitacional existente con soluciones dignas y de menor costo.

Por último no debemos desconocer que el tratamiento con químicos como el CCA tiene riesgos y genera contaminación que debemos tomar en cuenta. La cuestión es poder determinar si los

beneficios que trae el proceso genera un impacto medioambiental acumulable e irreversible que ponga en riesgo su desarrollo futuro.

2. Generalidades

La madera por ser un material de origen biológico, se caracteriza por su susceptibilidad a organismos para los cuales constituye su alimento principal.

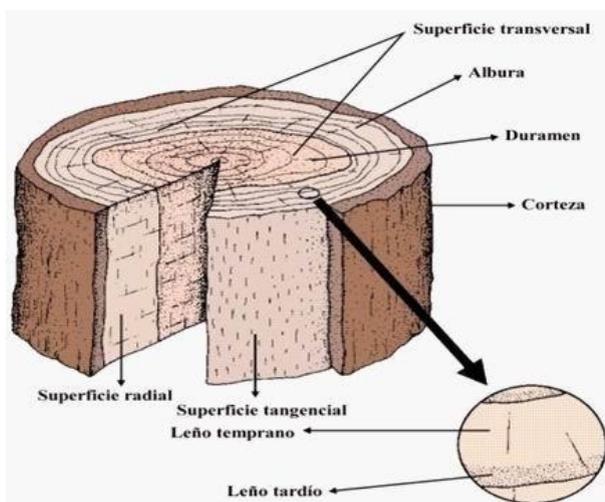
Acompañando a los agentes de descomposición se encuentran los factores físicos y químicos como son los agentes climáticos y el fuego, que en ocasiones alteran los profundos tejidos leñosos, logrando la inutilización de la pieza afectada.

Para poder prevenir o contrarrestar los efectos de estos sobre la madera es que se introducen sustancias químicas (preservantes) en el interior de la madera. Si bien existen otros métodos superficiales de protección menos duraderos, en este trabajo nos centraremos en los productos impregnados, específicamente con CCA.

Es importante destacar que no todas las maderas se comportan de forma similar frente al ataque de los agentes, existiendo maderas de resistencia o durabilidad espontánea y otras que al no tenerla deberán ser preservadas obteniendo así una durabilidad adquirida.

Las maderas tienen en su anatomía la albura y duramen, las cuales se comportan de manera distinta con respecto a la resistencia frente a los organismos.

La albura posee sustancias de reserva como azúcares y almidones que la hacen muy apetecible para hongos e insectos xilófagos.



En cambio el duramen posee otro tipo de sustancias, propias del proceso de duraminización, que tienen en algunos casos propiedades inhibitorias para el desarrollo de esos organismos, como ser aceites esenciales, resinas, taninos, gomas, compuestos fenólicos y sustancias hidrosolubles diversas, de alta toxicidad. Varias de estas a su vez bloquean el movimiento del agua en el duramen, contribuyendo a su mayor durabilidad.

A continuación se describen los factores que realmente influyen en la durabilidad de la madera:

- características anatómico - fisiológicas del leño de cada especie
- biología de los seres que atacan el leño (hongos, bacterias, insectos)
- clima característico de la región, en relación con la biología
- manejo de la madera posterior al apeo de arboles en el bosque.

Conceptos de absorción, retención y penetración

Para introducirnos en el tema, consideramos fundamental tener claro algunos conceptos básicos que se encuentran en estrecha relación con el proceso de impregnación.

Uno de estos conceptos es el de absorción bruta, que hace referencia a la cantidad de solución preservante que queda en la madera al término del periodo de presión, se mide en lts. o kg/m³ de la madera según el preservante.

En el caso de absorción neta se habla de la cantidad de solución preservante retenida al final del proceso de tratamiento. En tratamientos que usan presión, se produce una recuperación de solución preservante, como consecuencia del vacío final aplicado, y en mayor o menor cantidad según el proceso empleado, por la expansión del aire comprimido contenido en el interior de la madera. A dicha recuperación se le llama kick back o rechazo.

Por último la penetración indica la profundidad a la que llega el preservante dentro de la madera y depende del tipo de tratamiento utilizado, las condiciones de la madera (especie, contenido de humedad, permeabilidad, etc.), tipo de preservante, etc. Se expresa en unidades de longitud, milímetros o pulgadas.

La penetración es muy importante ya que tiene una gran relación respecto a la eficacia del tratamiento. Cuanto mayor es el espesor de capa de madera preservada, mas oposición frente al avance de organismos que la atacan tendrá.

Hay especies de madera en las que se puede lograr una penetración total del preservante, pero en otras solo se puede llegar a penetrar la albura y parte del duramen.

En EEUU por lo general no existe la madera impregnada comercializada con garantía de una determinada vida útil pero en el caso de ser volúmenes importantes, se fijan los acuerdos comerciales en base al cumplimiento de una norma. Una vez impregnada la madera, un organismo controlador de calidad independiente contratado por una de las partes realiza el control de la madera impregnada.

La retención es la cantidad de preservante retenido por la madera en una unidad de volumen, y se expresa en kg de óxido/m³ de madera. También se puede explicar como la dosis mínima de preservante que dará un cierto nivel de efectividad. Su medición se puede realizar mediante la aplicación de métodos químicos cuantitativos, espectrofotometría de absorción atómica, o fluorescencia de rayos X.

En conclusión el grado de protección de la madera dependerá de:

- la efectividad del preservante
- la amplitud de acción sobre enemigos de la madera
- la retención neta de sus elementos activos
- su distribución uniforme
- su profundidad de penetración en la madera
- del grado de permanencia del preservante en la madera (no lixiviarse, evaporarse o descomponerse)

3. La Madera. Tipos de Preservantes

Los preservantes son sustancias químicas, generalmente, compuestos sólidos, que son usados en soluciones tales que, al ser aplicadas a la madera, le imparten características de durabilidad frente al ataque de hongos e insectos.

Los preservantes de la madera pueden ser divididos en dos grupos:

- Preservantes oleosos y oleosolubles
- Preservantes hidrosolubles

3.1 Preservantes Oleosos y Oleosolubles

La característica común a estos dos productos es que son solubles en solventes oleosos derivados del petróleo y los concentrados de muchos de estos productos, se utilizan también en forma de emulsión en agua, debidamente estabilizada.

Los preservantes oleosos son utilizados directamente en forma oleosa, ya que no necesitan un disolvente. Presentan una alta viscosidad a temperatura ambiente, fuerte olor y son de tonalidad oscura. Por esto alteran la coloración natural de la madera y no permiten la aplicación de barnices o pinturas.

En cambio los preservantes oleosolubles necesitan de un solvente oleoso para penetrar a la madera.

Las características generales de este tipo de preservantes son:

- son altamente tóxicos para hongos e insectos aun en bajas concentraciones.
- tienen baja solubilidad en agua, asegurando así mayor facilidad de penetración en la madera.
- mayor facilidad de penetración en la madera que los hidrosolubles.
- no alteran la apariencia general de la madera tratada salvo excepciones.
- no deja olor si se usan con solventes adecuados.
- la madera luego de tratada puede ser pintada, según el solvente utilizado y una vez volatilizado.
- no corroen los metales.
- la madera tratada presenta un alto grado de inflamabilidad, que decrece a medida que se evapora el solvente.

Se utilizan en general para situaciones que requieren mayor resistencia a la humedad, al mismo tiempo que la madera tratada no esté expuesta al contacto humano ni animal y que cuente con una adecuada disposición final de los residuos generados.

Creosota/OLEOSO/

Es de los preservantes más antiguos y efectivos. Constituye el 9% del volumen inicial del alquitrán de hulla.

El aceite de cresota es una mezcla sumamente compleja de unas 200-400 diferentes sustancias químicas entre las que se encuentran:



- los hidrocarburos aromáticos (80-90%) originados en los procesos de combustión de la madera o carbón. -antraceno, naftaleno, benceno, xileno, etc.-,
- la fracción ácida (5%)
-fenoles, cresoles, xilenoles y naftoles- de alto poder fungicida e insecticida
- la fracción básica (5%)
-piridinas, quinolinas y acridinas-

Características:

- prácticamente insoluble en agua
- altamente tóxica para hongos e insectos xilófagos
- alta permanencia en variedad de condiciones
- fácilmente identificable su penetración por su color oscuro
- no es corrosivo para los metales
- de olor fuerte y penetrante
- baja resistencia al fuego
- la madera no puede ser pintada ni barnizada
- luego de tratada queda sucia y mancha manos y ropa
- produce irritación en la piel
- exuda sobre todo en verano
- debido a su composición, se dificulta trabajar con un producto homogéneo.



La composición de la cresota depende del método de destilación de alquitranes usados, de la composición de estos y de la temperatura a que se obtiene en el proceso de destilación.

Puede utilizarse pura, disuelta en otras fracciones de destilación, o los usados mas comúnmente como derivados de petróleo (-50% de la mezcla).

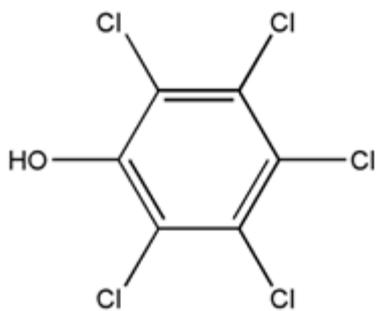
Las soluciones de la cresota tienen un mejor comportamiento de duración ante hongos e insectos respecto al preservante puro.

Es excelente preservante para durmientes de ferrocarril, pilotes, postes de energía, etc. pero su uso está restringido por sus malas propiedades organolépticas y riesgos con contacto humano.

Pentaclorofenol /OLEOSOLUBLE/

El pentaclorofenol es un preservante obtenido a partir de una molécula de fenol, por la sustitución de 5 átomos de hidrogeno por 5 de boro, por tanto reacción de cloro con fenol.

Es el más toxico de los preservantes oleosolubles, siendo eficaz contra hongos e insectos pero no ante perforadores marinos. Fue uno de los primeros preservantes orgánicos sintéticos.



Se presenta en forma de cristales blancos agrupados en escamas de color castaño claro y se utiliza a concentraciones de 5% en algún aceite mineral mediano o pesado, tal como el petróleo Diesel debiéndose preparar en recipientes especiales para lograr la disolución total del producto.

A su vez este recipiente incluye otro tanque en su interior con paredes de malla y en el exterior serpentinas para el calentamiento del solvente, que a 60-70 °C favorece la rápida disolución del mismo.

Mediante bombas se hace circular el solvente de exterior a interior, introduciéndose en este ultimo el pentaclorofenol solido.

Dada la re cristalización del pentaclorofenol producida por la combinación con diferentes solventes, esta produce a nivel de superficie de la madera, el arrastre del producto por la tendencia a volatizarse del solvente.

La permanencia y efectividad del pentaclorofenol es dependiente del sistema de solventes y del método de tratamiento usado para aplicar el preservante.

Mantiene su efectividad por años cuando es depositado en la madera en estado cristalino o es guardado en solución en un solvente no volátil. Si se aplica en un aceite relativamente volátil, migra a la superficie de la madera y se pierde por evaporación del solvente.

El producto comercial presenta 83-84% de pentaclorofenol, 6% de los tres tetrafenoles isomericos, 6% de otros fenoles clorinados y el resto son otros compuestos clorinados y materiales inertes.

Respecto a esto la AWWPA (American Wood Protection Association) utiliza la norma P9 donde describe los solventes permisibles con el pentaclorofenol y otros oleosolubles (naftenato de cobre, tebuconazole, etc.). Esta también habla de los co-solventes y sustancias que impiden la formación de cristales de pentaclorofenol en la superficie de la madera. (P9-92//NORMAS PARA SOLVENTES PARA DISOLVER EL PENTACLOROFENOL)

El pentaclorofenol es sumamente tóxico para el hombre y animales domésticos, es fitocida, por lo que hay que tener muchas precauciones para su manipulación. Irrita la mucosa de los ojos, nariz y garganta (a ser protegidas mediante la disolución). La presentación en forma solida o en cualquier otra formulación es irritante para la piel pudiendo ser absorbida si se está en contacto por más de 5 min o por repeticiones durante periodos cortos de tiempo.

En conclusión se debe evitar el contacto directo de la piel con el pentaclorofenol o sus soluciones utilizando elementos de seguridad adecuados. Su uso esta prohibido en varios paises inclusive en Uruguay

Naftenato de cobre /OLEOSO/

Los Naftenatos son sustancias que provienen de la combinación de ácidos naftenicos obtenidos como subproductosde la refinación del petróleo, con compuestos de elementos metálicos como cobre, zinc, etc.. El preservador mas difundido es el Naftenato de cobre, principalmente en Chile.

Es de apariencia cerosa, de color verde oscuro y se destaca por sus propiedades de insecticida y fungicida. Tiene una buena estabilidad química, baja volatilidad y es prácticamente insoluble en agua. (Fuente: <http://www.ftm.una.ac.cr/plaguicidasdecentroamerica/index.php/base-de-datos/ingredientes-activos/402-naftenato-de-cobre>)

Es un preservante de uso general, presenta bajo riesgo para el usuario e impregnador, por esto se vende libremente sin restricciones.

Es apto para utilizarse en tratamientos sin presión como ser pulverización, remojo y pintado entre otras. Es adecuado para utilizar en cortes y maquinados post tratamiento con CCA u otros preservantes cúpricos, dado su color compatible.

La versión utilizada con agua como vehículo es un promisorio preservante, en especial para aplicar en usos sin contacto con el suelo.

En caso de derrame en el agua es perjudicial para la vida acuática así como los son todos los cúpricos.

Se puede mezclar con la creosota o pentaclorofenol. Dado su fuerte color verdoso tiñe la madera, aunque se empalidece con el tiempo.

La madera tratada con este preservante no se puede pintar por exudar el compuesto a través de la pintura. En estos casos el cobre es sustituido por zinc y se utiliza el Naftenato de Zinc.

Se presenta en general en soluciones de concentración elevada (60-80%), conteniendo cobre metálico de 6-8%. Los solventes comúnmente utilizados son gasoil, kerosene, aguarrás, etc. en concentraciones de 5 a 7% de naftenato de cobre (0.5-0.7% de cobre metálico).

Oxido de tri-N-butil estaño/OLEOSO/

Es un líquido inodoro, incoloro tirando a amarillento, insoluble en agua, que contiene entre 38% y 40% de estaño metálico y que está prácticamente en desuso.

Es un preservante con alto poder fungicida e insecticida por su excelente fijación en la madera. Fuente: (http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%93xido_de_tributilesta%C3%B1o). Su acción está estrechamente asociada con la celulosa permitiendo un control muy eficiente de la pudrición marrón y la pudrición blanda, que ataca fundamentalmente los polisacáridos. Tiene baja efectividad a la pudrición blanca por no fijarse en la lignina, por tanto es conveniente agregar pentaclorofenol, con quien es compatible.

Las maderas en contacto con suelos de pH ácido, pueden tener pérdidas con este preservante. Se utiliza también el preservante por pincelado o inmersión.

Es de mayor poder tóxico que el pentaclorofenol frente a perforadores marinos ya que 0.5% de este equivale a un 5% de pentaclorofenol.

Para su manipulación, hay restricciones ya que el producto puro puede producir quemaduras en la piel u otra parte sensible del cuerpo.

Su ventaja es que no produce acumulación del mismo en el organismo, siendo eliminado por la orina; el producto final no es tóxico.

3.2 Preservantes Hidrosolubles

Los preservantes hidrosolubles son formulaciones de sales de diferentes metales (flúor, boro, arsénico, cobre, zinc, etc.) que presentan diferentes funciones. Unas actúan como insecticidas y otras como fungicidas, mientras que unas terceras actúan como fijadoras de las materias activas en la madera.

Comprende sustancias o mezclas de sustancias químicas que se emplean utilizando el agua como solvente o como medio emulsionante o suspensivo. Con las emulsiones o suspensiones pueden ser incorporados al agua preservantes que en rigor no son hidrosolubles.

Propiedades generales:

- la mayoría presenta menor viscosidad que los otros preservantes.
- en general carecen de olor, salvo algunos amoniacales.
- la madera puede ser pintada sin dificultad luego de impregnada y secada.
- no son inflamables salvo aquellas que entraron en combustión favoreciendo su destrucción total.
- algunos logran una alta fijación en la madera resistiendo la lixiviación producida por el correr del tiempo. Otros no se insolubilizan en el interior de la madera.
- algunos no son tóxicos para el hombre y los animales domésticos.
- conviene estacionar o secar en horno la madera después del tratamiento para permitir una máxima fijación del preservante y la eliminación del agua, antes de su puesta en servicio.

Sales de cobre, cromo y boro (Wolmanit CB, Tanalith CB, Sal de Wolman, Triolith)-CCB-



Combina la acción fungicida del cobre con la insecticida y fungicida del boro, agregando un compuesto de cromo para la fijación de los principios activos de la mezcla.

No corroe el hierro ni acero y posee acción retardadora del fuego. Se utiliza una dosificación por lo general en solución al 5% en agua.

Es un buen preservante fuera del contacto con la tierra, ya que en esta tiene resultados pobres. Actualmente se prepara en base a óxidos de sus ingredientes, en lugar de sus sales mejorando algo el

comportamiento.

Compuestos de boro

Fueron en su inicio utilizados en relación a la madera como ignífugos, pero luego la División de Productos Forestales del CSIRO de Australia, uso el ácido bórico y los boratos contra insectos xilófagos (lyctus) con gran éxito.

A partir de ese momento se investigo y normalizo el uso del ácido bórico como preservador de madera para la construcción de viviendas y muebles.

Por tener cierta acción corrosiva sobre los metales se ha usado con mezclas de boratos en distintas proporciones o solos como el octaborato de sodio tetrahidratado.

Todos los boratos se hidrolizan a ácido bórico, ya que no pierde su solubilidad en la madera, es por esto que son fácilmente lixiviables si la madera tratada se expone al lavado de las aguas de lluvia o al contacto directo con el suelo.

Estos compuestos son tóxicos para los hongos e insectos en un amplio espectro.

Con las termitas actúa sobre la flora microbiana de su tracto digestivo, inhibiendo la digestión de la celulosa de la madera.

En resumen sus buenas características, su baja toxicidad con los mamíferos, no dejar color ni olor en la madera y su bajo costo hacen de estos productos los más investigados para mejorar su fijación a la madera.

Su mayor aplicación fue por remojo y difusión de maderas en estado verde pero se suplantó gradualmente por procesos de vacío y vacío-presión dado las diferencias de tiempos.

Los compuestos de boro se usan en concentraciones de 2 a 3% expresadas en equivalente a ácido bórico.

Compuesto cúprico de amonio cuaternario (ACQ) tipos B, D y C



Su composición es 2/3 partes de cobre y el resto de cloruro de dodecilmetilamonio. La formulación del tipo B tiene una base amoniacal en cambio los tipos C y D son con base etanolamina y/o amoniacal.

Cupro azol tipos A Y B

El tipo A (CBA-A) está compuesto por 49% de cobre, 49% de ácido bórico y un 2% de tebuconazole, disuelto en etanolamina y agua.

El tipo B (CA-B) compuesto por 96.1% de cobre y un 3.9% de tebuconazole, disueltos en etanolamina y agua.

El CBA-A y el CA-B, son las alternativas comerciales más difundidas respecto a las limitaciones impuestas a los productos CCA ya que no contienen ni arsénico ni cromo.

El fungicida principal en estos casos es el cobre y es retenido en la madera por fenómenos de absorción y no por reacción química con los demás ingredientes del preservante entre sí y con la madera como el CCA.

Existen pequeñas diferencias de procedimiento entre estos y el CCA, pero nada considerable ya que se hacen a temperatura ambiente también.

La NORMA AWWA P5 se utilizó como guía.

En esta categoría encontramos también la sal de impregnación CCA, producto no lixiviable ni volátil, hoy en día el producto preservante más utilizado en el mundo, tanto en aplicaciones domiciliarias como en exteriores.

CCA (cobre, cromo, arsénico)

Dados los tipos de preservantes existentes, el método más eficaz que se conoce es el que utiliza al CCA.

La función de estos químicos es que mediante el tratamiento de la madera con presión - vacío, proteja a esta del ataque de hongos que producen pudrición y de posibles insectos.

Este preservante de origen inorgánico, presenta componentes activos con funciones específicas:

-Óxido de cromo: Actúa como fungicida para ciertos hongos, así como también trabaja como fijador irreversible de los otros componentes químicos a las células de la madera haciendo imposible su lixiviación y por ende, haciéndolo seguro para las personas que estén en contacto con la madera. Reduce la acidez o efecto corrosivo del producto.

-Óxido de cobre: Desempeña el papel de potente fungicida previniendo la pudrición causada por los hongos.

-Pentóxido de arsénico: Es el encargado de actuar como insecticida. Es un micro elemento que detiene el ataque de las termitas y otros insectos por su alto grado de toxicidad.

En el producto se encuentra bajo la forma de arseniato inorgánico pentavalente. Este compuesto está presente en el suelo, en el agua y en la mayoría de los tejidos de los seres vivos.

La efectividad del CCA permite aplicaciones eficientes en aquellas maderas que por su uso deben estar en contacto directo con el suelo o someterse a condiciones desfavorables como agua de mar.

La preservación de las maderas por medio de la impregnación con el sistema de vacío-presión, con CCA, o método de célula llena o Bethell con Arseniato de Cobre Cromatado o CCA-C que se efectúa generalmente en el lugar de origen de la madera en los aserraderos es una actividad industrial desarrollada en numerosos países carentes de maderas naturalmente resistentes a la pudrición con el fin de aplicar en forma más eficaz este material en la industria aumentando la duración y mejorando su resistencia a los diversos agentes que la afectan.

El procedimiento lleva a que el preservante (CCA) reaccione con los azúcares de la madera para formar precipitados insolubles, transformando así la madera en una sustancia no alimenticia para hongos, polillas, termitas y otros agentes destructores.



El hecho de que se formen esos precipitados insolubles hace que la duración de la madera así procesada sea indefinidamente larga, dado que estos no se evaporan, como en el caso de la mayoría de los preservantes que se aplican a pincel, ni tampoco se disuelven en el agua. El proceso transfiere a la madera un tono ligeramente verdoso, que con el tiempo se pone gris.

En el plano estrictamente teórico, el método de impregnación denominado vacío-presión, es un sistema de ciclo cerrado que no debería provocar cambios ambientales ni residuos tóxicos que puedan ser nocivos.

Las maderas impregnadas con CCA (generalmente pino) pueden durar mucho más de 30 años a la intemperie sin otro tratamiento adicional.

Por su excelente trayectoria es hoy en día el preservante de referencia, el más efectivo y usado en el mundo. Se incluye como tal en la mayoría de ensayos de durabilidad de la madera tratada con preservantes más recientes o en desarrollo.

La denominación de sales CCA deriva de su antigua preparación a base de:

- 1- dicromato de sodio o de potasio,
- 2- sulfato de cobre y
- 3- pentóxido de arsénico.

El 1 y 2 fueron sustituidos por el trióxido de cromo y óxido de cobre respectivamente, mejorando así el aspecto, la menor corrosividad y en especial la mayor seguridad ambiental de la madera tratada.

Existen tres formulaciones del CCA según la AWWA, comprendiéndose los tipos A, B y C y que varían en el % de cada compuesto. El tipo A es rico en cromo, el B rico en arsénico y el C es intermedio entre los otros 2. Solo el tipo C está ampliamente difundido por su excelente fijación a la madera a raíz de la completa reacción química con la celulosa y la lignina.

Las características generales de este preservante son:

- alta resistencia a la lixiviación, especialmente en maderas de coníferas.
- no es tóxica para el hombre o los animales que entren en contacto, a excepción de las limitaciones impuestas respecto a ciertos usos (bebederos o comederos de animales, contenedores de alimentos, contacto con colmenas, miel y agua potable a beber, etc.), por su alta fijación de los principios activos.
- la madera tratada puede ser pintada ya que queda limpia. El cromo favorece la fijación de las pinturas, que reducen a 0 la lixiviación de los principios activos del CCA.
- carece de olor desagradable y sus emisiones al aire son virtualmente inexistentes.

- no corroe los metales

- la madera tratada no toma fuego tan rápidamente, pero si prende demora en extinguirse, hasta su destrucción total.

El CCA se usa generalmente a concentraciones entre 1% y 3,5% de elementos activos en agua según las maderas y el grado de riesgo en servicio.

La fijación del CCA a la madera depende de la reducción de Cr^{6+} a Cr^{3+} por los componentes de la madera, con la subsecuente precipitación o adsorción de los complejos de cromo, cobre o cobre y arsénico sobre el sustrato madera.

Estas reacciones aumentan el pH de la madera y se forman complejos de Cr^{3+} de baja solubilidad con arsénico y posiblemente con cobre.

En general el grado de fijación del CCA es informado como la relación Cr^{6+}/Cr^{3+} en la madera. Las reacciones de adsorción de cobre y cromo en los componentes de la madera ocurre en minutos u horas, completándose en semanas.

El Cr^{6+} reacciona en etapas rápidas que comienzan por una débil complejacion por los carbohidratos de la madera (adsorción química), luego una reducción in situ que dan paso a las complejaciones y precipitaciones con la lignina y la celulosa.

Si queda Cr^{6+} no reducido en maderas en servicio, este se lixivia y seria un problema ya que este es un agente oxidante fuerte, cancerígeno humano y mutagenico.

La madera a tratar debe encontrarse por debajo del punto de saturación de la fibra (25%), por tanto es conveniente que el promedio de la carga a tratar sea de alrededor de un 17%.

Los concentrados comerciales de CCA son muy tóxicos para el hombre y los animales y su manipulación requiere de precauciones especiales.

4. Mecanismos de impregnación

¿Por qué impregnar? La impregnación es la técnica de proteger la madera, mediante la aplicación de preservantes, retardantes de fuego o ambos, contra el deterioro y destrucción. Los preservantes de la madera deben tener ciertos requisitos:

- Toxicidad.
- Penetrabilidad.
- Permanencia en el tiempo.
- Inocuos para el que lo manipula.
- No ser corrosivos para los insertos metálicos de la construcción.
- No ser combustibles (para su aplicación).
- Fácil de aplicar.
- Permitir acabados.
- Económicos y accesibles.

Frente a estos potenciales peligros, surge entonces una forma de proteger la madera incorporándole sustancias preservantes al interior de ella, es decir, productos químicos que no la dañan pero que son tóxicos para los organismos que se alimentan de ella.

Se eligen árboles vivos y sanos, dado que una vez cortado el árbol, pierde sus defensas naturales contra ataques de hongos e insectos. Se descorteza y coloca en estibas con separación tal que permita la libre circulación de aire como inicio del proceso de secado.

Se pretende bajar la humedad de las piezas a las condiciones de equilibrio. La humedad de equilibrio de la madera está en función de la humedad relativa del aire y de la temperatura del lugar donde va a ser utilizada. Para los fines de su preservación se requiere que la misma tenga un contenido de humedad máximo del 30% en la zona que se va a preservar. Es importante que dicho valor de humedad se haya reducido por debajo del Punto de Saturación de las Fibras (PSF), para que los lúmenes celulares de la madera pierdan el contenido acuoso ya que por encima de este valor, las células contienen agua, diluyendo la solución de impregnación al penetrar en la cavidad celular, bajando la calidad del producto y diluyendo la solución de trabajo.

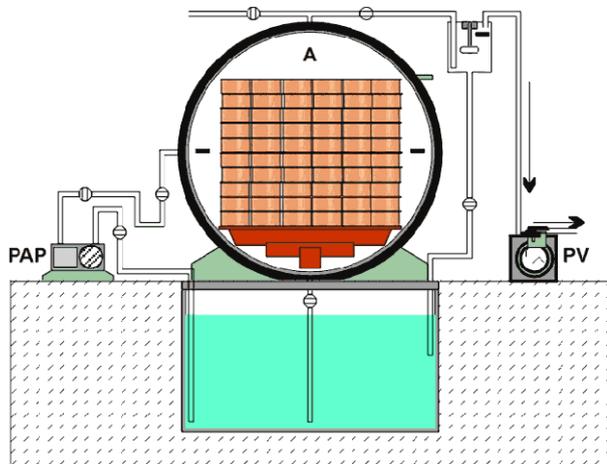
Proceso de impregnación

El proceso consiste en que mediante presión considerablemente mayor que la atmosférica, se introduzca el preservante al interior de la célula de la madera.

Para iniciar el procedimiento la madera debe encontrarse seca, a no más del 25% de humedad de acuerdo a la Guía de Buenas Prácticas en Impregnación en Madera del MVOTMA. Donde expresa: "Se recomienda que el contenido de humedad de la madera a impregnar este por debajo de los valores mínimos de los rangos observados para la especie."

Especie	PSF (%)
Eucalyptus grandis	22 a 35
Pinus taeda	21 a 32
Pinus elliottii	22 a 31

Etapas del Proceso Industrial método de impregnación vacío-presión//bethel//



Fase 1: Vacío inicial

La pila de madera, una vez colocada sobre el carro motorizado del autoclave, es introducida en la instalación para la puesta en marcha del ciclo. El cierre hermético de la puerta permite a la máquina comenzar el tratamiento a través del accionamiento de la bomba de vacío. Esta fase, muy importante para el éxito del ciclo, libera los traqueidas de la madera del aire, generando una "depresión" que permitirá a la madera "aspirar" en su interior la solución preservante. El periodo de vacío puede variar de 30 a 90 minutos según las características de la madera.

- Se carga el material (madera) acondicionado en vagonetas y se introducen las mismas en un cilindro (el autoclave) al cual se le aplica un vacío inicial para extraer/sacar el aire del interior del cilindro y la mayor cantidad posible a la madera. Se cierra la puerta herméticamente, dando comienzo al ciclo de impregnación.

- A continuación el preservante (solución acuosa) es introducido a presión hasta que la madera no tenga más capacidad de absorción o

hasta la retención requerida de acuerdo a normas o especificaciones, llenando el autoclave por un tiempo determinado para que éste penetre e ingrese al interior de las células de la madera.

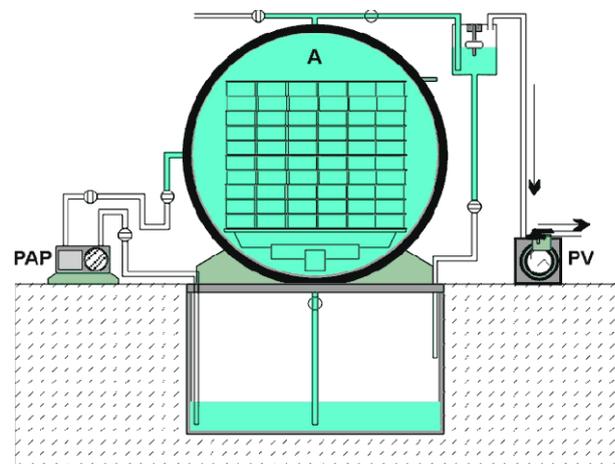
El preservante se introduce a temperatura ambiente u otra temperatura, dependiendo del tratamiento, y es admitido en el autoclave sin alterar el nivel de vacío.

- Posterior a la aplicación de la presión, un vacío final se aplica para dejar la madera libre de goteo. La solución del preservante excedente que no se inyectó a la madera es liberada del autoclave y se devuelve a un tanque de depósito.

- Por último se equilibran las presiones y se abre la puerta del autoclave. Se retira el material impregnado y se descarga el mismo en patio de oreo o estufas donde permanece algunos días hasta que se seque, finalizando así el ciclo de impregnación.

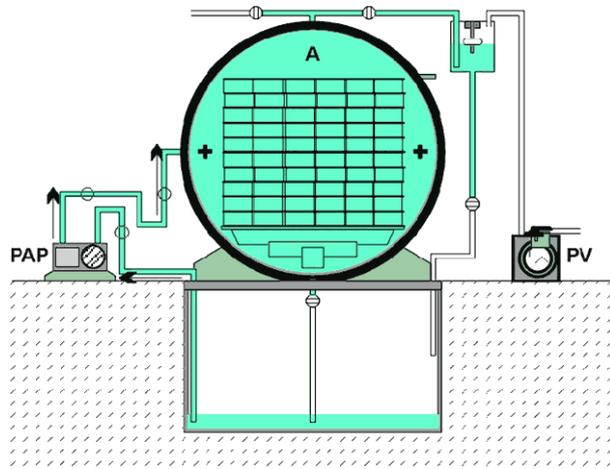
El producto obtenido es una madera ideal para la estructura de techos, decks, pisos, para interior o expuestos a la intemperie, enterrados en el suelo o dentro del agua.

Presenta un acabado verdoso derivado del cobre con que ha sido impregnada, admitiendo todo tipo de barnices, tintas y pinturas.



Fase 2: Llenado

Una vez terminada la primera fase, la depresión es aprovechada para dirigir la solución de tratamiento desde el tanque inferior hacia el autoclave superior. La fase de llenado es regulada por un sensor de nivel correspondiente que manda una señal de control al ordenador de la instalación.



Fase 3 : Aplicación de la presión

La tercera fase de tratamiento tiene la importante función de "forzar" la solución en el interior de la madera.
El funcionamiento de la bomba de presión puede variar de 30 a 180 minutos según las características del material.
La acción combinada con el vacío permitirá a los principios activos fijarse en profundidad para garantizar una protección duradera.

La madera de Pino Impregnado puede ser usada expuesta a todo tipo de clima y condición dado su resistencia al deterioro producido por factores climáticos y biológicos.

Es uno de los métodos mas antiguos.

El valor promedio del vacío es de 600mm de mercurio.

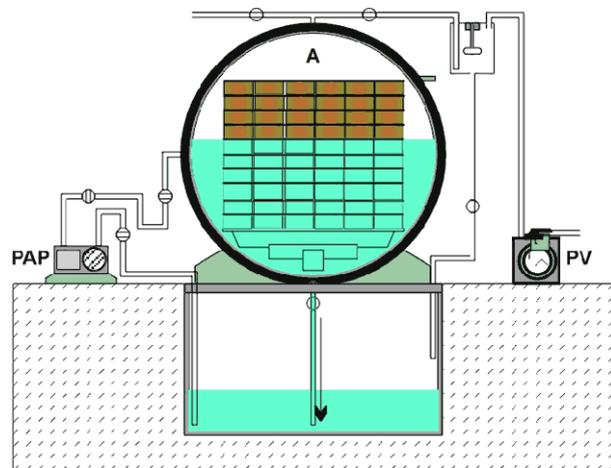
Para esto se debe llenar el cilindro manteniendo en funcionamiento la bomba de vacío, por lo que esta deberá tener un deposito suficientemente grande intercalado, de modo

de impedir que eventualmente penetre preservante adentro de la misma.

En instalaciones modernas se sustituyo el pulmón de vacío por una válvula de flotador que automáticamente corta el pasaje del liquido preservante hacia la bomba.

Durante el llenado en vacío del autoclave se deberá controlar que este no baje de 50 mm del inicialmente logrado. Esto se logra utilizando convenientemente bombas de vacío de suficiente caudal.

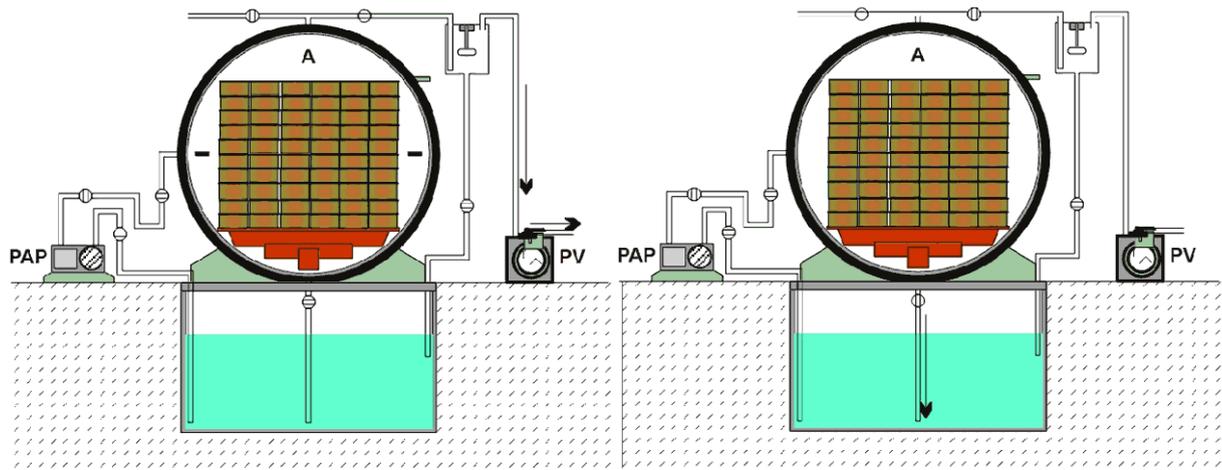
Una vez lleno el cilindro de preservante se pone en funcionamiento una bomba de alta presión que fuerza cierta cantidad adicional de preservante dentro de la madera y eleva la presión dentro del cilindro a un valor entre 10 y 15 kg/cm², presión que debe ser mantenida tanto tiempo como sea necesario para que el preservante penetre profundamente en la madera y se distribuya uniformemente en la misma.



Fase 4: Descarga de la solución

Una vez terminadas las fases de tratamiento propias y verdaderas, a través de una válvula de descarga colocada sobre el fondo del autoclave la solución no absorbida por la madera vuelve al tanque que se encuentra debajo.
Correspondientes sistemas automáticos permiten reequilibrar el contenido de sales y llevar al nivel óptimo el impregnante para un nuevo ciclo.
Toda la solución no absorbida está disponible para una nueva utilización sin ningún despilfarro.

A continuación se bombea el preservante de retorno al tanque de almacenamiento y finalmente se hace un nuevo vacío, en gral. más corto que el inicial, con la finalidad de extraer de la madera el exceso de preservante y dejarla libre de goteo, por razones ambientales y de manipulación.



Fase 5: Vacío de recuperación

Una ulterior acción del vacío de una duración de aproximadamente 20-40 minutos facilita la fijación de los principios activos en la madera. Esta fase es importante para favorecer el "escurrido" del material tratado.

Fase 6: Fin del ciclo

Al final del ciclo de impregnación el autoclave se pone a presión atmosférica y la madera está lista para las siguientes fases de elaboración.

Otros mecanismos de impregnación

Indudablemente, los métodos de preservación sin presión son los más simples para tratar la madera, siendo también simples los equipos que se utilizan ya que son únicamente a presión atmosférica. Estos procesos son útiles cuando la situación de riesgo de la madera es baja y se requiere una pequeña protección. Las formas más comunes de aplicación corresponden a la brocha, aspersion, inmersión, baño caliente – frío y los que utilizan los fenómenos de difusión.

Una variante moderna del método de impregnación sin presión es el denominado proceso de doble vacío o "vac-vac". Esta técnica fue desarrollada para proporcionar a la madera un tratamiento de protección de baja profundidad, conocido internacionalmente como tipo "envoltorio". Este tipo de proceso es suficiente cuando se desea entregar preservación de largo plazo, bajo condiciones de riesgo de bajo a medio, para productos tales como molduras, madera elaborada, puertas y ventanas en su etapa final de procesamiento. Esta característica especial del proceso lleva a optimizar el uso del preservante y a minimizar el aumento de humedad de la madera.

El sistema de doble vacío es conocido y aplicado en países como Australia, Nueva Zelanda, Finlandia, Inglaterra, Francia y Holanda.

El proceso de doble vacío considera las siguientes etapas:

- La madera se aloja dentro de un autoclave



especialmente diseñado para el tratamiento, el cual es cerrado herméticamente.

- Se genera vacío al interior del autoclave con la intención de reducir en un nivel aceptable la cantidad de aire presente dentro de las cavidades celulares de la madera.
- Una vez alcanzado este punto de vacío, se procede a la inundación del autoclave con el preservante que va a ser absorbido por la madera.
- Finalizada la inundación del autoclave se procede a llevar el sistema a presión atmosférica hasta alcanzar un nivel de absorción deseado.
- Posteriormente se aplica un segundo vacío para retirar solución preservante sobrante.

Cuando se aplica la técnica de doble vacío, el contenido de humedad de la madera a tratar debe estar en las mismas condiciones de humedad en la cual va a ser utilizada. Una vez terminado el proceso y transcurrido un breve tiempo para que se evapore el solvente orgánico, la madera no experimenta cambios en su contenido de humedad.

Si la técnica de doble vacío se aplica con un LOSP hidrosoluble, TBTO, el aumento de humedad en la madera es poco significativo y basta un secado suave para eliminar el agua que la deja fuera del rango de uso.

En las plantas bien diseñadas, la disolución del concentrado se realiza directamente del tambor original por recirculación de agua en un circuito cerrado, o también bombeando directamente el concentrado debidamente dosificado, al tanque correspondiente. Esto no excluye la utilización de mascarar protectoras con filtro, guantes impermeables, ropa protectora, etc. por parte de los operarios.

La madera recién tratada, deberá manipularse con protección debido a que sale húmeda y demora en fijarse químicamente hasta el secado.

Se podrá entregar la madera tratada cuando la prueba de presencia de cromo hexavalente, con reactivo de ácido cromotrópico, resulte negativa. Este test indica que el proceso de fijación está completo y que la presencia de Cr6 no supera las 15 partes por millón.

El proceso de fijación no solo depende de la calidad química del impregnante y de la especie de la madera, sino que también de la humedad y temperatura, parámetros fundamentales.

En el año 2003 la EPA (Environmental Protection Agency) de Estados Unidos estableció una serie de restricciones debido a las preocupaciones públicas.

Estas limitan el uso de CCA en maderas industriales, no residenciales.

Muchos países han prohibido el uso de CCA por utilizar arsénico y por el riesgo de que exista presencia de Cr6+ y se lixivie de la madera.

En Uruguay el CCA es el preservante mas utilizado a nivel industrial y la dificultad de su sustitución por razones económicas ha conducido a las autoridades ambientales a promover el uso de las buenas prácticas para minimizar los posibles impactos negativos sobre el ambiente y las personas.

Ventajas del sistema vacío - vacío respecto al sistema vacío presión

Infraestructura

- A igual volumen de producción, una planta impregnadora vacío presión es una unidad más cara que una de doble vacío. La unidad de vacío presión considera una bomba de presión que es un costo significativo dentro de una unidad de este tipo, además de requerir un cilindro de acero con un espesor mayor de material.
- La planta vacío-vacío considera un autoclave de sección cuadrada o rectangular que proporciona mayores facilidades para la fabricación.
- Por la forma del autoclave vacío-vacío, el factor de ocupación volumétrico es notoriamente mayor que en el caso de usar un cilindro. Asimismo, las facilidades operacionales que presenta el trabajar con un autoclave de forma semejante a la de un paquete de madera traerá importantes beneficios económicos.

Tratamiento

- La duración del ciclo de impregnación es menor, situación que conduce a una mayor producción por día. El proceso de doble vacío tiene una duración de alrededor de una hora, en tanto que el de vacío y presión alcanza las 2 horas.
- En el caso de trabajar con un preservante hidrosoluble, el cambio en el contenido de humedad y peso es notoriamente menor en el doble vacío y por ende el secado posterior también será más rápido.
- Habitualmente las plantas de doble vacío trabajan con preservantes LOSP que no alteran el contenido de humedad de la madera, no modificando su peso una vez evaporado el solvente.

5. Tratamiento con CCA. Impacto Ambiental

El porqué de la impregnación con CCA

La utilización de madera impregnada con CCA en EEUU e Inglaterra se remonta al año 1930. Fue patentada en la India en 1944, en Inglaterra en 1934 y en Nueva Zelanda desde 1955, sin registrarse efectos adversos para animales, plantas o personas.

Dada la necesidad de empresas eléctricas, telefónicas y de viticultura de utilizar madera para sus líneas aéreas, soporte de vid, postes de madera de diferente variedad (Eucaliptos, Pino, etc.) es que se impregna con CCA la madera con el fin de aumentar su duración y resistencia.

En la actualidad en Uruguay también se utilizan en construcciones exteriores de viviendas en postes para cableados urbanos, construcción de muelles, etc.

Una de las características ventajosas de la madera impregnada en su totalidad es que puede ser aserrada, agujereada, cepillada y clavada de la misma forma que la madera sin tratar. Además se puede pintar, barnizar y encolar como cualquier otra madera.

Comparativamente respecto a otros materiales, los postes de hierro y de cemento, resultan muy caros en relación con los impregnados. Además de la facilidad para ser trabajada, no es menos importante el menor costo comparativo con otros materiales que puedan tener similares prestaciones. Por ejemplo el precio de un poste de madera impregnada de 12/15 cm de diámetro de 2.20 m de altura a Nov/2013 es del orden del 40 % menos que un poste de Hormigón de 7x7 cm de igual altura. (Fuente: Mercado Libre Publicaciones #413868085 y #413798291)

Problemática ambiental y de salud

Sería importante contar con un Organismo que controlara que se cumpla con las normas que regulan el tema del tratamiento con CCA tanto de las maderas como de los residuos, de lo contrario se corre el riesgo de perder la madera por estar mal tratada y además resultar en daños significativos tanto económicos como materiales.

Tratamiento de residuos. Consideraciones generales

Este proceso comienza desde que la madera es impregnada hasta que es utilizada en la obra.

Los casos en los cuales se pueden generar residuos son los siguientes:

En la planta de tratamiento, eventualmente se genera polvo, arena, aserrín o restos de madera que se mezclan con el preservante. Tal es así que será necesario definir si estos desechos están dentro del marco regulatorio ambiental o es necesario un tratamiento previo antes de su disposición final.

Un lugar donde en teoría no debería haber generación de residuos es en la construcción. Múltiples factores llevan a la posibilidad de realizar cortes o rebajes a la madera ya tratada. Esto es sin duda,

bajo el punto de vista del impregnador una acción que no se debiera realizar dado que deja expuesta la zona donde se realizó la operación, al eventual ataque de microorganismos, no obstante los fabricantes de los productos químicos han desarrollado productos para remediar estas acciones 'in situ'. En el caso de esta generación de residuos, habrá que verificar si estos desechos pueden dejarse en la basura común o deberían ser llevados a lugares especiales para tratamientos de eliminación o almacenamiento.

A nivel nacional

La DINAMA ha elaborado dos Guías de Buenas Prácticas en impregnación de maderas. El Tomo 1 hace referencia a la Seguridad y Salud Ocupacional y el Tomo 2 a Gestión Ambiental y Producción mas Limpia.

En lo referido a la salud, se aborda el tema fundamentalmente desde la óptica de la exposición laboral y si bien las evidencias científicas de los efectos tóxicos provenientes del proceso de tratamiento de maderas con CCA son muy escasas, se sabe que el arsénico inorgánico y el cromo hexavalente son cancerígenos para los seres humanos.

El trabajo incluye la descripción de las vías de contacto e ingreso del producto al organismo, como se mide la exposición al CCA, cuales son los efectos tóxicos del arsénico, cobre y cromo, cuales son los aspectos normativos a nivel Nacional y las recomendaciones a nivel internacional, mapa de riesgos en el proceso de impregnación, medidas de salud y seguridad y vigilancia de la salud de los trabajadores.

Respecto al impacto en el medio ambiente como consecuencia de la operativa de las plantas de impregnación se recomiendan buenas prácticas ambientales para evitar la contaminación del suelo y el agua, considerando los residuos como peligrosos y estableciendo además la necesidad de que la madera tratada no sea quemada.

El Tomo 2 de la guía refiere a la descripción del proceso de impregnación, diseño de las plantas, buenas prácticas operacionales, gestión de residuos sólidos y planes de gestión ambiental.

Ambas Guías constituyen un aporte sustancial a la hora de considerar todas las variables que deben tenerse en cuenta para desarrollar tareas vinculadas a estas actividades ya que además se hace referencia a la normativa nacional vigente.

De lo analizado surge que nada se expresa en cuanto a los riesgos que implica la manipulación de las maderas tratadas por parte de los obreros y gente común salvo la recomendación de no quemarlas.

No hay un análisis respecto a si el aserrado, perforado, pulido, lijado etc que se realiza en los procesos posteriores a la impregnación generan algún tipo de riesgo a la salud a pesar de que en USA ya se han establecido limitantes vinculadas al uso.

En USA

Dado el reconocimiento de los riesgos de salud debido al arsénico, la Agencia de Protección del Medio Ambiente de USA -EPA (Environmental Protection Agency), anunció QUE a partir del 31 de diciembre del 2003, el arsénico no se puede usar para tratar la madera a utilizar en determinados proyectos concretos.

En tal sentido en la Guía de Buenas prácticas en impregnación de Maderas. Tomo 2, pag. 58, se expresa:

“En febrero de 2002 la US EPA anunció la decisión voluntaria de los industriales de la preservación de maderas, de abandonar la producción de maderas tratadas con CCA para usos residenciales en un plazo de dos años. Terminado el plazo, los usos residenciales serían prohibidos por la entidad a partir de enero de 2004. Desde el 31 de diciembre de 2003, la madera tratada con CCA no puede ser utilizada en usos residenciales y esta prohibición incluye:

Equipamiento para parques de juego, Decks, Mesas de picnic, Maderas para uso paisajístico Cercas residenciales, Veredas, Sendas, Patios y Barandas.

La prohibición no incluyó la madera tratada existente en almacenamiento, la cual pudo seguir siendo vendida y comprada hasta agotarse. Se estima que esta reducción puede disminuir el uso del CCA en los Estados Unidos en un 80 %.

Todas las leyes y reglamentos, así como la información para consumidores vinculados al uso y restricciones del CCA y al proceso de discusión, pueden encontrarse en: <http://www.epa.gov/oppad001/reregistration/cca/>”

6. Tratamientos alternativos

Productos no contaminantes alternativos al CCA

En varios países han puesto restricciones al CCA para aquellas aplicaciones domiciliarias sobre el nivel del suelo. En EEUU rigen a partir del 1 de enero de 2004, y en Europa se implementaron a partir del 30 de junio de ese mismo año.

En EE.UU. existen tres preservantes alternativos al CCA que se están comercializando como productos libres de arsénico.

En América Latina se están registrando los preservantes alternativos al CCA pero no hay normas que limiten su uso. Los países que están utilizando productos alternativos al CCA se basan en las especificaciones de tratamiento y calidad entregadas por la AWWA de los EEUU, organismo que agrupa a la industria de preservación de ese país.

Ellos son el ACQ (Alcalino Cobre Cuaternario),

CBA (Cobre, Boro, Azol)

Cobre bis-(N-cyclohexyldiazoniumdioxy) (Cu-HDO o copperxylogen).

Todos estos productos permiten el uso de la madera sobre y bajo el nivel del suelo.

En este mismo país también se están utilizando preservantes específicos para productos que no están en contacto con el suelo (productos de remanufactura: puertas y ventanas). Entre ellos se cuentan el IPBC, TBTO y CPF.

El IPBC (3-yodo-2-propynil butylcarbamate) es un preservante efectivo contra hongos, no contra insectos, formulado con agua o con solventes orgánicos.

El TBTO (Bis tri-n-butyltin) es un compuesto órgano estañoso, no coloreado o suavemente amarillo, soluble en muchos solventes orgánicos pero insoluble en agua.

El CPF (chlorpyrifos) es un preservante muy utilizado en la agricultura que posee una efectiva acción contra ataque de insectos, soluble en agua y solvente orgánico.

En el caso que exista un eventual riesgo de ataque de hongos junto al de insectos, se podrá utilizar una combinación adecuada, como por ejemplo Clorotalonil-CPF o IPBC-CPF

En Europa, los productos alternativos al CCA son el Cobre BenzalkoniumChloride, Cobre Boro Tebuconazole, Cobre Cobre-HDO, Cobre Cobre-HDO Boro, Cobre polymericbetain, CCB y CCP.

Para productos sobre el nivel del suelo está la alternativa de los denominados Light OrganicSolventPreservatives (LOSP): TBTO (óxido de tributil estaño) y TBTN (naftenato de tributil estaño)

En Nueva Zelanda y Australia se sigue usando el CCA en todo tipo de aplicaciones, no obstante que existen alternativos comerciales como el ACQ y CBA. Para productos sobre el nivel del suelo está la opción de los denominados Light OrganicSolventPreservatives (LOSP): TBTO y TBTN

Estos productos alternativos en general al igual que el CCA, son aplicados a través del proceso vacío presión, el cual incorpora una gran cantidad de líquido preservante en la madera, modificando drásticamente su contenido de humedad inicial (cercano al 28%). El uso final de la madera demanda un nuevo tratamiento de secado, de manera de llevarla a la humedad que requiere su condición de servicio final.

CCA, ACQ y CBA

La madera tratada con estos preservantes queda con un color verde.

CPF y BS (Boro. Silicio)

Estos preservantes aumentan el contenido de humedad de la madera pero tienen la ventaja que dejan la madera sin cambios de color. El CPF es un producto orientado a la prevención del ataque de termitas. El BS, en tanto, es un producto que tiene la característica de transformar la madera en un elemento no apetecido por los destructores de la madera, principalmente hongos e insectos. La madera tratada con estos productos utiliza el agua como solvente, obligando a un secado posterior.

LOSP

Los principales Light OrganicSolventPreservatives (LOSP) que se comercializan en la actualidad son el TBTO (óxido de tributil estaño) y el TBTN (naftenato de tributil estaño). El primero de los mencionados se utiliza para condiciones de riesgo bajo, en tanto que el TBTN se emplea en condiciones de riesgo moderado. Estos productos tienen la particularidad de no modificar el color natural de la madera y de aplicarse con solvente agua o solvente orgánico, en cuyo caso no se altera el contenido de humedad inicial de la madera

7. Control de Calidad de la madera impregnada

Existen aspectos adicionales para la obtención de una buena calidad de impregnación, más allá de la planta y sus accesorios propiamente dichos. La selección del preservante es importante al igual que el fiel cumplimiento a las normas nacionales e internacionales.

Existen formulaciones que tienden a endurecerse con el paso del tiempo, impidiendo remover todo el concentrado del envase, lo que puede traer aparejado un balance incorrecto del CCA en solución, produciendo problemas de fijación en la madera, conduciendo a impregnaciones deficientes e incrementando la acumulación de residuos y el peligro de contaminación.

El personal de la planta de impregnación tiene una responsabilidad significativa en el manejo del preservante de madera y la planta propiamente dicha.

La solución del preservante CCA-C debe tener la concentración requerida y debe ser continuamente monitoreada con los elementos de control en planta y comparada con determinaciones de laboratorio.

En definitiva para asegurarse una impregnación de calidad se debe asegurar la concentración de la solución CCA adecuada, que los niveles de vacío y presión sean monitoreados y cumplidos, la absorción de solución y la retención del preservante debe ser registrado y se debe confirmar si el proceso ha permitido cumplir con las especificaciones requeridas.

En general, los países resuelven este importante tema con normas o sistemas comerciales de garantías para el usuario final.

En nuestro país, los organismos que cuentan con instrumental para realizar las mediciones de los niveles de sales en las maderas son UTE y el LATU. Solo este último brinda el servicio de certificación a los particulares que lo requieran.

En EE.UU. se utiliza un sistema conocido como UCS (Use CategorySystem), que es una nueva forma de organizar las normas de los distintos productos. Ella proporciona facilidades al usuario final para especificar la madera impregnada basado en el riesgo de biodeterioro al que estará sometida la madera.

8. Contexto nacional

Es importante tener en cuenta que en nuestro país recientemente se han promovido políticas que apuntan a reducir el déficit habitacional existente con la construcción de viviendas con sistemas constructivos no tradicionales atendiendo fundamentalmente la vivienda de interés social.

A partir de la aprobación del Decreto Ministerial 553/2011 que establece el marco legal para el desarrollo de sistemas constructivos no tradicionales es que se visualiza la potencialidad del uso en mayor escala de la madera para construcción y esa demanda deberá ser satisfecha con material de calidad la que podría incrementar el riesgo de impacto ambiental producto de la tala excesiva en función del tiempo de reposición. Es por ello que pasa a tener relevancia la durabilidad adicional que se logra en la madera como resultado del uso de preservantes como el CCA.

Además del marco teórico desarrollado y en función de la información recogida respecto a la forma de comercialización que se realiza en plaza, se ha investigado sobre las posturas teóricas de quienes están a favor del uso de preservantes como el CCA y quienes entienden que hay alternativas que permiten obtener similares resultados logrando optimizar los recursos (madera) sin descuidar el medio ambiente.

Como parte del trabajo de campo además de investigar sobre las distintas opiniones existentes respecto a ventajas y desventajas o perjuicios del tratamiento de maderas con CCA, se realizó una consulta a vendedores de maderas tratadas.

Esta primera entrevista (Documento 1) ilustra de forma simple el tipo de información con que se maneja a nivel comercial de quien vende el producto siendo el intermediario entre el proveedor (lugar de tratamiento) y el consumidor final así como también como es el manejo de los residuos generados.

Se ha planteado en el trabajo no solo la ponderación de los beneficios que puede significar el aumento de la durabilidad de la madera natural sino que además los perjuicios que dicha práctica puede provocar y además si existe un manejo responsable de las maderas impregnadas y que información se maneja a nivel de los consumidores como para tener presente los riesgos a la salud de quienes están en contacto con las mismas.

En la comercialización al menudeo, el tema del riesgo de manipulación de las maderas tratadas con CCA no es considerado como un problema a tener en cuenta por lo que es poco probable que a los clientes o consumidores se les traslade algún tipo de inquietud o advertencia al respecto.

9. Relevamiento de campo

9.1 ENTREVISTA A DIEGO BAGLINI_ ENCARGADO DE LA EMPRESA

Rubro de la empresa Madexpress

Comercialización y venta, nosotros lo que hacemos es traer la madera de los aserraderos y ponerlas a la venta, mediamos entre el aserradero y la gente.

Que madera comercializan?

Básicamente madera tratada con CCA, del cual el 90% es para uso exterior para construcción.

Tipos de materia prima que trabajan?

Lo que tratamos es, eucaliptus grandis para postes redondos y pino nacional para lo que es tirantearía, o tablas, tablas ingles que son las tablitas que se ponen en el frente de la cabaña, tablas de piso, de entrepiso, etc.



De donde proviene la madera que utilizan para tratar?



La mayoría de la madera que usamos es del departamento de Rivera, se fue hasta allá, se vieron determinados montes, se eligió uno por la calidad de los arboles, por lo derecho que estaban, por los largos que habían, por los diámetros que habían, y que era lo que servía, se corta y se manda. Por lo general es el 90% de esa zona. Los montes buenos que conocemos nosotros son de ahí.

Se utilizan distintos tipos de tratamiento según el tipo de madera?

El tratamiento es el mismo. No se cura todo tipo de madera, no se cura madera dura como curupay, lapacho, etc. El 90% de la madera curada o preservada es pino. Se lo cura en un autoclave que es una especie de olla a presión gigante y se lo mete a mucha presión llegando hasta la célula. El producto queda metido en la célula de la madera, después no sale, no transpira, queda estanco

dentro de las células. Es mucha potencia la que se utiliza y se podría hacer en otras maderas pero no justifica.

El pino por el largo del árbol se corta en secciones de 3.30 a 4.50m, y si necesitas una viga de mayor largo la haces de otro material como curupay que puedes tener de 6 a 7 mt de largo, teniendo una pieza sola.

Cuanto lleva el proceso hasta que reciben la mercadería?

El proceso tiene un periodo donde primero se corta, se tiene que dejar secar más o menos un mes, después se cura, después se deja secar de nuevo, alrededor de un par de semanas y ahí si recién se trae para acá, digamos que el proceso de secado varía según la intensidad de trabajo, en invierno se deja secar más tiempo porque no hay tanta demanda, en verano te lo sacan, que es cuando se construye, se sacan rápido, aunque se seca más rápido por el clima, no se



La madera no viene seca del todo, siempre viene con un resto de humedad, la mayoría de las tablas las tenemos parada en unos secadores, como tijera para que agarren aire en el proceso de secado final que es lo más cómodo para secar, lo terminamos el secado acá.

Cuál es la durabilidad que se obtiene después del tratamiento?

Y.. tiene que durar tratada de unos 20 a 25 años, al exterior sin ningún otro tipo de tratamiento extra, digamos cuanto más la cuides mejor, pero si vos le tienes un cuidado periódico en el año va a durar más, te puede durar toda la vida. Se le puede aplicar un lusol o si tenes que barnizar, la barnizas, si tenes que lijar, lijas, como toda madera, no puedes dejar, la madera al sol se te termina....



Qué pasa con los residuos o recortes de la madera que se desechan en planta o luego de comercializarse?



Residuos hay más acá, porque lo que hacen allá es primero cortarlo, ya sea tirante o poste a medida y después lo meten en el tratamiento, ya en la sección que se va a comercializar, sino es un desperdicio de producto.

Acá particularmente guardamos los recortes de tabla y postes porque siempre viene alguien que dice "...sabés que necesito medio metro, 1 metro de poste, necesito una tablita chiquita, que quiero hacer un macetero" y lo vendemos como recorte.

Más bien acumulamos a los restos, o hacemos maceteros, etc. Por ahora tratamos de guardarlos, no sé si algún día nos veremos desbordados.

Informan a las personas que adquieren los productos que cuidados hay que tener ?

Nosotros por ejemplo usamos guantes para manipular las maderas en realidad, y tratamos de no tener contacto. La madera no transpira, el producto no se sale pero igual cuando llega y esta medio húmedo, podes tener algún contacto a algo que haya quedado, no pasa nada, si no te pones a chupar la madera no pasa nada, es como todo. Tiene un olorcito particular, no fuerte pero característico del producto. Si no la chupas o no la quemas y aspiras la contaminación no se da, igual nosotros usamos guantes o en todo caso nos lavamos las manos.

La gente que viene acá por lo general sabe lo que está comprando, la gente sabe y digamos el CCA se viene utilizando como hace 50 años y está regido por una normativa norteamericana que tiene muchos años, y no sé, no hay muertes por contacto con CCA, si bien es toxico, el producto queda dentro de la madera, y no lo hace toxico al humano. No se capaz que si la quemas y respiras el humo capaz que toces, no sé. No conozco casos.



Seguramente después se evolucione y se llegue a un mejor producto.

El producto final que aspecto tiene?



Tiene un color verdoso, se identifica por el color, tiene que tener un color un poquito verde. Los postes no agarran tanto, depende del tiempo de secado, no todos los postes agarran igual color. Cada pieza agarra su color independiente del tipo de madera que sea.

Tampoco que este de verde significa que este curado, porque hay muchos que te lo pintan con CCA, pero tiene que estar impregnado sino se te pudre. Tiene que tener de 3 a 4 cm de penetración en la madera o en el aro del poste para que realmente sirva el curado, sino no está curado, es una pintada.

Reciben algún tipo de control por organismos oficiales?

En los aserraderos se controla, acá como que no porque los productos ya están curados, en la planta de tratamiento controlan, normas de control de higiene, manipulación, maquinaria.

El CCA no es un producto fácil de conseguir en cualquier lado, en Argentina se que se fabrica cca. Tanto el autoclave como el cepillo que utilizan deben tener normas de seguridad.

Porque utilizan este sistema?

Porque es el único que realmente funciona, el único aprobado por una normativa internacional, que ha demostrado durar.

Con respecto a la madera sin tratar, la misma madera puede durar 3, 4 años y tratado 20 a 25 años.

Cuál es la relación de costos ?

Entre 1.7 a 1.5 es la relación más o menos de la madera tratada respecto a la común, no llega al doble pero anda ahí, siendo la durabilidad 5 veces más.

El pino y el eucaliptus son más o menos iguales en



tema de durabilidad y costos, depende más de la sección del árbol, uno sirve más para postes y el otro más para escuadrías.

Los eucaliptos vienen más largos, puedes tener hasta 10 m, el pino no.

Con qué tipo de clientes trabajan?



De todo, desde armadores de portones, armadores de casitas de niños, de cabañas, constructores de pérgolas, de decks, mismo nosotros hacemos pérgolas y decks con nuestras maderas.

El cca tiene un componente que le da la durabilidad y otro componente que neutraliza ese componente en las células, no permitiendo que salga ni transpire.

Tienen alguna forma de identificar la madera tratada?

No existe ni sello, ni marca que identifique, salvo el color. Nosotros la identificamos de verla. El cliente no sabe.

Tratamos de estar bastante informados y tratamos de informar también en la página, después es un tema de consciencia también.

Con el objetivo de complementar la información y sobre todo ver si es posible que las consideraciones que en el plano estrictamente académico se realizan respecto a los riesgos; se requirió la opinión del Sr Carlos Mantero (Facultad de Agronomía) y de la Sra. Elisa García (aserradero El Puntal) y el Sr. Ramón Correa (UTE) quienes han aportado sus opiniones respecto al tema y que trataremos de analizar.

9.2 ENTREVISTA A CARLOS MANTERO- ING. AGRONOMO- FACULTAD DE AGRONOMIA

La impregnación de madera con CCA tiene controles?

...ningún procedimiento en el cual participe el calor con humedad, es muy difícil acelerar ese proceso y también es muy difícil determinar cuánto tiempo se precisa para que se produzca, no es tan difícil saber si ya está fijado o no, lo que estas midiendo en definitiva es cuanto cromo, del cromo originalmente cromo +6 pasa a cromo+3 que es el que queda fijado y además no es tan dañino como el cromo 6, no produce cáncer, etc.. El punto más flojo de las guías de buena práctica es justamente ese, que los 7 días de espera que dice la norma son en realidad una solución de compromiso no son una solución para todo, es una solución que te permite aumentar el periodo de espera pero nada más.

En cuanto a que se controla y que no se controla ya empezó a depender de la DINAMA, y vos vas a encontrar en todo el universo de empresas que lo hacen, que son alrededor de 20 en Uruguay, hay una instalándose en Cerro Largo, que no se qué va a usar, la mayoría usa CCA, creo que una empresa una usa CCB, y otra que usa otra más amigable con el ambiente WOLMAN-E (cobre y azole/CA-B/). Si se controla o no se controla todo esto no lo sé, yo creo que no, y que la única forma que tenemos de seguir avanzando es mejorar la capacitación de la gente.

Más allá de las guías que hizo la DINAMA no hay nadie que controle todo esto?

No hay nadie que vaya a controlar, si se cumplen o no se cumplen las cosas, es decir, existe la lista de chequeo, pero que yo sepa nadie va a hacerla.

Cuando se empieza el proceso de hacer las guías, lo primero que se hace es una encuesta a todas las impregnadoras que en ese momento estaban trabajando en el año 2006, nosotros ahora estamos haciendo una encuesta para compararla con esa, ya que vamos a escribir un capítulo de Uruguay para un libro. Es siempre dicho desde el lado del empresario.

La otra forma de saber es que los inspectores vayan, cosa que yo realmente no sé si la DINAMA tiene inspectores para hacerlo. La DINAMA tiene el registro de la empresas, es más, muchas participaron en la elaboración de la realización de las guías y por tanto algunas están muy comprometidas y otras no.

Cuando realizamos las guías había una empresa que se estaba instalando que no se que preservante estaba usando que creo estaba al lado de lago de shangrila, es mas creo que de ese lago se sacaba agua para consumo, y eso sería un peligro de contaminación real.

Después de la impregnación, no se pierde nada, después que está fijado lo que se lixivia es casi nada, en realidad no es tan grave. En Estados Unidos se redujo el uso porque hay dos cosas en las que no se puede, en donde está prohibido es en Japón, Dinamarca, Alemania, en Inglaterra y probablemente la unión europea haya tomado alguna medida más drástica de las que ya tenía.

Los americanos llegaron porque quisieron, es decir los mismos empresarios dijeron reducimos el uso pero no está prohibido, a nadie se le ocurrió pensar que el CCA era malo hasta que los alemanes descubrieron algo alternativo y lo cobran 7 veces más, entonces nunca sabes hasta donde es fairplay eso.

Incluso hay algunos cálculos hechos en Australia, que es en la construcción de viña que dan unos números que son imposibles. El asunto es que no le pasa nada a nadie, solo hay un ejemplo, porque vos no andas chupando las paredes de una casa, ni siquiera los bebes, entonces no es tan claro.

Las guías de salud lo que hacen es decir cómo hacer las cosas bien y además cada cuanto hacer los controles pertinentes, es decir se supone que cualquier anomalía, si vos tenes un análisis de sangre cada 6 meses creo, porque son exámenes más estrictos, que los normales y está dirigido a esas cosas, es decir buscan residuos en la sangre, para saber si estuviste expuesto o no, te da positivo, si no está dentro de los parámetros, ahí hay dos razones, el uso de contacto o un proceso que se está haciendo mal, tenes que ir a la empresa y hacerla corregir eso, pero tampoco sé si a nivel medico eso se está haciendo, porque fuimos dos equipos diferentes, en uno estaba la catedrática del Clínicas, uno es una aproximación desde la salud del operario y lo otro es desde la salud ambiental, que son cosas diferentes pero tienen cosas en común, trabajamos en común algún tiempo pero son cosas diferentes.

No creo que haya grandes cambios, hasta a la UTE prometieron regalarle el preservante ecológico, pero te regala la primera tanda y después claro tenes que pagar y la diferencia de costos es realmente alta, y la durabilidad es menor.

La planta de Ute es la más grande del Uruguay y es la que está hecha con más calidad y con mas recaudos respecto a que todo sea reutilizado, los hormigones son mejores, no hay perdidas en el suelo básicamente nunca, puede haber algún accidente pero nunca.

Es la más grande, el límite anda cerca de 60.000 postes por año y en los años en que se trabaja mucho con la electrificación rural, se llega cerca de 100.000 trabajando 2 turnos.

Como saber si está impregnado?

No es barato, pero el que la compra puede saber la retención, puedes saber cuánto se fijo, si están todos los componentes en la misma proporción o la proporción que deben estar, una sola de la empresas tiene un aparato perdón, dos porque una es la UTE para medir esas cosa, es decir para medir fijación, es muy simple, se hace por cambio de color de un reactivo, lo puede hacer cualquiera en un laboratorio muy poco sofisticado, en cambio para medir retención y para medir % década uno de los óxidos y todo esos tipo de cosas se precisan aparatos muy sofisticados para hacerlo lo puedes hacer por absorción de masa atómica, todo eso es mucho más caro, ellos usan un aparato que trabaja con rayos X que se llama azoma y hay una de las empresas que lo tiene en la planta para controlarse a sí misma y te dice vos tuviste este resultado y el otro lo tiene UTE pero también tiene uno el LATU de manera que el comprador tiene manera de verificar las cosas, pero el Latu no lo hace gratis, no sé cuanto sale.

Lo que puede pasar es que te vendan madera que no se haya impregnado bien y que quedo verde por afuera, una es la retención y otra es la penetración, tenes que medir las 2, cuando impregnas eucaliptus esta impregnando la albura nunca impregnas el duramen porque necesita presiones tan altas que no se pueden hacer industrialmente, pueden hacerse a nivel de laboratorio, no hay planta industrial que se pueda llegar a las presiones de 70kg/cm² no se puede, se podrían hacer otras cosas que sería dejar verde la albura, y dejar medianamente el duramen para que por difusión se diera la entrada, pero eso te prolonga más los periodos, porque la difusión es muy lenta y la única manera aumentar la difusión es aumentar...., y deberían guardarlas especialmente forradas con nylon, no es un proceso fácil. Todos usan método Bethel, que es el de célula llena, el vacio -vacío se puede hacer en cualquier planta de las que tenemos acá, pero como casi todo lo que están produciendo es para postes enterrados, necesitan retenciones muy altas, y para eso el Bethel es el mejor de todos.

Ahí pasan 2 cosas, el exceso no resuelve el problema, no porque yo ponga más, obtengo un mejor resultado, hay una especie de paradoja, hay concentraciones elevadas en las cuales no funciona, es

decir yo pongo 20kg y no estoy obteniendo más protección que si estuviera poniendo 16, o 12, no es proporcional y el ataque se da a 20 y no a 12, además por las características anatómicas de los eucaliptus la mayoría de los postes, va la mayoría no, algunos tienen ataque de pudrición blanda siempre, es la vía de entrada de otras cosas, siempre la línea de pudrición se da en la tierra, si vos a eso le agregas que como el duramen no está impregnado y los eucaliptus tienen un defecto que se llama corazón quebradizo, si además de eso hay un ataque de hongos en el duramen, vos tenes el tronco hueco, te disminuye la sección, no es demasiado importante, porque estructuralmente lo que está trabajando es la parte exterior. Ahí podes tener otro problema

pero hay como 4 investigadores trabajando en eso, así que supongo le van a encontrar la vuelta, el primero para saber si existe siempre la pudrición, que hongos son la que la están produciendo que no se sabe y si realmente existe o es un desarrollo del corazón quebradizo que se hizo más quebradizo y simplemente se ahueca, entonces no se sabe.



También está en investigación alguna forma de sustituir el CCA, pero está lejos igual, eso va a durar 3 o 4 años mientras este financiado el proyecto, la mejor solución sería que no se lixiviera el boro, porque el boro es como la verdad, es retardante al fuego, insecticida y fungicida, entonces si yo puedo resolver el problema de que el boro se lixivie, bueno, y en eso estamos, pero va a llevar, hay algunas formas de hacerlo por ejemplo disolverlo en amoniaco o utilizar borato de zinc que es el más insoluble de todos los boratos micronizado, porque si vos podes meter el tamaño de partículas como para que pueda pasar por los poros, una vez que está adentro se precipita y se junta con otras partículas, entonces forma cosas más grandes que no van a salir pero faltan muchas cosas, pero probar.. que anda en los 70 nanómetros de diámetro, que es lo que hace que funcione con los pinos pero no funciona con los eucaliptus y es muy difícil micronizar por debajo de 70, tendría que estar entre 50 y 70 para poder entrar en todos lados, entonces por ahí va la investigación, pero no hay ninguna reacción de los boratos ni con la celulosa ni con las ligninas que sería la única manera, que es lo que hace el CCA, reacciona fijando el cobre o fijando el arsénico, el cromo es el que funciona como fijador, a la estructura misma de la madera, lo que hace es generar compuestos en los que hay lignina y cobre y eso es lo que hace que no se vaya, eso no pasa con el boro, o por lo menos no lo encontramos nunca, pero esa otra forma que es física funcionaria lo mismo, si lo que puede entrar

no puede entrar no puede salir porque cambio de tamaño también funcionaria, el problema es que hay que llegar a achicar mucho la partícula y los discos que hoy se usan para eso todavía no se pueden usar, estamos buscando una forma de hacerlo. Y bueno capaz que después es imposible, no lo sabemos.

Ahí hay un cambio, se propone trabajar con vacío-vacío o por ascensión simple que en esa puedes lograr la difusión además los boratos en gral difunden muy bien, no importa si son o no son muy solubles, sin embargo los silicatos, no, que lo pensamos, pero forman unos geles que trancan todas las maquinas, y la verdad no se puede, entonces en eso estamos, se está trabajando, además hay gente dedicadas a estas cosas, es decir gente en el LATU, en la Universidad, el LATU sobre todo trabajando con CCA, saben más que nosotros en eso, nosotros estamos buscando alternativas y están tratando de mejorar la técnica. Internacionalmente algunos ya encontraron respuesta, todas esas, la mayoría son quelatos, las que se están usando en el mundo.

La vigilancia en salud se está haciendo, no sé con qué frecuencia.

Lo que no se puede hacer es dejar madera preservada con CCA, trabajar con madera con CCA debería evitarse, sobre todo porque vos generas partículas menores que tienen en realidad una superficie de contacto mucho mayor y la capacidad contaminante de eso es mucho mayor que la madera en sí misma. Acá la mayoría de la gente que usa madera tratada con CCA la usa y la trabaja en el mismo lugar, los residuos quedan en el ambiente, eso no debería pasar.

La otra cosa que pasa es que no se puede disponer en ninguna parte del mundo, los palos desechados o las maderas desechadas, es decir lo que se transformo en basura, hay que tirarlo en rellenos sanitarios especiales para eso, Uruguay no tiene, nunca lo logro, lo empezó 3 veces y nadie quiere tenerlo en ningún lado el vertedero de desechos industriales, entonces hoy, la mayor planta que produce lo que hace es guardarlo ella misma, que es la UTE. Si recorres el Uruguay en cada subestación vas a ver una pila de palos que los sacaron y los acumularon y quedan ahí, en Estados Unidos hay lugares especiales, que están protegidos con telas especiales para que la lixiviación no se vaya, eso acá no existe. Además no se puede quemar, es lo más peligroso de todo, porque liberas el arsénico a la atmosfera o al asado o ponerle arsénico al asado. Supongo que si se quemara con magma no habría problema porque las temperaturas son tan altas que no queda nada, pero quemándolo con fueguito lo que haces es liberar el arsénico.

Lo otro importante es la cantidad o retención que le pedís, te la da cada pieza, no ponerle más CCA del que necesita, son muy pocas, la retención necesaria que se necesita para madera que no esté enterrada son muy bajas, sin embargo acá son altas. Se tiene que vender la madera impregnada con

un destino específico, para ser enterrada, o no por ejemplo para madera interior o no enterrada existen preservantes iguales o mejores que el CCA como el sulfato de zinc, boro, todos los del boro, la mezcla lo puedes usar donde el agua no te la pueda llevar, que en una casa son muchos, impregnar con todo eso debería ser un negocio, pero no lo es, porque no lo es? simplemente porque no están desarrollados las casas de madera, los muebles lo mismo. Lo otro es si yo puedo lograr con retenciones menores el mismo efecto porque no lo hago, pero eso precisa de una norma que todavía, no existe acá, si en estados unidos. Brasil tiene el mismo problema que nosotros, el preservante mas utilizado es el CCA, en las mismas condiciones.

El otro problema es que durante el proceso se cometen errores importantes, uno de ellos es que cuando estás en el proceso de suba de presión, vos estas presionando, presionando y la presión se te baja, porque estas llegando cada vez más adentro, y la mayoría de las empresas lo que hacen es empezar a presionar y considerar que están permanentes ahí arriba cuando eso no es verdad, es decir tenes que esperar a que deje de pasar eso de que te baja , si ya sacaste todo el aire de adentro de la madera, o todo el vacio, el tiempo de mantener la meseta tiene que empezar después de que no hubo variaciones, la mayoría lo empiezan antes y lo terminan a la hora, ese es un error, que lo cometen, por un tema de tiempo, lo cual no está mal, porque en definitiva le están dejando menos producto adentro y a veces, UTE usa 16 kg/m³ , para la mayoría de los usos alcanza con 12 para madera enterrada, pero 4 u 8 alcanzan para madera a la intemperie sin enterrar, en realidad eso no molesta demasiado, lo que pasa es que estas poniéndole menos producto y a veces estas llegando a protecciones igual muy altas. Lo más complicado de todo es lograr que sea estanco, que todo lo que se cae sea recogido y reutilizado, y lo otro complicado es que haces con los lodos, porque estás trabajando con cosas que no son limpias, por más que los limpies igual te quedan, entonces lo que terminas sacando es un barro con CCA y eso normalmente se inmoviliza con hormigón y sulfato de hierro y después te quedan unos panes de hormigón, que algo hay que hacer con ellos, por ahora se amontonan en la empresas. Lo mismo hacen si tienen un derrame. Parecen unas tortas de cumpleaños gigante de hormigón y las tienen ahí apiladas, apilan el hormigón ese, los palos podridos, ahí si habría que tener una forma de reutilizarlos, reutilizar es una forma interesante, pero hay que cortar por ejemplo para un alambrado, generando residuos de la moto sierra pero es mucho más fácil guardar aserrín que un palo de 10mts.

9.3 ENTREVISTA A ELISA GARCIA - DUEÑA DEL ASERRADERO EL PUNTAL-

Hace 25 años que trabajo con el CCA y ahora para el año que viene se armó un convenio para traer otra planta impregnadora que no es tan contaminante.

Esta todo el tema de medio ambiente, si contamina, no contamina...

Si, contamina. Nosotros tenemos un convenio con una planta de impregnación que trabaja para nosotros y que esa planta se eligió, nosotros estamos dentro del índice de responsabilidad social empresarial, no por marketing, y estamos dentro de un programa del Mercosur. En este momento la DINAMA dentro del MVOTMA está trabajando para minimizar los impactos ambientales. Con respecto al CCA nosotros por ejemplo tenemos políticas de no aserrar o de no hacer ningún tipo de proceso de la madera impregnada con sales cromo crupo arsenicales para no contaminar el suelo nuestro en el local de ventas; porque si no se tendría que disponer de un lugar donde tener solo ese aserrín de la madera tratada.

No hay un lugar de disposición final de residuos.....cuál es su caso?

Ese es el gran problema que tenemos, y es en lo que estamos trabajando, porque en la teoría si cortáramos a medida tendríamos que buscarle un lugar, un enterramiento o un lugar final que se está viendo, estudiando, la DINAMA lo está estudiando, es un gran temon.

El gran enfoque que yo se lo vivo trasladando a los arquitectos, es que cuando la madera impregnada la vas a utilizar para hacer un deck en obra, o poner una pérgola de troncos o vas a hacer un perimetral de postes o lo que fuere, el tema es cuando cortan en obra a medida, esos pedazos, sabes dónde van a parar? ...en el asado... exacto.

Eso es lo que justamente tendrían, que no sé cómo, reglamentarlo y depende del director de obra y considero que es grave, porque lo contaminante sobre todo del CCA si se quiere es el humo, porque contiene el arsénico el humo, entonces el tema es ese. Ahora el estudio, de lo que yo he leído y consultado, estuvimos en una reunión en el LATU hablando un poco de eso también.. no sé, una persona se tiene que comer 1kg de madera de CCA para que le haga algo, el tema es que en 25 años nunca, solo una vez de una persona hiperalergica tuvo según ella alergia en los pies de caminar descalza arriba de un deck pero tenemos que ver que hace 60 años que se trabaja así en CCA, en EEUU, la construcción de vivienda es en eso y no han podido sustituirla, lo que sí han hecho fue sustituirlo adentro de la vivienda, no impregnarlo en CCA lo que va adentro de la vivienda, porque lo que va afuera no podes sustituirla porque tú de 20 años te vas a 10 y el otro problema de la plaza de

CCA y yo considero que una empresa en plaza o un profesional, es sustentable o sostenible en el tiempo como empresa o como profesional de acuerdo a la actitud y valores que tenga, sino va a pérdida, entonces lo que realmente pasa con lo del CCA es que si tu no lo impregnas con un grado menor a un 20% de humedad, las células en vez de estar vacías en ese porcentaje están llenas de agua, entonces cuando tu impregnas la madera con ese grado de agua, o sea que tenga un grado mayor a ese 20% de humedad, no conseguís que la impregnación en ese vacío-presión tenga la concentración de sales suficientes para tener la preservación anti putrefacción y anti xilófaga.

Como tú no tienes forma de controlar eso, quien lo hace?, porque el colorcito es el mismo, pero acá lo más caro de la impregnación es la concentración de las sales, entonces si tu no pones ese porcentaje 6,40kg/m² de sales, si tu no pones esa concentración, primero, que tenga un grado de humedad menor al 20%, tu no vas a lograr esos 20 años. Acá han habido pérgolas o revestimiento de siding o decks que se han podrido a los 3 años porque, o hacen la impregnación verde, o no tienen las sales necesarias, porque son las 2 condiciones.

Además hay otro tema, que vos tienes la concentración, depende del lugar que sea colocado y para qué es la concentración por kg de m³ de sales, entonces si tu vas a hacer un muelle, embarcadero, marina la concentración de sales que tienen que tener esos postes es otra porque es muy diferente la erosión que puede hacer las lluvias y el sol en un poste o una tabla, a lo que hace en el agua, no, y aparte es un tema estructural de otro nivel con otras características, físico mecánicas que tiene un muelle, y además por ejemplo tienes que las columnas de UTE y ANTEL que hace 50 años que se impregnan, que están clasificadas, clase 6, clase 5, etc. cumplen diferentes cosas, los que pueden ver que cumplen determinadas cosas, si la impregnación está hecha adecuada es UTE, ANTEL y LATU porque ellos tienen unos aparatos especiales que miden eso, tienen una impregnación de 16,4, es altísima y es carísima, entonces que hay un proceso que se llama homologación de UTE que es lo que aparece a veces en las licitaciones. UTE exige que sean homologados, que es carísimo y es el triple de concentración que lo que se usa en un deck.

Lo otro que a veces no se tiene en cuenta que no tiene que ver directamente con el CCA es con el armado estructural, lo que sea deck, pérgolas, etc., es la estructura. Vos fijate que la tirantearía bajo un deck que es por lo general un 2x4, 2x6 si no tiene la impregnación necesaria como el deck también tienes riesgo estructural, porque se pudre antes, no aguanta, por más que no recibe sol, va a recibir agua.

Lo más complicado es que no se pudra bajo tierra la madera, no?

Lo que pasa que en todo lo que es suelo arenoso o de tierra funciona distinto el deck con tirantearía de tabla lo armas cuando tienes contrapiso pero cuando vos tienes suelo arenoso o suelo arcilloso, vos tienes que armar distinto.

En el deck común vos vas a poner la tirantearía, simplemente, en el suelo arenoso vas a enterrar un poste unos 80cm, no tienes otra alternativa, vas a arriostar. Los postes son de eucaliptos impregnados con CCA, generalmente les tienes que hacer una plateíta, dependiendo del lugar.

Generalmente los postes, tienen una función mas estructural, sea en esto o en otras cosas que se use, el eucalipto de por sí es una madera que es semidura, el grandis, si estamos hablando del eucalipto colorado entonces no necesitas impregnarlo ni nada, lo que se hace es lo que afuera de llama corte al cerno, y eso al contrario le sacan, la albura y queda el duramen y eso dura pila, pero en realidad no hay casi de ese eucaliptus por el tema de las papeleras, tenemos el grandis y es el que se impregna, que es una madera mucho más dura que el pino, porque cuando vos impregnas el poste, vos metes el poste en el autoclave y es vacío presión, inyecta de todos lados, el error es cuando cortas, en sentido transversal eso no lo cuidan y lo que tienen que hacer es pintarlo con jimo por ejemplo, y vos lo terminas de sellar, el pino es blando entonces vos corres el riesgo de que esto no tenga la resistencia estructural o la relación físico - mecánica entonces todo lo que es poste redondo se impregna en eucalipto, todo lo que es tabla y tirante se impregna en pino. Si vos impregnas una tabla de eucaliptus no llega al duramen, no tienes como impregnarla porque no llega al duramen, el poste funciona diferente, porque aparte el poste se impregna sin cascara, pero igual no llegas al duramen, por eso decimos que cuando ... el arquitecto tiene que sellar con algún producto, el de abajo no pasa nada porque una de las caras va a estar impregnada.

Eucaliptos en rolo y pino en tablas y tirantes es lo que se impregna. El CCA es para uso exterior y para los agentes xilófagos, nosotros en Uruguay tenemos el problema de la termita, que se maneja en colonias bajo suelo y se traslada en suelos arenosos y arcillosos, entonces todo esto hay que meterle CCA y donde no se puede tener CCA y en los suelos arenosos nosotros cuando construimos hacemos un marco con un canal(los brasileros nos enseñaron eso) con producto para cortar eso, se puede inclusive trabajar la platea poniéndole producto a la platea, y toda la madera que se ponga hay que ponerle Jimo Cupim que es lo que esta mas probado y viven en colonias bajo el suelo y entran por la cañería eléctrica, hemos visto tirantearía de lapacho todas comidas, todas las madera de obra tiene que tener Jimo Cupim porque con CCA no lo podes impregnar porque es madera dura.

Controles en planta y ambientales....

Las plantas tienen controles severísimos de la DINAMA. Considero que es una competencia desleal, yo sería feliz si hubiera alguien que al salir el producto a la venta, viniera y dijera".. tiene la concentración, cumple con eso sí o no"

Porque me ha pasado con arquitectos amigos que vienen y me dicen, tengo una diferencia del 20% en el precio, si pero mira que lo que puede pasares , esto, esto y esto. Acá el riesgo que hay es que no tengan la cantidad de sales que tienen que tener o estén impregnadas en madera verde, porque qué pasa, si yo talo el monte, corto la madera y dejo la madera secando, eso tiene un costo financiero, tengo que dejar la madera 2 o 3 meses para después impregnarla, que no es lo mismo, cuando sale de la planta impregnadora sale empapada, hay que esperar 15/20 días para que drene el agua para poder empezar la obra por ejemplo, si es un deck no necesitas tanto porque va drenando.

Lo malo es eso, que el arquitecto tiene que confiar en quien le dice, bueno, por eso yo digo una empresa sostenible y sustentable está basada en los valores y criterios que tenga, y es la única carta de presentación que tengo, que si tengo 45 años en plaza, mi padre empezó con la empresa no me voy a ensuciar por un deck, o vendo esto a un precio o no vendo.

No hay nada, el arquitecto o constructor no tiene como saber si yo lo que le estoy vendiendo tiene la concentración que yo digo que tiene, no tiene como saberlo porque la ve verdecita, igual. Podes llevado al LATU pero tienes que pagar. Seria buenísimo que hubiera, pero no tienen como, como está planteado la forma de venta en Uruguay no tienes como hacer trazabilidad, tendría que haber, nosotros pedimos eso, haber de que manera podemos certificar, algo que diga que está avalado por ..pero los tipos no quieren eso, porque que es lo que pasa, ellos no pueden agarrar 40.000 tablas que es lo que a veces sale de la impregnadora, y si en la noche, algunas si o algunas no ellos no pueden medir 40.000 tablas, no tienen como hacer la trazabilidad, es muy difícil que se haga pero sería fantástico. Es competencia leal.

El curupay es 5 veces más caro.

O sea que venden piezas enteras, no tienen generación de recortes ni residuos

Trato de que no, porque si no tendría que limpiar toda esa máquina, limpiarla toda después de cortar, juntar el aserrín, es inviable, en caso de extremos, que le erro en los cálculos, etc., casos híper especiales. Lo hago y guardo en bolsita lo que sobre. Además hay un tema de toxicidad, porque no lo terminas cumpliendo, la maquina que yo uso para aserrar, yo tengo dividido en 4 maquinas para

aserrar pedidos entonces hago así no mas y barro y si no, no estaría cumpliendo con la norma, entonces prefiero no hacerlo.

Tendría que tener una maquina, un espacio solo para eso, y económicamente no puedo, es inviable y además lo otro de cortar y aserrar no estoy de acuerdo porque es una lucha con los obreros para que cumplan las medidas de seguridad para que cumplan con los tapabocas, etc., entonces están aspirando, entonces traigo de la planta infinidad de medidas para no tener que cortar. Fíjate que estamos tratando de instalar un sistema de aspiración ahora, porque estamos trabajando con la DINAMA hay un ingeniero que esta hace un año trabajando por un préstamo que consiguió, y si yo quiero instalar un sistema de aspiración, una tolva no puedo, si yo hago algo de eso, se contamina todo lo demás. Nosotros tenemos una política que el aserrín y la viruta se la regalamos a los obreros para que ellos la vendan y con lo que sacan se pagan la comida, pero es responsabilidad nuestra entonces no podemos procesar eso, es un temon. Traemos todo cortado y moldurado, porque los decks pasan primero por la moldurera y después por el cortado e impregnadora, porque tienen las puntas redondeadas, el siding es un machimbre especial para revestimiento de fachada que para que no se pudra en vez de macho y hembra es lo mismo moldurera e impregnadora, haciendo que no lo tengas que procesar después. El último proceso justamente que tiene que darse a la madera impregnada es justamente la impregnación. Fíjate que se tira la ropa en las impregnadoras dentro de un lugar y se pone material, es de locos. Si eso se hace que tiene un costo brutal, imagínate yo tendría que tener una mini batea para tener, eso en realidad es por la toxicidad por la pulverización de las sales, eso cuando pasa a la madera, la puedes tocar, etc. pero en el procesamiento es así.

Luego de impregnar no se lixivia?

Tiene que decantar, después de la impregnación se decanta, y después ya esta, salvo que se prenda fuego que el gas es toxico.

Cuántas empresas están impregnando?

Unas 8, y una que está trabajando con ecológico y la segunda va a ser un convenio de la empresa que trabaja para nosotros, que va a ser a partir del año que viene. Generalmente la plantas impregnadoras están cerca de donde hay madera por el tema de costos, traslado de fletes, tienes en Paysandú, rivera, en trinidad, costa de oro norte. Al norte del rio negro hay más que al sur.

La que es ecológica trabaja con WOLMAN E, este es serio. No da con el mercado que hay, no da a basto entonces no puede. Nunca se pudo lograr con un producto ecológico que tuviera la durabilidad de 20 a 25 años como el CCA. Este durara 10 anos menos. Es ecológico, esta abalado por la asociación de ecologistas de estados unidos.

Durabilidad del pino y eucaliptus?

A mi criterio, lo que va a diferir es que una madera impregnada con 6,4kg/m³ que este sobre elevada en un deck y que no tenga contacto entre madera y madera, eso hace que no haya putrefacción va a durar más que una madera (por eso se utiliza el eucaliptus)enterrada en tierra, tienes otra cosa, tienes microorganismos, van a hacer que esa madera a mi criterio se balancea, si bien el pino es blando y tiene esa concentración de sales, no tiene ese desgaste para que los organismo la pudran, y el eucaliptus como es más duro llega a resistir la misma cantidad de años con la misma impregnación en tierra enterrado, igual te acordas que en agua lleva el triple de impregnación casi.

Como llega el CCA a las impregnadoras?

Las sales cromo cupro arsenicales vienen de Estados Unidos, se hacen allá y se importan desde allá, incluso vienen con la mezcla, solamente allá se consigue eso. Se importan las sales para impregnar, es todo un sistema especial porque aparte es un sistema de plantas que trabaja complejo, acá no hay esas plantas. Son laboratorios que las hacen.

No he tenido ningún caso de gravedad que hay tenido que ver con eso, es lógico que estamos en un momento en que el medio ambiente sin duda que tiene que ser importantísimo y lo tenemos que cuidar pero de la misma forma que te digo que uno haciendo las cosas bien cubre un montón de cosas, lo que pasa que cuando se trabaja con un producto que puede ser peligroso para los obreros como es este, que lo corten, lo procesen, hay gente que se abusa y esto lo hacen después, y eso después no se hace, entonces deben haber controles, cuidados.

Pero es mucho más importante lo que están haciendo, es la reglamentación de la DINAMA que estén las plantas en orden y que sea un material que se trabaje adecuadamente, porque si es así no es riesgoso, hay dos temas acá, uno es el tema del medio ambiente y otro es el de falta de responsabilidad en cuanto a cómo se usa el producto para la parte de arquitectura, para la parte de construcción, son 2 temas. La DINAMA está muy concentrada en que las plantas sean de acuerdo a la normativa de medio ambiente y eso cubre varias cosas, cubre la zona donde están las plantas, la salud de los obreros, muchísimas cosas, lo otro es muy difícil que se pueda controlar, que no tendría que ver la DINAMA, tendría que ser un sistema de calidad. Hay una planta que logro certificar, pero no logras certificar eso, sino que un sistema de calidad con el cual vos trabajas que puede ser administrativo también pero que no incluye el sistema de calidad que puede tener la impregnación o que tu impregnes de acuerdo a ...

Por que utilizan el sistema vacio -presión?

El vacio presión según tengo entendido es porque vos logras extraer con vacio lo más posible el agua libre de las células de la madera y a través de la presión logras inyectar la mayor cantidad posible de sales, ese es el sistema que ha dado más resultado en cuanto a porcentaje, las sales son tan caras que lo que tú tienes que lograr es tener el sistema por el cual tú puedas hacer rendir mas las sales, con lo que más puedas absorber de concentración de sales la madera, de esa forma logras un buen impregnado, y tratas de ahorra producto y no ahorrando poniéndole más cantidad de agua y menos de sales, por eso se considera que el vacio presión es el mejor.

La impregnación de la parte de tirantearía y decks estructurales, etc. se hace en 6.4Kg/m³, si vas a poner un poste en el agua para un muelle, tienes que pasar a 8 o 9 kg/m³, o sea que la incidencia de la cantidad de concentración de sales está directamente relacionada con la durabilidad del producto si o si. Si tú me decís, lo que pasa es que tengo que hacer un cableado, UTE ANTEL, lo que sea, enterrado va a estar, entonces va a tener que tener la clase 5, 6 que exige UTE que es 16kg/m³ entonces la concentración de sales va a estar directamente relacionada con la durabilidad, ahora si tú me preguntas, en vez de esos 16 kg/m³ que pide UTE le pongo 20, no tengo idea, sería una atrevida si te contesto, lo que si se es que 6.4, 8 o 16 kg/m³ cumplen diferentes funciones y tienen diferente durabilidad en base a diferentes funciones que cumple. Ahora más de 16, 4kg/m³ mm. En la parte de construcción se trabaja con 6,4 kg/m³ en todo, excepto en un muelle o un deck que este sobre arena en contacto con agua salada que ahí se tiene que poner un 8,4, sea en tabla o en poste.

Sus principales clientes son?

Les vendemos a arquitectos, empresas constructoras, constructores, carpinteros que hacen deck y particulares. Brindamos además el servicio de colocación para el que quiera.

9.4 ENTREVISTA A RAMON CORREA _ENCARGADO SUB GERENCIA FORESTAL _

PLANTA HIDROELECTRICA DE UTE EN RINCON DEL BONETE

El Departamento Forestal de UTE, ubicado en las inmediaciones del predio de la Represa Hidroeléctrica Dr. Gabriel Terra, en el Departamento de Tacuarembó, cuenta con la más moderna planta de tratamiento de madera del país y la de mayor capacidad de producción.

UTE ofrece el servicio de impregnación de postes de madera con CCA -Cromo-Cobre-Arsénico-. El CCA puede ser proporcionado por el cliente, siempre que cumpla con las especificaciones técnicas requeridas. (Fuente: http://www.ute.com.uy/conex/Secciones_conex/Productos/Industrial/otr_impregnacion.htm)

También se ofrece la venta de postes de madera ya tratados con CCA.

Qué tipo de madera se trata en la planta de UTE con CCA?

Eucaliptus, y pino

Qué finalidad tiene?

Eucaliptus para postes y pino para crucetas

La planta tiene controles de MSP y de la DINAMA?

Averiguar con sector ambiental de Ute

UTE procesa la totalidad de la materia que necesitan en esa planta o contratan otras plantas para abastecer sus necesidades?

Ute procesa casi la totalidad de los postes impregnados, solo se llama a licitación cuando se necesitan partidas muy pequeñas como por ejemplo 10 o 15 palos y que por el costo de realizarlo y/o traslado justifica la licitación, con el homologado correspondiente. El homologado consiste en que un técnico de Ute certifica que los palos se realizaron según la normativa que utiliza la Ute, sea cantidad de impregnación en kg/m³, calidad, etc.

Los valores de sales aplicados, en qué orden están? y ello responde a alguna necesidad especial? porque tengo entendido que con valores menores por ejemplo sería suficiente para los postes enterrados?

La Ute se rige por la normativa norteamericana impregnando a 16kg/m³ de albura si es Eucalipto a fin de cumplir con todas las exigencias de durabilidad, etc. Se está por pasar a 18kg/m³ de albura, llegando así casi al 80% de lo que dice la norma Argentina. No se hace diferentes procesos de impregnación, con distintos kg. Se está estudiando la posibilidad de impregnar a diferentes kg, complementando la protección con otras alternativas.

Que volumen de madera procesan en la planta anualmente?

Se procesan unos 35.000 postes por año, y se utilizan unos 80/90lts de preservante CCA por poste.

Dentro de las medidas de mitigación del impacto ambiental que se toman en el caso específico de la ropa de los obreros o guantes y elementos de protección que se descartan que tratamiento tienen, además si se produce un derrame accidental en el suelo natural que medida de remediación se toma?

Se le proporciona a los operarios la ropa de trabajo, 2 prendas de invierno y 2 de verano. Se lavan dentro de la planta con el adecuado desagote en las piletas correspondientes. Se proporciona la ropa justamente para que no se salga con la misma o se utilice fuera del aérea de trabajo.

Para el caso eventual de derrame accidental sobre el suelo, no hay una solución establecida al respecto hasta el momento sobre cómo proceder con ese suelo contaminado.

La ropa de trabajo que se rompe, se cambia etc. Donde se deja? se tira?.....

En el caso de los residuos como lodos de CCA y bidones de productos cual es el tratamiento y disposición final?

Respecto a los lodos se realizan "los quesos" consistentes en lodo, cemento portland y sulfato de ..., antes que estuviera regulado se hacían en un porcentaje de 50-50%, luego se realizo con las proporciones que se establecen en las guías, pero al quedar un material bastante desgranable, como de un piedra caliza se ah ido probando diferentes proporciones para lograr una mejor consistencia.

Los tanques de chapa que contienen el preservante luego de ser vaciados son triplemente lavados y vendidos a empresas que los funden.

Existen alternativas a este producto que sea de menor impacto o riesgo y económicamente viable?

En el 2007 se supo de una alternativa al CCA de un producto alemán llamado ACQ del cual el LATU realizo ensayos, y alguna planta la puso en práctica pero la Ute no lo implemento en ningún momento.

10. Conclusiones

Respecto a las plantas.

1. Estudio previo de Implantación o Autorización Ambiental Previa del MVOTMA.

Si bien existen pautas que consideran el aspecto ambiental frente a la instalación de una nueva planta de impregnación no se visualiza la existencia de un enfoque sobre **el impacto urbano** que genera la localización en el territorio de este tipo de emprendimiento.(Tránsito, Social, Económico etc.) Eso podría depender de la Normativa Departamental.

Respecto a las aproximadamente **20 plantas existentes en el país**, hay algunas ubicadas en áreas urbanas e incluso linderas a cursos de agua o lagunas donde se observa que su implantación por ser preexistente no cumpliría con aspectos básicos de seguridad ambiental que exige la normativa Nacional aunque para estos casos existen algunas directivas que no sabemos si se cumplen.

Tomando en cuenta esto se podría prever para una planta ya instalada, un Plan de Gestión Ambiental que incluya:

-Plan de mejora y adecuación ambiental de las instalaciones.

-Plan de control de las operaciones.

-Plan de control y monitoreo ambiental.

-Plan de Gestión de residuos sólidos.

-Plan de contingencias.

2. Proceso de impregnación. Control de impacto ambiental y control de afectación al personal de la planta. DINAMA

Existen dos guías de impregnación elaboradas en el año 2006, una de ellas enfocadas en aspectos diferentes de impacto que provoca la actividad aunque vinculadas estrechamente. Una referida a la salud de los operadores de la planta y la otra a la preservación del medio ambiente.



3. Disposición final de residuos, Tratamiento

Los residuos generados en las plantas son básicamente:

- Lodos, generados en la limpieza del autoclave y área de impregnación.
- Envases (tambores) de CCA.
- Residuos varios contaminados con CCA (guantes, trapos, material absorbente, etc.).
- Suelo contaminado con CCA.

Los lodos contaminados con cromo, arsénico y cobre deberán ser estabilizados, modificando de esa forma sus características de peligrosidad a través de limitar la solubilidad y la movilidad de los contaminantes.

Los lodos estabilizados serán almacenados en la planta hasta tanto no se cuente con una instalación capaz de su recepción para proceder al destino final: relleno industrial.

Los envases serán triple lavados y posteriormente reutilizados para depositar productos similares los suelos contaminados deberían de ser remediados o retirados y tratados en forma similar a los lodos. El material de uso de los obreros se lava en la planta.

Además de la contaminación de las plantas al medio, a los obreros y el riesgo para la salud de quienes las usan, lo más contaminante son los residuos por ser parte pequeñas. Recortes, aserrín, polvo, Etc.

Estos pequeños residuos que se generan principalmente en obra son un problema del que no se tiene consciencia ni control. Muchos de estos terminan siendo quemados, cosa que genera humos tóxicos por la liberación de arsénico y ser inhalado.

No existe en Uruguay una planta de disposición de residuos de este tipo. No hay lugar ni forma de hacer la disposición final. Todos se quedan con sus residuos o los tiran al medio como basura domiciliaria con la afectación correspondiente.

Hay un uso indiscriminado de madera tratada con CCA ya que para el caso de construcciones interiores no es necesario tratar si están protegidas, y en el exterior si no va en contacto con la tierra tiene que ser con pocas sales y solo si va bajo tierra hay que impregnarla. Pero en nuestro país se usa la misma madera para todo y además nadie sabe el nivel de impregnación.

Respecto a la Madera Preservada.

1. Control del nivel de sales, clasificación para su uso, Certificación.

Hoy en día la única forma de saber la impregnación que tienen la madera en kilos por m³ de sales es a través de ensayos pagos ante el LATU, de otra forma no hay manera de saber la calidad de lo que se comercializa siendo un riesgo ya que puede durar un par de años en vez de los 20 años que dura.

Las maderas más expuestas son la que van sumergidas o enterradas. En el caso de los postes de eucaliptus que son los usados para líneas aéreas, la fragilidad está en la pudrición blanda en la línea de tierra. A eso se suma la particularidad que con el grado de humedad y la impregnación el eucaliptus tiene el defecto de “corazón quebradizo”

2. Comercialización. Información y Control de los residuos.

No existe información suficiente en quienes comercializan este tipo de maderas respecto a los cuidados a tener con el uso de la misma y sobre todo la disposición final de los recortes o residuos(viruta, aserrín, etc.)

No existe control sobre los residuos derivados de la utilización de las maderas tratadas ya sea por arquitectos, constructores o simples consumidores.

Lo más perjudicial para el medio ambiente es la disposición final de los residuos generados a partir de los miles de metros cúbicos de madera volcados al mercado y que están generando residuos que el común de la gente los considera domiciliarios y que los dispone en ese circuito o bien quema usual para calefacción o cocción de alimentos.

3. Forma de hacer sustentable el CCA o alternativa al mismo.

El RECICLAJE es la única forma de poder hacer sustentable en el tiempo el tratamiento con preservantes químicos contaminantes y reducir al mínimo los residuos.

Por año en distintos lugares se depositan centenas de postes que son sustituidos por haberse podrido el duramen al estar en tierra. De dichos postes que tienen en general un largo aproximado de 10 mt. Se le puede quitar la parte podrida y el resto de puede reutilizar para postes de construcciones de largo menor, pérgolas o incluso postes para alambrado.

Las tortas de CCA con cemento portland a la espera de ser dispuestas en un relleno sanitario habría que ver en que se pueden utilizar que no afecte al medio ambiente.

La alternativa a estudio en el país es a través del uso de Boro o del Borato de zinc que no es contaminante.

Otra alternativas es el preservante Wolman-e (Cobre Azol, el cual es una composición en base a carbonato de cobre y compuestos orgánicos, llamados azoles, utilizada para tratar maderas en todas las aplicaciones en las cuales se ha usado tradicionalmente el CCA) y que se está utilizando en una impregnadora de Maldonado.

Finalmente luego de la lectura de la información bibliográfica que se indicará más abajo y de las entrevistas realizadas a distintos actores vinculados a la comercialización de maderas preservadas con CCA y a profesionales de la Facultad de Agronomía (Cátedra Forestal) y de UTE se puede concluir que el desarrollo forestal es una realidad, que el uso de la madera tratada con CCA es común y generalizado en el país y que si bien se ha avanzado y mucho en los instrumentos de control por parte de los organismos del estado y gestión que deben realizar las plantas que tratan maderas, no es menos cierto que existe un déficit importante en cuanto a que en el país no existe un lugar para la disposición final de los residuos contaminantes y que tanto los lodos estabilizados y la madera tratada fuera de uso, se apilan a la espera de una solución.

Por lo dicho, hoy este proceso es acumulativo y perjudicial para nuestro medio ambiente y si bien es una solución también es un problema muy grave para lo cual aún no hay una alternativa en el corto plazo.

Los aspectos más relevantes que merecen la pena destacar son:

- a) Se entiende imprescindible la creación de un lugar para la disposición final de los residuos generados por las plantas de impregnación con CCA en un proceso que involucre toda la cadena productiva.(Empresas, trabajadores y el Estado)
- b) Establecer las coordinaciones con Organismos nacionales o internacionales de normalización que permitan elaboración de Normas de Calidad a nivel nacional que determinen los niveles de penetración y de retención por tipo de madera y acorde al uso a dar. A partir de esto se podrá llegar a establecer además la trazabilidad de la madera en el mercado, la certificación de origen y calidad, mejorando y racionalizando su uso.

Podría afirmarse que hay una utilización generalizada de madera tratada con CCA en el país, que responde a una creciente demanda de materiales de menor costo y a una oferta principalmente de pino y eucaliptus con diferentes grados de impregnación que varían entre 8 y 16 k.

Si bien el usuario por lo general define el tipo de madera, no es frecuente que establezca el nivel de protección requerido en función del uso, por lo que utiliza lo disponible en plaza a pesar de que en muchos casos podrían utilizarse maderas con menores cantidades de sales o incluso protegidas con productos de menor riesgo.

c) Establecer un marco legal que permita establecer con total claridad cómo debe de hacerse el tratamiento de los residuos de madera tratada en obra y a nivel doméstico y que debe hacerse para su disposición final.

d) Promover a nivel académico la más amplia difusión respecto a los cuidados a tener en la manipulación para no afectar la salud de los operarios.

A los profesionales arquitectos o constructores aun conociendo exactamente el tipo de madera, la escuadría e impregnación que necesitan les resulta muy difícil que los proveedores que abastecen el mercado les puedan ofrecer algo diferente a lo que las plantas suministran.

e) Como medida paliativa de mediano plazo, además de promover la reutilización o reciclaje de las maderas en desuso reduciendo el volumen depositado y aumentando la oferta en el mercado, deberá darse mayor difusión e información a la población en general sobre los procesos y usos de la madera tratada con CCA ya que la ignorancia o la desinformación pueden generar dudas y reacciones exageradas en el colectivo difíciles de mitigar.

11. Bibliografía

- TUSET, Rinaldo; DURÁN, Fernando. Manual de maderas comerciales, equipos y procesos de utilización. Volumen II. Editorial Hemisferio Sur. Segunda edición 2008.
- M. Ibáñez, Claudia - MANTERO, Carlos - BIANCHI, Marta - KARTAL, Nami. Madera, biodeterioro y preservantes. Facultad de Agronomía, UDELAR 2009. Editorial Hemisferio Sur.
- MALLO, Marisol; ROSSI, Graciela.. [et al.] Guía de Buenas Prácticas en Impregnación de Madera. Seguridad y Salud ocupacional. Tomo 1. Editorial Direccion Nacional de Vivienda [DINAMA]. Montevideo, 2007.
- MALLO, Marisol; ROSSI, Graciela.. [et al.] Guía de Buenas Prácticas en Impregnación de Madera. Gestión Ambiental y Producción más Limpia. Tomo 2. Editorial Direccion Nacional de Vivienda [DINAMA]. Montevideo, 2007.
- <http://www.awpa.com/>
- <http://www.archquimetal.cl>
- <http://www.dso.fmed.edu.uy/observatorio/articulos-periodisticos/diputado-dispuesto-pedir-que-ute-cierre-su-planta-de-postes>
- http://diarioelpais.com.uy/07/02/24/pciuda_265892.asp
- <http://www.ute.com.uy/empresa/lineas/distribucion/normalizacion/docs/NMA25021.pdf>
- http://elpuntal.com.uy/preservante_cca.html
- <http://www.madexpress.com.uy/lo-que-debemos-saber-sobre-maderas-impregnadas-con-cca>
- <http://www.osmose.cl/cca/#top>
- http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-21X2005000100004&script=sci_arttext#t1
- <http://www.protecciondelamadera.com/portal%20proteccion/articulos/articulos3.htm>
- <http://www.madereros.com/maderas/tratamientos.html>
- <http://mueblesdomoticos.blogspot.com/2010/11/problemas-de-la-madera-inmunizada-con.html>
- <http://www.casaslosandes.com/html/impregnacion.html>
- <http://www.fimaco.com.ar/productos/autoclaves/a02/La%20Impregnacion%20de%20la%20Madera%20con%20CCA.pdf>
- http://www.postesimpregnados.com.ar/postes_impregnados.html
- <http://www.carpinteros.us/carpinteria/muebles/impregnacion-de-la-madera-con-cca/>
- http://www.infor.cl/doble_vacio/antecedentes.htm
- <http://users.copetel.com.ar/Impregsur/CCA-C.html>
- <http://insumos-agropecuarios.vivastreet.cl/ganaderos-agricolas+litueche/polines-varas-y-postes/4984061>
- <http://www.casasarbolyto.cl/noticias.asp?idq=3>
- <http://www.indargentol.com/calidad.php>

ANEXOS

Propuesta de Documento de normativa común en maderas preservadas con CCA-C en el Uruguay.

- 1) Este documento tiene como objetivo principal hacer explícito el acuerdo entre las empresas preservadoras sobre la normativa básica para la impregnación por método vacío y presión de madera en el Uruguay. El mismo estará dirigido para los impregnadores, para los intermediarios y en especial para los usuarios finales.
- 2) Se consideran para ser aplicadas las normas preexistentes a nivel internacional adecuadas a cada especie y a nuestra realidad.
- 3) Se determinan las retenciones mínimas claras y específicas para cualquier producto.
- 4) La madera debe tener un contenido de humedad inferior al 30 % para que la madera esté apta para el tratamiento, mientras que el óptimo contenido de humedad está situado por debajo del 25%.
- 5) Como preservante denominado "óxidos CCA tipo C" se entenderá el descrito por la norma P5 / 98 párrafo 6 de la American Wood-Preservers' Association, en la totalidad de sus especificaciones. Se hace referencia solamente a este tipo de preservante ya que todos los parámetros de este documento se establecieron en función del mismo.
- 6) Se propone manejar un tratamiento diferencial por especie.

a) Pino

b) Eucalyptus

a) Pino:

- Consideraremos al pino nacional y en particular las especies pinus elliottii y pinus taeda, realizamos esta selección basándonos en la gran oferta de estas variedades en nuestro medio.-
- Aplicaremos las normas de la A.W.P.A. (American Wood-Preservers' Association) correspondientes a estas especies caracterizadas en estos Standars como SOUTHERN PINE (C1-98 - All timber Products - 7. Species and species groupings referenced in AWPA Standard).
- Utilizaremos las retenciones mínimas establecidas por los Standars de acuerdo a los productos y a las exigencias correspondientes al uso (interior/exterior/en contacto con agua dulce o salada).

Usos	Retención mínima	Productos ejemplo	Norma ref. AWPA
Sobre suelo	4.0 kg./m ³	Decks/pisos	C 15-98
Contacto c/suelo No estructural Expuesto al agua dulce (1)	6.4 kg./m ³	Decks/pisos/cercas	C 15-98/C16-98
Expuesto al agua estructural	9.6 kg./m ³	Postes	C 16-97
Expuesto al agua fundaciones	12.8 kg./m ³	Pilotes	C 3
Construcciones en agua dulce	12.8 kg./m ³	Muelles/Pilotes	C 3
Construcciones marinas en agua salada	40.0 kg./m ³	Muelles/Pilotes	C 18-95

(1) No en contacto permanente

Nota: Es importante recordar que la pequeña porción de duramen del pino no es impregnable.

b) Eucalyptus:

- Definir las categorías de uso, tomando como referencia las normas Argentinas (IRAM), Australianas (Australian Standards) y Sudafricanas (SABS), según:

Uso:

Nomenclatura del tipo de riesgo

R 1 - Uso Interior

R 2 - Uso Exterior NO en contacto con el suelo

R 3 - Uso Exterior en contacto con el suelo (superficial o empotrado) SIN responsabilidad estructural.

R 4 - Uso Exterior en contacto con el suelo (superficial o empotrado) CON responsabilidad estructural

R 5 - Uso Exterior en contacto permanente con AGUA DULCE.

R 6 - Uso Exterior en contacto permanente con AGUA SALADA.

- Se establece una breve descripción del significado de cada uno a modo de ejemplificar y facilitar su interpretación.
- Asignaremos a cada uno de los productos (para sus usos típicos) el grupo al que pertenece con retenciones mínimas precisas.
- No se realizará diferenciación por especie.

Tipo o clase de riesgo	Situación de uso	Retención mínima en albura (Kg./m³)	Penetración	Productos típicos
R1	Interior	5.0	100,00%	Pisos, marcos, etc. Completamente protegidos del clima y ventilados
R2	Exterior, NO en contacto con el suelo	7.0	100,00%	Pisos, marcos, pérgolas, etc. Expuesto al clima
R3	Exterior, contacto con el suelo SIN responsabilidad estructural	8.0	100,00%	Postes de alambrado, cercas, pérgolas, postes de viña, etc. Fuerte exposición al clima
R4	Exterior, contacto con el suelo CON responsabilidad estructural	11.0	100,00%	Columnas/postes de electrificación y telefonía; invernáculos, etc. Expuesto a fuertes condiciones climáticas y usos de alto grado de protección
R5	Exterior, contacto permanente con agua dulce	15.0	100,00%	Pilotes para agua dulce, torres de enfriamiento, muros de contención, etc.
R6	Exterior, contacto permanente con agua salada	40.0	100,00%	Pilotes de agua salada, etc.

Respetando la normativa antes expuesta, según el uso final del producto, la madera tiene una expectativa de mantenerse en servicio por más de 25 años.

NOTA: Se recuerda al impregnador y al distribuidor la importancia de informar al cliente que, para el caso de la madera de eucalyptus, únicamente es factible de impregnar la zona de la albura, siendo el duramen no penetrable en el impregnado.

Arch Quimetal Ltda.

Wolmanized es la marca de madera tratada más importante y reconocida internacionalmente.

Cobre Azol es una composición en base a carbonato de cobre y compuestos orgánicos, llamados azoles, utilizada para tratar maderas en todas las aplicaciones en las cuales se ha usado tradicionalmente el CCA

Producto Preservante	Ingredientes Activos	
Wolman E (CA-B)	Cobre	9,25%
	Azol	0,37%
Wolman E (CA-C)	Cobre micronizado	25%
	Azoles	1%

Arch Quimetal Ltda.

El cuadro siguiente indica los valores de retención de producto químico exigidos para las dos formulaciones de Cobre Azol que Arch-Quimetal tiene disponible en el mercado.

Los valores están expresados en kilos de ingrediente activo por metro cúbico de madera

Aplicación	Wolman E (CA-B)	Wolman E (CA-C)
Madera en interiores	1,7	0,8
Madera en exteriores	1,7	0,8
Madera enterrada en el suelo	3,3	2,2
Madera estructural enterrada en suelo	5,5	3,6

Arch Quimetal Ltda.

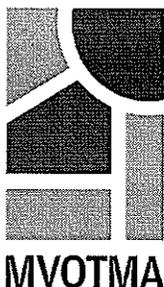
CERTIFICACION INTERNACIONAL DE SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL

La madera Wolmanized Cobre Azol cuenta con dos importantes certificaciones internacionales de sustentabilidad. Por un lado, Cobre Azol ha obtenido la certificación **EEP (Environmental Preferably Treated Wood Process)** basado en la evaluación del ciclo de vida para el producto, otorgada por un organismo independiente, el **SCS (Scientific Certification Systems)**. Además en Estados Unidos obtuvo el sello **“Good Housekeeping Seals”** el cual es indicativo de un producto superior y testeado, que ha probado esta superioridad en las propiedades que ofrece al cliente. Este sello es reconocido ampliamente por los consumidores norteamericanos y es un elemento de confianza al comprar un producto.



Arch Quimetal Ltda.

Característica de la madera tratada	Wolman E Cobre Azol	Wolman CCA
Protección contra hongos e insectos		
Garantía de durabilidad, para toda la vida		
Madera con ingredientes activos de baja toxicidad		
Restos de madera tratada pueden disponerse en basureros comunes		
Restos de madera pueden ser incinerados		
Con certificaciones medioambientales		
Restricciones para usos residenciales, en algunos países		
Madera tratada usada en los 5 continentes		



MINISTERIO DE VIVIENDA, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y MEDIO
AMBIENTE

Expte. 2011/04616

Montevideo, 7 JUN 2011

R.M. 553/2011

VISTO: el interés de incorporar tecnologías innovadoras para la construcción de viviendas, a través de componentes y/o sistemas constructivos no tradicionales;

RESULTANDO: I) que a tales efectos, resulta necesario la evaluación sistematizada tanto de sus aspectos técnicos como de los resultados obtenidos en las experiencias nacionales o extranjeras, previo a su ejecución en Programas de Vivienda;

II) que los criterios de evaluación deben constituir disposiciones normativas que establezcan los requisitos necesarios para la aceptación de tecnologías y sistemas constructivos no tradicionales;

III) que para implementar adecuadamente los Programas de Vivienda con Sistemas Constructivos no Tradicionales, resulta imprescindible aprobar las Bases a que deberán ajustarse los mismos;

IV) que para ello, se entiende necesario aprobar un Reglamento de Otorgamiento de Aptitud Técnica a Sistemas Constructivos No Tradicionales para Producción de Viviendas, así como los Estándares de Desempeño y Requisitos para la Vivienda de Interés Social;

V) asimismo se entiende necesario crear en la órbita del Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente ("MVOTMA"), un Registro de Sistemas Constructivos No Tradicionales, que operará en las condiciones establecidas en el Reglamento de Otorgamiento de Aptitud Técnica a Sistemas Constructivos No Tradicionales para Producción de Viviendas;

CONSIDERANDO: I) que la reglamentación propuesta por el MVOTMA, se enmarca en lo dispuesto en el artículo 2 de la Ley N° 13.728 de fecha 17 de diciembre de 1968, en tanto es función del Estado estimular la construcción de viviendas y asegurar que los recursos asignados para este fin sean suficientes, no sobrepasando las posibilidades de la economía;

II) que asimismo, el artículo 3 de la Ley 16.112, de fecha 30 de mayo de 1990, comete al MVOTMA la formulación, supervisión y ejecución de los planes de vivienda y la instrumentación de la política nacional en la materia;

III) que la reglamentación aprobada por el presente, se enmarca en lo dispuesto en el artículo 118 de la Ley 13.728 de fecha 17 de diciembre de 1968, en virtud que el MVOTMA es el Organismo Central Coordinador del Sistema Público de producción de vivienda;

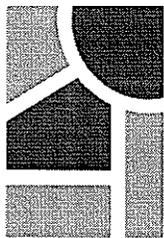
IV) que la reglamentación aprobada por el presente, es un instrumento para el eficaz cumplimiento de las metas y objetivos de dicha Secretaría de Estado, dispuestos en el Plan quinquenal 2011- 2015;
ATENTO: a lo expuesto precedentemente y a lo dispuesto en la Ley 16.112 de fecha 30 de mayo de 1990, y la Ley 13.728 de fecha 17 de diciembre de 1968;

LA MINISTRA DE VIVIENDA ORDENAMIENTO

TERRITORIAL Y MEDIO AMBIENTE

RESUELVE:

1º.- Apruébase el Reglamento de Otorgamiento de Aptitud Técnica a Sistemas Constructivos No Tradicionales para la Producción de Vivienda, y los Estándares de Desempeño y Requisitos para la Vivienda de Interés Social, que se adjuntan y forman parte de la presente.-



MVOTMA

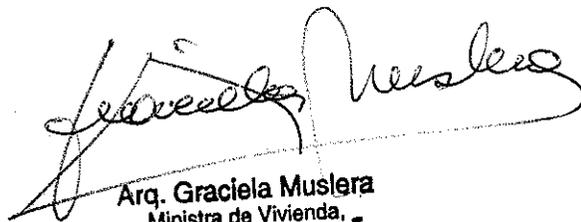


2º.- El Documento de Aptitud Técnica será requerido para adoptar soluciones con sistemas constructivos no tradicionales en los Programas de Vivienda del MVOTMA.-

3º.- Créase el Registro de Sistemas Constructivos No Tradicionales en la órbita del MVOTMA, en las condiciones establecidas en el Reglamento de Otorgamiento de Aptitud Técnica a Sistemas Constructivos No Tradicionales para la Producción de Vivienda.-

4º.- Créase una Comisión Técnica de Evaluación, en la órbita del MVOTMA, conforme a lo dispuesto en el Reglamento de Otorgamiento de Aptitud Técnica a Sistemas Constructivos No Tradicionales para la Producción de Vivienda.

5º.- Comuníquese y pase a la Dirección Nacional de Vivienda.-



Arq. Graciela Muslera
Ministra de Vivienda,
Ordenamiento Territorial
y Medio Ambiente

NORMA DE DISTRIBUCIÓN

N.MA.25.02/1

**POSTES DE MADERA PARA
LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN**

FECHA: 10/02/05

PARTE II TRATAMIENTO DE INMUNIZACIÓN

1.- TRATAMIENTO DE INMUNIZACIÓN

PRESERVANTE

1.1.1- CROMO-COBRE-ARSÉNICO

Cromo-Cobre-Arsénico Tipo C, CCA Tipo C, formulación de óxidos, en pasta o concentrado líquido es el preservante hidrosoluble que será utilizado para la inmunización de madera. No se permite la utilización de CCA Tipo C con formulación de sales o en cualquier otra forma diferente a pasta o concentrado líquido.

La composición nominal de los ingredientes activos y los límites de su variación, sea en pasta, concentrado líquido o soluciones de trabajo, es la siguiente:

	Nom. (%)	Min. (%)	Max. (%)
Trióxido de cromo, CrO_3	47,5	44,5	50,5
Oxido cúprico, CuO	18,5	17,0	21,0
Pentóxido de arsénico, As_2O_5	34,0	30,0	38,0

Los compuestos químicos utilizados para formular la pasta o concentrado líquido serán cada uno en exceso de 95% puros en base anhidra y el preservante comercial será rotulado para indicar el contenido total de los ingredientes activos.

Las pruebas para establecer conformidad se harán mediante análisis utilizando un analizador por fluorescencia de Rayos X y la Norma AWWA A9-90 en su última versión.

Nota: Los preservantes CCA se formulan con óxidos que forman compuestos químicos en la madera que no se ionizan, o con sales que dejan compuestos ionizantes a la vez de no-ionizantes en la madera. Las formulaciones de CCA con sales son más corrosivos a los metales que las formulaciones con óxidos y pueden causar depósitos superficiales.

PH de Soluciones de Trabajo: El Ph de las soluciones de trabajo de CCA Tipo C estará entre los límites 1,6 a 3,0 y de preferencia será determinado a una concentración de óxidos en la solución de 15-22 g/l y a una temperatura de 20-30°C.

Si una solución de trabajo tiene el Ph fuera de los límites especificados, y se puede demostrar que con el ajuste de la concentración esté dentro de los límites, se considerará que la solución está de acuerdo con los requisitos de esta Especificación Técnica

1.2- EQUIPO DE PLANTA

Las plantas de inmunización estarán dotadas con los termómetros, manómetros, vacuómetros e instrumentos de registro necesarios para indicar y registrar con precisión las condiciones durante los procesos de secado e inmunización. Estos instrumentos, así como cualquier equipo necesario, serán mantenidos en buenas condiciones. Las facilidades de laboratorio y productos químicos para hacer los análisis y pruebas requeridas por esta Especificación Técnica y por el cliente, serán mantenidas en buenas condiciones por la empresa de inmunización para la utilización por el cliente o su representante.

1.3- SECADO ANTES DE INMUNIZACIÓN

Todo poste será secado de acuerdo con la sección 5.7 PARTE I antes de su inmunización.

1.4- HOMOGENEIDAD

Las piezas de una carga de inmunización serán lo más homogéneas que sea posible en tanto a especie, forma y tamaño.

1.5- PROCESO DE INMUNIZACIÓN

El material será impregnado con preservante con una combinación de procesos y bajo condiciones que producirán materiales satisfactorios para los fines previstos.

Después de secado, el material será inmunizado por el proceso de “célula llena” con preservante CCA tipo C.

1.6- PROCESOS GENERALES

1.6.1- VACÍO INICIAL

El material debe ser sometido a un vacío de no menos de 600 mm Hg. a nivel de mar durante no menos de 30 minutos antes de llenar el autoclave con preservante.

Se mantendrá el vacío mientras que se llena el autoclave con el preservante.

1.6.2- PERIODO DE PRESIÓN

Los postes serán inmunizados con un ciclo en el cual no se excedan las temperaturas y presiones especificadas. Las presiones serán registradas y verificadas por observación visual de los manómetros por un operador calificado durante el ciclo de inmunización.

Preservante	Temperatura de preservante (°C)		Presion de impregnación (Bar)	
	Min	Max	Min	Max
CCA	1	50	10	14

La presión será aumentada hasta por lo menos el mínimo sin pasar el máximo especificado y se mantendrá hasta obtener la inyección volumétrica necesaria.

Al concluirse el periodo de presión y después de vaciar el autoclave de preservante, se debe aplicar un vacío de tal grado y por el tiempo necesario para obtener que las superficies de los postes estén más secas al sacarse del autoclave, sin reducir apreciablemente la retención del preservante.

Procedimiento: Se inmunizarán los postes de forma de asegurar el contenido mínimo de preservante indicado en la Tabla 3.

Nota: La inmunización hasta el rechazo no constituye una alternativa aceptable a los requerimientos mínimos de penetración o retención especificados en la Sección 1.7, Tabla 3.

1.7- RESULTADOS DE LA INMUNIZACIÓN

La penetración y retención del preservante serán comprobados con tarugos tomados de cualquier parte de la periferia del poste entre 300mm por encima o 300mm por debajo de los extremos, preferentemente en la línea de empotramiento.

1.7.1- RETENCIÓN

La retención del preservante no será menor que lo especificado en la Tabla 3 determinado con analizador de fluorescencia de Rayos X y el método AWPA A9-90 en su última versión.

1.7.2- PENETRACIÓN

La penetración del preservante no será menos de lo especificado en la Tabla 3. Todos los agujeros serán taponados oportunamente con tarugos inmunizados que entren bien apretados.

1.8- REINMUNIZACIÓN

Se pueden reinmunizar postes solo dos veces y los que necesitan reinmunización serán secados al aire lo suficiente como para aceptar reinmunización. Los postes reinmunizados cumplirán totalmente con los requisitos de esta Especificación Técnica; de otra manera serán rechazados definitivamente.

Se identificarán los postes reinmunizados con la letra "R" marcada con dados, a martillo o a fuego seguido al número de la carga. (Ver sección 5.7 PARTE I para información de marcado.)

2.- CONTROL DE CALIDAD

2.1- REQUISITOS GENERALES

El control de calidad es responsabilidad de la administración de la empresa inmunizadora, no obstante la empresa deberá tener un Departamento de Control de Calidad con un supervisor entrenado para verificar el cumplimiento de la especificación de los procedimientos correctos de control de calidad. Estos procedimientos requieren supervisión y control durante todas las fases de manufactura y proceso desde la compra de la materia prima hasta el despacho al cliente.

2.2- LABORATORIO

La empresa de inmunización deberá contar con un laboratorio en las instalaciones de la planta, equipado con todos los aparatos y suministros necesarios para analizar la concentración de preservante, hacer las pruebas de retención y penetración y las otras pruebas que puedan acordarse con el cliente o realizarlas en un laboratorio aprobado por UTE.

El laboratorio de la planta estará dotado, como mínimo con el siguiente equipo: balanza analítica, horno de micro-ondas y un medidor de humedad eléctrico, barreno para muestras de tarugo, tarugos de madera inmunizada con diámetros de 6mm para tapar agujeros de muestreo y los reactivos necesarios.

En el caso de laboratorio externo, se exige además: analizador por espectroscopia de emisión de rayos X, con molino compactador de muestras y demás aditamentos.

En caso de no contar con un analizador por espectroscopia de emisión de rayos X se podrá solicitar el ensayo respectivo en un laboratorio dotado del equipamiento necesario.

3. CONTROL DE CALIDAD ANTES DE LA INMUNIZACIÓN

El personal a cargo del control de calidad de la planta se cerciorará que todo material se almacene de acuerdo con las especificaciones de UTE y las prácticas recomendadas, mientras permanezca bajo control de la planta antes de la inmunización.

Asimismo controlará que todo material cumpla las especificaciones de UTE.

4.- INSTRUMENTAL REQUERIDO

4.1- GENERALIDADES

Para el caso de secaderos artificiales, las plantas estarán dotadas con instrumentos para registrar tiempo, temperatura de bulbo seco y bulbo húmedo en los secadores y presión y vacío durante cada carga de inmunización. También tendrán termómetros, manómetros, indicadores de presión y vacío para comprobar la precisión de los instrumentos de registro. Los tanques de trabajo estarán provistos de termómetros.

Todo instrumento de registro, termómetro y manómetro, será sometido a prueba de precisión y certificado por una persona o entidad calificada al momento de su instalación y posteriormente cada año o calibrado en laboratorio externo.

4.2- TOLERANCIAS

Los instrumentos de registro serán comparados con los manómetros y termómetros en diferentes etapas de la inmunización. Los instrumentos de registro estarán dentro de las tolerancias abajo indicadas.

Cuando se encuentre que no cumplen se tomará acción correctiva.

(a) Termómetros - La diferencia de lectura entre el instrumento de registro y el termómetro no puede ser mayor a 2°C en secadores y 3°C en cilindros de inmunización.

(b) Manómetros - La diferencia de lectura entre el instrumento de registro y el manómetro no puede ser mayor a 2,5 mmHg.

(c) Vacuómetros - La diferencia de lectura entre el instrumento de registro y el vacuómetro no puede ser mayor a 2,5 mmHg.

Las pruebas requeridas de certificación de termómetros y manómetros se harán de la siguiente manera:

(a) Termómetros - Comparar con un termómetro de precisión conocida y permitir una variación no mayor a 1°C.

(b) Manómetros - Comparar con un manómetro de prueba normalizado, o aparato apropiado para prueba de manómetros y permitir una variación no mayor a 0.2 kg/cm²

(c) Vacuómetros - Comparar con una columna de mercurio y permitir una variación no mayor a 2.5 mmHg

(d) Escala de Tanque de Trabajo - Comparar el contenido como lo indica la escala en tres niveles con la tabla de aforo certificada. Las respectivas lecturas de la escala estarán dentro de más o menos 1% del contenido en litros así determinado.

5. - INMUNIZACIÓN

La inmunización cumplirá las especificaciones de UTE incluidas en la presente Norma. El control de calidad de la planta mantendrá registros de las cargas de inmunización con los datos del tiempo, presión, temperatura, concentración de soluciones inmunizantes, niveles en los tanques, etc.

Se controlarán las presiones y su duración cuidadosamente para asegurar que están dentro de los límites especificados.

6. - RESULTADOS DE LA INMUNIZACIÓN

Después de la inmunización se revisará la carga para detectar daños mecánicos o del proceso de inmunización. El material con daño mecánico será rechazado.

El control de calidad, siguiendo los procedimientos establecidos toma muestras mediante la extracción de tarugo de cada una de las cargas de inmunización para determinar el cumplimiento de las retenciones de preservante especificadas.

7. - INFORMES

La empresa de inmunización entregará al cliente o su representante los protocolos de pruebas y demás informes sobre el material y su inmunización.

PARTE III CONTROL DE CALIDAD

1.- GENERALIDADES

1.1- CONTROL DE CALIDAD.

La responsabilidad por el control de calidad recae finalmente sobre la administración de la empresa; sin embargo se nombrará Supervisor de Control de Calidad a un empleado quien se encargará de la ejecución de procedimientos de control de calidad correctos. El criterio utilizado por personal de control de calidad e inspectores, no será base para la aceptación de material que no esté de acuerdo con los requisitos de esta especificación.

Estos procedimientos requieren supervisión y control durante todas las fases de manufactura y procesos desde la compra de la materia prima hasta el despacho al cliente.

Es responsabilidad del fabricante suministrar material conforme a esta especificación. Esta responsabilidad persiste aun cuando exista algún certificado o informe de inspección emitido por un Inspector, empresa de inspección, interventor u otros. Los fabricantes darán libre acceso a la planta de manufactura y tratamiento y a las áreas de almacenamiento durante horas hábiles para que los representantes del cliente puedan hacer inspecciones conforme a esta especificación.

El fabricante proveerá a los inspectores representantes del cliente toda la información relacionada con los requisitos contenidos en un contrato u orden de compra que complementan los requisitos de esta especificación.

Toda factura de productos de madera inmunizada será acompañada por una copia del certificado o informe del inspector.

1.2- PROCEDIMIENTOS DE INSPECCIÓN

Los procedimientos de inspección aquí indicados serán utilizados para todo producto de madera inmunizada utilizado por UTE y/o por terceros para UTE.

Los inspectores efectuarán todas las fases de inspección personalmente y en el orden correcto.

La responsabilidad primaria del Inspector es de cerciorarse mediante inspecciones y verificaciones cuidadosas que los productos de madera, el preservante y la inmunización están de acuerdo con las especificaciones y que los métodos, facilidades para almacenamiento y el equipo de producción también cumplan.

2.- CONTROL DE CALIDAD E INSPECCIÓN

Es responsabilidad del técnico de control de calidad efectuar la revisión para asegurar que un lote específico de material cumple con los requisitos de las especificaciones antes de la inmunización.

2.1- POSTES

Todos los postes del lote serán controlados por el técnico de control de calidad de acuerdo con los métodos aquí indicados:

Se proveerá espacio amplio y la mano de obra necesaria para el manejo de los postes, para permitir que todas las superficies puedan ser inspeccionadas fácilmente.

Todo poste será inspeccionado para verificar que cumpla con la presente norma. Si un poste es rechazado y la causa es corregida, el material rechazado puede ser presentado otra vez como material nuevo.

Las dimensiones, largo y circunferencia, serán medidas con cinta metálica o de fibra de vidrio para determinar que están de acuerdo con los detalles de clase y largo marcados en el poste. Si es obvio por comparación visual con un poste medido físicamente, que la información de las marcas está correcta, no es necesario medir cada poste.

Si el 20% de los postes presentados para inspección son defectuosos, el inspector suspenderá la inspección. El lote entero será revisado nuevamente por el técnico de control de calidad y todos los postes defectuosos serán retirados.

Los postes rechazados como resultado de una inspección serán identificados claramente con una "X" pintada en una de las bases.

El contenido de humedad será determinado preferentemente utilizando un tarugo y el método de secado en horno, pero es permitido determinarlo con un medidor de humedad eléctrico calibrado, salvo instrucciones contrarias del cliente. La calibración del medidor incluirá, no solamente los ajustes a cero para las lecturas X e Y, sino también los relacionados con dos resistencias normalizadas de contenido de humedad 11% y 22%. Si la escala del medidor y las resistencias normalizadas no están diseñadas para las especies de árbol utilizadas, también tienen que ser calibradas con referencia a determinaciones de humedad hechas por el método de secado en horno.

El material que no esté de acuerdo con lo especificado en cuanto a contenido de humedad cuando se determina con medidor de humedad eléctrico, puede ser sometido a prueba nuevamente, utilizando un tarugo y el método de secado en horno. Los resultados de la segunda prueba determinarán la disposición del lote.

La reinspección para determinar daño mecánico o deterioro será efectuada en todo producto de madera no inmunizado en los 10 días siguientes a la inspección inicial.

2.2- MANEJO DE MUESTRAS.

El siguiente será el procedimiento para el manejo de muestras de tarugo.

Se cortará el tarugo a la longitud especificada para el análisis haciendo uso de la guía y se colocará sobre una bandeja para tarugos o dentro de una bolsa de polietileno.

Todo agujero de barreno será taponado prontamente con tarugos de madera inmunizada de 6mm.

2.3- MUESTREO

Cada carga de postes será probada por retención. Las muestras se tomarán por el técnico de control de calidad o en su presencia.

El muestreo para retención será el siguiente:

Cuando hay 12 o más postes en la carga de inmunización, la muestra para retención consistirá de 12 tarugos de análisis tomados de la zona que se indica en la Sección 1.7 PARTE II. Se sacarán muestras de todos los postes en cargas de menos de 12 postes completando la cantidad de 12 tarugos.

Se efectuarán en laboratorio la preparación de las muestras a los efectos del análisis de retención de CCA con un analizador de fluorescencia de Rayos-X y la norma AWP A9-90 en su última versión o en caso de aceptado el análisis químico cuantitativo.

2.4- CONTROL DE DENSIDAD DE LA MADERA Y RESISTENCIA A FLEXION

Se deberá efectuar un control de la densidad de la madera y de la resistencia a flexión de los postes

2.4.1.- Control de densidad mínima

Requisito: La densidad mínima a cumplir es de 570 kg/m³.

Se efectuará la medición considerando un valor medio del poste (medición de peso y volumen del poste completo).

Procedimiento de ensayo: se medirá el volumen considerando el poste como un tronco de cono, midiendo la cima y la base y largo desde parte inferior de bisel hasta la base utilizando una cinta con precisión mínima de 0,5cm.

Se tomará el peso del ejemplar con la humedad máxima reglamentaria (punto 5.7 de la presente reglamentación).

Este control se efectuará en todas las entregas, midiendo la densidad en 1 ejemplar por código.

Criterio de aceptación: de no alcanzarse el valor requerido se efectuará el ensayo de resistencia a flexión del poste.

2.4.2- Control de resistencia a la flexión

La verificación de la resistencia a flexión de los postes se efectuará siempre en la primera entrega y posteriormente en entregas sucesivas en un período máximo de 6 meses por proveedor y por código de material (efectuando un ensayo en cada caso).

Este ensayo se efectuará además en todos los casos que no se cumpla el valor mínimo de densidad requerido en el ensayo correspondiente.

Los valores exigidos de resistencia a rotura son los especificados para cada clase de poste en la tabla 4 de la presente especificación.

El ensayo se llevará a cabo en un banco de pruebas empotrando el poste la longitud de empotramiento especificada para el tipo particular de poste. Se traccionará el poste a 30cm de la cima en dirección normal al eje.

Se efectuará una tracción previa (10% de la carga nominal de rotura) para permitir el acomodo del sistema de ensayo y posteriormente se reducirá la carga a 0 para luego recomenzar en forma progresiva hasta la rotura.

Se registrará la larga de rotura alcanzada en el ejemplar y la deformación del poste al 25, 50, 75 y 100% de la carga nominal de rotura y al alcanzar la rotura real.

Criterio de aceptación: de no alcanzarse los valores especificados en la tabla 4, se considerará contraensayo con muestra compuesta por 3 ejemplares, rechazándose el lote por fallo en cualquiera de los 3 postes.

3.- RESULTADOS DE LA INMUNIZACIÓN

3.1- PRUEBAS Y ANÁLISIS

Todo producto será probado por retención con la muestra de tarugos. Se tomará la muestra con un barreno afilado que se mantendrá libre de oxidación, resina o preservante, que saca un tarugo de 5mm de diámetro.

Se evitarán nudos, acebolladuras, grietas y rajaduras al seleccionar el sitio exacto de perforación y el barreno será dirigido hacia el centro de la pieza.

Si el barreno atraviesa un nudo, grieta o rajadura interna, o el tarugo se quiebra, se aplasta o se contamina con solución de preservante impidiendo que se pueda determinar la profundidad de penetración o el grueso de la albura, se descartará el mismo. Se sacará un nuevo tarugo que se preste para la medición precisa de penetración y/o retención.

4. - ACEPTACIÓN DE LOS PRODUCTOS

4.1- MARCADA

El técnico de CC indicará aceptación marcando cada pieza de producto aceptado con una marca legible de martillo, u otra marca permanente antes de inmunización.

5. - INFORMES DE ACEPTACIÓN DE CARGA DE INMUNIZACIÓN

5.1- INFORMES

Los informes cubrirán los siguientes puntos:

Total de piezas en el lote, número de piezas rechazadas y la causa de rechazo.

Los análisis de la solución inmunizante, identificados por la firma del analista o una certificación.

Detalles de la inmunización (sistema de inmunización, porcentaje de solución y registros).

Resultados de la inmunización incluyendo:

El número total de piezas presentadas y rechazadas junto con las causas de rechazo.

5.2- CERTIFICACIÓN

Todo informe de inspección (cuando corresponda) llevará la siguiente certificación:

Yo (nosotros) certifico (certificamos) que el material aquí listado ha sido inspeccionado antes, durante y después de inmunización de acuerdo con los requisitos de la NORMA DE POSTES DE MADERA DE UTE

Firmado Inspector

5.3- COPIAS

Los inspectores mantendrán copias de cada informe de inspección, así como las hojas de trabajo de laboratorio cubriendo análisis de retención y de preservante durante un período igual al de la garantía exigida por UTE, y a solicitud, entregará copias de cualesquiera de estos informes al fabricante.

6. - IDENTIFICACIÓN DE POSTES REINMUNIZADOS

6.1- MARCA

Se agregará la letra **R** al número de carga original en las bases de todo poste reinmunizado debido a penetración o retención insuficiente de preservante. Los postes que no cumplen después de dos reinmunizaciones serán rechazados definitivamente. Ver Sección 1.8 PARTE II.

7. - SEGURIDAD

7.1- CONDICIONES DE SEGURIDAD

Los postes con destino a UTE no serán inspeccionados cuando, en la opinión del Inspector, existan condiciones inseguras. Los siguientes son ejemplos de condiciones inseguras:

La toma de muestras de tarugos:

Cuando se está movilizándolo material aledaño o en vías adyacentes.

Cuando los postes están apilados, requiriendo la escalada de superficies húmedas deslizantes.

Cuando se hacen análisis en laboratorios con ventilación deficiente.

8. - CÓDIGOS DE MATERIALES UTE

Materiales	
Código UTE	Descripción
021291	POSTE EUCALIPTO 6,50 m PROCESADO
021293	POSTE EUCALIPTO 7,50 m PROCESADO
056606	POSTE EUCALIPTO 7,80 m CL3 PROCESADO
051172	POSTE EUCALIPTO 10,50 m PROCESADO
021298	POSTE EUCALIPTO 12,00 m PROCESADO



Departamento de Salud Ocupacional Facultad de Medicina – UdeLaR

Inicio Novedades Información Materiales Observatorio Postgrado Pregrado Programas Páginas de Interés Redes

Diputado dispuesto a pedir que ute cierre su planta de postes

Enviado por Administrador el Mar, 05/04/2011 - 16:45.

Fecha:

Jueves, 22 Febrero, 2007

Fuente: EL PAÍS

http://www.elpais.com.uy/07/02/22/pciuda_265510.asp

Diputado dispuesto a pedir que ute cierre su planta de postes
Arsénico. Esperan análisis clínicos; UTE "no evadirá responsabilidades"
MARÍA EUGENIA LIMA

El presidente de la Cámara de Diputados, Julio Cardozo, está dispuesto a pedir el cierre de la planta de impregnación de madera de UTE de Rincón del Bonete si el ente no sigue los parámetros internacionales para el uso seguro de arsénico y cromo.

"UTE cumple con parámetros internacionales porque hacemos el monitoreo de la salud de los trabajadores", dijo Ema Camacho, médica laboral de UTE.

La ordenanza internacional 337 de julio de 2004 solicita la vigilancia de los trabajadores expuestos a sustancias tóxicas. La médica informó que desde 2001 el organismo realiza análisis en orina a las personas expuestas para saber si tienen niveles elevados de arsénico y cromo (ver cuadro).

Ningún análisis que hizo UTE desde 2001 a la fecha alcanzó niveles tóxicos, explicó Camacho. En agosto de 2004 hubo pruebas que mostraron sobreexposición de funcionarios al arsénico. El resultado superó el parámetro normal de este producto en el organismo humano que es de 50 microgramos por litro de orina pero no llegó a niveles tóxicos, aclaró. "Si era por exposición al producto los niveles deberían haber sido altos en el cromo y en el arsénico, pero en 21 casos fue alto en el arsénico y sólo tres funcionarios tuvieron las dos cifras alteradas", dijo.

Ante estos resultados -21 de los 28 empleados con niveles de arsénico por encima de lo aceptable- UTE mejoró las condiciones de trabajo: dio dos uniformes por funcionario para que no se saquen la ropa fuera de la empresa, hizo cursos de manejos de sustancias peligrosas y de equipos de protección laboral a los funcionarios. Los análisis se empezaron a hacer cada seis meses y no anualmente. Esas medidas se tomaron en agosto. En octubre-noviembre de 2004 ya habían descendido los niveles de arsénico en sangre, dijo Camacho.

Ese año se detectaron 10 funcionarios con lesiones de piel. UTE consultó al dermatólogo grado 5 Probo Pereira, quien dijo que uno solo de ellos podía tener alergia por susceptibilidad al cromo. Esa persona fue trasladada. Desde 2004 otros tres funcionarios fueron trasladados por su hipersensibilidad al arsénico, dijo Camacho. Además Pereira diagnosticó, según dijo Camacho, que no había relación causa efecto de esas lesiones de la piel con el producto usado en la planta.

demanda. El ex funcionario Eduardo Rosas afirma que 11 trabajadores fallecieron de cáncer desde que abrió la fábrica en 1973. Hay funcionarios y ex empleados que tienen problemas respiratorios, de la piel y otras enfermedades. Pero hasta hoy, de acuerdo a información recogida por El País, existe sólo un funcionario cuya enfermedad está vinculada con el uso de tóxicos en la planta del ente ubicada a 15 kilómetros de Paso de los Toros (Tacuarembó).

En 2004 un análisis de orina realizado por UTE a un actual funcionario de la empresa dio que tenía 139 microgramos de arsénico por litro de orina cuando lo normal es de 50 microgramos, según el estudio al que pudo acceder El País.

Posteriormente, un peritaje médico a esta misma persona ordenado por el abogado Eder Prieto indicó que el hombre tenía un "efecto cutáneo al contacto con arsénico confirmado anatómico y patológicamente como hiperqueratosis e hiperpigmentación lo que orienta a la hiperqueratosis arsenical". El representante legal dijo que el informe concluye que esta enfermedad puede derivar en cáncer de la piel.

Camacho dijo que los informes de anatomía patológica de UTE no establecen que exista relación entre la enfermedad y el arsénico de la planta.

Prieto representa a nueve funcionarios, ex trabajadores y familiares de ex empleados fallecidos. El abogado evalúa la posibilidad de iniciar un proceso judicial contra UTE por daños y perjuicios. Pero para ello aclaró que necesita probar la vinculación entre las patologías de sus representados y el arsénico de la empresa. Por el momento logró comprobar la relación de la enfermedad en sólo uno de sus clientes. Hasta que no tenga todos esos resultados no puede saber si inicia el juicio y por ende cuánto dinero podría llegar a reclamar a UTE.

El diputado Cardozo, del Partido Nacional y oriundo de Tacuarembó, hizo un pedido de informes y además pidió la realización de un estudio médico para establecer si existe vinculación entre los problemas de salud de estos funcionarios y el uso de arsénico en UTE.

El presidente de UTE, Beno Ruchansky, y el director del ente, Gerardo Rey, dijeron a El País que si los organismos competentes - Ministerio de Salud Pública y el Ministerio de Trabajo- realizan estudios que deriven en que hay relación entre las enfermedades y/o muertes de funcionarios y ex funcionarios, la actual administración de UTE "no va a evadir responsabilidades y va a brindar todo el material que la empresa tenga". Rey aclaró que de ningún estudio que la empresa estatal realizó se desprende que exista relación entre enfermedades de funcionarios y arsénico.

Certeza: Abogado afirma que en un caso se probó la relación de arsénico y enfermedad
Según la Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades de España, "el 90% del arsénico que se produce en el mundo es usado como preservativo para que la madera no se deteriore". El preservante es conocido como CCA, cobre cromato arsenado. El producto que utiliza la planta de UTE tiene un 47.5% de trióxido de cromo, un 18.5% de óxido cúprico y un 34% de pentóxido de arsénico.
En el sitio web de la agencia española (http://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs2.pdf), detallan que el efecto más característico de la exposición oral prolongada al arsénico inorgánico "es un cuadro de alteraciones de la piel" como su oscurecimiento y la aparición de callos y verrugas en las manos, la planta de los pies y el torso, que a la larga pueden derivar en un cáncer de piel. El sitio web agrega que "algo que preocupa bastante es la capacidad del arsénico inorgánico que se inhala para aumentar el riesgo de cáncer de pulmón. Esto se ha observado principalmente en trabajadores expuestos al arsénico en fundiciones, minas y

en fábricas de productos químicos".

"El cromo es tóxico si es ingerido, siendo la dosis letal de unos pocos gramos. En niveles no letales, el cromo es carcinógeno. El cromo irrita los ojos, la piel y las mucosas. La exposición crónica puede provocar daños permanentes en los ojos", informa la enciclopedia Wikipedia.

Testimonio | Eduardo: "Se absorbía ese olor que partía el pecho"

Néstor Eduardo Rosas empezó a trabajar en la planta de UTE de Rincón del Bonete desde muy joven.

Estuvo empleado 24 años entre 1973 y 1997. Hoy tiene 60 años y está esperando su jubilación. Contó que trabajaban con veneno Protóxido de Arsénico (CCA). "Yo los preparaba, éramos dos que abríamos los tanques de 100 kilos, entre 12 y 30 tanques por semana utilizando un cortahierro, había que abrirlos y se absorbía ese olor con gusto amargo que partía el pecho, levantarlos dos metros a la altura del batidor, en donde lo volcábamos y después los lavábamos con una manguera". Rosas tiene dolores en los huesos, principalmente en los pies. El ex empleado dijo que trabajaba de alpargatas en la planta y se le desintegraban. (Por Víctor D. Rodríguez)



Departamento de Salud Ocupacional Facultad de Medicina- Universidad de la República
Hospital de Clínicas Av. Italia S/N 7mo piso - Ala Oeste - Apartado 3 C.P. 11600 Montevideo - Uruguay
Tel.: (598-2)4871515 int. 2524

Salud Pública investiga relación entre muertes y arsénico de UTE

Tacuarembó. Indaga en historias clínicas de empleados enfermos y muertos

MARÍA EUGENIA LIMA

El Ministerio de Salud Pública busca establecer si las 11 muertes de ex empleados de UTE en Rincón del Bonete y las enfermedades de funcionarios y ex trabajadores, están vinculadas con el manejo del CCA (Cromo, Cobre y Arsénico) en la planta.

Javier Mallet, del Departamento de Salud Ambiental y Ocupacional del Ministerio de Salud, dijo que esta división de la cartera de Estado solicitó al director departamental de Salud de Tacuarembó, Nelson Ferreira, que realice una investigación sobre las denuncias efectuadas por trabajadores y familiares de ex empleados fallecidos.

Estas personas hablan de que las enfermedades se dieron debido al CCA, producto tóxico y cancerígeno que se utiliza en la impregnación de postes de madera en la planta a 15 kilómetros de Paso de los Toros.

"Tratamos de pedir los certificados de defunción para saber si está consignado que murieron por el CCA. Sabemos que el arsénico es cancerígeno pero no sabemos el tiempo de exposición de la persona al producto, no tenemos datos que avalen que esas muertes se deben al uso del CCA", explicó Mallet.

Además, el representante del Ministerio de Salud dijo que hay que ver cuáles son las causas de las muertes, si trabajaban en la parte de impregnación o en otro lugar de la empresa, si eran fumadores, si no tenían alguna lesión que requiriera tratamiento local con arsénico. Es necesario saber todo esto para establecer si la enfermedad es causada por la exposición a CCA o por otro factor.

Las denuncias efectuadas en varios medios de comunicación establecen que las muertes se han dado en el transcurso del tiempo desde 1973, año en que abrió la empresa. Pero UTE no siempre utilizó el CCA para proteger los postes de madera.

En principio se utilizó el sistema caliente-frío con preservante de creosota. Luego, hasta 1983, se utilizó el sistema caliente-frío con preservante pentaclorofenol disuelto en gasoil. Desde 1984 en adelante se utiliza el CCA. La creosota, el pentaclorofenol, el arsénico y el cromo son productos cancerígenos. Para que una persona pueda contraer cáncer debe estar expuesta a alguno de estos productos sin protección durante por lo menos 20 años, según informaron toxicólogos.

Mallet informó que también están recabando datos para su investigación con el servicio médico de UTE.

El director departamental de Salud de Tacuarembó dijo que está tratando de saber los nombres de las 11 personas fallecidas y de los empleados y ex trabajadores enfermos para luego poder solicitar las historias clínicas. Ferreira pidió datos de las personas fallecidas y afectadas a la Cooperativa Médica de Paso de los Toros que tiene un convenio con UTE. Aún no ha recibido información.

El presidente de UTE, Beno Ruchansky, y el director del ente, Gerardo Rey, dijeron a El País que si los organismos competentes - Ministerio de Salud Pública y el Ministerio de Trabajo- realizan estudios que deriven en que hay relación entre las enfermedades de funcionarios y ex funcionarios o muertes de ex empleados, la actual administración de UTE "no va a evadir responsabilidades y va a brindar todo el material que la empresa tenga". Rey aclaró que ningún estudio realizado por el ente establece que exista relación entre enfermedades de funcionarios y arsénico.

El director de UTE aclaró que en 2004 cuando el ente detectó que 21 de 28 funcionarios tenían niveles elevados de arsénico y tres de cromo y de arsénico, se realizó la denuncia pertinente al Ministerio de Salud.

Si la persona tiene más de 50 microgramos de arsénico por gramo de creatinina, como en estos casos, no significa que esté intoxicada sino que es necesario tomar medidas en el puesto de trabajo y en el trabajador, dijo la doctora Amalia Laborde de Toxicología del Hospital de Clínicas.

Tras haber detectado los índices elevados, en 2004, UTE instaló un lavadero para ropa de protección, pasó a realizar análisis cada seis meses en vez de anualmente y trasladó a los afectados a otras tareas.

Las cifras

11 -es la cantidad de ex empleados de la planta de impregnación de UTE muertos de cáncer desde 1973, denuncian familiares.

20 -es el número de años que una persona tiene que estar expuesta a sustancias cancerígenas sin protección para contraer cáncer.

Guía para el manejo del tóxico

El gobierno y 14 empresas impregnadoras de madera registradas de Uruguay se reúnen en grupos para elaborar un protocolo de mejora en el manejo del CCA (Cromo, Cobre y Arsénico) en plantas industriales.

Esta guía, que regirá a las compañías que se dedican a preservar postes de madera, tendrá el propósito de proteger la salud de los trabajadores y proteger el medio ambiente de posibles fugas o derrames que puedan ocurrir de estos productos.

La elaboración de este protocolo comenzó en 2006. Es diseñado por las empresas, el Ministerio de Salud Pública, el Ministerio de Trabajo y la Dirección Nacional de Medio Ambiente del Ministerio de Vivienda. Está financiado por la agencia alemana GTZ.

Javier Mallet, del Departamento de Salud Ambiental y Ocupacional del Ministerio de Salud, dijo que aún no se sabe cuándo estarán prontas estas pautas.

En el marco de la elaboración de este protocolo se contrató a un médico toxicólogo y a un técnico prevencionista para que elaboren un diagnóstico del uso del CCA en las empresas de impregnación que hay en el país.

El Ministerio de Salud ya ha estado elaborando pautas para el uso del CCA. En 2004 aprobó la ordenanza 337 que establece que las empresas deben hacer exámenes de orina cada seis meses a los trabajadores expuestos al arsénico y al cromo.

Hay varias lesiones de piel asociadas al arsénico y al cromo. "La lesión más característica del arsénico es la hiperqueratosis cutánea con hiperpigmentación cutánea", dijo la médica Amalia Laborde, de Toxicología del Hospital de Clínicas. Uno de los trabajadores de UTE tiene esta enfermedad, según su abogado, Eder Prieto.