

# M



# **Guía**

## **de buenas prácticas higiénicas**

### **en la industria de la madera y el mueble**



## **Guía de buenas prácticas higiénicas en la industria de la madera y el mueble**



## ÍNDICE

<b>1. Presentación de la Guía</b>	<b>5</b>
<b>2. Objetivos</b>	<b>7</b>
<b>3. Introducción</b>	<b>9</b>
<b>4. Principios básicos</b>	<b>11</b>
<b>4.1. Agente químico</b>	<b>11</b>
<b>4.2. Tipología de maderas</b>	<b>16</b>
<b>5. Normativa</b>	<b>19</b>
<b>6. Evaluación y control del riesgo higiénico: estudio técnico</b>	<b>23</b>
<b>6.1. Introducción</b>	<b>23</b>
<b>6.2. Medidas de control preventivo: ventilación, control de proceso, limpieza, protección respiratoria</b>	<b>26</b>
<b>6.3. Medidas preventivas: generales y aplicadas a agentes químicos</b>	<b>65</b>
<b>7. La aplicación del reglamento REACH en la industria de la madera</b>	<b>71</b>
<b>7.1. Identificación de las sustancias, preparados y artículos</b>	<b>73</b>
<b>7.2. Identificación del rol de la industria de la madera según REACH</b>	<b>80</b>
<b>7.3. Procedimientos y fases de implantación</b>	<b>85</b>
<b>7.4. Las obligaciones a cumplir según el rol ejercido por la empresa</b>	<b>86</b>
<b>7.5. Realidad general de las sustancias utilizadas en el sector</b>	<b>91</b>
<b>7.6. Beneficios de la implantación de reach frente al riesgo químico</b>	<b>94</b>
<b>Anexo I. Bibliografía</b>	<b>96</b>
<b>Agradecimientos</b>	<b>99</b>





## 1. PRESENTACIÓN

Esta guía es fruto del trabajo conjunto realizado por la Comisión de Seguridad Laboral, emanada del III Convenio Estatal de la Madera, y ha sido posible gracias a la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.

Esta Comisión de Seguridad Laboral integrada por CONFEMADERA, FECOMA-CC.OO. y MCA-UGT tiene la misión de promover la adaptación del sector a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

A lo largo de los últimos años los agentes sociales hemos trabajado de forma conjunta en la difusión de medidas preventivas asociadas a la Seguridad en el Trabajo a través de la elaboración y difusión de diferentes estudios y guías. Este esfuerzo se ha traducido en proyectos únicos y de gran impacto en nuestro sector, entre ellos la *“Guía de Prevención de Riesgos Laborales en el Sector de la Madera”* y la *“Guía para la Adaptación al RD 1215 / 97 en el Sector de la Madera”*. Asimismo se han ejecutado acciones focalizadas en la Higiene Industrial: *“Guía de Ecosalud Laboral en el Sector del Mueble”*, *“Condiciones del espacio de Trabajo en el Sector del Mueble”* y *“Mejora de la prevención del ruido en la industria de la madera y el mueble”*, además de varios materiales audiovisuales: *Prevemad* y *Madera sin Riesgos!*

La presente **“Guía de buenas prácticas higiénicas en la Industria de la Madera y el Mueble”** persigue concienciar a empresarios y trabajadores de los riesgos que se derivan de la utilización de sustancias químicas y preparados y de la exposición al polvo de determinadas maderas frondosas, así como de las eficaces medidas preventivas que deben aplicarse para prevenir sus efectos nocivos, y se edita con la firme voluntad de ser un instrumento eficaz y práctico.

Queremos hacer un llamamiento expreso a la responsabilidad de todos los agentes implicados en la prevención en nuestro sector para que herramientas como ésta no caigan en saco roto sino que sean un elemento de concienciación de un tema clave como es la salud laboral.

Finalmente, agradecer la colaboración de todos los que, con su esfuerzo y dedicación, han hecho posible la publicación de esta Guía, con especial atención a las empresas que han participado de forma directa en el estudio de investigación.

**Pedro García Moya – Presidente CONFEMADERA**



**Fernando Serrano Pernas – Secretario General FECOMA-CCOO**



**Manuel Fernández López “Lito” – Secretario General MCA-UGT**





## 2. OBJETIVOS

Lo que se pretende por medio de la presente guía es realizar una investigación en profundidad sobre los riesgos higiénicos derivados de la manipulación de productos químicos y la exposición al polvo de algunas de las maderas incluidas en el apéndice 2 de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo, con el objetivo de evaluarlos y proponer medidas preventivas óptimas para minimizarlos/eliminarlos de modo que garantice la salud de los trabajadores del sector.

Los objetivos generales que se persiguen son:

- **Determinar los riesgos laborales** y sus consecuencias en la salud de los trabajadores en los puestos de trabajo, de las empresas del sector objeto del estudio.
- **Contribuir a la mejora de la información** que las empresas ponen a disposición a sus trabajadores.
- **Mejorar la seguridad y salud** de los trabajadores del sector de la madera y del mueble.
- **Fomentar una cultura preventiva** a través de unas buenas prácticas laborales, que contemple todos los aspectos higiénicos del sector.

Además de estos objetivos de carácter general, de forma más específica, utilizando información y resultados que se han obtenido durante el estudio, se pretende:

- **Elaborar una Guía de Buenas Prácticas Higiénicas**, que sea referente en el sector, en materia de prevención de riesgos laborales y ayude a disminuir los índices de siniestralidad en esta actividad.



- **Proponer medias correctoras**, de fácil aplicación, para los riesgos higiénicos relacionados con los productos químicos y con la exposición al polvo de determinadas maderas, tanto para las empresas como para los trabajadores.
- **Difundir los riesgos higiénicos entre los trabajadores del sector** a los que pueden estar expuestos y las medidas que deben adoptar para prevenirlos.
- **Proporcionar una herramienta preventiva a las empresas del sector**, que les permita abordar de forma práctica y sencilla, los riesgos higiénicos de sus instalaciones y procesos productivos.



### 3. INTRODUCCIÓN

En este capítulo, se describe de forma detallada la metodología empleada para realizar la investigación científico-técnica que fundamenta esta guía de Higiene Industrial aplicada al Sector de la Madera y el Mueble.

Inicialmente se ha realizado el **análisis de los estudios previos y documentación bibliográfica** relacionada con la industria de la madera.

Seguidamente se ha desarrollado el **estudio técnico del sector** del siguiente modo:

Se han seleccionado empresas características del sector donde se realizan diferentes actividades de fabricación, a fin de abarcar todos los procesos productivos de primera y segunda transformación, además de obtener una muestra lo suficientemente representativa del sector.

Anteriormente a la **visita de la empresa** se ha solicitado documentación en materia de prevención: planes de prevención, evaluaciones de riesgos higiénicos realizadas por las empresas, medidas preventivas adoptadas, fichas de datos de seguridad, etc.

La tipología de las empresas que han sido visitadas por el equipo de trabajo, corresponden a: aserraderos, fábricas de chapas, fábricas de tablero fibras, fábricas de tablero aglomerado, fábricas de tablero contrachapado, carpinterías, fábricas de muebles, fábricas de envases, fábricas de puertas, fábricas de suelos, fábricas de estructuras madera. En cada una de las empresas visitadas se han analizado in-situ los procesos productivos, se han identificado los puestos de trabajo de riesgo, se ha realizado un registro de los productos/agentes químicos utilizados y de las maderas utilizadas, se han observado las medidas preventivas que se vienen implementando, entre otros datos de interés para el desarrollo del proyecto.

La **recogida de datos** en el trabajo de campo es el paso inicial para la determinación del tipo de medidas de control preventivo. Posteriormente estos datos han sido analizados para realizar las **evaluaciones higiénicas** por exposición a agentes químicos y polvo de determinadas maderas mediante métodos cualitativos, de este modo se han propuesto una serie de **medidas de control preventivo** clasificadas en cuatro grupos: ventilación, control de proceso, limpieza, protección respiratoria. Y ha establecido un listado de medidas preventivas generales y aplicadas a agentes químicos.

Conjuntamente al estudio higiénico se ha realizado un **análisis del grado de aplicación del Reglamento REACH** en la Industria de la madera y el mueble.

Otras de las acciones llevadas a cabo en este proyecto, ha sido la **constitución de un Foro de Expertos**, formado por distintos perfiles profesionales, técnicos de prevención, higienistas industriales, médicos de trabajo, fabricantes del sector de la madera y el mueble, técnicos de producción, delegados de prevención del sector, su finalidad ha sido consensuar las conclusiones preliminares para cada uno de los objetivos específicos planteados en el proyecto.

Tras el trabajo desarrollado en las fases anteriores, se ha obtenido como documento final del proyecto la **Guía de Buenas Prácticas Higiénicas en la Industria de la Madera**. Y una serie de Boletines o Páginas Azules que se han editado y publicado en las revistas de CONFEMADERA, FECOMACC.OO. y MCA-UGT.

<b>FASE I</b>	<b>FASE II</b>	<b>FASE III</b>	<b>FASE IV</b>
<b>Análisis del Sector</b>	<b>Estudio Técnico del Sector</b>	<b>Taller de Expertos</b>	<b>Elaboración materiales finales</b>
<b>Estudio bibliográfico y análisis técnico de sector</b>	<b>Trabajo de Campo</b>	<b>Trabajo de Gabinete</b>	<b>Guía de Buenas Prácticas Higiénicas y Boletines</b>



## 4 PRINCIPIOS BÁSICOS

A través del presente capítulo se pretende transmitir al lector los conocimientos básicos para la completa comprensión de los contenidos de la Guía.

### 4.1. AGENTE QUÍMICO

Se define como **agente químico** todo elemento o compuesto químico, por sí solo o mezclado, tal como se presenta en estado natural o es producido, utilizado o vertido, incluido el vertido como residuo, en una actividad laboral, se haya elaborado o no de modo intencional y se haya comercializado o no.

Un **agente químico** se considera **peligroso** cuando puede ser causa de un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores porque dispone de capacidad para causar daño debido a sus propiedades fisicoquímicas, químicas o toxicológicas, o sea, a su peligrosidad intrínseca, pero también a la forma en que se utiliza o se halla presente en el lugar de trabajo, como sería el caso de vapor de agua a 150 °C o un material inerte en forma de polvo respirable. Se consideran incluidos en esta definición, en particular:

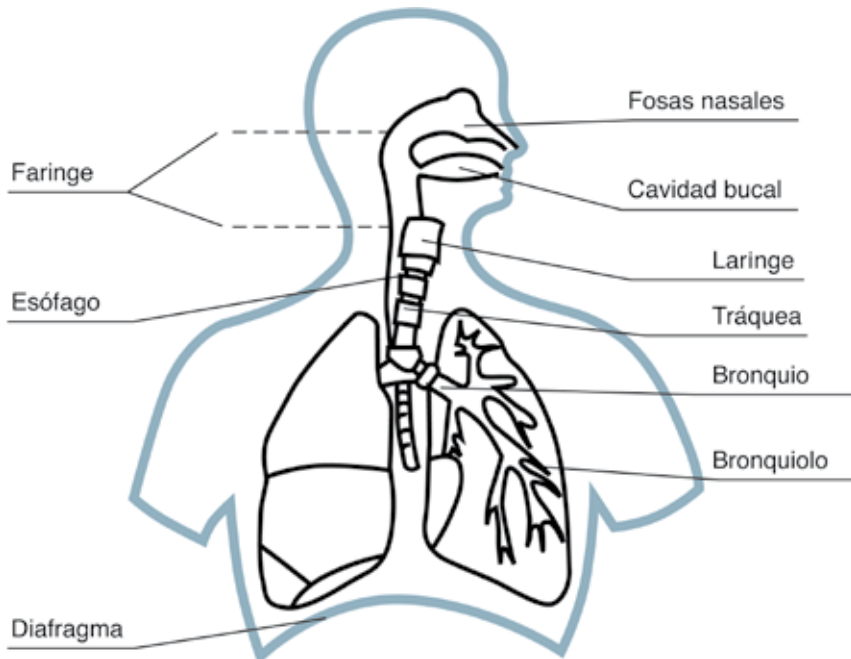
- Los agentes químicos que cumplan los criterios para su clasificación como sustancias o preparados peligrosos establecidos por normativas específicas de clasificación, envasado y etiquetado.
- Los agentes químicos que dispongan de un Valor Límite Ambiental publicado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo en el “Documento sobre Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España”.

Los **Valores Límite Ambientales** se entienden como los valores límite de referencia para las concentraciones de los agentes químicos en la zona de respiración de un trabajador. Se distinguen dos tipos de Valores Límite Ambientales:

- **Valor Límite Ambiental para la Exposición Diaria (VLA-ED):** valor límite de la concentración media, medida o calculada de forma ponderada con respecto al tiempo para la jornada laboral real y referida a una jornada estándar de 8 horas diarias.
- **Valor Límite Ambiental para Exposiciones de Corta Duración (VLA-EC):** valor límite de la concentración media, medida o calculada para cualquier periodo de 15 minutos a lo largo de la jornada laboral, excepto para aquellos agentes químicos para los que se especifique un periodo de referencia inferior.

La **exposición a un agente químico** es la presencia de un agente químico en el lugar de trabajo que implica el contacto de éste con el trabajador, a través de distintas vías de entrada, normalmente, por inhalación o por vía dérmica, pero también es posible la entrada por vía digestiva o parenteral.

**Vía respiratoria:** se entiende como tal el sistema formado por: nariz, boca, laringe, bronquios, bronquiolos y alvéolos pulmonares. Es la vía de entrada más importante para la mayoría de los agentes químicos peligrosos, en el campo de la Higiene Industrial.



**Vías respiratorias.**

Cualquier sustancia suspendida en el ambiente puede ser inhalada, pero sólo las partículas que posean un tamaño adecuado llegarán a los alvéolos.

La cantidad total de un contaminante absorbida por vía respiratoria es función de la concentración en ambiente, del tiempo de exposición y de la ventilación pulmonar.

El número de partículas depositadas y su distribución a lo largo de las superficies del tracto respiratorio son, junto con las propiedades tóxicas de los materiales depositados, los determinantes fundamentales del potencial patogénico. Las partículas depositadas pueden lesionar las células epiteliales y/o fagocíticas móviles ubicadas en el sitio de depósito o próximas a él, o pueden estimular la secreción de líquidos y mediadores de origen celular que poseen efectos secundarios sobre el sistema.

Los materiales solubles depositados como partículas, sobre ellas o en su interior, pueden difundir al interior de los líquidos y células de la superficie y a su través, y ser transportados rápidamente por la circulación sanguínea a todo el organismo.

Las propiedades físicas de las sustancias inhaladas predicen el lugar de depósito en las vías respiratorias, especialmente el tamaño y la forma de las partículas, para definir estas propiedades el parámetro más utilizado es el **diámetro equivalente o aerodinámico** ( $d_{ae}$ ), que es el diámetro de una esfera que tiene el mismo valor de la propiedad física específica que la partícula irregular que se está midiendo.

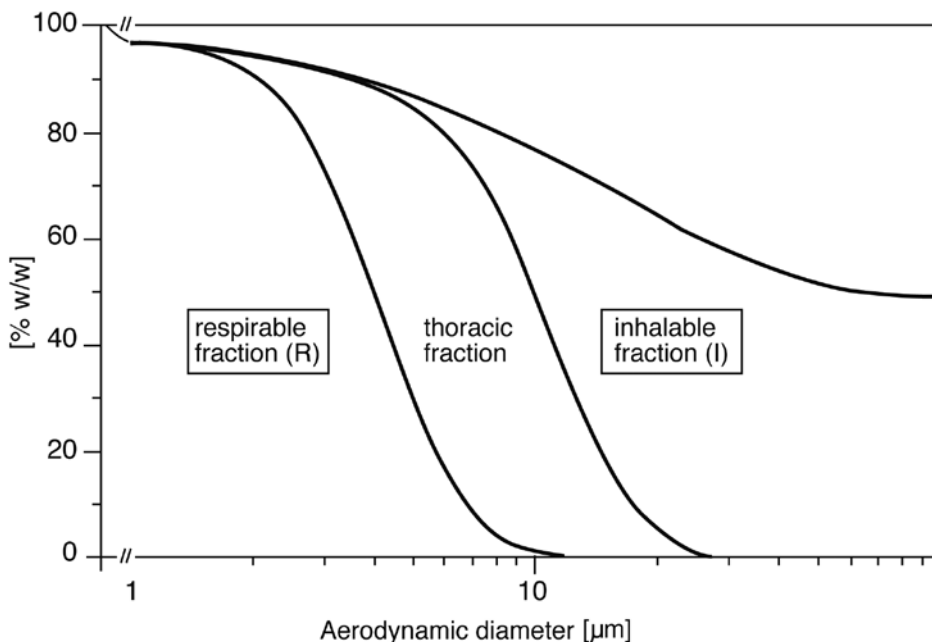
Se advierte que sólo una fracción de la cantidad total de partículas presentes en la zona de respiración (la parte designada como **fracción inhalable**) es inhalada a través de la nariz y la boca. Además, la fracción de partículas que pueden ser inhaladas disminuye con el aumento del tamaño de partícula.

De las partículas de la fracción inhalable, las partículas sólidas y líquidas de mayor tamaño ( $d_{ae} > 15 \mu\text{m}$ ) se depositan casi exclusivamente en la región extratorácica (**fracción extratorácica**), es decir en la región de la nariz, faringe y laringe.

De la **fracción que entra en el tórax (fracción torácica)** algunas de las partículas sólidas y líquidas más pequeñas se depositan en la región traqueobronquial o en la región alveolar.

La **fracción que entra en la región alveolar (fracción respirable)** contiene partículas que pueden penetrar en las regiones de las vías respiratorias que no son ciliadas, es decir, los alvéolos, los bronquiolos no ciliados y los conductos alveolares, y algunas partículas de esta fracción pueden quedarse depositadas ahí.

Los distintos niveles hasta los que llegan las partículas vienen definidos por convenio, según norma UNE EN 481, a cada fracción le corresponde una curva en la que se conjugan el porcentaje de partículas que llega a una determinada zona del aparato respiratorio y el tamaño de las mismas.



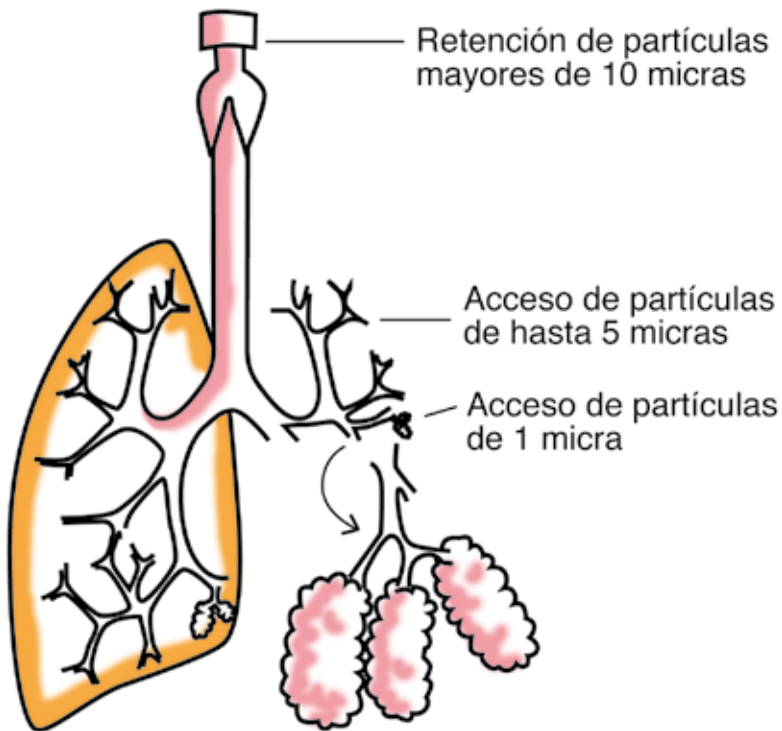
**Figura 1. Las funciones de depósito de la fracción inhalable, fracción torácica y la fracción respirable del aerosol en la zona de respiración, definidos para la normalización de dispositivos de muestreo (norma UNE EN 481).**

Fuente: List of MAK and BAT Values 2008 Maximum Concentrations and Biological Tolerance Values at the Workplace Report No. 4, Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG.

Si nos fijamos en la gráfica podemos constatar que, según norma UNE EN 481, de las partículas de 20  $\mu\text{m}$  penetra más allá de la laringe un 9% de la fracción inhalable.

Por otro lado los gases tóxicos se depositan de acuerdo con su solubilidad. Los gases hidrosolubles son absorbidos por la mucosa húmeda de las vías aéreas superiores y los gases con una menor solubilidad se depositan de forma más aleatoria por todo el tracto respiratorio.

Se hace especial hincapié a la definición de polvo, ya que el polvo de determinadas maderas es objeto de este estudio, es un aerosol formado mediante subdivisión mecánica de material voluminoso en partículas menudas transportadas por el aire y con la misma composición química. Las partículas de polvo suelen ser sólidas y de forma irregular, y sus diámetros son del orden de las micras.



**Aparato respiratorio.**



**Vía dérmica:** comprende toda la superficie que envuelve el cuerpo humano. Es la segunda vía en importancia en Higiene Industrial.

No todas las sustancias pueden penetrar a través de la piel, ya que para algunas la piel es impermeable. De todas las que penetran a través de la piel, unas lo hacen directamente y otras vehiculizadas por otras sustancias.

La absorción a través de la piel se debe tener presente en la Higiene Industrial, ya que su contribución a la intoxicación suele ser significativa y para algunas sustancias es incluso vía principal de penetración.

La temperatura y la sudoración pueden influir en la absorción de tóxicos a través de la piel.

**Vía digestiva:** se entiende como tal el sistema formado por: boca, estómago, intestinos. Esta vía es de poca importancia en Higiene Industrial, salvo en operarios con hábito de comer y beber en el puesto de trabajo. Es necesario tener en cuenta los contaminantes que se puedan ingerir disueltos en las mucosas del sistema respiratorio que pasan al sistema digestivo, siendo luego absorbidos en éste.

**Vía parenteral:** se entiende como tal la penetración directa del contaminante en el organismo a través de una discontinuidad de la piel (herida, punción).

## 4.2. TIPOLOGÍA DE MADERAS

Comúnmente los árboles de especies maderables se dividen en: coníferas y frondosas. Algunas veces se les denomina erróneamente como maderas duras y blandas, por una traducción literal del inglés “Hardwood - frondosa” y “Softwood - conífera”, pero en realidad existen algunas coníferas mucho más duras que algunas frondosas.

La Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo, elaborada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo encomendada de manera específica, en su disposición final primera del R.D. 665/1997 de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, modificado por 1ª vez por el R.D. 1124/2000, y por 2ª vez por el R.D. 349/2003, expone que en trabajos que supongan exposición a polvo de maderas se precisa conocer la identidad de las maderas. Para ello se incluye en su apéndice 2 el listado de maderas a las que se hace referencia en el anexo III: Valores límite de exposición profesional del R.D. 665/1997 y posteriores modificaciones. Y se presenta a continuación:

## MADERAS DURAS / HARDWOOD

<b>Género</b>	<b>Nombre común (inglés / castellano)</b>
<i>Acer</i>	Maple, arce
<i>Alnus</i>	Alder, aliso
<i>Betula</i>	Birch, abedul
<i>Carya</i>	Hickory
<i>Carpinus</i>	Hornbeam, white beech, carpe
<i>Castanea</i>	Chesnut, castaño
<i>Fagus</i>	Beech, haya
<i>Fraxinus</i>	Ash, fresno
<i>Juglans</i>	Walnut, nogal
<i>Platanus</i>	Sycamore, sicomoro
<i>Populus</i>	Aspen, poplar, chopo
<i>Prunus</i>	Cherry, cerezo
<i>Quercus</i>	Oak, roble
<i>Salix</i>	Willow, sauce
<i>Tilia</i>	Lime, basswood, tilo
<i>Ulmus</i>	Elm, olmo

## MADERAS DURAS / HARDWOOD TROPICALES

Género	Nombre común (inglés / castellano)
<i>Agathis australis</i>	Kauri pine, kauri
<i>Chlorophora excelsa</i>	Iroko, kambala
<i>Dacrydium cupressinum</i>	Rimu, red pine
<i>Dalbergia</i>	Palisander, palisandro
<i>Dalbergia nigra</i>	Brazilian rosewood, palisandro de Brasil
<i>Diospyros</i>	Ebony, ébano de Asia
<i>Khaya</i>	African mahogany, caoba africana
<i>Mansonia</i>	Mansonia, bete
<i>Ochroma</i>	Balsa
<i>Palaquium hexandrum</i>	Nyatoh
<i>Pericopsis elata</i>	Afrormosia
<i>Shorea</i>	Meranti
<i>Tectona grandis</i>	Teak, teca
<i>Terminalia superba</i>	Limba, afara
<i>Triplochiton scleroxylon</i>	Obeche, samba

## MADERAS BLANDAS / SOFTWOOD

Género	Nombre común (inglés / castellano)
<i>Abies</i>	Fir, abeto
<i>Chamaecyparis</i>	Cedar, cedro
<i>Cupressus</i>	Cypress, ciprés
<i>Larix</i>	Larch, alerce
<i>Picea</i>	Spruce, picea
<i>Pinus</i>	Pine, pino
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Douglas fir, pino de Oregón
<i>Sequoia sempervirens</i>	Redwood, secuoya
<i>Thuja</i>	Thuja
<i>Tsuga</i>	Hemlock

Fuente: Apéndice 2: LISTA DE MADERAS DURAS, de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo, elaborada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.



## 5. NORMATIVA

Es fundamental el conocimiento de la legislación relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes químicos peligrosos durante el trabajo, para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores del sector, es por ello que a continuación se realiza una breve mención de la misma:

La Directiva 90/394/CEE del Consejo, de 28 de junio de 1990, fue incorporada al Derecho español mediante el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Posteriormente fue aprobada la Directiva 97/42/CE del Consejo, de 27 de junio de 1997, por la que se modifica por primera vez la Directiva 90/394/CEE.

La transposición de esta directiva se realizó mediante el Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Por último, fue aprobada la Directiva 1999/38/CE del Consejo, de 29 de abril de 1999, por la que se modifica por segunda vez la Directiva 90/394/CEE, relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes carcinógenos durante el trabajo y por la que se amplía su ámbito de aplicación a los mutágenos.

Mediante el Real Decreto 349/2003 se procede a la incorporación al derecho español del contenido de la Directiva 1999/38/CE, antes mencionada, para lo que resulta necesario modificar el Real Decreto 665/1997.

En su artículo único se presentan las modificaciones que se introducen en el Real Decreto 665/1997. Una de las novedades es la introducción en el anexo I: lista de sustancias, preparados y procedimientos, de un nuevo apartado referido a los trabajos que supongan exposición a polvo de maderas duras, y la introducción en el anexo III, valores límite de exposición profesional, del cloruro de vinilo monómero y del polvo de maderas duras.

El anexo III “Valores límite de exposición profesional” del Real Decreto 665/1997 modificado es el siguiente:

Nombre del Agente	Einecs (1)	CAS (2)	Valores límite		Observaciones	Medidas Transitorias
			mg/m <sup>3</sup> (3)	ppm (4)		
<b>Benceno</b>	200-753-7	71-43-2	3,25 (5)	1 (5)	Piel (6)	Valor límite: 3ppm (=9,75mg/m <sup>3</sup> ) aplicable hasta el 27 de junio de 2003
<b>Cloruro de vinilo monómero</b>	200-831	75-014	7,77 (5)	3 (5)	-	-
<b>Polvo de maderas duras</b>	-	-	5,00 (5) (7)	-	-	-

(1) Einecs: European Inventory existing Chemical Substances (Catálogo europeo de sustancias químicas comercializadas).

(2) CAS: Chemical Abstract Service Number.

(3) mg/m<sup>3</sup>: miligramos por metro cúbico de aire a 20 °C y 101,3 KPa (760 mm de mercurio).

(4) ppm: partes por millón en volumen de aire (ml/m<sup>3</sup>).

(5) Medido o calculado en relación con un período de referencia de ocho horas.

(6) Posible contribución importante a la carga corporal total por exposición cutánea.

(7) Fracción inhalable; si los polvos de maderas duras se mezclan con otros polvos, el valor límite se aplicará a todos los polvos presentes en la mezcla.

**Fuente: ANEXO III. “Valores límite de exposición profesional” del Real Decreto 665/1997 modificado.**

A continuación se presentan los puntos de interés del documento “**Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos adoptados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) para el año 2009**”.

Se ha realizado un extracto de la Lista General de Valores Límite Ambientales de Exposición Profesional, (Tabla 1. Apartado 6 del documento Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos 2009) donde se localizan los agentes químicos que tienen un valor límite adoptado:

EINECS	CAS	AGENTE QUÍMICO	LÍMITES ADOPTADOS				NOTAS	FRASES
			VLA-ED		VLA-EC			
			ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>		
		Maderas duras, polvo					véase Apartado 7, md	
		Maderas blandas polvo		5			md	

**Fuente: Extracto TABLA 1 – VALORES LÍMITE AMBIENTALES (VLA), del documento Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos 2009**

El apartado 7 del documento Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos 2009 presenta, en primer lugar, la Tabla 2. Cancerígenos y mutágenos con las sustancias clasificadas de forma armonizada como carcinogénicas de categoría 1 y 2 y como mutagénicas de categoría 1 y 2 en el Anexo I del Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, y modificaciones posteriores, sobre “Notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas”, así como con los agentes mencionados específicamente en el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre “Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo”, modificado por los Reales Decretos 1124/2000, de 16 de junio, y 349/2003, de 21 de marzo.

EINECS	CAS	AGENTE QUÍMICO	C	M	NOTAS	FRASES R
		Maderas duras, polvo			véase Tabla 3	

Fuente: Extracto TABLA 2 – CANCERÍGENOS Y MUTÁGENOS del documento Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos 2009

En segundo lugar, también el apartado 7 del documento Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos 2009, se muestra la Tabla 3 con los límites de exposición asignados a algunas sustancias de la Tabla 2. Estos límites responden a las consideraciones efectuadas en los párrafos anteriores de este apartado. Los límites de exposición que figuran en ella son, todos ellos, valores de referencia para la Exposición Diaria (ED), tal y como ésta ha sido definida en el apartado 4.5.1. del documento Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos 2009.

EINECS	CAS	AGENTE QUÍMICO	LÍMITES ADOPTADOS				NOTAS	FRASES
			VLA-ED		VLA-EC			
			ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>		
		Maderas de duras, polvo		5			w, md, fi	

**w** Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo (BOE número 82 de 5 de abril 2003), por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.

**md** Se distinguen dos tipos de maderas: blandas y duras. Se trata de una distinción botánica: las gimnospermas proporcionan maderas blandas y las angiospermas maderas duras, sin que la densidad y la dureza físicas de la madera tengan correspondencia unívoca con esta clasificación.

**fi** Fracción inhalable. Si los polvos de maderas duras se mezclan con otros polvos, el valor límite se aplicará a todos los polvos presentes en la mezcla (RD 349/2003, de 21 de marzo).

Fuente: TABLA 3 – CANCERÍGENOS Y MUTÁGENOS CON VALOR LÍMITE ADOPTADO, del documento Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos 2009.



## 6. EVALUACIÓN Y CONTROL DEL RIESGO HIGIÉNICO: ESTUDIO TÉCNICO

### 6.1. INTRODUCCIÓN

La Guía técnica para evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con agentes químicos (INSHT 2003), que desarrolla el R.D. 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, recoge la posibilidad de concluir que puede lograr una adecuada prevención y protección sin necesidad de realizar medidas de la concentración ambiental del agente.

Art. 3: Guía Técnica, página 24. “Las mediciones a las que se refieren los párrafos anteriores no serán sin embargo necesarias, cuando el empresario demuestre claramente por otros medios de evaluación, que se ha logrado una adecuada prevención y protección, de conformidad con lo dispuesto en el apartado 1 de este artículo”.

En este estudio se ha optado por utilizar el **Nuevo modelo de Higiene Industrial Inversa** basado en Evaluaciones Higiénicas cualitativas o empíricas, para determinar en el proceso de evaluación la presencia y/o exposición a agentes químicos y polvo de madera.

La metodología de este nuevo modelo invierte el orden de actuación del modelo clásico de Higiene Industrial (identificar, evaluar y corregir), es decir, se adoptan las mejoras y las medidas correctoras más evidentes, basándose en inspecciones y observaciones que permitan definirlas directamente y en último lugar se aplican muestreos y mediciones para controlar el riesgo residual.



**El modelo convencional de Higiene Industrial** se ha caracterizado por priorizar como primera acción la evaluación cuantitativa de las exposiciones y, las medidas preventivas para evitar o reducir los riesgos higiénicos, se aplican después de que el proceso de evaluación haya demostrado que las condiciones de trabajo no son aceptables.

#### **Orden de acciones en los modelos clásicos de higiene industrial.**

- 1. Identificar los posibles peligros para la salud de los trabajadores**, localizando los agentes peligrosos o contaminantes que pueden estar presentes en los puestos de trabajo.
- 2. Evaluar los riesgos** para valorar la exposición y extraer conclusiones sobre el nivel de riesgos, midiendo las concentraciones ambientales y comparándolos con los valores límites definidos por la legislación.
- 3. Desarrollar e implantar estrategias** para eliminar o reducir a niveles aceptables la presencia de agentes y factores nocivos en el lugar de trabajo, corrigiendo las disconformidades halladas y estableciendo las medidas preventivas o protectoras necesarias.

**La Higiene Industrial inversa** propone invertir el orden de las acciones de los modelos clásicos de Higiene Industrial: las medidas correctoras y mejoras más evidentes se aplican de forma prioritaria mediante los datos cualitativos obtenidos en las inspecciones y las observaciones. Las evaluaciones del riesgo higiénico cuantitativas se realizan una vez se han adoptado las medidas preventivas, para confirmar la aceptabilidad de la exposición o para garantizar que las medidas preventivas iniciales no se degradan con el tiempo.

#### **Orden de acciones en el modelo de higiene industrial inversa.**

- 1. Evaluar cualitativamente el riesgo higiénico potencial.** Para poder determinar el nivel de riesgo y asegurar que la exposición del trabajador se encuentra en niveles aceptables es necesario conocer la peligrosidad potencial del agente químico, la operación en la que se utiliza, las condiciones de trabajo (presión, temperatura) y la cantidad de producto que se utiliza. En la actualidad se han desarrollado y validado varios modelos de evaluación cualitativa de los riesgos higiénicos, los principales son:
  - COSHH Essentials (Inglaterra)
  - Control Banding adoptado por NIOSH (Estados Unidos)

**2. Definir las especificaciones de control y contención**, estableciendo las características que deben reunir las instalaciones, especialmente en los aspectos de ventilación y cerramiento de equipos, los procedimientos de trabajo seguros y los equipos de protección individual complementarios.

**3. Validar el proceso**, comprobando el correcto funcionamiento de los sistemas técnicos de control incluso en las condiciones de trabajo más exigentes.

**4. Evaluar cualitativamente el riesgo residual**, mediante el muestreo periódico de las concentraciones ambientales de los contaminantes.

### **Principales ventajas de la metodología de evaluación cualitativa**

1. Asigna medidas prácticas de control aplicables directamente a los procesos industriales.

2. No se requieren costosos muestreos y análisis para definir las prioridades de actuación.

3. Puede actuarse de forma preventiva incluso cuando no existen Límites de Exposición Ocupacional.

4. Proporciona criterios para la mejora continua en la prevención higiénica de los procesos industriales.

5. Apropiado para las pequeñas y medianas empresas permite actuaciones rápidas que pueden acreditar la conformidad de sus procesos sin la necesidad de costosos muestreos y análisis.

## 6. 2. MEDIDAS DE CONTROL PREVENTIVO

Según el modelo de Higiene Industrial Inversa, las medidas de control preventivo se clasifican en cuatro grupos.

- Ventilación.
- Control de proceso.
- Limpieza.
- Protección respiratoria.

A continuación se describe brevemente las fortalezas de cada una de las medidas de control preventivo:

### VENTILACIÓN

Las técnicas de ventilación son una herramienta válida y eficaz, principalmente para lograr mantener la concentración ambiental del agente peligroso por debajo de un valor predefinido en el lugar de trabajo, además sirve para mejorar el control de las condiciones termohigrométricas (temperatura, humedad, ventilación) de procesos industriales, optimizar el confort de los ocupantes de espacios cerrados y proporcionar una vía de transporte de materiales.

### CONTROL DE PROCESOS

Una correcta concepción y organización del trabajo permite evitar o disminuir la exposición a polvo de madera y limitar las cantidades de agentes químicos peligrosos en el lugar de trabajo a las estrictamente necesarias por exigencias del proceso a gran parte de los trabajadores.

Este modo de organización debe estar previsto en el momento de la concepción de una nueva instalación o en el momento de una reorganización general de la fábrica y debe ser mantenida durante la explotación de las instalaciones, incluido en el momento de sus modificaciones.

### LIMPIEZA

La limpieza de las instalaciones y los equipos mejora el entorno de trabajo, garantizando una disminución del riesgo debido a la exposición a agente peligroso.

## PROTECCIÓN RESPIRATORIA

Se debe contemplar una protección individual sólo cuando otras medidas técnicas de protección colectiva o otros métodos o procedimientos de organización del trabajo se revelan insuficientes o de difícil implantación. La puesta en marcha de medidas de protección colectiva debe primar frente a las medidas de protección individuales. Sin embargo existen circunstancias, donde el equipo de protección respiratoria es la única solución posible, estos deben estar a disposición de todos los trabajadores. Y su utilización es obligatoria cuando se ha evaluado o incluso se intuye que la exposición a polvo de madera o agentes químicos peligrosos en su caso, puede suponer un riesgo para la salud.

Esta serie de medidas de control preventivo se analizarán para cada uno de los procesos donde pueden generarse distintos tipo de riesgo según el agente peligroso presente en el proceso, de modo que se dividen los procesos de la siguiente forma:

1. Procesos donde puede haber inhalación de polvo de madera.
2. Procesos donde puede haber inhalación de aditivos.
3. Procesos donde puede haber inhalación de colas.
4. Procesos donde puede haber inhalación de compuestos orgánicos volátiles (COV) de la propia madera o de productos aplicados.

## 6.2.1. PROCESOS DONDE PUEDE HABER INHALACIÓN DE POLVO DE MADERA

### 6.2.1.1. VENTILACIÓN

Principalmente se debe actuar en el foco limitando las emisiones de polvos. Hay que colocar sistemas de encerramiento o de captación eficaces. Cuando estas medidas son insuficientes o difícilmente aplicables técnicamente o económicamente, el aislamiento del operador en una cabina constituye una solución satisfactoria.

### SISTEMAS DE EXTRACCIÓN LOCALIZADA

Su fundamento consiste en crear, mediante aspiración, una corriente de aire con la intención de captar los contaminantes ambientales (polvo, fibras, humo, vapores, etc.) lo más cerca posible de su zona de emisión al ambiente; de esta forma se evita que el contaminante se disperse en el ambiente pudiendo dar lugar a concentraciones peligrosas, sea por inhalación o por aproximarse al Límite Inferior de Inflamabilidad.

El sistema de extracción localizada siempre está constituido por una **campana** que es el elemento situado en las proximidades del foco de generación en el que se produce la aspiración del aire, un **conducto o red de conductos de aspiración** que canalizan el aire contaminado aspirado hasta una zona de descarga, el **siló o depósito de recogida**, y para conseguir la circulación del aire por la campana y los conductos es necesario el **ventilador**. En ocasiones también es preciso introducir en el circuito un **depurador de gases o un filtro** para eliminar la contaminación del aire vehiculado, la necesidad de este depurador vendrá condicionada por la toxicidad de los agentes químicos captados y por los requisitos de protección de la zona en la que se produce la descarga del aire contaminado.



**Sistema de aspiración y depuración de aire en fábrica de tableros de fibras/partículas.**



**Sistema de aspiración y depuración de aire. Ciclofiltro.**

La eficacia de la captación no depende únicamente de la velocidad mínima de aire en la boca de aspiración, sino, también de la concepción de estos dispositivos (posición, movilidad, geometría).

El diseño de la campana (dispositivo de captación) eficaz de una máquina nueva, debe ser simultáneo a la concepción de otros componentes de la máquina, que permiten tener en cuenta otros factores como la ergonomía y la protección mecánica. Esto conduce a la solución menos costosa para la gestión del riesgo a la exposición al polvo de madera y productos químicos peligrosos.

Algunos de los pasos para un diseño correcto del dispositivo de captación son:

- Observación del foco.
- Elección del tipo de dispositivo.
- Disposición del dispositivo, las características geométricas y aerodinámicas.
- El dimensionamiento, particularmente el flujo de aire.

A continuación se muestran algunas sugerencias para mejorar la captación o más generalmente limitar las emisiones de polvos según los distintos tipos de operaciones analizadas:

- Operaciones de corte.
- Operaciones de rectificado de superficie.
- Operaciones de mecanizado.

## OPERACIONES DE CORTE

En la primera transformación: aserrado, desdoblado, canteado, retestado, tronzado, escuadrado.

### **Máquina: Sierra de cinta (Aserradero)**

El caso de las sierras de cinta es difícil la captación debido a la presencia de obstáculos en la zona de producción de serrín (particularmente, la guía de la cinta y las piezas de fijación). No obstante, la dirección de las proyecciones de las partículas es privilegiada, ya que son verticales descendentes y permiten utilizar la gravedad, en la medida de lo posible, para la captación de las mismas. Sin embargo es conveniente que los volantes estén envueltos por un chapado y especialmente en el volante inferior se aprovecha este chapado para canalizar la emisión hacia un dispositivo receptor correctamente colocado y dimensionado. Las sierras, por lo general, llevan deflectores y filtros que son necesarios para evitar la inserción de serrines entre la lámina y los volantes y asegurar la limpieza de la cinta.

En necesario, realizar el esfuerzo por limitar la emisión secundaria debido al serrín generado por el corte de los dientes de la sierra que es dispersado por la hoja de corte durante el avance del tronco, esto se consigue mediante el mantenimiento de la cinta, los rascadores, los filtros, así como la instalación de las boquillas de aspiración o de sopladura de aire.

### **Máquina: Sierras circulares (Aserradero)**

La observación del foco de generación del contaminante es un paso esencial para el diseño del sistema de captación, la solución puede consistir en capotar la máquina con el fin de evitar la dispersión de las astillas.

Las capotas de las máquinas deben ser lo más estancas posible, cualquiera que sea el grado de estanquidad las capotas son conectadas a la red de aspiración de aire. Si bien, es cierto que si el dispositivo de captación esta



alejado de la fuente, la aspiración es ineficaz. Por ello el dispositivo receptor debe ser colocado frente a la proyección de las partículas de madera y dimensionado correctamente (cubriendo la totalidad de la amplitud de proyección) según el corte, de forma que se asegura la evacuación de la totalidad de partículas de madera. La solución es sencilla para el caso de una sierra mono hoja fija. Sin embargo se complica para las sierras circulares múltiples donde la posición de las fuentes puede variar, en este caso el dispositivo de captación no puede ser puntual. Debe cubrir toda la anchura de la zona de aserrado y su eficacia puede disminuir por ello.

### **Máquina: Sierras circulares (Tableros de partículas y fibras)**

Las sierras circulares móviles son utilizadas para cortar la manta determinando la longitud del tablero y también son utilizadas para perfilar el ancho de la manta.

El dispositivo de aspiración cubre el disco de la sierra, esta instalado según la proyección de las partículas. Se recomienda que se mantenga un flujo de aire óptimo durante el periodo de la operación.



**Sierra circular móvil.  
Corte que determina la longitud del tablero.**



**Sierra circular móvil.  
Corte que determina el ancho del tablero**

### **Máquina: Canteadora**

La canteadora produce más astillas que serrín, la solución consiste en capotarla con el fin de evitar la dispersión de las astillas.

En la segunda transformación: canteado, tronzado, escuadrado, ingletado.

### **Máquina: Sierra de cinta**

Respecto a los dispositivos de aspiración de las sierras de cinta utilizadas en fábricas de segunda transformación de la madera siguen el mismo fundamento que las sierras de cinta de primera transformación.



**Sierra de cinta.**

## **Máquina: Sierra circular; Escuadradora**

Consiste de forma esquemática en una mesa fija con una ranura en el tablero por la que pasa el disco de la sierra accionado por el motor que se encuentra ubicado en la parte inferior de la máquina.

La captación de las partículas de madera se recomienda que se lleve a cabo mediante dos dispositivos de aspiración, uno se encuentra integrado a la carcasa superior- cubresierres (dispositivo protector) y otro situado debajo de la mesa. El flujo de aire es repartido entre los dos dispositivos, ambas aspiraciones son complementarias.



**Sierra circular; Escuadradora.**

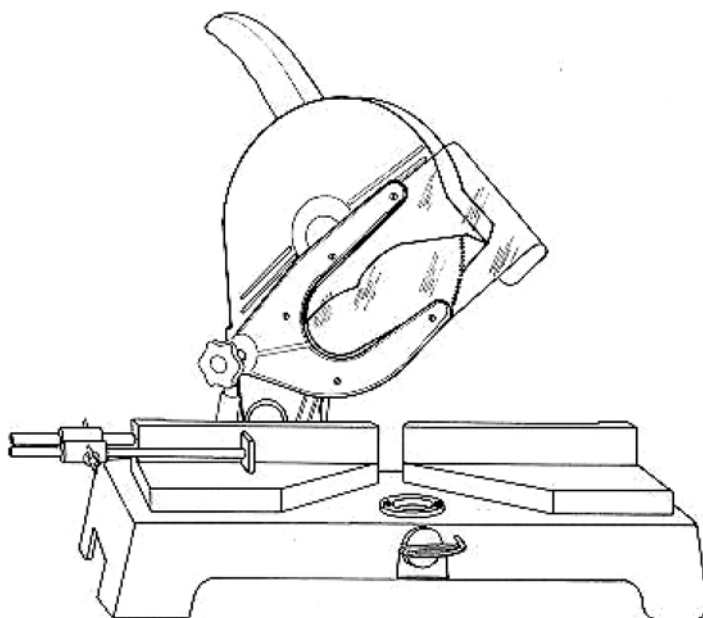


**Sierra circular. Detalle dispositivo de captación.**

## Máquina: Ingletadora o Tronzadora

Es una máquina utilizada para el corte de madera a un ángulo determinado entre  $45^\circ$  a derecha e izquierda del plano normal de contacto del disco con la madera, pudiendo cortar asimismo a bisel.

El dispositivo de captación de partículas de madera se encuentra integrado con la herramienta, y situado en la dirección de la proyección de las mismas, es necesario adecuar el flujo de aire para que sea lo suficientemente efectivo.



Tronzadora – Ingletadora. Fuente: NTP 133: Tronzadora - Ingletadora

## OPERACIONES DE RECTIFICADO DE SUPERFICIE

En la primera transformación: lijado.

### Máquina: Lijadora

Se utiliza para el lijado de superficies planas como chapas, tableros contrachapados y tableros de partículas o de fibras. Se genera gran cantidad de polvo generado y en el caso del lijado de tableros de partículas y de fibras este polvo esta acompañado de aditivos que conforman el tablero, por todo ello el encerramiento del equipo esta diseñado de la forma más estanca posible, además dispone de un sistema de aspiración formado por una serie de bocas de aspiración localizadas y que concluyen en un conducto central que está conectado a la red general de aspiración.

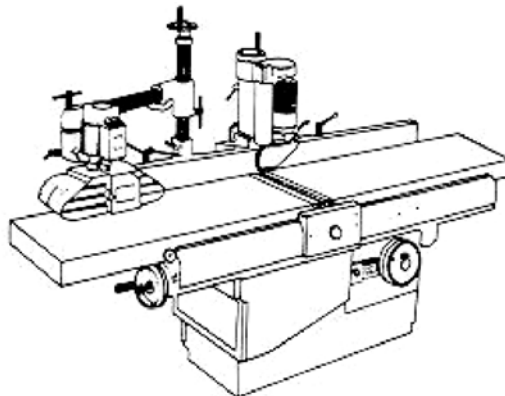


Lijadora para tablero de partículas.

En la segunda transformación: cepillado, regruessado, lijado, redondeado de bordes.

### **Máquina: Cepilladora**

Esta máquina realiza el rectificado de la superficie de la pieza plana por uno de los lados, el polvo es generado por el avance de la pieza sobre el rodillo de mecanizado y la dirección de la proyección del polvo es hacia el interior de la mesa donde debe ser encastrado un dispositivo de aspiración cuya boca de aspiración debe encontrarse lo más cerca posible al foco de generación con el flujo de aire adecuado para evitar la dispersión de las partículas sobre la mesa de trabajo.

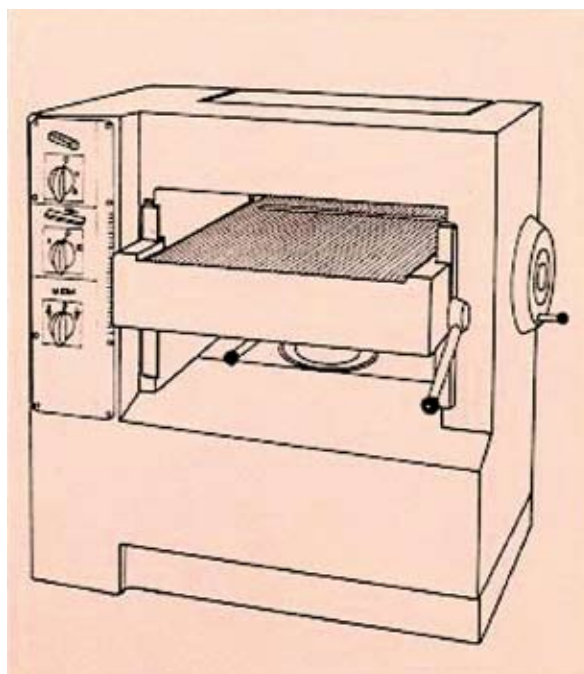


**Cepilladora. Fuente: NTP 91: Cepilladora**

### **Máquina: Regruessadora o cepilladora de gruesos**

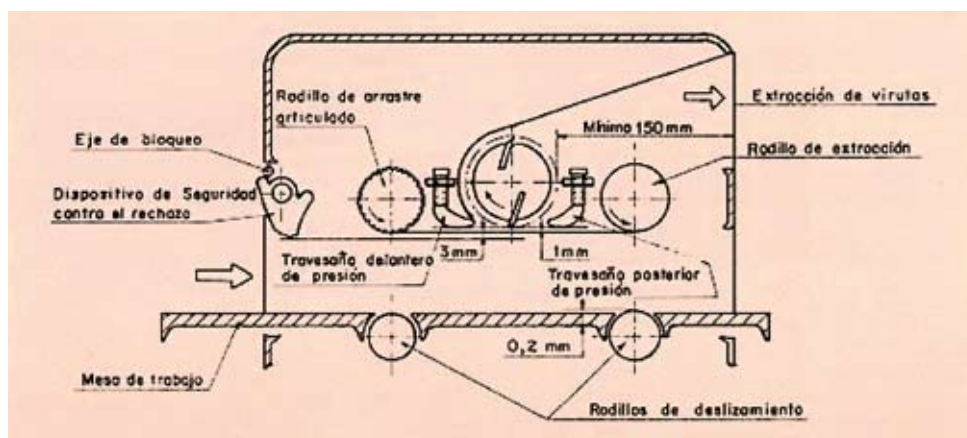
La herramienta de cepillado fundamental en esta máquina es un árbol portacuchillas, que es de sección cilíndrica y posee generalmente 3 ó 4 cuchillas fijadas al mismo. Es capaz de obtener una superficie plana paralela a otra anteriormente preparada y a una distancia prefijada de esta. La proyección de las partículas de madera es hacia el interior de la parte superior de la máquina, donde se integra el sistema de extracción.





Esquema de la regruessadora.

Fuente: NTP 130: Regruessadora.



Elementos de mecanización de regruessadora. Fuente: NTP 130: Regruessadora.

## **Máquina: Lijadora de superficies planas**

Las bandas de lijado se encuentran encerradas por una carcasa metálica, en su interior se encuentran las bocas de aspiración de partículas situadas lo más cerca posible de la banda de lijado. Además a la salida del material se encuentra situada una campana de extracción situada de forma horizontal para contener el total de la amplitud de la pieza, evitando la dispersión de las partículas al resto de la instalación.



**Lijadora de superficies planas.**





Lijadora de superficies planas. Detalle de las bandas de lijado.



Lijadora de superficies planas. Detalle sistema de aspiración.

## **Máquina: Lijado manual o con utensilio portátil**

Las operaciones de lijado se efectúan manualmente o con la ayuda de una herramienta portátil.

El lijado de las piezas se efectúa no sólo sobre la parte superior sino que sobre los cantos rectos o curvos.

Una propuesta de instalación de ventilación puede estar constituida por una mesa de trabajo que integre:

- Un dispositivo frontal de aspiración a una altura de 100 milímetros de la superficie de trabajo con la capacidad de aspirar el polvo generado sobre la mesa de trabajo.

- Un dispositivo de aspiración periférica en forma de ribete sobre tres lados restantes de la mesa, es decir, se coloca un babero metálico o de plástico que forme un ángulo de 45° con la vertical, este babero es parte de un arcón integrado en la mesa, la captación del polvo se produce a través de esta hendidura de aspiración en la parte baja. Este dispositivo es óptimo para captar el polvo generado al lijar los cantos de la pieza de madera.

Es conveniente señalar que:

- La limpieza de las piezas de madera y de la mesa puede hacerse por cepillado hacia las bocas de aspiración.

- Las máquinas portátiles que disponen de aspiración integrada pueden ser conectadas mediante un tubo flexible con el conducto de aspiración de la mesa.

- Es necesario que la altura de la mesa de trabajo sea regulable.

## Máquina: Moldurera

La moldurera esta dotada de una cubierta móvil, que debe permanecer cerrada mientras se encuentre en funcionamiento. En el orificio de entrada y de salida de la pieza se encuentran una serie de lengüetas de material plástico flexibles. Además la máquina dispone de una serie de herramientas de mecanizado, cada una de ellas está provista de un dispositivo de aspiración localizada, que con la velocidad adecuada del flujo de aire, permiten evacuar la totalidad del polvo.



Moldurera.



**Moldurera. Detalle conductos de aspiración.**

## OPERACIONES DE MECANIZADO

En la segunda transformación: torneado, taladrado, escopleado.

### Máquina: Taladro de control numérico

En este centro de mecanizado las proyecciones de partículas de polvo se generan sobre un ángulo de 360°, por ello un diseño efectivo del dispositivo de aspiración se concibe como una boca de aspiración en forma de anillo concéntrico al taladro y debe estar dotado de unos filamentos de material plástico flexible a modo de escoba que conforma una pared que delimita el espacio de las proyecciones de partículas de madera. Éstas son evacuadas gracias al flujo de aire de aspiración lo suficientemente elevado para no necesitar limpiar la mesa de trabajo después de cada pieza mecanizada.



Taladro de control numérico.



**Taladro de control numérico.  
Detalle del dispositivo de extracción localizada,  
conducto y red de aspiración.**

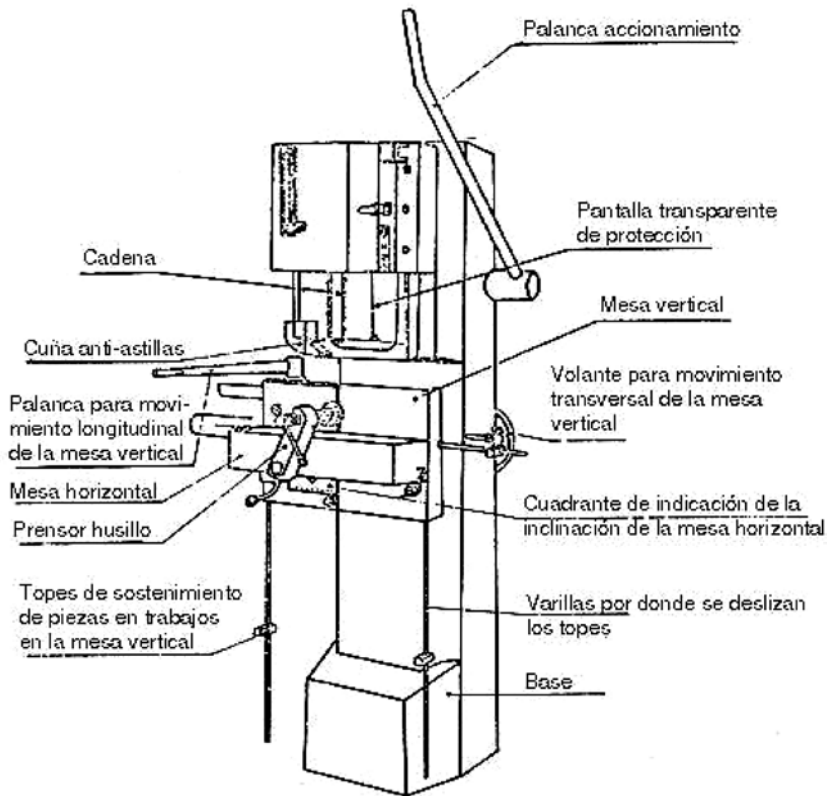
### **Máquina: Taladradora de varios árboles de control numérico**

Esta máquina consta de una serie de taladros que realizan el mecanizado de la pieza según el programa de trabajo, la proyección de las partículas se genera en múltiples direcciones que varían en función del programa ejecutado. Por ello es necesario un sistema especial de extracción de la viruta y el polvo de madera basado en el principio de aspiración-sopladura (push-pull), donde el soplado y la aspiración están asociados para ejecutar una captación eficaz. La máquina dispone de una cubierta sobre el carril de avance de la pieza a mecanizar, y en los orificios de entrada y de salida dispone de lengüetas de plástico que permiten limitar el flujo de extracción de aire asegurando una captación eficaz de los polvos en la zona de trabajo.



## Máquina: Escopleadora

La operación de mecanizado se consigue a través de una herramienta de corte consistente en una cadena cuyos eslabones son cuchillas que permite realizar escopleaduras de agujero oblongo, sea ciego o pasante. La proyección de las partículas de madera es en todas direcciones, por ello el dispositivo de captación debe estar localizado lo más cerca posible de la herramienta de mecanizado, además es necesario añadir una pantalla transparente para evitar la dispersión del contaminante.



Esquema de la escopleadora. Fuente: NTP 186: Escopleadora de cadena

Se debe prestar especial atención en el momento del diseño de la red de aspiración teniendo en cuenta la posibilidad de añadir nuevas máquinas.

## 6.2.1.2. CONTROL DE PROCESOS

Al planificar la distribución de los puestos de trabajo y las tareas a realizar en cada uno de ellos, siempre es posible buscar la optimización de las exposiciones en el sentido de lograr que el número de trabajadores expuestos sea mínimo y que el tiempo de exposición de cada uno de ellos también sea mínimo.

### **Algunas medidas de control de procesos en aserraderos.**

- Separar las instalaciones de aserrado de las zonas de selección y de apilado de tronzas.
- Separar las instalaciones cuyos puestos de trabajo se encuentran ubicados en el interior de cabinas de control, (como es el caso del control automático de las máquinas de descortezado, aserrado, desdoblado, canteado y retestado), de las zonas donde se encuentran los puestos de trabajo no protegidos de recepción manual de madera aserrada y apilamiento.
- Automatizar al máximo las operaciones, por ejemplo, la recepción de madera aserrada y apilamiento.
- Sistema de evacuación de los residuos de madera subterráneo cubierto, las aperturas se encontrarán localizadas en los puntos clave de recepción de residuos por gravedad.

### **Algunas medidas de control de procesos en fabricación de tableros de partículas y tableros de fibras.**

- Separación mediante cortinas de plástico transparentes de zona de conformado del tablero y de la zona de secadero.





**Cortinas de plástico transparentes.**

- Separación de los puestos de trabajo de los procesos que pueden generar polvo, en este tipo de empresa la mayoría de las operaciones están automatizadas y se controlan desde las oficinas de control acristaladas, situadas en una planta superior a la línea de proceso.



**Puesto de control de procesos en fábrica de tableros de fibras/partículas.**

## Algunas medidas de control de procesos de segunda transformación

### ● Selección e instalación de los equipos de trabajo.

Con independencia de la peligrosidad de los polvos que pueden generarse en una operación, resulta evidente que las instalaciones y los equipos que los contienen o generan deben ser herméticos en la medida de lo posible.

En cualquier caso, para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta las exigencias del artículo 3 del Real Decreto 1215/1997 por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (Los anexos K de la correspondiente Guía Técnica del INSHT informan sobre las características de las máquinas o equipos “nuevos”, sujetos al marcado CE, que presenten este tipo de peligro (por emisión de gases, vapores, líquidos o polvo) ya deben estar provistos de campanas y/o conductos a los que se pueda acoplar fácilmente un sistema de extracción, siguiendo las instrucciones del fabricante que, si ha lugar, debe indicar además cuáles son los riesgos residuales y las medidas complementarias que permiten reducir la exposición.

Es recomendable que los empresarios de la industria de la madera en el momento de la compra de nuevas máquinas o de modificaciones de las instalaciones, exijan al proveedor o fabricante de la máquina, el manual de condiciones de utilización y las características de los sistemas de aspiración complementarios a la máquina. Especialmente el flujo de aire requerido, la pérdida de carga correspondiente, la velocidad mínima de aire del sistema de aspiración, el emplazamiento y su diámetro (sección circular) de éste.

Así como, para conseguir máquinas más seguras los empresarios de la industria de la madera y los fabricantes/proveedores de maquinaria deben poner en común sus experiencias para concebir el diseño de nuevas máquinas que permitan minimizar la exposición a polvo de madera y agentes químicos peligrosos.

### ● Reducir el tiempo de exposición.

Se presentan algunos ejemplos de como, mediante la organización del trabajo, se puede reducir la exposición. A través de la rotación de los puestos de trabajo, o bien el reparto de tareas entre varios trabajadores.

### 6.2.1.3. LIMPIEZA

Las operaciones de limpieza son extensibles tanto a los equipos como a las instalaciones de forma que mejoran el entorno de trabajo.

La realización de las operaciones de limpieza según los **procedimientos** de trabajo establecidos garantiza la eliminación o disminución del riesgo de esta operación ya que aportan toda la información necesaria, en cuanto a la forma, los medios, las personas y el momento más adecuado para llevarlas a cabo.

Es conveniente que se establezca una programación de las tareas de limpieza, se recomienda la limpieza de las instalaciones una vez por día por lo menos con el fin de evitar la acumulación de polvo y virutas de madera. Si la acumulación de polvo y de virutas es tal, que es necesario limpiar más de una vez al día, sería necesario buscar soluciones técnicas para mejorar la eficacia de la captación en los focos de generación de partículas de madera. Además, es óptimo limpiar a intervalos regulares, las paredes, los techos, los armazones de las máquinas y los conductos diversos.

Complementariamente, se recomienda la limpieza profunda y periódica (por ejemplo, una vez por año), en particular, de las estructuras de las instalaciones, esto permite disminuir el polvo en suspensión que proviene del polvo depositado y reducir los riesgos de incendio debido al polvo de madera que se ha ido acumulando en el curso del tiempo.

En la medida de lo posible, debe realizarse la limpieza por aspiración, es decir, mediante bocas de aspiración conectadas a la red principal de aspiración.



**Bocas de aspiración.**

La limpieza de superficies planas en los edificios puede también ser realizada con la ayuda de barredoras equipadas de sistemas de humedecimiento.



**Barredora industrial.**

La limpieza de los suelos mediante escoba y/o pala conlleva un aumento más débil del nivel de polvo que la limpieza mediante el soplado. Por lo tanto la técnica de “soplado” debería ser utilizada sólo como complemento de la técnica de aspiración, particularmente para el interior de las máquinas y cuando el serrín se adhiere a las superficies (aceite, grasa, resina, agua). En el caso de utilizar el método del soplado necesariamente para la limpieza de las máquinas, este conducto podrá ser equipado de un bastón rígido de aproximadamente 1,5 m que permite alejar al operador de la nube de polvo y, por consiguiente, reducir su exposición.

#### **6.2.1.4. PROTECCIÓN RESPIRATORIA**

Se recomienda, una máscara completa o una semi-máscara con filtro como mínimo de clase P2 o mascarilla filtrante por lo menos de FP2, siempre en función de la concentración del puesto de trabajo. La máscara debe ser adaptada a la morfología de la cara del operador, hay que tener en cuenta la pérdida de efectividad cuando el operador lleve barba.

Se consideran imprescindibles durante las operaciones de limpieza mediante soplado o barrido con escoba o trabajos de mantenimiento de maquinas.

## 6.2.2. PROCESOS DONDE PUEDE HABER INHALACIÓN ADITIVOS

Son diversas las operaciones donde intervienen preparados/mezclas químicas: fungicidas, insecticidas, hidrófugos, ignífugos... que confieren a la madera propiedades de resistencia al ataque biológico, a la humedad, al fuego, etc.

Se prosigue con la descripción de las medidas de control preventivas para los siguientes procesos analizados:

- Aplicación de tratamiento protector de la madera: Autoclave e inmersión rápida.
- Manipulación de materiales.



**Tratamiento protector. Inmersión rápida.**

### 6.2.2.1. VENTILACIÓN

Las instalaciones donde se efectúa el tratamiento protector de la madera, así como la madera una vez tratada, representan focos donde pueden generarse emisiones de aditivos (fungicidas, insecticidas, hidrófugos, ignífugos...), debido a que se originan un gran número de focos de emisión (madera tratada) siendo además móviles, no es viable un sistema de extracción localizada, por ello, se recomienda la ventilación por dilución cuando las instalaciones sean cerradas y el contaminante sea de toxicidad baja o media (VLA superior a 50 ppm si es vapor).

La ventilación por dilución consiste en introducir en el local una cantidad de aire exterior suficiente para diluir el contaminante generado hasta valores de concentración ambiental no peligrosos para la seguridad y la salud. Con este sistema no se evita la contaminación del ambiente, simplemente se reduce su concentración.

Esta medida de control es apropiada tanto para las instalaciones de aplicación de tratamientos para la madera (autoclave e inmersión rápida) como en el almacén de stock y expedición de la madera tratada.

### 6.2.2.2. CONTROL DE PROCESOS

Para minimizar la emisión de vapores, en la operación de tratamiento de la madera mediante autoclave, antes de la apertura del sistema, éste debe evitar la presencia de producto de tratamiento del interior de la cámara de vacío, con el mismo propósito para la técnica de tratamiento por inmersión rápida se propone añadir una etapa de presecado donde el líquido en la madera tratada se escurra controladamente sobre el baño de inmersión.

Cuando el transporte de la madera tratada se realice mediante una carretilla elevadora, se sugiere ubicar los procesos de tratamiento, secado y almacenamiento de la madera lo más próximos posible, de forma que se minimiza el tiempo de exposición del operario.

Con el fin de alejar al operario del foco de emisión, se recomienda la automatización del proceso de transporte de la madera húmeda desde la salida de la cámara de autoclave o baño de inmersión hasta el lugar del secado y desde el secado hasta el almacén. Esta medida con lleva una inversión elevada en las instalaciones, por lo que no es habitual.

### **6.2.2.3. LIMPIEZA**

En los baños por inmersión se efectúa la extracción del residuo que se genera por gravedad en la parte inferior de la balsa, para esta operación es óptimo que se utilice un sistema de succión mecánico que conduzca este residuo a través de una canalización adecuada, directamente a un tanque de tratamiento o a una cuba de transporte de residuos peligrosos ya que estos residuos deben ser gestionados por un gestor de residuos autorizados para los mismos.

En el caso de un escape de producto de la cámara de vacío o tanque de inmersión en operaciones de llenado, vaciado o mantenimiento, la limpieza se debe llevar a cabo lo antes posible, evitando el contacto directo con el producto y la inhalación de los vapores mediante medidas de protección individual. El vertido se debe recoger con materiales absorbentes y guardar los restos en un contenedor cerrado para su posterior gestión por un gestor autorizado.

### **6.2.2.4. PROTECCIÓN RESPIRATORIA**

En presencia de madera húmeda tratada con producto protector, se debe usar máscara facial o mascarilla con filtro para vapores orgánicos, la clase del filtro se debe escoger en función del tipo y concentración de los agentes contaminantes y de acuerdo con las especificaciones del fabricante de filtros.

## 6.2.3. PROCESOS DONDE PUEDE HABER INHALACIÓN DE COLAS

En la fabricación de chapas y tableros contrachapados existen distintas operaciones donde se usan adhesivos para el encolado de las caras que formarán las chapas y tableros contrachapados. El tipo de cola más empleado en este proceso es el de urea-formaldehído, pudiéndose utilizarse también otros adhesivos como los de fenol formaldehído, urea melamina o acetato de polivinilo dependiendo de las características y las aplicaciones del tablero o chapa manufacturada.

En este apartado se presta especial atención a las operaciones en caliente debido a la alta volatilidad del formaldehído.

- Prensado en caliente.
- Limpieza de encoladoras.

Seguidamente se describen una serie de medidas de control preventivo para reducir y eliminar el riesgo derivado de la posible presencia de formaldehído volatilizado.

### 6.2.3.1. VENTILACIÓN

#### ● Prensado en caliente

La prensa de platos calientes es uno de los sistemas más utilizados en la fase de prensado, para ello se introducen el conjunto de chapas entre los platos calientes de la prensa, donde se somete a presión y temperatura controladas, lo que produce el fraguado de la resina. En este momento, el exceso de formaldehído contenido en la mezcla líquida puede emitirse en forma de gas. Para la captación de estas emisiones es necesaria una aspiración localizada a modo de capota, cuyas dimensiones sobrepasen en varios centímetros la superficie superior de la prensa, además se recomienda instalar en la campana de aspiración unas lonas a modo de cortinas con el fin de evitar la difusión de las emisiones de la prensa.





**Prensa de platos calientes.**

### ● **Limpieza de encoladoras**

La instalación de medios difusores que soplan aire fresco al local, o la evacuación del aire del local con ventiladores (en paredes o techo) componen el sistema de ventilación general forzada, este debe garantizar la renovación del aire en la zona de encolado.

## 6.2.3.2. CONTROL DE PROCESOS

### ● Prensado en caliente

Siguiendo el criterio de separación física entre los puestos de trabajo y las máquinas donde se utilizan productos químicos, se apunta como medida de control preventivo de proceso la automatización del proceso de carga y descarga.

No obstante, cuando la operación de alimentación y retirada de las chapas/ tableros de los platos calientes de la prensa es manual, se sugiere establecer un procedimiento de trabajo seguro, donde establezca con claridad el momento de carga y recogida del material del interior de los platos, permitiendo que transcurra el tiempo suficiente para que las emisiones sean extraídas por el sistema de ventilación adaptado a la prensa.

Adicionalmente, se podrá instalar una señal lumínica, que a modo de ejemplo, se mantendrá encendida mientras exista la posibilidad de la emisión de gases, cuando se apague indicará a los operarios que pueden acercarse a la prensa. Esta señal de alerta puede ser complementada con una señal acústica. Es necesario que los operarios estén formados para interpretar su significado.

### ● Limpieza de encoladoras

Se debe optimizar el número de enjuagues con agua caliente, de esta forma que consigue que la mayor parte del producto sea retirado de forma automática, por lo tanto se reduce el tiempo de exposición del operario.

## 6.2.3.3. LIMPIEZA

### ● Prensado en caliente

Es necesario establecer un plan de limpieza de las superficies de los platos calientes de la prensa con el fin de evitar acumulación de restos de

cola adherida. Se propone revisar las superficies metálicas después de cada prensado y si se observan restos, frotarlas con un agente separador (antiadherente) que no contenga ácido.

### ● Limpieza de encoladoras

Parte de la tarea de limpieza de la encoladora se realiza manualmente mediante el frotamiento de la superficie del sistema de aplicación (rodillo o cortina) con la ayuda de un trapo, cepillo, etc. y la aplicación directa de agua caliente. Esta operación se debe realizar después de cada turno de trabajo. En el caso de derrames se debe recoger de inmediato con material apropiado. Además es necesario que exista un recipiente de recogida de los residuos generados en esta operación para su posterior gestión por gestor autorizado.

#### 6.2.3.4. PROTECCIÓN RESPIRATORIA

En operaciones en caliente donde se usen colas cuya composición contiene formaldehído se recomienda protección respiratoria mediante una máscara protectora con filtro químico cuando no se pueda evitar o limitar suficientemente el riesgo, bien por medios técnicos como la protección colectiva o mediante medidas o métodos de organización de trabajo que garanticen evitar el riesgo por completo.

## **6.2.4. PROCESOS DONDE PUEDE HABER INHALACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES (COV) DE LA PROPIA MADERA O DE PRODUCTOS APLICADOS.**

La madera se compone principalmente de celulosa, polisacáridos y lignina, pero también contiene diversos productos químicos naturales, que varían según la especie, como monoterpenos, terpenos, ácidos resínicos (diterpenos), ácidos grasos, fenoles, taninos, flavonoides, quinonas, lígnanos y estilbenos. Según sus propiedades físicas y químicas pueden volatilizarse en función de la temperatura a la que sea sometida la madera en las diferentes operaciones de transformación.

Por otra parte, la presencia de compuestos orgánicos volátiles (COV) puede derivarse de los productos químicos utilizados para el acabado de superficies: fondos, tintes, barnices, pinturas, disolventes, diluyentes..., que son mezclas de sustancias químicas, de las cuales algunas sustancias son volátiles a temperatura ambiente.

A continuación se muestran las medidas de control preventivas para las operaciones estudiadas:

- Operaciones con calor donde pueden desprenderse COV: horno de secado de madera. Horno de evaporación y secado de piezas planas con producto de acabado.
- Operaciones de acabado de superficies planas y superficies irregulares.
- Operaciones de manipulación. Cámara de secado de piezas irregulares cubiertas de producto de acabado.

### **6.2.4.1. VENTILACIÓN**

#### **OPERACIONES CON CALOR DONDE PUEDEN DESPRENDERSE COV**

- **Horno de secado de madera**

En el caso de los hornos convencionales de secado de madera, las emisiones

de COV son generadas por la composición de la propia madera, estas instalaciones son cámaras o compartimientos cerrados dotados de puertas de cierre hermético, poseen un sistema de calentamiento controlado que permite elevar la temperatura del horno y dispositivos regulables para conseguir la variación deseada de la humedad relativa en el ambiente interior del horno, además disponen de ventiladores que dan lugar a una circulación forzada del aire dentro de la cámara, este flujo de aire caliente es recirculado, por ello las emisiones no son significativamente relevantes. La cabina de control del horno de secado debe de estar dotada de un sistema de ventilación-renovación de aire independiente del resto de la instalación.

### ● **Horno de evaporación y secado de piezas planas con producto de acabado**

Existen varios modelos de hornos modulares para el secado en línea según el tipo de producto aplicado a las piezas planas, dispone de un sistema de generación de aire en flujo laminar en el interior túnel, para evitar la difusión de gases con COV se debe situar un sistema de aspiración localizado a la salida del túnel de secado.

## **OPERACIONES DE ACABADO**

### ● **Operaciones de acabado de superficies planas**

Los focos principales de emisiones de COV en una línea de acabado de superficies planas, a temperatura ambiente, se ubican en los puntos de aplicación de producto ya sea mediante cortina, rodillo o robot de aplicación a pistola, estas máquinas deben integrar dispositivos de aspiración localizada, conectados a la red de conductos general que canalizan este tipo de emisiones a un sistema de depuración de gases que contienen COV (por ejemplo: técnicas de tratamiento por adsorción, sistemas de incineración de gases, entre otros...).

## ● Operaciones de acabado de superficies irregulares

Para la aplicación de producto sobre piezas de madera irregulares, tradicionalmente se vienen utilizando pistolas de pulverización manuales, donde es el operario quien dirige el cono de producto atomizado. Es necesario emplear cabinas extractoras con las dimensiones apropiadas en función de las dimensiones de las piezas y con la dirección de flujo de aire adecuado de forma que se garantice la calidad del aire y evite la contaminación por COV en los trabajadores.

Se propone el uso de cabinas grandes de flujo horizontal de forma que el operario y el foco emisor quedan situados dentro de la cabina y además la corriente de aire inducida por la aspiración siempre fluye en el sentido operario – foco emisor.

Las cabinas de pintura existentes en el mercado disponen de diferentes sistemas de depuración de gases, las cabinas secas disponen de filtros intercambiables y las cabinas húmedas se caracterizan presentar una cortina de agua.

## OPERACIONES DE MANIPULACIÓN

### ● Cámara de secado de piezas irregulares cubiertas de producto de acabado

Las piezas irregulares acabadas se deben almacenar en el interior de una cabina presurizada para su secado y evitar de ese modo la contaminación del resto de las instalaciones, este tipo de instalaciones también se utilizan para acabados de gran calidad de las piezas. Los sistemas de presurización básicamente consisten en aportar aire al interior del habitáculo de secado, con el fin de compensar la extracción de los ventiladores de la cabina, de esta forma se crea una sobrepresión en el interior de la zona, y se consigue que el aire tienda a salir, evitando la entrada de polvo.

## 6.2.4.2. CONTROL DE PROCESOS

### OPERACIONES CON CALOR DONDE PUEDEN DESPRENDERSE COV

#### ● Horno de secado de madera

Respecto al puesto de control del horno de secado, debe encontrarse encerrado en un habitáculo que garantice el confort del operario.

### OPERACIONES DE ACABADO

#### ● Operaciones de acabado de superficies planas

El confinamiento de las emisiones de COV en la línea de acabado de superficies planas se consigue mediante la instalación de cubiertas de material transparente sobre las cintas transportadoras utilizadas para trasladar las piezas a lo largo del proceso.

Además se debe prestar atención a los recipientes de producto químico, durante la operación de abastecimiento de los sistemas de aplicación, estos deben estar tapados, únicamente se debe dejar un orificio para la cánula de bombeo, de forma que se evitan las emisiones de sustancias químicas volátiles a temperatura ambiente por evaporación.

#### ● Operaciones de acabado de superficies irregulares

Es recomendable la automatización de la operación de acabado de superficies irregulares, actualmente existen robots o brazos mecanizados provistos de boquillas de aplicación capaces de realizar esta tarea. Este sistema es muy costoso y de difícil implantación en pymes.

Otra alternativa es la utilización de sistemas de pulverización con pistola de elevada eficacia de transferencia, con el fin de reducir la niebla de producto atomizado que no queda fijado en la pieza. Se nombran estos sistemas de

aplicación o pistolas de menor a mayor eficacia de transferencia: pistola convencional, AIRLESS, HVLP (gran volumen/baja presión), MIXTA, ELECTROSTÁTICO MIXTA.

### 6.2.4.3. LIMPIEZA

#### ● Operaciones de acabado de superficies planas

Para la elección de los productos de limpieza de las máquinas de aplicación se debe primar sus características toxicológicas de forma que se seleccione de entre los productos disponibles en el mercado con la misma calidad en la operación de limpieza el menos nocivo para la salud.

Existen sistemas de aplicación que integran dispositivos de autolimpieza, un ejemplo, en el robot de aplicación a pistola es la utilización de papel o de film de plástico que recubre la banda transportadora de piezas de madera. Para los sistemas de aplicación mediante cortina o rodillo se selecciona el programa de limpieza que comprende varios enjuagues con el producto de limpieza, generalmente es necesario la limpieza manual del sistema de aplicación es recomendable que la información necesaria para el desarrollo de esta tarea quede plasmada en un procedimiento de trabajo, así como es preciso que estén disponibles los medios suficientes (ventilación general, materiales de limpieza y equipos de protección individual apropiados) para que el operario lleve a cabo su trabajo con seguridad.

Los trapos utilizados para la limpieza de los sistemas de aplicación, se tiran inmediatamente después de su uso en un recipiente adecuado para su retirada por un gestor autorizado de residuos.

#### ● Operaciones de acabado de superficies irregulares

La instalación de aplicación de productos de acabado debe permanecer limpia. Cualquier dispersión de producto debe ser recogida de forma inmediata por aspiración o limpieza en húmedo. Las instalaciones, -suelos y



superficies horizontales y cualquier lugar donde pueda haberse acumulado producto,- se limpian siempre después de cada operación y al final de cada turno de trabajo.

Para la limpieza de las herramientas de aplicación de producto, es recomendable el uso de lavadoras automáticas de pistolas, son equipos cerrados que disponen de su propio sistema de aspiración que puede ser canalizado a la red general, de modo que evitan las emisiones difusas de COV que pueden generarse en la operación de limpieza de manual.

#### **6.2.4.4. PROTECCIÓN RESPIRATORIA**

Hay que prestar especial atención en la medida de protección respiratoria a las operaciones de acabado:

##### **● Operaciones de acabado de superficies planas**

En operaciones de limpieza de los sistemas de aplicación es necesario el uso de protección respiratoria, el tipo de dispositivo depende del producto químico utilizado y viene definido en la ficha de seguridad del mismo.

##### **● Operaciones de acabado de superficies irregulares**

Es recomendable el uso de mascarillas enteras con filtros específicos para los productos químicos utilizados cuando las condiciones de ventilación de la cabina de aplicación no sean suficientes para controlar continuamente la concentración de contaminante en aire.

### 6.3. MEDIDAS PREVENTIVAS: GENERALES Y APLICADAS A AGENTES QUÍMICOS.

La Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales establece en su artículo 15, los siguientes **principios generales de acción preventiva**.

- Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
- Combatir los riesgos en origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe el mínimo o ningún peligro.
- Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la tecnología, la organización del trabajo, las condiciones del trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

En particular cuando el riesgo se deriva por la presencia de agentes químicos en el lugar de trabajo, los principios generales para la prevención de este tipo de riesgo por eliminación o reducción al mínimo del mismo, vienen definido en el artículo 4 del R.D. 374/2001 sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

- a) La concepción y organización de los sistemas de trabajo en el lugar de trabajo.
- b) La selección e instalación de los equipos de trabajo.
- c) El establecimiento de los procedimientos adecuados para el uso y mantenimiento de los equipos utilizados para trabajar con agentes químicos peligrosos, así como para la realización de cualquier actividad con agentes químicos peligrosos, o con residuos que los contengan, incluidas la manipulación, el almacenamiento y el traslado de los mismos en el lugar de trabajo.
- d) La adopción de medidas higiénicas adecuadas, tanto personales como de orden y limpieza.

- e) La reducción de las cantidades de agentes químicos peligrosos presentes en el lugar de trabajo al mínimo necesario para el tipo de trabajo de que se trate.
- f) La reducción al mínimo del número de trabajadores expuestos o que puedan estarlo.
- g) La reducción al mínimo de la duración e intensidad de las exposiciones.

Estas medidas preventivas generales se completan con las medidas específicas de prevención y protección que se definen como el procedimiento, mecanismo o acción que no es necesario para el desarrollo del proceso productivo y que se implanta con la finalidad exclusiva o prioritaria de eliminar o reducir un riesgo determinado para la seguridad y la salud de los trabajadores. Dichas medidas incluirán, por orden de prioridad: (Art. 5 R.D. 374/2001)

- a) La concepción y la utilización de procedimientos de trabajo, controles técnicos, equipos y materiales que permitan, aislando al agente en la medida de lo posible, evitar o reducir al mínimo cualquier escape o difusión al ambiente o cualquier contacto directo con el trabajador que pueda suponer un peligro para la salud y seguridad de este.
- b) Medidas de ventilación u otras medidas de protección colectiva, aplicadas preferentemente en el origen del riesgo, y medidas adecuadas de organización del trabajo.
- c) Medidas de protección individual, acordes con lo dispuesto en la normativa sobre utilización de equipos de protección individual, cuando las medidas anteriores sean insuficientes y la exposición o contacto con el agente no pueda evitarse por otros medios.

La Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con agentes químicos (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Madrid, 2006. INSHT), presenta una enumeración no exhaustiva de las medidas preventivas posibles, clasificadas de acuerdo con el elemento sobre el que actúa y según el objetivo que se puede conseguir con su implantación. El objetivo (filas de la tabla) determina el nivel de prioridad tal como lo define el artículo 5 del 374/2001. A igualdad de prioridad (misma fila), y atendiendo a la eficacia del control de riesgos, son preferentes las medidas preventivas citadas en las columnas situadas más a la izquierda en la tabla.

## PRIORIDAD EN LA ELECCIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS

Nivel de prioridad	Objetivo de la medida preventiva	La medida preventiva se aplica al			
		Agente químico	Proceso o Instalación	Local de trabajo	Método de trabajo
1º	Eliminación del riesgo	Sustitución total del agente químico por otro menos peligroso	Sustitución del proceso  Utilización de equipos intrínsecamente seguros (1)		Automatización  Robotización  Control remoto
2º	Reducción- Control del riesgo	Sustitución parcial del agente  Cambio de forma o estado físico (2)	Proceso cerrado cabinas de guantes  Aumento de la distancia  Mantenimiento preventivo (3)  Extracción localizada  Equipos con extracción local incorporada  Cubetos de retención	Orden y limpieza  Segregación de departamentos sucios  Ventilación por dilución  Duchas de aire  Cortinas de aire  Cabinas para los trabajadores  Drenajes  Control de focos de ignición	Buenas prácticas de trabajo  Supervisión  Horarios reducidos
3º	Protección del trabajador				EPI de protección respiratoria, dérmica u ocular. (RD 773/1997)  Ropa de trabajo

(1) Aplicable para eliminar el riesgo de incendio o explosión.

(2) Por ejemplo, la manipulación de un material sólido por vía húmeda, en forma de pasta o gel, o su encapsulamiento puede reducir el riesgo por inhalación.

(3) El objetivo del mantenimiento preventivo debe ser evitar las fugas, derrames o escapes de agentes químicos que son una de las causas de riesgo más frecuentes. Las actuaciones posteriores para la contención y limpieza del producto derramado son medidas de control complementarias.

**Fuente:** Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con agentes químicos (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Madrid, 2006. INSHT).

## **MEDIDAS PREVENTIVAS EN CASO DE EXPOSICIONES ACCIDENTALES Y EXPOSICIONES NO REGULARES**

Establecer un procedimiento de trabajo que hay que seguir en caso de una situación de emergencia.

Ejemplo:

**Situación de emergencia:** Nivel de concentración en polvo y agente químico peligroso anormalmente elevado en respuesta a un accidente / incidente de funcionamiento de los sistemas de protección colectiva.

### **Procedimiento:**

1. Limitar la autorización para trabajar en la zona afectada a los trabajadores que sean indispensables para efectuar las reparaciones u otros trabajos necesarios.
2. Garantizar que la exposición no sea permanente y que su duración para cada trabajador se limite a lo estrictamente necesario.
3. Poner a disposición de los trabajadores afectados ropa y equipos de protección adecuados.
4. Impedir el trabajo en la zona afectada de los trabajadores no protegidos adecuadamente.

**R.D. 665/1997 art.7; Medidas a adoptar frente a accidentes, incidentes y emergencias.**

**R.D.374/2001 art. 7; Medida de emergencia.**

**LPRL art.20**

## **MEDIDAS DE VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES**

En el marco de la reglamentación sobre la prevención de la exposición a agentes peligrosos, el empresario garantizará una vigilancia adecuada y específica de la salud de los trabajadores en relación con estos riesgos.

**R.D. 665/1997 art.8; Vigilancia de la salud de los trabajadores.**

**R.D.374/2001 art. 6; Vigilancia de la salud.**

**LPRL art.22**

### **MEDIDA ORGANIZATIVA: INFORMACIÓN Y FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES**

La información y formación deberá consistir en comunicaciones verbales o en instrucciones y formación individuales, y deberá ir acompañada por instrucción escrita, dadas las características de gravedad de los riesgos derivados de la exposición a agentes peligrosos.

La información sobre las precauciones y medidas preventivas estará, además, incluida en los procedimientos de trabajo. Como principal fuente de información sobre las precauciones específicas a adoptar con los diferentes productos se utilizarán las correspondientes fichas de datos de seguridad. Estas fichas deberán estar en todo momento a disposición de los trabajadores o sus representantes.

Se recomienda que en la formación se integren una serie de materias, como las siguientes:

- Una sensibilización a los riesgos potenciales para la salud,
- Las precauciones que hay que tomar para prevenir la exposición,
- Las prescripciones en materia de higiene,
- Las recomendaciones para la utilización de los equipos de protección individual,

- Las medidas que hay que tomar en caso de incidente y para la prevención de incidentes.

**R.D. 665/1997 art.11;**

**R.D.374/2001 art. 9;**

**LPRL art.18-19**

## **MEDIDA ORGANIZATIVA CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES**

Tanto empresario como trabajadores deben promover propuestas dirigidas a la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud en la empresa.

**R.D. 665/1997 art.12;**

**R.D.374/2001 art. 10;**

**LPRL art.18**



## 7. LA APLICACIÓN DEL REGLAMENTO REACH EN LA INDUSTRIA DE LA MADERA

En los últimos tiempos se ha producido una reforma total del marco legislativo sobre las sustancias y preparados químicos dentro de la Unión Europa.

En 1 de junio de 2007, entró en vigor el **REACH**, el Reglamento de la Comisión Europea (CE) en relación con el **Registro, Autorización y Restricción de sustancias y preparados químicos** (Nº 1907/2006), a través del cual se crea un instrumento de control de compuestos químicos, que pretende:

- Garantizar un nivel elevado de protección de la salud humana y del medio ambiente.
- Mantener y reforzar la competitividad e innovación de la industria química en la UE, favoreciendo la libre circulación de sustancias en el mercado interior.
- Incrementar la transparencia y comunicación, teniendo un mayor acceso a la información química, sanitaria y medioambiental.
- Aumentar la seguridad en la utilización de las sustancias químicas.



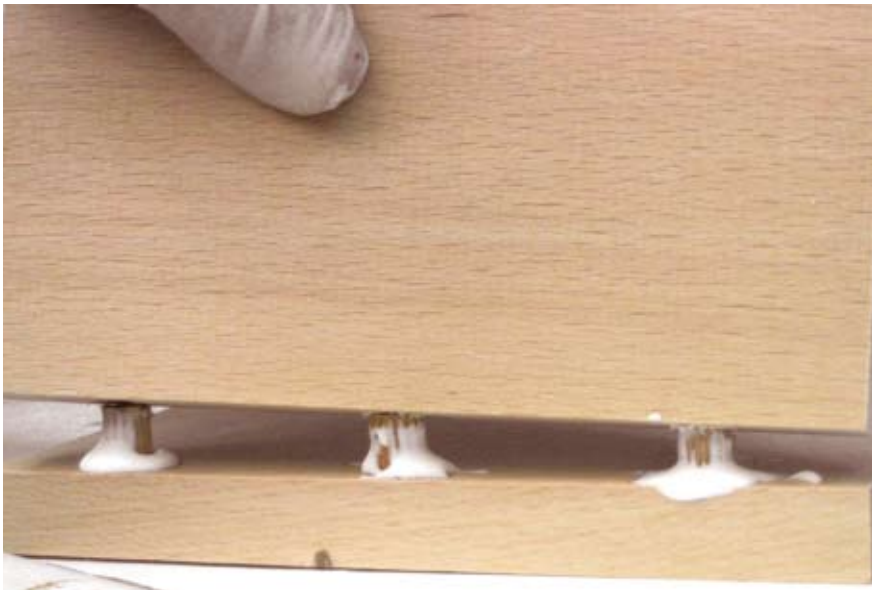
De forma general, las disposiciones marcadas por el Reglamento REACH se aplican a la fabricación, comercialización o uso de sustancias, como tales, en forma de preparados o contenidas en artículos. Se define como:

<p><b>SUSTANCIA</b></p>	<p>Un elemento químico y sus compuestos naturales o los obtenidos por algún proceso industrial, incluidos los aditivos necesarios para conservar su estabilidad y las impurezas que inevitablemente produzca el proceso, con exclusión de todos los disolventes que puedan separarse sin afectar a la estabilidad de la sustancia ni modificar su composición.</p> <p>Las sustancias son habitualmente el producto de una reacción química en la que intervienen uno o varios componentes.</p> <p><b>Sustancia A + Sustancia B ► Reacción química ► Sustancia C</b></p>
<p><b>PREPARADO</b></p>	<p>Una mezcla o solución compuesta por dos o más sustancias.</p> <p>A diferencia de una sustancia con varios componentes, entre las sustancias que componen un preparado no existe reacción química.</p> <p><b>Sustancia A + Sustancia B ► Preparado AB</b></p>
<p><b>ARTÍCULO</b></p>	<p>Un objeto que, durante su fabricación, recibe una forma, superficie o diseño especiales que determinan su función en mayor medida que su composición química.</p>

**CÓDIGO DE COLORES:**  **SUSTANCIA**  **PREPARADO**  **ARTÍCULO**

## 7.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS, PREPARADOS Y ARTÍCULOS QUE INTERVIENEN EN LOS DISTINTOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA INDUSTRIA DE LA MADERA

En la actualidad, la utilización de productos químicos se ha extendido a prácticamente todas las ramas de actividad económica, en la industria de la madera son diversas las operaciones donde se precisa la intervención de **sustancias químicas**. Estas componen distintos **preparados** de uso común, como son: colas, resinas, conservantes, fondos, tintes... Además se encuentran contenidas en **artículos**: herrajes, tejidos, espumas... que se ensamblan en el artículo final: muebles, elementos de carpintería y tableros.



### 7.1.1. EMPRESAS QUE TRATAN LA MADERA

Los fungicidas, insecticidas, aditivados o no con protectores ignífugos y protectores hidrófugos son utilizados para el tratamiento protector de la madera por inmersión, son preparados ya que se componen por diferentes sustancias químicas, según el artículo 15 del Reglamento REACH, las sustancias activas fabricadas o importadas para ser usadas en biocidas incluidas en la Directiva 98/8/CE se consideran registradas. Es decir, se rigen por legislación específica.

Los preparados utilizados en los sistemas de autoclave, cuya función es someter a la madera a un tratamiento protector frente a insectos u hongos, se definen como biocidas, y se rigen por legislación específica.

Sin embargo los preparados como los protectores ignífugos e hidrófugos que suelen emplearse en los tratamientos mediante sistemas autoclaves están sometidos a las prescripciones del Reglamento REACH.

### 7.1.2. TABLERO DE FIBRA / PARTÍCULA

Los materiales que intervienen en la fabricación de tableros de fibra y/o partículas son partículas de madera, adhesivos, aditivos y recubrimientos, a continuación se desglosan aquellos preparados y sustancias químicas más comunes.

- **Adhesivo/Resina:** Los adhesivos que se utilizan dependen de las características y de las propiedades del tablero que se quiera obtener, se suelen utilizar los siguientes: Urea - formol, Urea - melamina - formol y Fenol - formaldehído.
- **Aditivos:** Los aditivos son productos químicos que se incorporan a los tableros durante el proceso de fabricación para mejorar algunas

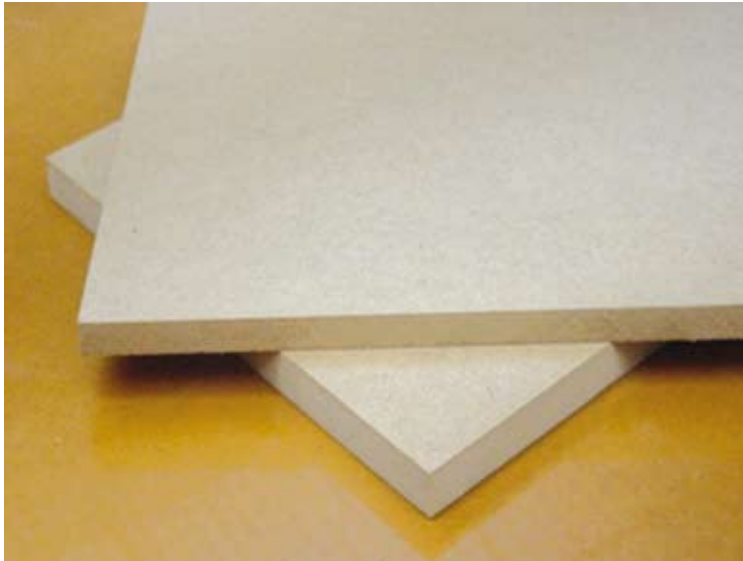
de sus propiedades. Los aditivos más usuales son:

Las ceras y parafinas que se añaden para proporcionar elasticidad a la resina,

Los productos retardantes del fuego,

Los productos insecticidas, los productos fungicidas y

Los endurecedores son el producto que se añade para activar el fraguado de la resina.



Los **tableros de fibras y/o partículas** se consideran como artículos bajo el reglamento REACH.

Identificación de las sustancias, preparados y artículos que intervienen en el proceso productivo de primera transformación: Fabricación de tablero de fibra/partículas.



### 7.1.3. CHAPAS Y TABLEROS CONTRACHAPADOS

Las chapas y los tableros contrachapados se constituyen por tres o más chapas pegadas con cola, incluye a los paneles cuyo núcleo esta compuesto por madera maciza o bien por tablero de partículas. Seguidamente se presentan aquellos preparados y sustancias químicas que intervienen en el proceso:

**La cola para obtención de las caras:** la aplicación se realiza con máquinas para el pegado de las chapas por test.

La cola para el pegado de las chapas esta formada por:

- **Adhesivos / Resinas:** dependiendo de las características y de las propiedades requeridas se pueden utilizar adhesivos de Urea formol (para interiores) o Fenol formaldehído (para exteriores y estructurales).
- **Aditivos:** se incorporan durante su fabricación para mejorar algunas de sus propiedades (productos ignífugos; productos insecticidas; productos fungicidas, etc.)

Las **chapas y los tableros contrachapados** se consideran como artículos bajo el reglamento REACH.

Identificación de las sustancias, preparados y artículos que intervienen en el proceso productivo de primera transformación: Fabricación de chapas y tableros contrachapados.



## 7.1.4. SEGUNDA TRANSFORMACIÓN: EMPRESAS FABRICANTES DE PRODUCTOS DE MADERA Y MUEBLE

Los procesos que se llevan a cabo en las empresas de segunda transformación son los orientados a la transformación de la madera en productos elaborados destinados al consumo directo. Estos productos acabados se definen como artículos según REACH.

Existen distintas operaciones en las que intervienen sustancias químicas como tales o en forma de preparados fundamentalmente en operaciones de encolado y tratamiento de superficies.

Para el encolado de piezas de madera se utiliza **cola blanca** (de acetato de polivinilo) y colas termofusibles, aunque en algunos procesos no es necesario.

La operación de acabado consiste en la aplicación de los productos necesarios sobre piezas de madera, como:

- **Fondos** para proporcionar espesor y nivelar irregularidades de la superficie, así como dar características mecánicas,
- **Tintes** para conseguir una determinada tonalidad,
- **Barnices y pinturas** para proteger la madera y obtener el aspecto deseado.

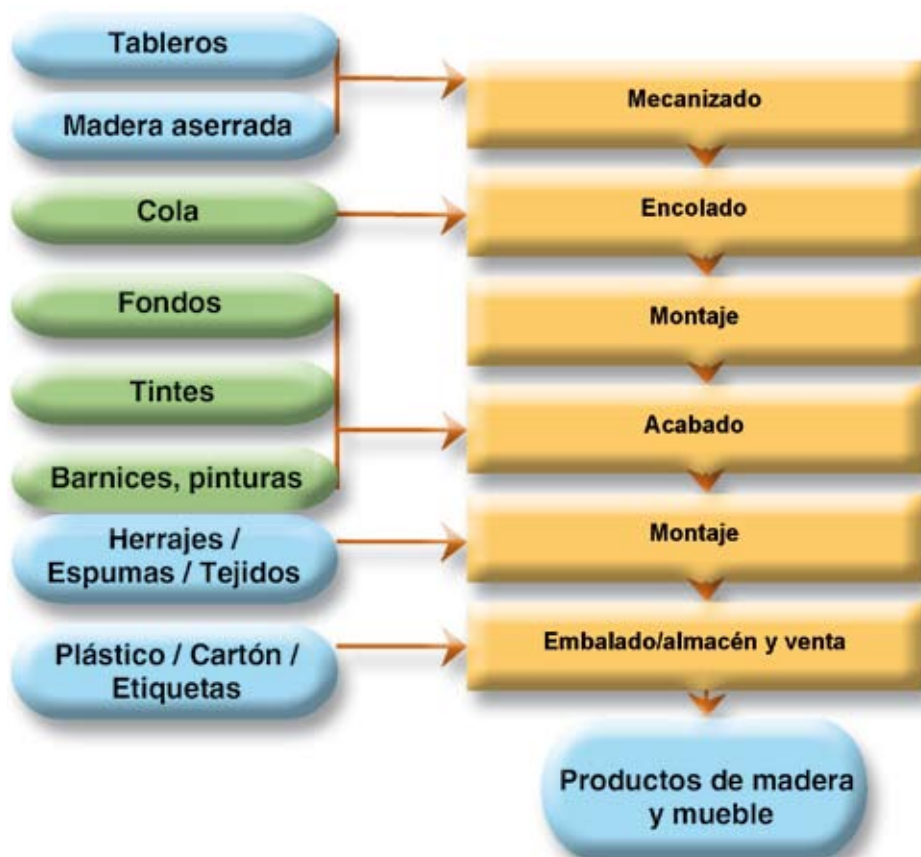
Todos estos productos llevan sus **aditivos** para conferirles las prestaciones esperadas de ellos, así como estabilidad en el envase y con el tiempo. Asimismo, algunos de ellos llevan monómeros que participan en las reacciones que tienen lugar durante el curado del recubrimiento.

Son diversos los artículos que intervienen en los procesos de la industria de segunda transformación, como:

- **Madera aserrada de diferentes medidas** en la operación de mecanizado,

- **Herrajes, espumas y tejidos** en la operación de montaje,
- **Plástico, Cartón, Etiquetas** para el embalaje de producto acabado.

Identificación de las sustancias, preparados y artículos que intervienen en el proceso productivo de segunda transformación: productos de madera y mueble.





## 7.2. IDENTIFICACIÓN DEL ROL DE LA INDUSTRIA DE LA MADERA SEGÚN REACH

Para la correcta aplicación del REACH es necesario examinar el papel de la empresa en función de la actividad (fabricación, importación, uso o comercialización) que desarrollan respecto a cada sustancia dentro de la cadena de suministro. De esta forma, se pueden distinguir los siguientes agentes:

- Fabricante de sustancia;
- Importador de sustancias y/o preparados;
- Usuario intermedio (usuarios de sustancias y preparados, fabricante de preparados – formulador);
- Destinatario de artículos;
- Productor de artículos;
- Importador de artículos;
- Proveedor de artículos y
- Distribuidor.

### 7.2.1. FABRICANTE DE SUSTANCIA

<b>Definición</b>	Toda persona física o jurídica establecida dentro de la UE que fabrica una sustancia en un Estado miembro o en varios. «Fabricación»: la producción u obtención de sustancias en estado natural.
<b>Probabilidad</b>	Muy poco probable, lo esperado es que se adquieran sustancias a proveedores europeos.
<b>Ejemplos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Fabricación de los componentes de los fondos, tintes y otras materias primas que forman parte del preparado (fondo, tinte, barniz, pintura).</li><li>● Fabricación de los componentes de las resinas y otras materias primas que forman parte del preparado (resina).</li></ul>

## 7.2.2. IMPORTADOR<sup>1</sup> (DE SUSTANCIAS Y/O PREPARADOS)

<b>Definición</b>	<p>Toda persona física o jurídica establecida dentro de la UE responsable de la importación de sustancias y/o preparados.</p> <p>«Importación»: la introducción física en el territorio aduanero de la Comunidad.</p> <p><b>NOTA:</b> Cada preparado se descompondría en las sustancias que forman parte del mismo ⇒ importador de las distintas sustancias.</p>
<b>Probabilidad</b>	<p>Poco probable, lo esperado es que se adquieran sustancias y/o preparados a proveedores europeos.</p>
<b>Ejemplos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Importación de sustancias y/o preparados para algún tipo de tratamiento específico desde Estados Unidos.</li></ul>

## 7.2.3. USUARIO INTERMEDIO, integra distintos agentes:

<b>Definición</b>	<p><b>Usuarios de sustancias y preparados:</b> toda persona física o jurídica establecida dentro de la UE, distinta del fabricante o el importador, que use una sustancia o un preparado, en el transcurso de sus actividades industriales o profesionales y la/lo adquiera de un Estado Miembro de la UE.</p>
<b>Probabilidad</b>	<p>Muy probable, es el caso más típico dentro de la industria de la madera.</p>
<b>Ejemplos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Uso de fondos y/o acabados para la conservación de la madera y obtener el aspecto deseado.</li><li>● Uso de aceites y/o lubricantes para el mantenimiento de la maquinaria.</li></ul>

(1) Se considera importación la introducción de productos a la Unión Europea desde fuera de la Unión Europea. Se considera Unión Europea (27 Estados Miembros): Austria, Bélgica, Chipre, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Países Bajos, Polonia, Portugal, Rumanía, Eslovaquia, Eslovenia, España, Suecia y Reino Unido. También se considera Unión Europea (Países del EEA): Noruega, Islandia y Liechtenstein. Suiza, Ceuta y Melilla son consideradas como Unión Europea.

<b>Definición</b>	<b>Fabricante de preparados – Formulador</b> toda persona física o jurídica establecida dentro de la UE que fabrica un preparado.
<b>Probabilidad</b>	Poco probable, generalmente se compran los preparados.
<b>Ejemplos</b>	● Productores de fondos, tintes, barnices, pinturas...

#### 7.2.4. DESTINATARIO DE ARTÍCULOS

<b>Definición</b>	Un usuario industrial o profesional, o un distribuidor, al que se suministra un artículo; no incluye a los consumidores.
<b>Probabilidad</b>	Muy probable en la industria del mueble y en carpinterías.
<b>Ejemplos</b>	● La compra en Alemania de herrajes (bisagras).

#### 7.2.5. PRODUCTOR DE ARTÍCULOS

<b>Definición</b>	Toda persona física o jurídica establecida en la UE que fabrica o ensambla un artículo en un Estado miembro o en varios.
<b>Probabilidad</b>	Muy probable en la industria de la madera y del mueble.
<b>Ejemplos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Producción de tableros.</li> <li>● Producción de muebles.</li> <li>● Producción de puertas, ventanas...</li> <li>● Ensamblaje de los herrajes (bisagras) en el montaje de un armario.</li> </ul>

## 7.2.6. IMPORTADOR DE ARTÍCULOS

<b>Definición</b>	Toda persona física o jurídica establecida en la UE que introduce en la UE artículos de fuera de la UE.
<b>Probabilidad</b>	Poco probable, lo esperado es que se adquieran artículos a proveedores europeos.
<b>Ejemplos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Importación de herrajes (pomos) de China.</li></ul>

## 7.2.7. PROVEEDOR DE ARTÍCULOS

<b>Definición</b>	Toda persona física o jurídica establecida en la UE que vende a terceros los artículos, bien por ser fabricante, importador o un mero distribuidor.
<b>Probabilidad</b>	Muy probable, toda la industria de la madera fabrica artículos.
<b>Ejemplos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Un fabricante vende un mueble de cocina al consumidor final.</li><li>● Un fabricante vende una mesa a un distribuidor.</li></ul>

## 7.2.8. DISTRIBUIDOR

<b>Definición</b>	Toda persona física o jurídica establecida en la UE que almacena y comercializa sustancias, preparados y artículos dentro de la UE y los pone a disposición de terceros sin procesarlos.
<b>Probabilidad</b>	Poco probable, la industria de la madera procesa/ fabrica artículos.
<b>Ejemplos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Una gran superficie vende un mueble de cocina al consumidor final.</li></ul>

De acuerdo con estas definiciones, las empresas que trabajan con sustancias químicas, preparados y artículos pueden desempeñar varios roles a la vez, incluso para una sola sustancia.

Para lograr el objetivo de protección, el Reglamento REACH obliga a los fabricantes, importadores, usuarios intermedios y distribuidores a garantizar que únicamente fabrican, importan, comercializan o usan sustancias que no afectan negativamente a la salud humana o al medioambiente.

Según el artículo 5 <No hay comercialización sin registro>, es decir, se prohíbe la fabricación y comercialización de sustancias, como tal o en forma de preparados o contenidas en artículos, que no se hayan registrado de conformidad con el REACH. Este artículo se encuentra en el título II del REACH y éste entra en vigor el 1 de junio de 2008 según el artículo 141. A excepción de las sustancias pre-registradas que las sustancias pre-registradas pueden estar en el mercado sin registrarse hasta el periodo de gracia correspondiente.

## 7.3. PROCEDIMIENTOS Y FASES DE IMPLANTACIÓN

REACH es el acrónimo de **Registro**, **Evaluación** y **Autorización** de Sustancias y Preparados Químicos, que son los procedimientos que junto con el instrumento de **Restricción** desarrollan la Política Europea de Sustancias Químicas.

PRINCIPALES PROCEDIMIENTOS	
<b>Registro</b>	Los fabricantes e importadores de sustancias en cantidades superiores a 1 tonelada/año deben presentar una solicitud de registro a la Agencia, proporcionando, entre otras, la información relativa a: identidad de la sustancia, propiedades físico-química y toxicológicas, usos, volúmenes previstos y propuesta de clasificación y etiquetado.
<b>Evaluación</b>	La Agencia y las autoridades competentes de los Estados miembros llevarán a cabo la evaluación para determinar la necesidad de disponer de más información sobre cada sustancia registrada, además de revisar el 100% de las propuestas de ensayos complementarios.
<b>Autorización</b>	<p>Este procedimiento está destinado a las sustancias altamente preocupantes, sobre las que la Agencia publicará y actualizará regularmente una lista, incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Las CMR (sustancias carcinógenas, mutágenas o tóxicas para la reproducción);</li><li>● Las PBT (sustancias persistentes, bioacumulables y tóxicas);</li><li>● Las vPvB (sustancias muy persistentes y muy bioacumulables);</li><li>● Algunas sustancias altamente preocupantes que tienen efectos graves e irreversibles sobre el ser humano y el medio ambiente, tales como los alteradores endocrinos.</li></ul> <p>La Comisión concede autorizaciones únicamente para usos específicos de este tipo de sustancias.</p>
<b>Restricción</b>	Es un mecanismo para regular la fabricación, comercialización y uso de las sustancias que se considere que representa un riesgo inaceptable para la salud o el medio ambiente.
<b>Notificación</b>	Si en un artículo contiene una SVHC es identificada para su inclusión final en el anexo XIV de REACH (lista de sustancias sujetas a autorización) y se encuentra presente en cantidades anuales totales superiores a 1 tonelada en todos los artículos producidos por el fabricante, en una concentración superior al 0,1% en peso –y no ha sido ya registrada para ese uso–, deberá notificarse a la agencia.

## 7.4. LAS OBLIGACIONES A CUMPLIR SEGÚN EL ROL EJERCIDO POR LA EMPRESA

A continuación se describen las obligaciones legales bajo el reglamento REACH que debe cumplir cada agente frente a la ECHA y así como las obligaciones de comunicación de la información dentro de la cadena de suministro.

### 7.4.1. EL FABRICANTE / IMPORTADOR DE SUSTANCIAS COMO TALES O EN FORMA DE PREPARADOS

Si fabrican o importan sustancias químicas en **cantidades superiores a 1 tonelada/año** las obligaciones son las siguientes:

- Un pre-registro (antes de 01/12/2008), la participación en los Foros de Intercambio de Información (SIEF) y el registro de sustancias y usos de las mismas (en los periodos de gracia correspondientes en función de tonelaje y naturaleza de la sustancia).
- Suministrar la información aguas abajo en la cadena de suministro:
  - Cuando si se exige fichas de datos de seguridad (FDS); el fabricante / importador elaborará la ficha de datos de seguridad conforme a unos requisitos similares a los que existían antes de la aprobación del REACH. La principal diferencia con la legislación anterior a partir de la entrada en vigor del REACH está en que, cuando sea necesario, las fichas de datos de seguridad incluirán además un anexo con los escenarios de exposición<sup>2</sup> en los que se especifiquen las condiciones que garanticen un uso seguro de la sustancia o el preparado, para los usos que se hayan identificado. Se espera que la calidad de las fichas de datos de seguridad mejore debido a la mayor disponibilidad de información relativa a las sustancias derivada del proceso de registro.

(2) REACH introduce el concepto de "Escenarios de Exposición" que es un término nuevo en la legislación sobre el manejo de productos químicos. Un escenario de exposición básicamente describe como y bajo que condiciones un determinado producto químico puede ser utilizado con seguridad y que medidas de gestión del riesgo hay que tomar para minimizar los riesgos producidos por la utilización del producto. La descripción de los Escenarios de Exposición serán comunicados en un anexo de las Fichas de Datos de Seguridad.

- Cuando no se exige fichas de datos de seguridad, es necesario suministrar una información clave relativa a los riesgos de la sustancia, como por ejemplo: información sobre si la sustancia es objeto de autorización o restricción, junto con toda la información relevante disponible con el fin de realizar una gestión adecuada de los riesgos.
- Cuando no se reconozca determinado uso y/o escenario de exposición de una sustancia como tal o en forma de preparado, también deberá ser informado a la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos (ECHA), así como al usuario intermedio que haya identificado el uso.
- Si la sustancia es altamente preocupante (SVHC) es obligatorio solicitar la autorización para el uso de la sustancia y el cumplimiento/actualización de la misma, y la Ficha de Datos de Seguridad incluirá el número de autorización otorgado.
- Así como cumplir con las restricciones impuestas en el Anexo XVII del REACH.

## **7.4.2. EL USUARIO INTERMEDIO DE SUSTANCIAS COMO TALES O EN FORMA DE PREPARADOS**

El agente que se identifique como usuario intermedio esta obligado bajo el reglamento REACH a:

- Suministrar la información siguiente aguas arriba, es decir, al agente o distribuidor anterior en la cadena de suministro:
  - Información sobre los usos y los escenarios de exposición de las sustancias y preparados (esta información debe transmitirse por escrito para que se considere un uso identificado);



- Información sobre nuevas propiedades peligrosas, independientemente de los usos de que se trate;
  - Cualquier otra información que pueda poner en tela de juicio la idoneidad sobre medidas de gestión de riesgos identificadas en la ficha de seguridad que se le haya facilitado; esta información se referirá únicamente a los usos identificados. Por ejemplo, podría tratarse de información sobre exposición. De información suplementaria sobre los efectos de la sustancia, o de información sobre la aplicación práctica de las medidas de reducción del riesgos.
- Sólo para el caso de FORMULADOR debe suministrar la información siguiente aguas abajo, es decir, al agente posterior en la cadena de suministro:
    - Información recogida en una ficha de datos de seguridad, si el preparado AB contiene una sustancia peligrosa A.
  - Si un uso o un escenario de exposición no es reconocido por el encargado del registro, el usuario intermedio esta obligado a:
    - La elaboración de un Informe de Seguridad Química (ISQ) propio para los usos o escenarios no reconocidos;
    - Acogerse a las excepciones para no realizar el ISQ propio (art. 37)
    - Para ambos casos, informar a la ECHA de cómo se va a proceder respecto del uso/escenario no reconocido por el registrante (si se trata de una sustancia/preparado usada en cantidades superiores a 1 ton/año y no se hayan acogido a dicha excepción);
  - Cumplir con las restricciones impuestas en el Anexo XVII del REACH.
  - Si se usa una sustancia altamente preocupante (SVHC) como usuario intermedio de sustancias debe:

- Solicitar la autorización para el uso de la sustancia y cumplimiento/ actualización de la misma;
- Y en caso de acogerse a una autorización del propio fabricante/ importador: Se debe notificar a la ECHA, la adhesión a la autorización ajena y cumplir con las condiciones de la misma.

### 7.4.3. EL DESTINATARIO DE ARTÍCULOS

El proveedor de un artículo que contenga una sustancia altamente preocupante (SVHC) en una concentración superior al 0,1% en peso/peso, esta obligado a transmitir al destinatario de artículo la información suficiente que permita un uso seguro del artículo.

### 7.4.4. EL PRODUCTOR/IMPORTADOR DE ARTÍCULOS

- En el caso de que el artículo tiene sustancias destinadas a ser liberadas por **cantidades superiores a 1 tonelada/año** y no existe registro de esa sustancia para ese uso, el fabricante/importador de artículos esta obligado a:
  - Pre-registrar (antes de 01/12/2008), la participación en los Foros de Intercambio de Información (SIEF) y el registro de sustancias y los usos de las mismas (en los periodos de gracia correspondientes en función de tonelaje y naturaleza de la sustancia).
- Si el artículo contiene sustancias candidatas a ser sustancias altamente preocupantes (SVHC) por encima de 0,1% y en la totalidad de artículos con esas condiciones se alcanza la tonelada al año, debe realizar la notificación de la sustancia SVHC a la ECHA (hay posibles exenciones). Además debe informar a los destinatarios de los artículos de la presencia en los mismos de sustancias de alta preocupación en concentraciones superiores a 0,1% en peso (este requisito es obligatorio desde el 28 de octubre de 2008).

- Si la sustancia es altamente preocupantes (SVHC), como fabricante de artículos debe:
  - Realizar la solicitud de autorización para el uso de la sustancia y cumplimiento/actualización de la misma.
  - En caso de acogerse a una autorización del propio fabricante/importador: debe notificar la adhesión a la autorización ajena a la ECHA y cumplir con las condiciones de la misma.

#### **7.4.5. EL PROVEEDOR DE ARTÍCULOS**

El proveedor de artículos puede integrar a su vez la figura de fabricante o de importador de artículos, las obligaciones de este agente son:

- Si el artículo contiene sustancias candidatas a ser altamente preocupantes (SVHC), por encima de 0,1% se debe proporcionar información al destinatario del artículo (este requisito es obligatorio desde el 28 de octubre de 2008).
- Si el consumidor final solicita la información anterior sobre el contenido de sustancias altamente preocupantes en el artículo, el proveedor debe facilitarla en un plazo máximo de 45 días a partir de la recepción de la solicitud.

#### **7.4.6. DISTRIBUIDORES**

Los distribuidores tendrán la obligación de transmitir la información aguas abajo y aguas arriba de la cadena de suministro.

## 7.5. REALIDAD GENERAL DE LAS SUSTANCIAS UTILIZADAS EN EL SECTOR

A continuación se presentan las sustancias identificadas como candidatas a ser altamente preocupantes (SVHC) que puede haber la posibilidad de ser estar presentes en la industria de la madera. Estas SVHC se encuentran en forma de preparados o contenidas en artículos, como por ejemplo en pinturas, barnices, protectores de madera, textiles, etc.

En la tabla se observa la “lista de sustancias candidatas a ser identificadas como SVHC”, y se caracterizan por ser necesario la realización de la información en la cadena de suministro en relación a su contenido en artículos y a las Fichas de Datos de Seguridad, a la notificación a la ECHA y por ser susceptibles de tener que solicitar la Autorización por la Agencias Europea de Sustancias y Preparados Químicos para su uso si finalmente se identifican como Sustancias Altamente Preocupantes en el anexo XIV del Reglamento REACH.

**Sustancias altamente preocupantes (SVHC) posiblemente presentes en la industria de la madera y el mueble.**

Nombre de la sustancia	Número CAS	USOS FRECUENTES
Triethyl arsenate	15606-95-8	VIDRIO PLASTICOS EEE TEXTILES COSMÉTICOS PROTECTOR DE MADERA PESTICIDAS
Anthracene	120-12-7	PIGMENTOS NEGROS PIROTECNIA (HUMO NEGRO) COLORANTES WOOD PULP

Nombre de la sustancia	Número CAS	USOS FRECUENTES
4,4'- Diaminodiphenylmethane	101-77-9	POLIURETANOS RESINAS ADHESIVOS POLÍMEROS
Dibutyl phthalate (DBP)	84-74-2	POLIMEROS TINTAS ADHESIVOS FIBRA DE VIDRIO
Cobalt dichloride	7646-79-9	ABSORBENTE INDICADOR DE HUMEDAD TINTES LUBRICANTE PARA HERRAMIENTAS DE CORTE ADITIVO PARA CAUCHO ELECTROPLATEADO DE JOYAS, LLAVES, ETC.
Diarsenic pentaoxide	1303-28-2	TINTE METALURGIA VIDRIO PROTECTOR DE MADERA
Diarsenic trioxide	1327-53-3	VIDRIO PROTECTOR DE MADERA
Sodium dichromate	7789-12-0 10588-01-9	PIGMENTOS ACABADO ANTICORROSIÓN DE METALES VIDRIO CERÁMICA PERFUMES Y ACEITES ESENCIALES
5-tert-butyl-2,4,6-trinitro-m-xylene (musk xylene)	81-15-2	COMO FRAGANCIA EN: COSMÉTICOS, DETERGENTES, LIMPIADORES DE HOGAR, ETC.
Bis (2-ethyl(hexyl)phthalate )(DEHP)	117-81-7	POLÍMEROS (PVC) EN JUGUETES, MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, ETC.

Nombre de la sustancia	Número CAS	USOS FRECUENTES
Hexabromocyclododecane (HBCDD) and all major diastereoisomers identified (alfa-HBCDD, beta-HBCDD and gamma-HBCDD)	5637-99-4 3194-55-6 134237-51-7 134237-50-6 134237-52-8	FLAME RETARDANT EN TEXTILES Y EEE
Alkanes, C10-13, chloro (Short Chain Chlorinated Paraffins)	85535-84-8	FLAME RETARDANT EN TEXTILES Y CAUCHO PINTURAS ADHESIVOS
Bis(tributyltin)oxide	56-35-9	POLÍMEROS TEXTILES
Lead hydrogen arsenate	7784-40-9	VIDRIO PLASTICOS (PVC) EEE TEXTILES COSMÉTICOS PROTECTOR DE MADRA PINTURAS ADHESIVOS
Benzyl butyl phthalate (BBP)	85-68-7	PVC ADHESIVOS PINTURAS

[http://echa.europa.eu/chem\\_data/authorisation\\_process/candidate\\_list\\_table\\_en.asp](http://echa.europa.eu/chem_data/authorisation_process/candidate_list_table_en.asp)

## 7.6. BENEFICIOS DE LA IMPLANTACIÓN DE REACH FRENTE AL RIESGO QUÍMICO

REACH es una oportunidad para fortalecer la eficacia de la legislación europea existente en materia de protección de los trabajadores expuestos a sustancias químicas y por consiguiente, para reducir en un futuro el riesgo de enfermedades profesionales vinculadas a las sustancias peligrosas.

La información resultante de la aplicación del reglamento REACH refuerza la eficacia de la legislación para la protección de los trabajadores.

Con REACH, es la propia industria quien tiene que suministrar la información necesaria acerca de sus productos antes de su salida al mercado, así como definir las medidas apropiadas para la gestión de sus riesgos.

Se aumenta el conocimiento sobre las propiedades toxicológicas y ecotoxicológicas de las sustancias disponibles hoy en el mercado europeo gracias a la información que se requiere para el registro de las sustancias fabricadas o importadas en cantidades superiores a 1 tonelada por año. Además, los procedimientos de autorización y restricción promueven la sustitución de las sustancias más peligrosas por otras menos nocivas.

Los datos generados por REACH deben promover un conocimiento más profundo de las propiedades de las sustancias químicas, sus efectos en la salud humana y las formas de reducir y minimizar el riesgo durante su utilización.

REACH promueve en gran medida la transmisión de datos a lo largo de toda la cadena de producción, al mejorar la calidad del etiquetado y de las fichas de datos de seguridad, y exigir la transmisión de información en relación a las sustancias altamente preocupantes incluidas en los artículos.

La industria debe comunicarse de manera eficaz con sus proveedores para recibir toda la información necesaria para garantizar un “uso seguro”, de las sustancias químicas como tales, en forma de preparados o contenidas en artículos. Esta información se encuentra recogida en la etiqueta y la ficha de datos de seguridad, instrumentos preventivos de uso común entre los empresarios, técnicos de prevención y los trabajadores.

*“Debe tener en cuenta el lector que en este proyecto no se ha pretendido realizar un estudio exhaustivo de la realidad de cada empresa del sector de la madera, sino que se ha realizado un estudio de las posibles aplicaciones al sector, de modo que cada empresa será quien deba analizar las obligaciones REACH que le corresponden en función de sus actividades y las sustancias como tales, en forma de preparados o contenidas en artículos que fabrica, importa, comercializa o utiliza”.*



## ANEXO I. BIBLIOGRAFÍA

1. Estudio Preliminar: Nuevo enfoque en Higiene Industrial: La evaluación cualitativa. Ramón Pou. Foment del Treball Nacional (2008).
2. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene (INSHT). Fichas de divulgación normativa.
3. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene (INSHT). REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
4. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene (INSHT). REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
5. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene (INSHT). Documentación toxicológica para el establecimiento de los límites de exposición profesional para agentes químicos.
6. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene (INSHT). Límites de exposición profesional para agentes químicos 2009.
7. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene (INSHT). Guías para la acción preventiva: Exploración forestal mecánica. Recubrimiento de suelos. Carpintería.
8. Análisis y evolución de los riesgos medioambientales y de la salud en la manipulación y transformación. Observatorio industrial del sector de la madera. FECOMA-CC.OO.
9. Análisis descriptivo de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales en el sector de la madera. Observatorio industrial del sector de la madera. MCA-UGT
10. Informe sectorial Confemadera 2008.
11. Institut national de recherche et sécurité (INRS). Guías técnicas.
12. Institut national de recherche et sécurité (INRS). CAREX Système international d'information sur l'exposition professionnelle aux agents cancérigènes en Europe. (Estudio epidemiológico sobre el cáncer.)
13. Institut national de recherche et sécurité (INRS). Congreso internacional sobre el polvo de madera. Exposición profesional al polvo de madera. Evaluación y gestión de los riesgos.

14. Risk Assessment Of Wood Dust: Assessment Of Exposure, Health Effects And Biological Mechanisms Finnish Institute of Occupational Health. Department of Industrial Hygiene and Toxicology.
15. Institut national de recherche et sécurité (INRS). Exposition professionnelle aux métaux lors de l'usinage des bois traités au cuivre, chrome, arsenic.
16. Institut national de recherche et sécurité (INRS) Dysfonctionnement des dépoussiéreurs de l'industrie du bois.
17. Institut national de recherche et sécurité (INRS). Exposition professionnelle au formaldéhyde en France : informations fournies par la base de données colchic.
18. Conservación de energía en las industrias mecánicas forestales. Deposito de documentos de la FAO.



CON LA FINANCIACIÓN DE  
 FUNDACIÓN  
PARA LA  
PREVENCIÓN  
DE RIESGOS  
LABORALES

**Promueve:**

**Comisión de Seguridad Laboral del III Convenio Estatal para la Industria de la Madera**



**Realizado por :**

Beatriz Del Castillo, CONFEMADERA  
Miriam Pinto Lomeña, CONFEMADERA  
Santiago Cubero Lastra, FECOMA-CC.OO.  
Fernando Medina Rojo, MCA-UGT  
Equipo Técnico de Departamento Desarrollo de Proyectos e Innovación SGS  
TECNOS S.A.

**Con la colaboración de:**

Ramón Pou i Serra Responsable Área de Higiene Industrial SGS TECNOS S.A.  
Araceli Nieto Fernandez Higienista Industrial SGS TECNOS S.A.  
Cristina Gironés López Higienista Industrial SGS TECNOS S.A.

Depósito Legal: V-384-2010

Imprime: Graficas Nasve



