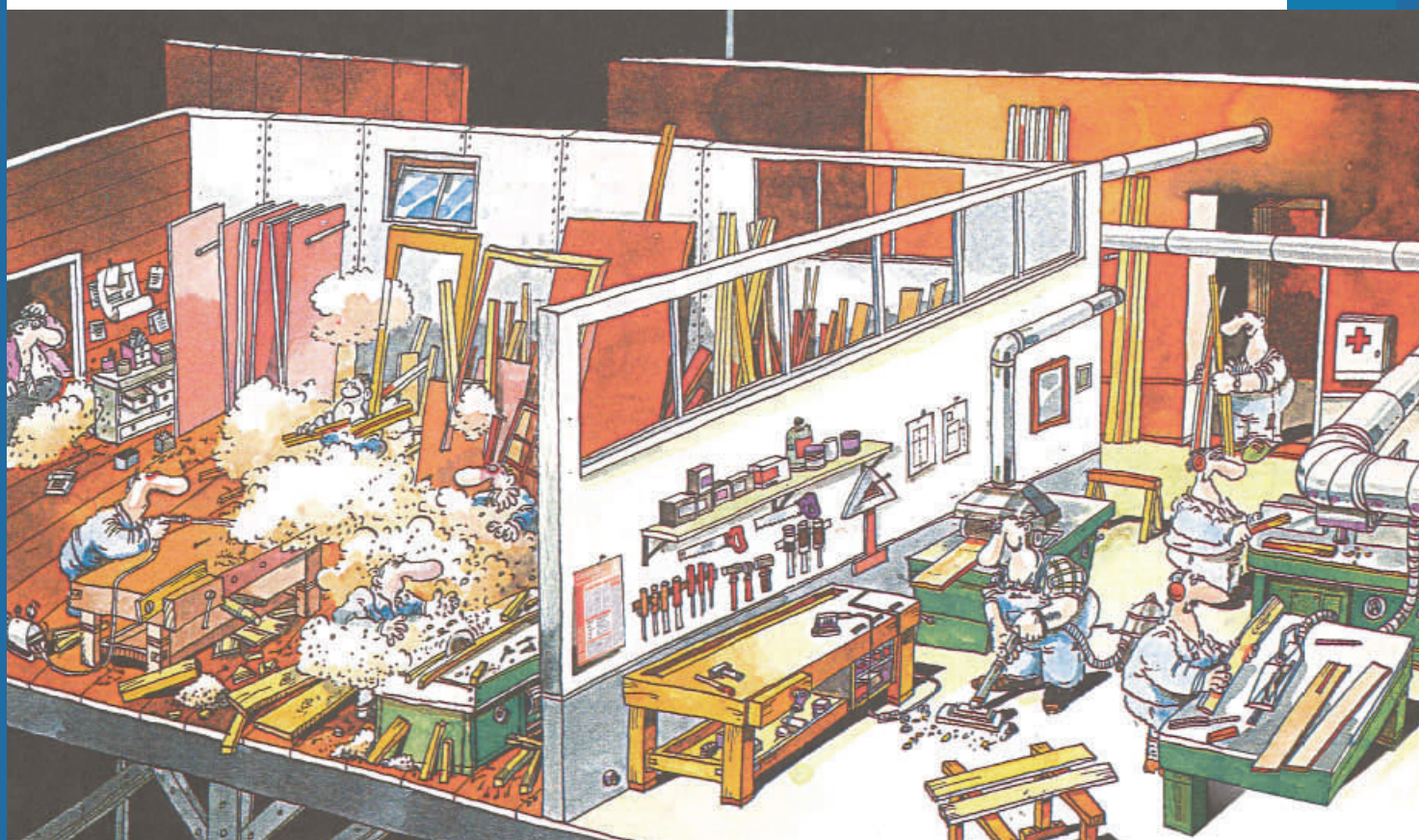


European Federation
of Building
and Woodworkers



Azienda
USL 7
Siena

Servizio Sanitario della Toscana



MENOS POLVO

European Federation
of Building
and Woodworkers



Servizio Sanitario della Toscana

Este informe ha sido elaborado por la FETCM, CEI-Bois y A. Usl7 Siena.

Con el apoyo financiero de la Dirección General de Empleo y Asuntos Sociales de la Comisión Europea.



Reservados todos los derechos.

Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, almacenada en un sistema de recuperación de datos o transmitida en cualquier forma, o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia, grabación, o de otra forma, sin el permiso escrito del editor.

Se considera que el contenido de esta publicación es correcto. Sin embargo, el editor y los autores no asumen responsabilidad alguna por cualquier pérdida monetaria, perjuicio u otra obligación de cualquier tipo que pudiera resultar del uso, por parte de usuarios u otras personas, de la información que contiene este informe.

Prólogo

El diálogo social europeo para la industria de la madera desempeña un importante papel en un sector que tiene una larga tradición como parte integrante del tejido económico general. La madera y las profesiones que se han desarrollado en relación con esta materia prima son económicamente significativas, están a la vanguardia del diseño y son de interés desde un punto de vista tecnológico; y, en este sentido, el sector de la transformación de la madera siempre ha sido un motor de la innovación y sigue siéndolo hoy día.

La industria de la madera y del mueble emplea actualmente, en Europa, a unos 2,9 millones de trabajadores y trabajadoras, y engloba a docenas de profesiones. El sector representa aproximadamente el 6% de la actividad económica total de las industrias manufactureras y genera un volumen de negocios anual de 270.000 millones de euros.

En el marco del actual debate sobre el cambio climático, la madera va ganando en popularidad como material renovable y aporte climáticamente neutro a la actividad económica, por lo que opinamos que figurará en muchas innovaciones en el futuro próximo. Puede decirse que la sostenibilidad de la materia prima “madera” recibe actualmente toda la atención que se merece, y nos congratulamos de ello.

Por otro lado, estas consideraciones nos llevan a formular uno de los principios que subyacen al enfoque básico del proyecto cuyos resultados se exponen en este folleto. En una estructura compleja, la sostenibilidad sólo puede entenderse en su contexto global y nunca en sentido meramente causal. Y la economía siempre ha sido una realidad compleja.

En este sentido, consideramos que una elevada calidad de los productos, buenas condiciones laborales, puestos de trabajo interesantes y oportunidades de formación, capacitación y desarrollo son aspectos estrechamente interrelacionados.

En este contexto y en el marco de su participación en el diálogo social europeo para la industria de la madera, CEI-Bois, la FETCM y A. Usl7 Siena han desarrollado un proyecto sobre medidas para reducir al mínimo la exposición al polvo de madera en las distintas ramas del sector maderero. El proyecto duró un año y sus principales conclusiones se describen en este informe.

Además de información general sobre los posibles efectos del polvo de madera en la salud, se proporciona toda una serie de buenos ejemplos de cómo reducir la exposición al polvo de madera, en algunos casos utilizando métodos muy sencillos. Por otro lado (y, en nuestra consideración, ello representa un paso adelante muy importante en la cooperación entre los interlocutores sociales europeos), se documentan asimismo los resultados de dos talleres en los que fabricantes y usuarios de maquinaria para trabajar la madera (es decir, productores y consumidores) entablaron un fructífero diálogo sobre los problemas de la exposición al polvo de madera.

Esperamos que todos los lectores de este folleto lo encuentren útil. La prevención práctica es un factor clave de la mejora del entorno de trabajo, mejora que a su vez contribuye a potenciar la sostenibilidad en el sentido de proteger tanto la capacidad de trabajo de las personas como el aporte significativo del sector maderero a la economía en su conjunto. Nos proponemos, en todo caso, seguir avanzando por el camino que ha abierto este proyecto.

FETCM
Sam Hagglund
Secretario General

CEI-Bois
Filip De Jaeger
Secretario General

A. Usl7 Siena
Laura Benedetto
Directora General

Índice

Prólogo	3
Índice	4
Introducción	5
Ejemplos de buenas prácticas	12
1. Breve lista de verificación para la eliminación del polvo de madera	12
2. “Polvo de madera – ¡No gracias!”	13
3. El “buen gobierno de la casa”: menos polvo de madera	15
4. Dos soluciones que apuntan a reducir el polvo de madera en el sector de “armazones de madera para sofás y sillones”	18
5. Dispositivo de captación para fresadoras verticales para madera (tupís)	23
6. Dispositivo de captación para fresadoras/rebajadoras de cuatro ejes CNC	24
7. Ejemplo de ayuda financiera para pequeñas empresas y microempresas con objeto de facilitar el acceso a las medidas de prevención	25
8. Ejemplo del plan adoptado en Francia por las Cajas Nacionales y Regionales de Seguro de Enfermedad en cooperación con los sectores industriales	26
9. Requisitos mínimos para equipos de filtrado y extracción de polvo	28
10. El sistema de lijado reticular de Mirka – La solución sin polvo	29
Normalización y prevención	31
Informe sobre los dos talleres	40
1. Taller sobre máquinas estacionarias y equipos CNC	40
2. Taller sobre maquinaria manual	45
Declaración conjunta de CEI-Bois, FETCM y A. USL 7, Región de Toscana, sobre las condiciones de trabajo y el polvo de madera	50

Introducción

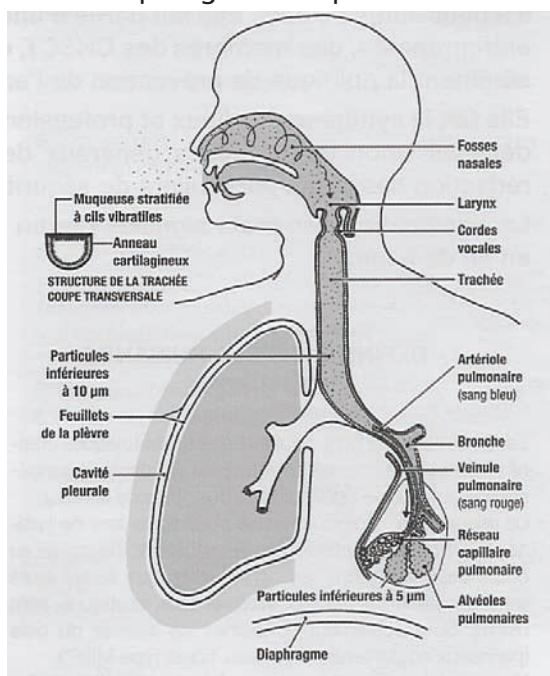
La madera: un material maravilloso

La madera es un material de trabajo natural, versátil y excelente. Si nos propusiéramos escribir una historia cultural de la madera, esa historia coincidiría con la historia cultural del género humano. De hecho, la madera ha acompañado las expresiones más tempranas de la cultura humana, ya sea como material de combustión o para fabricar armas, recipientes, medios de transporte, o para construir viviendas, crear objetos de arte y muchos otros usos.

Lo fascinante de esta historia es que hoy día la madera no ha perdido en absoluto su valor como elemento enriquecedor de la actividad humana. En todos los campos de aplicación mencionados anteriormente, la madera sigue desempeñando un papel muy significativo. Cabe mencionar, en este sentido, dos desarrollos más recientes que ponen de relieve y confirman la viabilidad de este material de cara al futuro:

- Actualmente, la madera tiene muchas aplicaciones, pero se muestra especialmente útil en la fabricación de muebles en combinación con otros materiales. Continuamente aparecen en los mercados nuevas combinaciones.
- Como ya hemos señalado en el prólogo a esta publicación, la madera también desempeña, por buenas razones, un papel clave en el debate general sobre el cambio climático y la sostenibilidad; y este papel puede y debe ser aún más importante en el futuro.

En la actualidad, se estima que aproximadamente 2,9 millones de personas trabajan en los distintos subsectores de la industria maderera comunitaria. En el conjunto de los 27 países de la UE, el sector del mueble emplea, por sí solo, a cerca de 1,5 millones de personas en una amplia gama de profesiones. Junto a las profesiones tradicionales del sector de la



madera, figuran diseñadores, personal de marketing, técnicos cualificados para instalar y mantener máquinas y equipos cada vez más complejos, responsables de producción y trabajadores administrativos. Se trata de aspectos que – al margen de la fascinación que puedan ejercer el propio material y sus aplicaciones – refuerzan el atractivo, tanto existente como potencial, del sector para trabajadores cualificados y jóvenes en busca de formación.

No obstante, el atractivo de cualquier sector económico también depende del hecho de que trabajar en él no perjudique la salud del trabajador. El trabajo no debe provocar enfermedades. Por esta razón, los interlocutores sociales europeos han lanzado un proyecto para ayudar a reducir los niveles de polvo de madera, todavía demasiado elevados en nuestro sector.

¿Qué es el polvo?

A menudo el polvo está presente en el lugar de trabajo en concentraciones mucho mayores que en otros ámbitos de nuestras vidas. Y ése es el meollo del problema.

Las concentraciones de polvo elevadas en el lugar de trabajo casi siempre son concentraciones de una sola sustancia con efectos específicos en la salud.

El polvo consiste en finas partículas sólidas, suspendidas en un gas. Nuestro análisis se centra en los polvos arrastrados por el aire y, en particular, en los casos en los que el aire es respirado y entra en contacto con la piel. De todas las partículas de polvo (o distintos tipos de polvo) suspendidas en el aire en el entorno de un trabajador, sólo una parte, a la que se denomina “fracción inhalable”, penetra en las vías respiratorias. Pero, a su vez, esta parte inhalable se subdivide en otras fracciones. A efectos de describir y medir los polvos de madera, en el conjunto de Europa se entiende por “cantidad de polvo total” el polvo inhalable. Un porcentaje relativamente elevado del polvo permanece en la nariz; otro porcentaje pasa a los bronquios; y las partículas más finas, con diámetros equivalentes o inferiores a 5 µm (5/1000 de milímetro), denominadas en su conjunto “fracción alveolar”, pueden entrar en las ramificaciones más finas de los pulmones, es decir, los alvéolos.

Según su composición química, tamaño, forma y, sobre todo, según su concentración y el tiempo de exposición, el polvo tiene diferentes efectos en las personas. Para determinar si el polvo presente en el aire, ya sea inhalado o en contacto con la piel, representa un riesgo para la salud, deben tenerse en cuenta los siguientes factores:

- ¿Cuál es el nivel de concentración del polvo?
- ¿Qué tamaño y forma tienen las partículas?
- ¿De qué se compone el polvo?

Incidencia del polvo en la industria de la madera

En el conjunto de Europa, varios millones de personas están expuestas frecuentemente al polvo de madera durante su actividad laboral. El polvo de madera sigue siendo el principal riesgo para la salud en el sector maderero y también, en cierta medida, en la industria de la construcción, en casi todas las actividades en las que la madera se trabaja con máquinas o manualmente. Este hecho se evidencia claramente en un estudio realizado por el Ministerio de Asuntos Sociales del Estado federado de Hessen (FRG), en Alemania. Por ejemplo, en los trabajos de lijado y desbaste, se midió una concentración media de polvo de 3,6 mg/m³; en los trabajos de aserrado, la cifra registrada fue de 2,4 mg/m³; y en los trabajos de torneado, de 8,1 mg/m³. En general, los niveles de exposición más elevados se registran en las fábricas de muebles y talleres de carpintería, especialmente donde se realizan trabajos de desbaste mecanizado y procesos similares.

También se registraron niveles de exposición superiores a 1 mg/m³ en las fases de acabado del proceso de fabricación de contrachapados y tableros de partículas, en los talleres en los que se sierra y lija la madera, así como en la atmósfera ambiente de aserraderos y talleres

Efectos del polvo

Efectos

Posible riesgo de enfermedades

Polvo fibrógeno

Enfermedades pulmonares relacionadas con la exposición al polvo

Polvo tóxico

Intoxicación

Polvo irritante

Irritación e inflamación de la piel y las mucosas, daño celular, bronquitis

Polvo alérgico

Alergias, asma

Polvos carcinógenos

Cánceres

de cepillado, en las inmediaciones de cortadoras, sierras y cepilladoras. La exposición al polvo de madera también afecta a los trabajadores en talleres de carpintería, de fabricación de puertas y ventanas y de construcción de botes y yates de madera, así como en otras actividades, entre ellas la instalación y lijado de pisos de madera, la fabricación de plantillas y modelos, la fabricación de celulosa y papel, la carpintería de construcción y la tala de árboles.

Enfermedades provocadas por el polvo de madera

Dentro de la medicina ocupacional hay consenso en que el trabajo y transformación de la madera, ya sea como materia prima o material de trabajo puede provocar enfermedades ocupacionales. Los efectos perjudiciales para la salud se producen como resultado de la exposición al polvo de una gran variedad de especies madereras y materiales de madera. Los principales trastornos se enumeran en la lista europea de enfermedades profesionales:

- Dermatitis de contacto tóxico aguda (inflamación aguda de la piel, provocada por agentes tóxicos),
- Urticaria de contacto (reacción alérgica con fuerte comezón)
- Dermatitis de contacto irritante
- Rinopatía alérgica (trastorno alérgico de la mucosa nasal)
- Asma
- Alveolitis alérgica extrínseca
- Cáncer de la nariz o cavidad nasal

(**Fuente:** Notas explicativas de ayuda al diagnóstico para la lista europea de enfermedades profesionales. Comisión Europea 1994)

En la industria y la artesanía de la madera, se producen enfermedades de la piel y de las vías respiratorias. Estos trastornos pueden atribuirse a sustancias (tales como los fenoles, el terpeno, la benzoquinona y la naftoquinona) que se sabe están presentes en más de 100 especies distintas de madera. En particular, algunas maderas duras tropicales (aunque también algunas especies de madera autóctonas) pueden considerarse la causa de dichas enfermedades. En la tabla que figura a continuación, se enumeran los tipos de madera y los efectos perjudiciales de cada una.

Existen, en el polvo de madera, otras causas "naturales" de trastornos, como por ejemplo bacterias, mohos, y esporas de hongos y musgos. La acción de las sustancias tóxicas e irritantes presentes en el polvo es amplificada por la tendencia de éste a absorber el agua. Esta propiedad higroscópica de una capa de polvo puede secar la piel o las mucosas y, de esta manera, acelerar

Tipos de madera y riesgos para la salud							
Tipo de madera	Origen	1	2	3	4	5	6
Maderas blandas							
Picea	Europa, Norteamérica, Asia	*	*	*	*	*	
Pino	Europa, Asia	*	*	*	*		
Cedro rojo occidental	Norteamérica	*	*	*	*		
Pino de Oregón	Norteamérica	*	*	*	*		
Maderas duras							
Meranti rojo	Asia	*					
Todos los tipos de roble	Europa, Norteamérica, Asia	*	*	*	*		
Azobé (Bongossi)	África	*					*
Merbau	Asia	*	*	*	*		
Haya	Europa	*	*	*	*		

Balau (Bangkirai, Selangan-Batu)	Asia	*					
Iroko / kambala	África	*	*	*	*	*	
Ramin	Asia	*	*	*	*	*	
Keruing (Yang)	Asia	*					
Okomé	África	*	*	*	*	*	
Chopo	Europa	*	*	*	*		
Abachi	África	*	*	*	*		
Sapele	África	*				*	
Bilinga	África	*	*	*	*		
Caoba	Sudamérica	*	*	*	*	*	
Teca	Asia	*	*	*	*	*	
1. Dermatitis 2. Conjuntivitis actínica 3. Inflamación de la mucosa nasal (rinitis) 4. Dificultad para respirar (asma) 5. Hipersensibilidad de los alvéolos pulmonares (alveolitis alérgica extrínseca) 6. Picor (prurito)							

los efectos, en el organismo humano, de las sustancias contenidas en las partículas de polvo de madera.

Incidencia de las enfermedades

Las reacciones alérgicas de la piel y, sobre todo, del aparato respiratorio son corrientes. Estudios exhaustivos de la industria maderera en Norteamérica, Canadá y Suecia muestran que hasta un 13,5% de las personas expuestas al polvo de madera sufren trastornos respiratorios. Hasta la fecha, se ha comprobado directamente la presencia de alérgenos en más de 100 tipos de madera provenientes tanto de

zonas tropicales como de zonas templadas. Datos contundentes y estudios muy amplios han evidenciado, por ejemplo, la sensibilidad de las vías respiratorias inferiores al polvo de madera de cedro rojo, samba (abachi), limba y roble. También se han registrado casos de asma provocada por polvo de pino y cerezo y de algunos tipos de madera africana. En el caso de las maderas de abeto blanco, okomé (Gabón), Quitibe, macorè, mansonia y meranti, este efecto se ha comprobado por medio de pruebas cutáneas. Lo mismo puede decirse del cedro blanco y de algunos tipos de abedul, los cuales desarrollan, en el organismo humano, anticuerpos IgE específicos (que inducen sensibilización cutánea).

Un reciente estudio danés muestra que el polvo de madera puede provocar una amplia gama de enfermedades y trastornos del sistema respiratorio. En particular, se comprobaron trastornos asmáticos y alteraciones de la función pulmonar. Por consiguiente, puede decirse que el polvo de madera contribuye de manera significativa a la incidencia de enfermedades profesionales. En Austria, por ejemplo, entre 1995 y 2008 un 15% de todas las enfermedades profesionales reconocidas correspondió al asma alérgica (8%) y al asma inducida por irritantes químicos (7%).

(Fuente: *Sichere Arbeit* 6/2009; p. 19)

La exposición profesional a la madera de polvo puede provocar cáncer

A mediados de los años 60, se observaron los primeros indicios de que el polvo de madera puede tener efectos carcinógenos en los seres humanos. Desde entonces, toda una serie de estudios realizados en numerosos países, tanto dentro como fuera de Europa, han confirmado que el polvo de madera aumenta el riesgo de adenocarcinoma. Este hecho ha sido corroborado por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), organismo de Naciones Unidas ubicado en Lyon. En vista de ello, en muchos países los cánceres atribuibles al trabajo o la transformación de la madera están actualmente reconocidos como enfermedades profesionales.

Síntesis de los valores límite para el polvo de madera

A : Todos los tipos de madera
B : Maderas duras
C : Maderas blandas

País	Valor límite – Ocho horas mg/m ³	Valor límite – A corto plazo mg/m ³
Austria ⁽¹⁾	2 aerosol inhalable (A)	5 aerosol inhalable (A)
Bélgica	3 (A)	
Dinamarca	1 (A)	
Unión Europea ⁽²⁾	5 (B)	
Francia ⁽³⁾	1 (A)	
Finlandia	2 (A) 1 (fábricas nuevas o reconvertidas)	
Alemania (AGS)	2 ^(4, 5) (A) 5 ^(4, 6) (A)	
Alemania (DFG)	- (B) ⁽⁷⁾ - (C) ⁽⁸⁾	
Hungría	5 (A+C)	
Italia	5 aerosol inhalable (A)	
Noruega	1 (B) 2 (C)	
España	5 (B)	
Suecia	2 (A) 0,5 (madera impregnada a presión)	
Suiza	2 aerosol inhalable (A)	
Países Bajos	2 (B)	
Reino Unido	5 (A)	

Observaciones:

- (1) Valor TRK ("Technische Richtkonzentration" o concentración que puede lograrse con la mejor tecnología disponible; se trata, pues, de un valor basado en la viabilidad técnica)
- (2) Valores límite de exposición profesional indicativos [2,3] y valores límite de exposición profesional [4] Valores límite de exposición profesional vinculantes
- (3) Valores límite restrictivos reglamentarios
- (4) Debido a la carcinogenicidad, no se incluye un límite de exposición profesional (LEP) en la lista de LEP (Documento Técnico de Orientación 900); en lugar de ello, se prescriben valores de concentración en el Documento Técnico de Orientación sobre el Polvo de Madera (553).
- (5) Valor de concentración prescrito en el Documento Técnico de Orientación 553
- (6) Valor de concentración prescrito en el Documento Técnico de Orientación 553, sobre la base del estado de la tecnología disponible para determinadas tareas/herramientas. Se prescriben medidas de control adicionales para estas situaciones.
- (7) Sustancia clasificada como "C 3B" – agente carcinógeno sospechado; actualmente no hay valor CMA (Concentración Máxima Admisible) derivable.
- (8) Polvo de madera de haya y polvo de madera de roble clasificados como "C 1" – carcinógeno humano conocido; no se deriva un valor CMA.

Al abordar el tema de los carcinógenos en el lugar de trabajo, surge la cuestión de los valores límite. De hecho, en el caso de las sustancias carcinógenas no existe un límite inferior por debajo del cual el riesgo desaparece por completo. Por razones económicas y otras consideraciones, se ha desarrollado la práctica de fijar valores límite en función del nivel técnicamente viable. El riesgo residual se minimiza luego por medio de equipos de protección individual u otras medidas.

En todo caso, los estudios epidemiológicos existentes (es decir, los estudios de enfermedades efectivamente contraídas por pacientes, incluidas su incidencia y evolución – en contraposición con pruebas en animales) muestran que una mayor exposición lleva a un mayor riesgo de enfermedad. Hoy día, se parte del supuesto de que una concentración de más de 5mg/m³ aumenta considerablemente el riesgo de enfermedad. Para las cantidades de 1 a 5 mg, el riesgo se considera mayor; y tan sólo para las concentraciones de polvo por debajo de 0,5mg no hay un aumento comprobado del riesgo. Esta es también una razón para reducir siempre la exposición todo lo posible. (**Fuente: SCOEL 2003**)

La medicina ocupacional considera que las inflamaciones o infecciones que se hayan producido previamente, y que hayan provocado lesiones en las mucosas, son a menudo el origen de cambios carcinógenos. Entre los síntomas iniciales, cabe mencionar, por ejemplo: hemorragias nasales ocasionales, caracterizadas por catarro; congestión de una de las dos fosas nasales; hinchazón de la mandíbula superior; ojos enrojecidos o lágrimas en los ojos. Por otro lado, la rinitis (inflamación de las mucosas nasales), ya sea alérgica o no, también se considera una posible forma de lesión previa. Además de otros trastornos de las funciones nasales, la alteración del mecanismo de “autolimpieza” de la nariz juega un papel decisivo. Estas enfermedades y lesiones previas pueden favorecer el desarrollo de un tumor. Los síntomas observables son bastante parecidos a los descritos anteriormente en el caso de alergias al polvo de madera, aunque con consecuencias mucho más graves para el paciente.

Prevención

Así pues, ¿cómo pueden mejorarse las medidas de prevención en las fábricas? En la práctica, distinguir entre los distintos tipos de polvo de madera es, por lo general, difícil, por no decir imposible. Ello es especialmente cierto en las empresas artesanales más pequeñas, en las que los tipos de trabajo, tipos de madera y materiales utilizados cambian constantemente y en las que muchas actividades distintas se realizan en un espacio reducido. Ésta es otra razón por la que las medidas deben centrarse en lograr una reducción general de los niveles de polvo. Este objetivo debe perseguirse independientemente del posible riesgo de cáncer, ya que el polvo supone un riesgo general para la salud, perjudica el bienestar de los trabajadores y, además, puede influir en el flujo de trabajo y la calidad del producto.

Antes de pasar a la acción, es necesario realizar un análisis detallado de los riesgos existentes. Ello supone tomar nota de todos los factores determinantes y también preguntar a los trabajadores sobre su situación, sus experiencias y sus propuestas. Sobre esta base, deben tomarse medidas para mejorar el entorno de trabajo. La eliminación del polvo en su origen debe ser siempre prioritaria con respecto al uso de equipo de protección individual. Esta manera de proceder también se ajusta a los requisitos mínimos formulados en la Directiva marco europea (Directiva 89/391 UE, Art. 6). El orden de prioridad de las medidas definidas en el Artículo 6 es el siguiente:

- a. Evaluar los riesgos que no pueden evitarse;
- b. Combatir los riesgos en su origen;
- c. Adaptarse a los progresos técnicos;

- d. Desarrollar una política de prevención, global y coherente, que cubra todos los aspectos del problema: tecnología, organización del trabajo, condiciones de trabajo, relaciones sociales y la influencia de otros factores relacionados con el entorno de trabajo;
- e. Otorgar prioridad a las medidas de protección colectiva frente a las medidas de protección individual;
- f. Dar instrucciones adecuadas a los trabajadores.

En los capítulos siguientes de esta publicación, se exponen ejemplos de buenas prácticas en el sentido de reducir al mínimo la exposición al polvo generado por fuentes muy diversas. Entre dichas prácticas, figuran soluciones técnicas y mejoras en la organización del trabajo así como cambios sencillos (pero a menudo difíciles de lograr) en la manera de enfocar las actividades de limpieza. Sin embargo, deseamos poner de relieve, muy especialmente, la última parte del folleto, que contiene informes sobre los talleres realizados en el marco del proyecto y en los cuales se emprendieron discusiones entre los fabricantes y usuarios de máquinas para trabajar la madera. Nos proponemos proseguir este diálogo, ya que consideramos que el diseño tecnológico es la clave de la reducción de los niveles de polvo y, por consiguiente, de la sostenibilidad (permítasenos insistir en este concepto) del sector.

Ejemplos de buenas prácticas

1. Breve lista de verificación para la eliminación del polvo de madera

Las medidas para prevenir la exposición de los trabajadores al polvo de madera pueden tomarse a niveles muy distintos y abarcar diversos aspectos del entorno de trabajo, por ejemplo la elección del equipo de trabajo, la configuración del lugar de trabajo, el sistema de evacuación del polvo y también los métodos de limpieza utilizados. Para llevar a cabo una primera evaluación del conjunto de estos aspectos, la siguiente lista de verificación es un ejemplo útil de procedimiento estructurado. (**Fuente:** Folleto de IG Metall: "Holzstaub? Nein Danke! Gesünder@beiten – Arbeitshilfe 13")

Lista de verificación para la eliminación del polvo de madera	Sí	No
Evaluación de los riesgos		
¿Se ha llevado a cabo una evaluación de los riesgos con arreglo a la Directiva marco europea?		
Inventario / obligación de realizar una evaluación de riesgos		
¿Se realizan mediciones de los niveles de polvo en la planta?		
En caso afirmativo, ¿se toman medidas técnicas y organizativas consecuentes?		
Evaluación de las medidas o de los resultados de las mediciones de control		
Equipo de extracción		
¿Está conectadas a un extractor todas las máquinas de corte que generan elevadas cantidades de polvo?		
¿Son adecuados los equipos de extracción y filtrado para las máquinas utilizadas en la planta?		
¿Se comprueba periódicamente la eficacia del equipo de extracción, realizándose las oportunas operaciones de mantenimiento? (p.ej. por parte de un experto de la entidad aseguradora de riesgo del empresario para la industria de la madera, registro de mantenimiento/documentos comprobantes)?		
¿Se ha recibido asesoramiento de un organismo de prevención por lo que se refiere a la limpieza o la renovación de plantas anticuadas?		
¿Cómo se puede mejorar y aumentar la eficacia de la extracción del polvo en los equipos viejos?		
¿Se han eliminado del lugar de trabajo los equipos de extracción y filtrado anticuados?		
¿Están técnicamente al día las aspiradoras de polvo móviles (no extractores de polvo industriales) que estén disponibles en la planta?		
Trabajo manual/Zonas de lijado		
¿Se toman medidas para garantizar, también en el caso de las operaciones de lijado manual, que no se sobrepasen las concentraciones de polvo de madera admisibles?		
¿Se han reemplazado los equipos de trabajo manuales sin sistema de extracción de polvo por equipos provistos de dichos sistemas?		
¿Se realiza el trabajo de lijado manual en mesas de lijado dotadas de sistemas de extracción de polvo?		

Instrucciones/ Formación en la empresa		
¿Se ha impartido formación a los trabajadores sobre los riesgos para la salud que conlleva el polvo de madera (por lo menos una vez al año)?		
¿Se proporcionan en el lugar de trabajo instrucciones relacionadas específicamente con las actividades realizadas?		
Examen médico de los trabajadores		
¿Se han recibido indicaciones, por parte del médico/servicio médico de la empresa, de la existencia comprobada de reacciones alérgicas o perjuicios para la salud ocasionados por el polvo de madera?		
¿Se ha recurrido a expertos externos cuando fuere oportuno?		
¿Se realizan exámenes médicos?		
Limpieza/Mantenimiento		
¿Se limpian periódicamente las máquinas y los equipos?		
¿Se toman medidas para asegurar que las zonas de trabajo polvorientas no se limpien con aire comprimido?		
¿Se proporcionan filtros de partículas o mascarillas respiratorias como parte del equipo de protección individual?		
¿En caso de realizarse trabajo a destajo, se proporciona tiempo suficiente para cumplir las normas de salud y seguridad?		

2. “Polvo de madera – ¡No gracias!”

Informe del seminario de IG Metall, Octubre de 2008

Petra Müller-Knöß, Asesora de Política de Salud y Seguridad, IG Metall Frankfurt

En Octubre de 2008, se celebró, en el centro de formación de IG Metall situado en Sprockhövel, un seminario de una semana de duración, titulado "Polvo de madera – ¡No gracias! Acciones y tareas para el Comité de Empresa".

Este seminario se organizó tras la aprobación de nuevas reglas relativas al polvo de madera en la legislación alemana en materia de salud y seguridad en el trabajo. La nueva Regulación Técnica sobre el polvo de madera (TRGS 553) se aprobó en agosto de 2008 por decisión del “Comité sobre sustancias peligrosas”, organismo consultado por el Ministerio Federal de Trabajo para todas las cuestiones de salud y seguridad en el trabajo relacionadas con dichas sustancias. Entre los miembros del Comité, figuran representantes sindicales y empresariales en régimen de voluntariado. Existe ahora la obligación de poner en práctica concretamente dichas reglas en todas las plantas.

La aplicación de las normas y una amplia participación de los trabajadores y sus representantes en todos los aspectos de la prevención de riesgos profesionales constituyeron la base para diseñar el programa del seminario. El objetivo de éste era examinar las nuevas reglas y la información en las que se fundamentan, presentándolas, en un primer momento, a los representantes de los trabajadores en las fábricas con vistas a comunicarlas, posteriormente, a todas las personas a las que atañe su puesta en práctica. De esta manera se aumentan las posibilidades de que las nuevas reglas lleguen al conocimiento de todos los trabajadores y se apliquen efectivamente. La regulación, por sí sola, no garantiza este resultado.

El principal grupo diana del seminario lo constituían, por lo tanto, los organismos de representación de los trabajadores en empresas de los sectores interesados. En el marco del sistema alemán de salud y seguridad en el trabajo, estos organismos desempeñan un papel clave. Ejerciendo sus diversos derechos a participar en los asuntos de salud y seguridad en el trabajo en las empresas así como su derecho a participar en la planificación y aplicación de las medidas de salud y seguridad, conforme a la legislación

alemana relativa a las relaciones laborales (*Betriebsverfassungsgesetz*), pueden realizar un aporte decisivo a la protección de los trabajadores. En este sentido, el derecho de participación implica que el propio comité de empresa puede solicitar medidas concretas para aplicar una ley así como medidas específicas en ámbitos en los que los empresarios están facultados para actuar. En tal caso, el empresario tiene la obligación de entablar negociaciones. Si no se llega a un acuerdo a nivel de fábrica, el conflicto se somete a una comisión de arbitraje (integrada por representantes de los empresarios y de los trabajadores, además de un árbitro laboral externo). El dictamen de la comisión es vinculante tanto para los empresarios como para los trabajadores.

Habida cuenta de que, por lo general, muy pocas veces las empresas han tomado la iniciativa de proporcionar una mayor protección contra el polvo de madera, los organismos de representación de los trabajadores deben ejercer sus derechos de representación y valerse de todas las oportunidades para hacer oír su voz. El objetivo del seminario era proporcionarles los conocimientos necesarios para este fin.

En nuestra labor educativa, procuramos hacernos una idea lo más fiel posible de las experiencias concretas de los participantes en el lugar de trabajo y, sobre esta base, cooperamos estrechamente con los participantes para hallar soluciones.

- Por esta razón, el “seminario sobre polvo de madera” empezó con un intercambio de experiencias sobre los problemas encontrados en las empresas representadas. Se mencionaron, entre otros, los problemas ocasionados por los procesos de trabajo y transformación de la madera, la falta de medidas de protección adecuadas, el hecho de que no se vigila suficientemente su aplicación y la falta de conocimientos sobre el tema, tanto por parte de los trabajadores como por parte del personal de supervisión. En el transcurso del seminario, se mencionaron repetidamente este tipo de problemas.
- Los peligros y efectos del polvo de madera en el organismo humano se discutieron detenidamente.
- Con objeto de perfeccionar sus conocimientos especializados, con vistas a las futuras actividades de los comités de empresa, se proporcionó orientación a los participantes sobre cómo conseguir más información, también después del seminario, por ejemplo por medio del Internet.
- Seguidamente se examinaron algunas de las principales disposiciones en materia de salud y seguridad relacionadas con la protección contra el polvo de madera.
- Redondeando esta parte del seminario, los participantes exploraron los derechos de información, consulta y participación de los comités de empresa en materia de salud y seguridad, antes de examinar más detenidamente la mencionada Regulación Técnica sobre el polvo de madera (TRGS 553).

Sobre la base de esta información, tuvo lugar un debate sobre qué medidas específicas deben exigirse y aplicarse en las empresas.

La evaluación general del seminario, realizada por los participantes, y el debate de los asuntos tratados dejaron claro, en conclusión, que existe una gran necesidad de información sobre los peligros del polvo de madera. La mayoría de los participantes no tenían conciencia de todo lo grave que pueden ser sus efectos.

Los documentos, información y materiales de estudio utilizados para el seminario se repartieron a todos los participantes. Esto les permitirá transmitir sus nuevos conocimientos a otros trabajadores en sus respectivas empresas. Se trata de otro de los objetivos del seminario, que, según cabe esperar, ayudará a que la nueva Regulación Técnica sea aplicada activamente por el mayor número posible de personas interesadas. El sindicato que organizó el seminario, IG Metall, también se pondrá a disposición en calidad de asesor externo para estas actividades.

Para más información:

IG Metall-Bildungszentrum
Sprockhövel
Arbeits- und Gesundheitsschutz
Christina Flügge
Telefon: 02324 / 706-367
email: christina.fluegge@igmetall.de



3. El buen gobierno de la casa ("Good housekeeping") - menos polvo de madera

Ulrik SPANNOW, Asesora de Política de Salud y Seguridad, Federación Nórdica de Trabajadores de la Construcción y la Madera (NFBWW)

El "buen gobierno de la casa" es un concepto que puede ser utilizado por los interlocutores sociales a nivel de empresa para proyectar estrategias de prevención dirigidas a reducir la exposición al polvo de madera. La limpieza forma parte integrante del "buen gobierno de la casa". El siguiente artículo informa sobre la prevención del polvo de madera en Dinamarca.

Se sabe que el polvo de madera puede inducir cáncer en la cavidad nasal y está asociado a diversos síntomas respiratorios, entre ellos el asma, la bronquitis crónica y el deterioro crónico de la función pulmonar (Jacobsen 2007:21+29). Desde hace más de 10 años, el polvo de las maderas duras está clasificado como agente carcinógeno por la Unión Europea (Directiva 1999/38/EC).

Según la normativa europea, los trabajadores deben estar protegidos eficazmente contra el riesgo de cáncer y otras enfermedades provocadas por la exposición profesional al polvo de madera. La prevención empieza por la realización de una evaluación de los riesgos centrada en la presencia del polvo de madera en el lugar de trabajo. Dicha evaluación debe incluir las posibles propiedades perjudiciales para la salud; el nivel, tipo y duración de la exposición; el efecto de las medidas preventivas existentes o que deben aplicarse; etc. Dichas medidas de prevención pueden englobarse en el concepto de "buen gobierno de la casa".

El "buen gobierno de la casa" forma parte del proceso de producción diario.

Desde hace diez años o algo más, la exposición al polvo de madera viene disminuyendo considerablemente en la industria de la madera en Dinamarca, gracias a la aplicación de medidas de prevención eficaces.

Dos estudios científicos sobre la exposición al polvo de madera, realizados a seis años de distancia el uno del otro y resumidos en un informe publicado en 2007, han documentado una elevada reducción anual de la concentración de polvo de madera en la industria del mueble. En 1997/98, la exposición media al polvo de madera era de 0,94 mg/m³ de polvo inhalable. En esa época, dicho nivel se consideraba bastante bajo. Pero el estudio de seguimiento realizado posteriormente mostró que, en 2003/2004, la exposición había quedado reducida a un promedio de 0,60 mg/m³ de polvo inhalable. La diferencia entre estas cifras corresponde a una reducción anual del 7 % y una reducción total del 40% durante los seis años examinados. Entre otros aspectos, el estudio evidenció mejoras significativas en las operaciones de lijado (que suelen ser particularmente problemáticas)

Factores comprobados que aumentan la exposición al polvo de madera:

- El lijado, el uso del aire comprimido, el uso de máquinas totalmente automáticas, el trabajo manual, la limpieza de piezas por medio de aire comprimido, el entorno de trabajo en las fábricas de muebles de cocina y en los pequeños talleres (menos de 20 trabajadores).

Factores comprobados que reducen la exposición al polvo de madera:

- Montaje/embalaje manual, equipos de ventilación-extracción adecuados, lijado con equipo de ventilación-extracción adecuado, limpieza de las máquinas por aspiración y personal de limpieza especializado

(Fuente: Gitte Jacobsen 2007:124-125)

Las máquinas totalmente automáticas provocan un mayor nivel de exposición, dado que, por lo general, este tipo de máquina funciona a una velocidad elevada y, por consiguiente, genera más polvo.

así como una clara disminución de las operaciones de limpieza con aire comprimido (para más detalles, véase Gitte Jacobsen 2007.)

El trabajo con la madera o materiales derivados de la madera conlleva un riesgo de contacto con el polvo de madera. A pesar de los niveles de exposición relativamente bajos registrados en 2003/2004, el estudio identifica una serie de problemas de salud que afectan al sistema respiratorio de los trabajadores. Ello pone de relieve que la prevención sigue siendo un imperativo.

El concepto de “buen gobierno de la casa”

La generación de polvo de madera no aporta ninguna ventaja a la fabricación de productos de madera además de ser perjudicial para la salud de los trabajadores. El polvo de madera debe considerarse un factor negativo, tanto para la producción como para los trabajadores. El polvo de madera que no se elimina en el lugar de origen se esparce por el entorno de trabajo. De esta manera, el mismo polvo de madera puede seguir contaminando el entorno de los trabajadores, ya que el polvo flota en el aire y se desplaza a las superficies del suelo, las máquinas y los elementos de madera.

El polvo de madera puede levantarse y redistribuirse en el lugar de trabajo repetidamente en el transcurso de los movimientos que acompañan la producción y el transporte, así como los desplazamientos de las personas y la limpieza con escobas o aire comprimido. El “buen gobierno de la casa” exige eliminar el polvo en su lugar de origen. Cuando esto no sea factible, el “buen gobierno de la casa” exige eliminar el polvo cuanto antes y de manera eficaz. El “buen gobierno de la casa” exige prestar continuamente atención a la necesidad de reducir el volumen de polvo de madera presente en el entorno de trabajo.

Es preciso disponer de sistemas eficaces de ventilación-extracción local en todas las máquinas con las que se trabaja la madera, con objeto de eliminar el polvo en su lugar de origen. Al comprar o instalar nueva maquinaria, debe tenerse en cuenta esta exigencia. Durante el trabajo de la madera, el sistema de ventilación-extracción local debe estar situado de manera óptima y su buen funcionamiento debe comprobarse continuamente. Los sistemas de extracción deben ser objeto de un control y mantenimiento eficaz. Todo ello forma parte del “buen gobierno de la casa”.

Es importante darse cuenta de que la exposición al polvo de madera no está relacionada exclusivamente con el procesamiento mecánico de la madera. La exposición al polvo de madera también puede producirse por medio de la manipulación de objetos de madera, por ejemplo en los departamentos de almacenaje y embalaje de una empresa.

Pero, para comprender en qué consiste el “buen gobierno de la casa”, también es importante prestar atención a los métodos de limpieza. La limpieza con escobas y el uso de aire comprimido (presión por encima de la presión atmosférica normal) deben evitarse: estos métodos son contraproducentes, ya que levantan el polvo, mezclándolo con la atmósfera ambiente. Limpiar frecuentemente con aspiradoras es un método de importancia primordial para eliminar, de manera eficaz y segura, el polvo de madera. También se ha comprobado que el empleo de personal de limpieza especializado permite una limpieza más eficaz en el lugar de trabajo.

El diálogo social a nivel de empresa: una manera de desarrollar el “buen gobierno de la casa”

La prevención es una obligación del empresario, pero los representantes de salud y seguridad y otros trabajadores también desempeñan un papel importante en la mejora del entorno de trabajo. El diálogo social a nivel de empresa es una manera eficaz y directa de determinar y poner en práctica el “buen gobierno de la casa”. De hecho, se ha comprobado que la participación de los trabajadores es un factor decisivo para una buena

gestión de la salud y seguridad en el trabajo y que contribuye poderosamente a la reducción de las enfermedades profesionales.

Según un estudio danés sobre el polvo de madera, publicado en 2001 (el primero de los dos estudios realizados a seis años de distancia), la existencia de representantes de salud y seguridad está vinculada a menores concentraciones de polvo (se comprobó que la elección de representantes durante los últimos dos años era un factor decisivo en la reducción del nivel de exposición al polvo). En el estudio de seguimiento realizado seis años más tarde, no se comprobó este vínculo, probablemente porque casi todos los trabajadores desarrollaban su actividad en fábricas en las que ya se había elegido a representantes de SyS en los últimos dos años (Véase Vivi Schlünssen et al. 2008).

El análisis del “buen gobierno de la casa” puede formar parte del diálogo social en una empresa. En el diálogo social pueden incluirse elementos tales como el desarrollo de directrices de prevención, la identificación de problemas (sobre la base de entrevistas, cuestionarios e inspecciones visuales) provocados por el polvo de madera, la formación del personal y la necesidad de informar cuanto antes sobre fallos del equipo e incumplimientos de las normas. El diálogo social sobre la prevención el polvo de madera se puede respaldar con asesoramiento por parte de servicios de salud profesional.

Limitar la exposición al polvo de madera

Actualmente, los valores límite de exposición profesional al polvo de madera despiertan mucho interés. El actual valor límite europeo de exposición profesional al polvo de maderas duras (5 mg/m^3 ; véase la Directiva 1999/38) es un valor técnico que no está basado en pruebas científicas. Llevamos años esperando que la Comisión Europea elabore una propuesta encaminada a fijar un valor límite alternativo, más protector. Mientras seguimos a la espera de la propuesta de la Comisión, vale la pena estudiar la situación en Dinamarca, incluidos los actuales niveles de exposición (mencionados anteriormente en este artículo) y el valor límite danés de exposición profesional de 1 mg/m^3 (polvo inhalable) que se fijó en 2007.

Es oportuno tener en cuenta que los valores medidos también dependen del método y del tipo de aparato de medición empleado. Sin embargo, la situación en Dinamarca muestra que es posible cumplir con niveles de exposición profesional bastante bajos, previniendo así la incidencia de enfermedades profesionales entre los trabajadores de la madera. De hecho, adoptando medidas técnicas eficaces para la prevención, respaldadas por un sistema de “buen gobierno de la casa”, es posible reducir la exposición al polvo de madera prácticamente a cero.

Los factores clave para lograr este objetivo son un buen asesoramiento técnico así como el apoyo de la dirección de la empresa y el compromiso del personal y de los sindicatos y organizaciones empresariales del sector. La reducción del polvo de madera proporciona valor añadido, un mejor entorno de trabajo, mejor calidad y una producción más eficaz y rentable.

Fuentes

- Directiva 1999/38/EC 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.
- Gitte Jacobsen, “Respiratory diseases and exposure in the Danish Furniture Industry: A 6 year follow-up” (Enfermedades respiratorias y exposición en la industria danesa del mueble: estudio de seguimiento a los 6 años), 2007.
- Vivi Schlünssen et al. 2008 “Annals of Occupational Hygiene”, Vol. 52, N° 4, pp. 227–238, 2008.

4. Dos soluciones que apuntan a reducir el polvo de madera en el sector de "armazones de madera para sofás y sillones"

F. Nerozzi, N. Rosini, A. Innocenti, C. Ciapini, U.F. Prevenzione, Igiene e Sicurezza nei Luoghi di Lavoro U.S.L. 3 (Officina Funcional para la Prevención, Higiene y Seguridad en el Trabajo – Unidad de Salud Local 3) (Pistoia) – Región de Toscana, Viale Matteotti 19 – 51100 Pistoia, Italia

La reducción de la exposición al polvo de madera en los talleres de carpintería que se dedican a la fabricación de armazones para sofás (estructura principal de sofás y sillones) es un objetivo que la Oficina Funcional para la Prevención, Higiene y Seguridad en el Trabajo – Unidad de Salud Local 3 de Pistoia se propone lograr en cooperación con las organizaciones sindicales, llevando a buen fin un programa emprendido hace ya mucho tiempo. Durante investigaciones realizadas en 1990 y 2001, se detectaron niveles de polvo muy elevados, con una media geométrica (MG) de 5.2 mg/m^3 (Desviación Estándar Geométrica – DEG - de 3.1). En 2002, se comenzó una actividad de formación, basada en medidas técnicas (centradas en los sistemas de ventilación y las exigencias relativas a las máquinas y equipos) así como en medidas organizativas y operativas (relativas a los procedimientos de trabajo, la gestión de las plantas, la limpieza de los entornos, la gestión de los desechos y la salud personal). En particular, la atención se centró en la necesidad de llevar a cabo las operaciones más generadoras de polvo (por ejemplo, el acabado-pulido y el trabajo con máquinas) en zonas segregadas, equipadas oportunamente con sistemas de extracción de polvo, en contraposición con actividades menos generadoras de polvo (montaje), con objeto de reducir todo lo posible el número de trabajadores expuestos. Sin embargo, mientras que, por un lado, el trabajo con máquinas ya se había hecho seguro (por medio de sistemas de extracción locales), el acabado de las piezas planteaba un problema más complejo, debido a que este tipo de actividad sólo puede realizarse manualmente con herramientas de aire comprimido. Por otro lado, contrariamente a lo que ocurre en la industria del mueble (en la que el pulido se realiza antes del montaje), el acabado de las partes visibles se realizaba en el armazón una vez montado.



En 2003-2004, algunas empresas del sector instalaron sistemas de extracción de polvo murales, para ser utilizados en las actividades de acabado de los armazones de madera. Estos sistemas se caracterizan por una elevada capacidad de extracción y una baja velocidad de funcionamiento, y constan de una superficie de aspiración delante de la cual

los trabajadores deben realizar las operaciones de acabado del armazón de madera, que está situado en el suelo (3).



Los resultados fueron sumamente positivos en comparación con los de anteriores estudios. De hecho, las 13 muestras estudiadas indicaban una MG de $2,03 \text{ mg/m}^3$ y una DEG de $2,80 \text{ mg/m}^3$, con un valor mínimo de $0,48 \text{ mg/m}^3$ y un valor máximo de $16,37 \text{ mg/m}^3$. Pero lo que reviste aún más interés es una comparación con los valores medidos en una empresa para la cual se disponía de datos sobre el nivel de contaminación antes de la instalación de la cabina mural (Tabla 1). Como puede verse, gracias a los nuevos sistemas de extracción de polvo y a la limpieza diaria del lugar de trabajo, la maquinaria y el equipo (realizada al final del turno de trabajo, por medio de utensilios mecánicos dotados de sistemas de aspiración, evitando así usar escobas y herramientas de aire comprimido), la concentración media de polvo se redujo a 1/3 del nivel anterior (pasando de 9 a 3 mg/m^3). Los niveles mínimos y máximos registrados mostraron una reducción parecida o incluso mayor. Por desgracia, los correspondientes datos relativos a la otra empresa (en la que se midió un valor de $16,37 \text{ mg/m}^3$) no están disponibles, puesto que esta empresa no participó en el estudio de 2001.

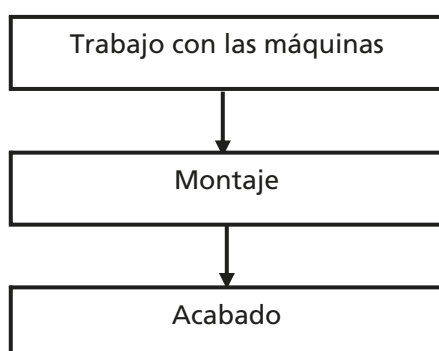
Tabla 1 – Comparación de los datos relativos a la concentración de polvo en el entorno (expresada en mg/m^3) medida en la misma empresa durante dos investigaciones distintas (Distribución t de Student 5,36; 12 g.l; $p < 0,0005$).

	2001	2004
Número de muestras	6	8
MG	9,17	2,28
DEG	2,43	2,34
Valor mínimo	3,85	0,48
Valor máximo	28,5	6,31

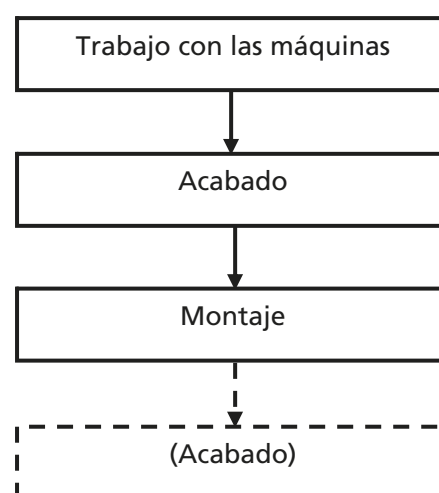
A pesar de su excelente rendimiento para reducir el polvo presente en el entorno de trabajo, estos sistemas tenían dos desventajas: en primer lugar, su elevado costo y, en segundo lugar, el hecho de que resultaban muy incómodos para los trabajadores en invierno, en vista del elevado nivel de ventilación en el lugar de trabajo. Para superar estos problemas, otras empresas experimentaron con distintas soluciones, modificando la configuración del proceso de producción y sus distintas fases. Una de las soluciones consiste en que todas las operaciones de acabado se realicen en los componentes del armazón antes de su montaje, utilizando pequeños extractores en los bancos de trabajo y logrando así el mismo elevado nivel de reducción de polvo.



Proceso de transformación tradicional



Nuevo ciclo de trabajo



En 2007, la eficacia de los nuevos procedimientos de trabajo se analizó en tres empresas en las que se muestreó el polvo (fracción inhalable) utilizando la misma metodología que en los anteriores estudios. Sin embargo, la capacidad real de los sistemas para reducir el nivel de polvo de madera no pudo determinarse, ya que no se tomaron muestras en estas empresas durante el estudio realizado en 2001.

La Tabla 2 muestra los resultados, sumamente alentadores, registrados en las tres empresas estudiadas: los valores medidos se ajustan, globalmente, al límite en vigor actualmente (MG de 3,94 y DEG de 2,19 mg/m³), aunque algunas de las membranas muestran valores ligeramente superiores a 5 mg/m³. Pero, tal como destacamos anteriormente (3), debe tenerse en cuenta el hecho de que posiblemente se haya sobreestimado la cantidad de polvo recolectado debido a un efecto de contaminación provocado por las partículas de polvo más pesadas presentes en el entorno y por fragmentos y virutas producidas por las herramientas.

La nueva solución adoptada no sólo no crea los problemas microclimáticos relacionados con las amplias superficies de aspiración de los sistemas murales, sino que también ofrece la ventaja (en comparación con la solución anterior) de que el trabajador no puede encontrarse situado entre la pieza tratada y la superficie de aspiración.

Tabla 2 - Datos relativos a la concentración de polvo en el entorno (expresada en mg/m³) medida en dos empresas tras la introducción de cambios en la configuración del proceso de trabajo realizados en 2007, en comparación con los datos del estudio general realizado en 2001.

	2001	2007
Número de muestras	49	14
Mediana	7,48	3,57
Valor mínimo	1,05	1,34
Valor máximo	99,1	19,66

Con respecto a lo expuesto anteriormente, es oportuno hacer algunas observaciones acerca de las técnicas de muestreo, también en referencia a los niveles excesivamente elevados que se han medido en esta industria.

En la actualidad, puede considerarse que algunas partículas más pesadas, producidas por las herramientas empleadas para el acabado de los armazones, posiblemente se hayan depositado en el filtro, y el hecho de que, al cabo de los años, no hay señal alguna de que se haya acelerado el deterioro respiratorio en los trabajadores que se dedican a dichas actividades parece respaldar esta tesis (2). De hecho, esta cuestión se planteó hace ya tiempo (4) en el seno del Comité Europeo de Normalización (CEN) al compararse la eficacia de ocho tipos de tomamuestras en pruebas de laboratorio realizadas con distintas velocidades de aire y distintos diámetros aerodinámicos. En particular, se observó que eran posibles, en mayor o menor medida, sobreestimaciones y/o subestimaciones y que el tomamuestras "conetto" (pequeño cono) proporcionaba los resultados más precisos.

Algunos estudios más recientes relacionados con la exposición al polvo de madera (1), en especial por lo que se refiere a las denominadas "partículas proyectil", es decir, aquéllas con un diámetro aerodinámico superior a 100 µm (peso elevado), que pueden ser proyectadas bastante lejos por las herramientas, confirman que los valores de las concentraciones de polvo medidas pueden verse distorsionados cuando se utilizan tomamuestras de la fracción inhalable provistos de aperturas delanteras amplias, tales como el denominado IOM, pero otros tomamuestras con superficies frontales menos extensas tampoco están completamente libres de "partículas proyectil".

Ello confirma, por un lado, el hecho de que es necesario realizar estudios adicionales en los talleres de carpintería para caracterizar debidamente las muestras de polvo de madera recolectadas y, por otro lado, el hecho de que deben aplicarse otras soluciones para lograr una ulterior reducción de la exposición al polvo de madera. Una de las posibles alternativas, allí donde se utilicen herramientas de acabado portátiles, consistiría,

evidentemente, en un sistema de extracción local instalado en la propia herramienta (como en el caso de las lijadoras eléctricas), pero esta solución es difícil de poner en práctica cuando se utilizan herramientas rotativas, de aire comprimido, en superficies que no son planas.

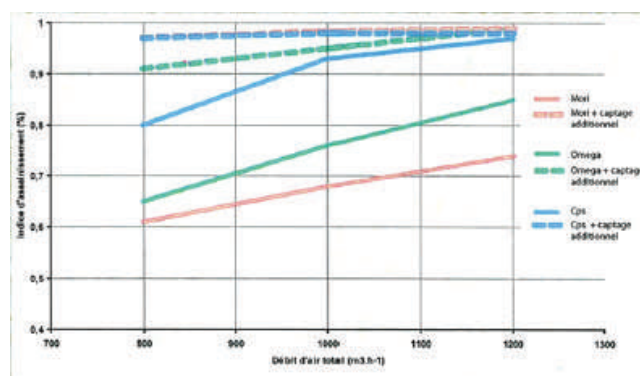
Fuentes:

1. HARPER M, MULLER BS: "An evaluation of total and inhalable samplers for the collection of wood dust in three wood products industries" (Evaluación de tomamuestras de polvo de madera total e inhalable en tres industrias de productos de madera). J Environ Monit 2002; 4: 648-656
2. INNOCENTI A: "Effetti sulla salute delle polveri di legno: la funzione respiratoria" (Efectos del polvo de madera en la salud: función respiratoria). "POLVERE DI LEGNO: SALUTE E SICUREZZA (POLVO DE MADRA: SALUD Y SEGURIDAD)" – Ed. CIMAL – Milán 2008; 27-35
3. INNOCENTI A, CIAPINI C, NEROZZI F, BARBANI M, SELMI M: "Cases of wood dust removal in the industry of wooden frameworks for sofas and armchairs. Minutes of the 68th Congress S.I.M.L.I.I." (Casos de eliminación de polvo de madera en la industria de armazones de madera para sofás y sillones. Actas del 68º Congreso de S.I.M.L.I.I.), Parma 5-8/10/2005 – Monte Università Parma Ed., pp. 390-392
4. KENNY LC, AITKEN R, CHALMERS C, FABRIÈS JF, GONZALES-FERNANDEZ E, KROMHOUT H, LIDÉN G, MARK D, RIEDIGER G, PRODI V: A collaborative European study of personal inhalable aerosol sampler performance (Estudio europeo del rendimiento de tomamuestras de aerosol inhalable). "Annals of Occupational Hygiene", 1997; 41: 135-153

5. Dispositivo de captación para fresadoras verticales para madera



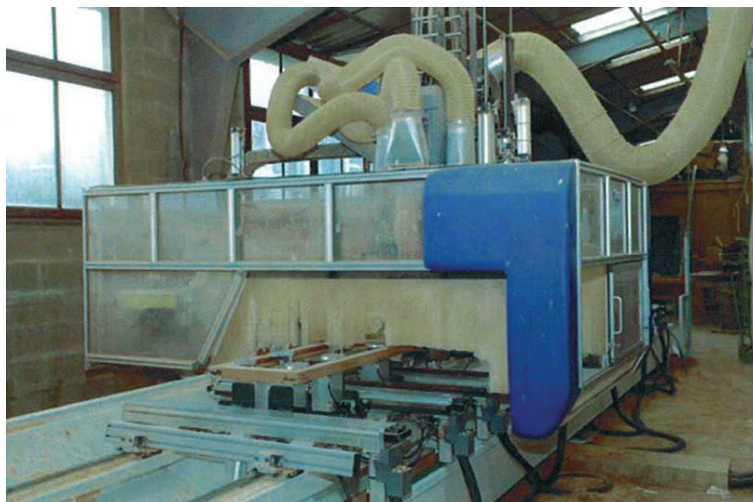
Las pruebas realizadas muestran que, independientemente del dispositivo de protección que se utilice, un flujo de polvo se escapa a alta velocidad, tal como ilustran los bajos resultados de los criterios de índice (EN 1093-11).



Por ello, INRS diseñó un dispositivo adicional de captación (véase foto más abajo) situado a lo largo del eje de flujo del polvo. Este dispositivo está provisto de dos cepillos curvos, suficientemente flexibles para permitir el desplazamiento de las piezas de madera y, al mismo tiempo, ajustarse a su perfil. Su función es dirigir el flujo de polvo hacia el sistema de captación integrado. Las pruebas realizadas muestran que un caudal de 100 a 200 m3/h-1 es suficiente. Las curvas de puntos del gráfico arriba indican las ganancias logradas cuando el dispositivo se emplea en combinación con distintos dispositivos de protección existentes.



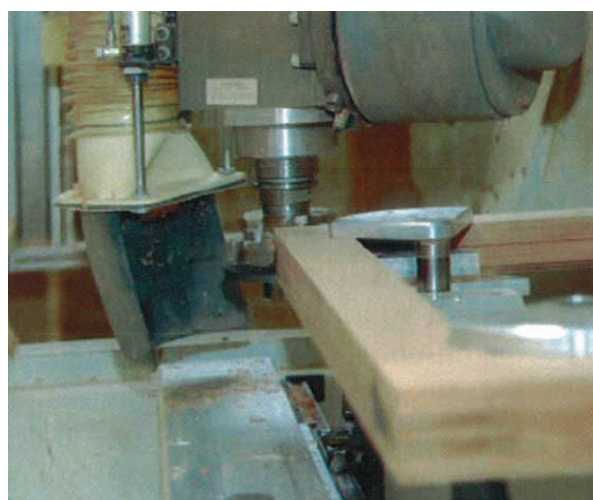
6. *Dispositivo de captación para fresadoras/rebajadoras de cuatro ejes CNC*



Las fresadoras/rebajadoras CNC generan importantes volúmenes de madera cortada. La solución convencional para limitar la emisión de polvo consiste en encerrar la máquina con una costosa cubierta integral, que dificulta el trabajo del usuario y exige un elevado caudal de aire. La gran variedad de las operaciones realizadas dificulta la captación de las astillas o virutas. El punto de generación y la dirección de proyección del polvo varían en función del tipo de herramienta, el sentido de rotación y la modalidad de trabajo. Las soluciones propuestas hasta ahora son ineficaces debido al hecho de que la zona de proyección no está completamente encerrada y también porque no tienen en cuenta la dirección de proyección.



Por ello, INRS diseñó un dispositivo móvil de captación, cuya posición se ajusta a la dirección en que se proyectan las astillas. Su apertura se orienta continuamente hacia la dirección de origen de las astillas por medio de un dispositivo rotatorio concéntrico con el eje de la herramienta. Los valores de captación aumentaron hasta un 99% para un caudal de 700 m³/h. Este rendimiento permite reducir considerablemente los valores del caudal de aire que suelen registrarse en entornos industriales. Esta solución puede adaptarse a distintas máquinas del mismo tipo utilizadas en un taller.



7. Ejemplo de ayuda financiera para pequeñas empresas y microempresas con objeto de facilitar el acceso a las medidas de prevención

“El contrato de prevención”

A. Generalidades

Las Cajas Regionales de Seguro de Enfermedad francesas (*Caisses Régionales d'Assurance Maladie*, CRAM) pueden proporcionar fondos anticipados a empresas que suscriben las condiciones de un convenio sobre objetivos aprobados de antemano por la Caja Nacional de Seguro de Enfermedad (*Caisse Nationale d'Assurance Maladie*). Si consiguen los objetivos, las empresas beneficiarias no tienen que reembolsar dichos anticipos que, por consiguiente, se convierten en subvenciones.

Por su parte, las empresas se comprometen a poner en práctica un programa de prevención basado en un “contrato de prevención” concluido directamente entre la empresa y la Caja Regional de Seguro de Enfermedad.

El objetivo es ayudar a las pequeñas y medianas empresas a invertir recursos en la prevención de los riesgos profesionales y la mejora de las condiciones de trabajo.

Definición y objetivo

El contrato de prevención es un contrato entre la Caja Regional de Seguro de Enfermedad (CRAM) y la empresa que se compromete a perseguir determinados objetivos (nacionales o regionales) fijados en un convenio. El convenio detalla las prioridades en materia de prevención específicas para el sector de que se trate. El polvo de madera está de hecho incluido entre las prioridades para los sectores interesados.

Los contratos definen los objetivos asumidos por la empresa y los medios que ésta ha de desplegar, así como el apoyo, en particular financiero, que ha de proporcionar la Caja Regional de Seguro de Enfermedad.

Los anticipos no son reembolsables por parte de la empresa y se convierten en subvenciones, con tal de que la empresa haya cumplido todos sus compromisos.

Representan entre un 15 y un 70% de las inversiones realizadas.

Es posible firmar un contrato de prevención para un solo aspecto (una medida de prevención individual), pero en principio el contrato va destinado a promover mejoras globales en la empresa, y el servicio de prevención de la Caja exige, por lo general, que se incluyan en las condiciones del contrato aspectos para los que la empresa tiene menos motivación.

B. Fuentes legales

Creación del contrato de prevención por medio de:

La Ley N° 87-39 de 27 de enero de 1987 sobre varias medidas sociales (Art. 18)

- El Artículo 18 complementa el sistema de incentivos financieros previsto por el Artículo L. 242-7 del Código de Seguridad Social y por los Decretos de 16 y 19 de septiembre de 1997.
- El nuevo Artículo L. 422-5 (sobre anticipos) del Código de Seguridad Social: Anticipos otorgados a PYMEs que tengan menos de 200 empleados y que hayan firmado un contrato relativo a objetivos, por el que se establece un plan de acción para su actividad, basado en la voluntad de la empresa de aplicar una política de prevención. Las condiciones se definen en el contrato.

C. Evaluación

Cabe destacar los siguientes puntos:

Ventajas:

- Efecto de palanca significativo en las inversiones de las PYMEs;
- Elevado nivel de satisfacción de las empresas y sus trabajadores;
- Vínculo entre la evaluación de riesgos y la provisión de asesoramiento a la dirección de empresa en materia de gestión de riesgos y prevención;
- Creación de una relación de confianza, a largo plazo, entre la Caja y la empresa,
- lo que permite prevenir riesgos futuros y mejorar las condiciones de trabajo;
- Conversión en subvención sólo cuando se aplica una medida adecuada para prevenir el riesgo;
- Permite la comunicación sobre medidas de prevención innovadoras.

El contrato de prevención es el incentivo financiero más frecuentemente utilizado por los servicios de prevención de la Caja.

La experiencia demuestra las ventajas de esta herramienta, que tiene, en las empresas signatarias, un efecto de estímulo a la inversión además de fortalecer su política de prevención. Permite un flujo continuo de consejos entre los servicios de prevención de la Caja y las empresas.

8. ***Ejemplo del plan adoptado en Francia por las Cajas Nacionales y Regionales de Seguro de Enfermedad en cooperación con los sectores industriales***

“Las Ayudas Financieras Simplificadas (AFS)”

A. Generalidades

La Caja Nacional de Seguro de Enfermedad puede proporcionar ayuda a las empresas en forma de un anticipo subvención (*Aides Financières Simplifiées* o Ayudas Financieras Simplificadas – AFS).

Este es un nuevo plan de apoyo financiero (subvenciones directas, reembolsos basados en facturas) destinado a empresas con menos de 50 empleados y, **en especial, empresas con menos de 20.**

El objetivo es ayudar a estas pequeñas y medianas empresas a invertir recursos en medidas de prevención de los riesgos profesionales y a mejorar las condiciones laborales. Este plan se ha puesto a prueba con objeto de complementar el marco básico de convenios nacionales sobre objetivos y de contratos de prevención, que no se ajustan del todo a las necesidades de las microempresas, y para proporcionar un procedimiento rápido de cumplir las prioridades regionales y nacionales en materia de prevención por medio de una herramienta simple que puede desplegarse prontamente a gran escala.

La cuestión del polvo de madera figura entre los objetivos cuya consecución es considerada prioritaria por los sectores para ayudar a las microempresas a mejorar la prevención de este riesgo carcinógeno.

Un proyecto piloto, desarrollado desde el segundo semestre de 2008, fue aprobado definitivamente con vistas a poner en práctica el plan a partir del 1 de enero de 2010.

Definición y objetivos:

Las AFS son subvenciones directas, proporcionadas con arreglo a un sencillo contrato entre la Caja y la empresa (o establecimiento), o sencillamente mediante la presentación de facturas y comprobantes que evidencien que se han realizado efectivamente las acciones descritas en el documento publicado por la Caja en el que describen las condiciones para el otorgamiento de las ayudas.

Representan entre un 15 y un 70% de las inversiones realizadas.

El apoyo financiero se limita a 25.000 € como máximo, con una cantidad mínima de 1.000 € por empresa.

Las AFS son medidas flexibles, aplicadas durante un período limitado y que permiten que las inversiones por parte de las empresas se destinen a las prioridades de prevención fijadas para las actividades específicas que realicen.

Condiciones para obtener AFS:

Para conseguir una AFS, la empresa debe:

- Estar incluida en el ámbito de aplicación de la AFS proporcionada por la Caja a las empresas interesadas;
- Tener menos de 50 empleados en total;
- No disponer de un contrato de prevención existente ni haber ya recibido una AFS durante la fase piloto.

B. Evaluación

Se trata de un plan de reciente aplicación. Su ritmo de expansión indica que probablemente se convertirá, en el transcurso de 2010, en el segundo incentivo más comúnmente utilizado en Francia.

Es oportuno señalar que las cajas de seguro más pequeñas, con estructuras de prevención relativamente poco desarrolladas, han aprovechado rápidamente las posibilidades que ofrece el plan, que ya representa un porcentaje muy considerable de del uso total de los incentivos financieros por parte de estos organismos más pequeños.

El objetivo es optimizar el impacto de los incentivos financieros en la consecución de las prioridades nacionales y regionales en materia de prevención y animar a las PYMEs y microempresas a invertir más recursos en la prevención de los riesgos profesionales.

El nuevo plan es objeto de una disposición incluida en La Ley Financiera y de Seguridad Social de 2010 con objeto de proporcionar una base legal para generalizar la aplicación del plan.

Se trata pues de una medida simplificada, en comparación con los contratos de prevención existentes.

Las empresas invertirán recursos en la prevención y, posteriormente, recibirán apoyo financiero tras presentar los comprobantes de los pagos efectuados. El apoyo se otorga en forma de subvenciones directas, al contrario de lo que ocurre con los contratos de prevención, para los que se otorgan anticipos y se exige la firma de un convenio nacional sobre objetivos. En el caso del nuevo plan, se firma un contrato entre la Caja regional y la empresa.

Las inversiones realizadas en la reducción de la exposición será un eje prioritario de la acción de los sectores con objeto de dar publicidad al plan y poner de relieve sus ventajas para las PYME y microempresas.

9. Requisitos básicos para equipos de filtrado y extracción

La siguiente información es importante para el diseño y la comprensión de las instalaciones:

- El caudal de aire (capacidad) que requiere cada aparato
- La pérdida de presión a través del aparato (indicada por su fabricante o proveedor)
- El tiempo y frecuencia de funcionamiento de cada máquina para trabajar la madera
- La elección de un sistema: conexión central, de grupo o individual
- Secuencia de las máquinas en el sistema de extracción
- Capacidad de filtrado. Preferentemente no más de 100 m³ de aire/hora por metro cuadrado de la superficie del filtro
- Tipo y capacidad de la unidad de filtrado y sistema de limpieza
- Calefacción (en las temporadas frías)
- Factor de recirculación (válvula de verano y de invierno)
- El aire filtrado y reciclado no puede contener más de un 10% del valor límite fijado para el polvo de madera
- Ductos de ventilación que se precisan (longitud, diámetros, etc.)
- Extracción después del filtrado hacia: depósito de serrín, contenedor, silo, incinerador, etc.
- El conjunto del sistema debe cumplir las normas en materia de prevención de incendios y explosiones ([ATEX](#)).

Puntos a los que es necesario prestar especial atención:

1. Retención óptima del polvo en (o cerca de) las máquinas. Cajones recolectores a lo largo del flujo de polvo.
2. Reducción del diámetro en el punto de conexión con la máquina.
3. Variaciones de diámetro correctas y trayecto correcto de los ductos. Las variaciones de diámetro y la segmentación y configuración de los ductos a menudo marcan la diferencia entre una buena y una mala extracción. A menudo se piensa exclusivamente en términos de la división teórica de los volúmenes de aire, pasando por alto las pérdidas de presión.
4. Ausencia de fugas. Juntas de estanqueidad en los elementos conectores y válvulas de corredera. ¡No utilizar válvulas de cierre por gravedad!
5. Las juntas pueden ser problemáticas más tarde, cuando se instalan modificaciones.
6. Ausencia de penetración de polvo en el filtro, incluso durante la operación de limpieza. Emisiones de polvo residuales < 0,2 mg/m³.
7. Las unidades de filtrado deben instalarse preferentemente en el exterior o en una zona separada con descarga hacia el exterior.
8. Todas las máquinas para trabajar la madera deben estar conectadas a un sistema de extracción estático. Si se precisa un filtro móvil, debe utilizarse un filtro de presión negativa. El ventilador se instala en la zona limpia. No utilizar un filtro "de globo".
9. Considerar la posibilidad de instalar varios ventiladores y su distribución. Una instalación en la que el factor de sincronicidad es menor que la capacidad del ventilador debe calcularse detenidamente. El número de trabajadores no es el criterio para determinar la sincronicidad del uso de las máquinas utilizadas para el trabajo de la madera, sino tan sólo un factor indicativo.
10. Siempre que sea posible, conectar las máquinas de funcionamiento manual a un sistema de aspiración por vacío forzado.
11. Hacer que sea posible eliminar el polvo y las virutas o astillas al limpiar las máquinas (aspiración, no soplado) y los suelos (escoba mecánica/motobarredora).

10. El sistema de lijado reticular de Mirka: La solución sin polvo

El lijado de la madera genera mucho polvo, que no sólo es molesto sino que también puede contener partículas peligrosas para la salud del ser humano. No obstante, los revolucionarios productos de Mirka, basados en una "red de lijado", resuelven el problema del polvo de una manera simple y al mismo tiempo ingeniosa.

El secreto de la red de lijado

La red de lijado de Mirka, sistema patentado por la empresa, consiste en una superficie abrasiva uniforme con miles de orificios que permiten una extracción óptima del polvo en toda la superficie. De hecho, ninguna partícula de polvo se halla jamás a una distancia superior a 0,5 mm del orificio de extracción más próximo. Pruebas exhaustivas han demostrado que el abrasivo reticulado genera una cantidad de polvo muy pequeña en comparación con abrasivos tradicionales utilizados con dispositivos de extracción de polvo.

El sistema de lijado reticular de Mirka ofrece muchas ventajas adicionales. La construcción innovadora permite a los productos de Mirka mantener su fuerte capacidad abrasiva mucho más tiempo que los materiales tradicionales, además de impedir problemas típicos, como la formación de grumos de polvo y el atascamiento de la superficie abrasiva. Puesto que el polvo ya no se acumula en los discos lijadores, ya no puede reducir el rendimiento del lijado ni crear desperfectos en la superficie lijada. Es más, estos productos reticulados también son conocidos por su larga vida útil, de manera que no es necesario reemplazarlos con tanta frecuencia, por lo que son también más rentables.

Abranet® - Campeón de las pruebas

Las pruebas de laboratorio demuestran que el primer producto reticulado de Mirka, Abranet®, fue el comienzo de la revolución que puso fin al problema del polvo. Al realizar lijados mecánicos con Abranet®, la cantidad de polvo en el aire es nada menos que 6.900 inferior a la cantidad generada al utilizar abrasivos tradicionales sin extracción de polvo.

En comparación con un disco tradicional de lijado de 6 orificios, provisto de sistema de extracción de polvo, Abranet® una vez más demuestra su increíble superioridad. La máxima concentración de polvo con Abranet®, a saber 0,15 mg/m³, se sitúa muy por debajo de la concentración de polvo generada por un disco abrasivo tradicional: 1,6 mg/m³.

Además de que el aire permanece mucho más puro, las pruebas muestran que lijar con Abranet® permite lograr un entorno de trabajo mucho más limpio, reduciéndose así considerablemente la duración y el costo de las operaciones de limpieza.

Declaración de descargo:

El siguiente artículo fue redactado por la empresa finlandesa MIRKA y, por consiguiente, expresa una visión muy positiva de los productos de dicha empresa.

El artículo no refleja necesariamente las opiniones de los participantes en el proyecto ni representa un ejemplo de buena práctica en sentido estricto. Sin embargo, los participantes en el proyecto decidieron incluir este aporte entre los ejemplos de buenas prácticas, en vista del fuerte compromiso de MIRKA con el proyecto y también debido a la innegable calidad del sistema desarrollado por la empresa.

La red de lijado de Mirka: ideal para la madera

Los productos reticulados son muy apropiados para lijar de manera eficaz y eficiente la mayoría de los tipos de madera. Gracias a su elevado poder abrasivo, son ideales para lijar maderas duras, pero también son perfectos para las maderas blandas, ya que el diseño del producto impide el atascamiento de su superficie y prolonga su vida útil. El lijado de tableros de fibras o materiales similares puede producir una enorme cantidad de polvo, pero ahora los productos reticulados de Mirka resuelven eficazmente el problema. Para mayor versatilidad, también son muy apropiados para lijar superficies emplastecidas, pintadas o barnizadas.

La red de lijado de Mirka: una solución completa

Para usar los productos de lijado reticulados “sin polvo” no es necesario disponer de equipo especial, aunque, por supuesto, se precisa un sistema eficaz de extracción de polvo (sistema central o unidades individuales). Sin embargo, Mirka también ofrece una gama de herramientas y accesorios especialmente concebidos para aumentar aún más el rendimiento. En 2009 Mirka introdujo en el mercado una revolucionaria lijadora eléctrica, CEROS, pequeña pero muy potente. Este aparato está perfectamente adaptado al concepto de lijado con abrasivo reticulado libre de polvo. Para más información, consultar la página www.mirkadustfreesanding.co.uk.

Aunque se utilizan principalmente para el lijado mecánico con lijadoras de disco o de banda, los productos reticulados son también ideales para el lijado manual con un bloque de lijado. La ausencia de polvo brinda al trabajador un control mucho mayor y una mayor calidad final al reducir el atascamiento y la formación de grumos, que provocan imperfecciones en la superficie lijada. Durante el lijado, pueden incluso realizarse otros trabajos en la misma zona y, claro está, la limpieza luego es mucho más fácil. La red de lijado sencillamente facilita el trabajo y proporciona un entorno más saludable para el trabajador.

Mirka está continuamente desarrollando y ampliando la familia de abrasivos reticulados con nuevos productos y accesorios.

¿Por qué arriesgar su salud y la de otras personas? ¡Gracias a los productos reticulados de Mirka, el lijado sin polvo es ahora una realidad! Para más información, consultar www.netsanding.com

Mirka – Su socio para un entorno de trabajo libre de polvo y un acabado perfecto

KWH Mirka Ltd es un líder mundial en tecnología innovadora para la abrasión. La clave de su éxito ha sido un intenso programa de investigación y desarrollo y el compromiso de su personal altamente cualificado en todos los ámbitos de la empresa. Ello no sólo ha llevado al desarrollo de una tecnología revolucionaria para la abrasión, sino que también ha permitido crear nuevos procesos de producción de revestimientos.

Mirka es una empresa mundial en expansión, con filiales en Europa, las Américas y Asia. Su sede y centros de producción se hallan en Finlandia. Más del 90% de los productos de Mirka se exportan y comercializan en el exterior, en más de 80 países distintos. www.mirka.com

Normalización y prevención

PROYECTO “MENOS POLVO”: Introducción a la prevención y normalización; el valor añadido de la participación de los trabajadores

Fabio Strambi, Massimo Bartalini, Az. *USL (Unidad de Salud Local) No. 7 de Siena – SPISLL – Alta Val d’Elsa Area* / Mauro Giannelli, A. *USL 10 de Florencia – SPISLL – Zona de Chianti Fiorentino* / Claudio Stanzani, *SINDNOVA* / Stefano Boy, *ETUI*

La legislación europea relativa a la prevención de los riesgos y el fomento de la salud en el lugar de trabajo está estructurada en dos grupos de directivas: las “directivas sobre productos”, destinadas a asegurar la libre circulación de los productos en la Comunidad Europea; y las denominadas “directivas sociales”, que apuntan a proteger la salud y la seguridad de los trabajadores.

Entre las directivas relativas a los productos figuran las denominadas “directivas sobre máquinas” (89/392/CE; 2006/42/CE) que vienen definiendo, en distintas etapas, los procedimientos administrativos y los requisitos mínimos de seguridad que todo fabricante debe tener en cuenta al proyectar, fabricar, etiquetar con la marca “CE” y comercializar en el mercado europeo distintos tipos de máquinas. Estas normas no pueden ser modificadas por las leyes de los Estados nacionales: todo fabricante tiene que cumplir con los requisitos de seguridad mínimos y ningún Estado miembro puede promulgar una norma o regulación relativa a los productos que impida la libre circulación de bienes.

Para ayudar a los fabricantes a cumplir los requisitos mínimos previstos en las directivas europeas, CEN y CENELEC, a instancia de la Comisión Europea, definieron ciertas normas (normas técnicas armonizadas) para los distintos tipos y familias de máquinas. Se trata de normas voluntarias, pero los fabricantes que deseen adoptar otras opciones distintas en sus proyectos deben, en todo caso, cumplir con los requisitos mínimos de seguridad previstos por las normas.

Estas normas están estructuradas en tres niveles:

- Normas de tipo A, que se refieren a los conceptos de seguridad fundamentales. Entre las normas de tipo A, figura, por ejemplo, la norma EN ISO 12100, que define los criterios generales de seguridad relativos a la fase de diseño;
- Normas de tipo B, que definen criterios de seguridad por categorías generales: B1 – normas relativas a determinados aspectos (por ejemplo, la norma EN ISO 13857:2008 sobre distancias de seguridad); B2 - normas relativas a equipos de seguridad específicos (por ejemplo, la norma EN 953 sobre la características generales de las reparaciones);
- Normas de tipo C, aplicables a tipos específicos de máquinas (por ejemplo, la norma EN 1870 sobre la seguridad en máquinas para trabajar la madera y sierras circulares).

El cumplimiento, por parte de los fabricantes, de las normas de tipo C implica una presunción de cumplimiento de la Directiva General.

El uso de las normas técnicas armonizadas es, por consiguiente, un aspecto importante del objetivo de asegurar que las máquinas que circulan en la Unión Europea sean cada vez más seguras.

Las “directivas sociales” (89/391/CE - 99/38/CE - 2009/104/CE) determinan (por lo que se refiere tanto a aspectos generales como a situaciones de riesgo específicas) las medidas mínimas que deben garantizarse, en la legislación de los Estados miembros, para proteger la salud de los trabajadores.

Las leyes de cada Estado miembro pueden imponer un nivel más alto de protección, con arreglo a la legislación social que ya esté en vigor.

Estos dos elementos – las directivas sobre productos y las directivas sociales – son los pilares fundamentales de la prevención de riesgos en el lugar de trabajo y la protección de la salud y seguridad de los trabajadores.

Concretamente, en lo referente a las máquinas y su utilización, el fabricante de las máquinas tiene la obligación, antes de aplicar la marca “CE”, de:

1. Cumplir los requisitos mínimos de seguridad en el diseño y la fabricación del producto;
2. Reducir los riesgos en el origen, incluido el riesgo de uso indebido (con tal de que se pueda prever razonablemente) de la máquina de que se trate;
3. Declarar los riesgos residuales que no se hayan eliminado en la fase de diseño y proporcionar instrucciones adecuadas para el empleo seguro de la máquina.

Por su parte, todo empresario que utilice dichas máquinas en sus actividades diarias, deberá:

4. Seguir las instrucciones del fabricante al instalar la máquina; y disponer un espacio, equipamientos y equipo auxiliar adecuados para acomodar la máquina;
5. Prevenir los riesgos residuales indicados por el fabricante así como cualquier otro riesgo derivado de las características del entorno y la organización del trabajo en el lugar donde funcione la máquina;
6. Definir procedimientos de trabajo apropiados y proporcionar formación e información adecuadas a los trabajadores que utilicen la máquina.
7. Llevar a cabo el oportuno mantenimiento de la máquina e ir mejorando su seguridad al ritmo de los avances técnicos y científicos.

Por lo tanto, este conjunto de normas prevé una serie de acciones capaces de asegurar, en principio, una protección suficiente de los usuarios de las máquinas.

Es posible que este objetivo no se logre siempre al nivel más alto y, por supuesto, su consecución depende de dos factores:

- La eficacia de las normas, especialmente las de tipo C, y su adecuación a las condiciones reales de uso de las máquinas en los lugares de trabajo;
- La instalación, uso y mantenimiento de la máquina conforme a las instrucciones facilitadas por el fabricante.

Con respecto al segundo punto, es importante que la empresa usuaria individual y los trabajadores que efectivamente utilizan la máquina sean diligentes y conscientes de los riesgos al usar la máquina.

Con respecto al primer punto, una cuestión objetiva importante es la revisión periódica de las normas, por lo general cada cinco años, con objeto de ajustarlas a los avances técnicos y nuevos conocimientos técnicos disponibles.

Una importante fuente de información sobre el uso de la máquina es la experiencia de los propios usuarios. ¿Quién, mejor que un trabajador experto y consciente de lo que hace, que utiliza la máquina a diario, conoce sus límites y riesgos, y la manera de prevenirlos?

La Directiva sobre máquinas, desde sus primeras ediciones, recomienda a los Estados miembros que los interlocutores sociales participen (e influyan) en la definición y control de las normas. De hecho, las normas relativas al diseño de las máquinas (EN 614) y al entorno de trabajo (ISO 6385) exigen la participación de los trabajadores y el seguimiento de sus experiencias.

Ya en 1997, los sindicatos europeos y, en particular, sus oficinas técnicas (las Oficinas de Servicios Técnicos, en esa época) propusieron que se realizaran investigaciones con objeto de definir un método para asegurar la participación de usuarios experimentados, de

manera que pudieran recolectarse sus sugerencias con respecto a cómo mejorar la seguridad de las máquinas, con especial énfasis en las máquinas para trabajar la madera.

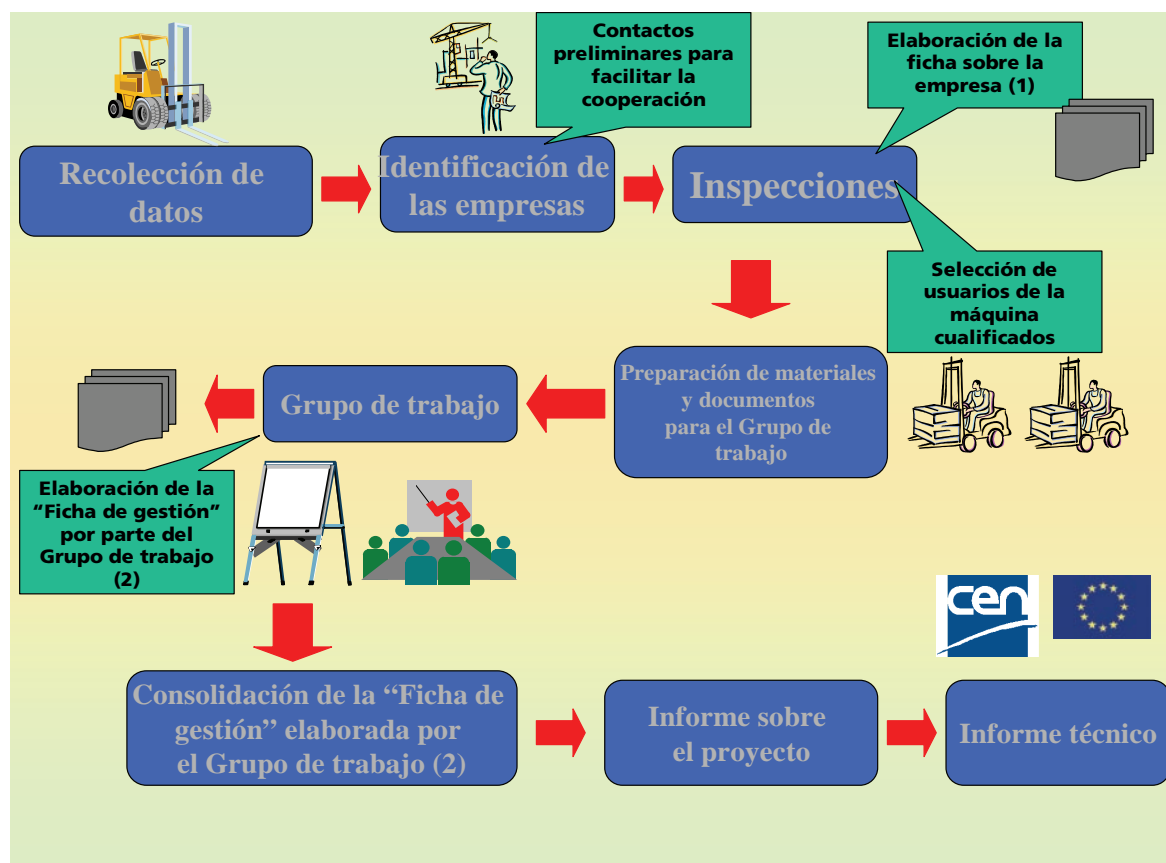
Esta labor de investigación fue realizada por médicos y técnicos de la AZ. USL N° 7 de Siena, con la participación de SINDNOVA, y los resultados se publicaron en un libro y difundieron varios años más tarde. Los estudios se centraron en los dos tipos de máquinas más comunes y peligrosas: las sierras circulares (EN 1870-1) y las fresadoras denominadas "tupís" (EN 848-1). De esta manera, puede definirse un método para recolectar las experiencias de los usuarios con objeto de mejorar los niveles de seguridad de las máquinas.

Los elementos fundamentales para definir dicho método, al que denominaremos de "feedback" (o retorno de información), se derivan directamente del método empleado en el análisis ergonómico de la estructura organizativa del trabajo, la identificación de aspectos críticos y la elaboración de sugerencias y soluciones, método que se desarrolló y puso a prueba en el marco de las investigaciones y campañas de seguridad realizadas por la Comunidad Europea del Carbón y del Acero en los años 80. En particular, la campaña de seguridad desarrollada en las canteras de mármol de Rapolano y Asciano demostró la utilidad y el carácter irremplazable del aporte y participación de los técnicos y trabajadores, para llegar a un entendimiento cabal del "trabajo", su estructura y sus elementos críticos, y para investigar activamente nuevas formas de prevención. En los años siguientes, dicho método, definido de "feedback" por sus autores, se puso a prueba en otros tipos de máquina: carretillas elevadoras, cargadoras telescópicas, amoladoras de ángulo y, últimamente, cosechadoras agrícolas. En todas estas experiencias, se recabó información importante para la mejora de las características ergonómicas y la seguridad de las máquinas.

El método "Feedback" consta de las fases operativas resumidas en la Figura 1:

- Recolección de la documentación técnica e información relacionada con la máquina de que se trate. El objetivo de esta fase inicial es conseguir información sobre: la máquina, defectos del diseño y la construcción, usos permitidos y prohibidos, posibles riesgos residuales. Otras informaciones útiles se refieren a la difusión de la máquina en los distintos entornos de producción del territorio, también con referencia a los distintos modelos y/o accesorios disponibles. También se recolectan los datos relativos a los accidentes laborales y solicitudes de inspección relacionadas con la vigilancia del mercado;
- Identificación de las empresas con la que se debe cooperar en las actividades de investigación y las inspecciones relacionadas con la máquina. Durante esta fase es útil, por no decir imprescindible, consultar los sindicatos y asociaciones empresariales con objeto de asegurar una amplia cooperación por parte de los interlocutores sociales. Por otro lado, durante esta misma fase también se recogen las apreciaciones subjetivas de los trabajadores. Por último, se identifica a los trabajadores expertos en el uso de la máquina a lo largo del proceso de producción con vistas a asegurar su colaboración con los grupos de trabajo.
- Desarrollo del grupo de trabajo con los trabajadores expertos, en el que, mediante la reconstrucción de las distintas fases del proceso de producción y las tareas básicas que lo componen, se determinan las competencias necesarias para realizar debidamente el trabajo, junto con los correspondientes riesgos y las sugerencias que puedan formular los trabajadores para mitigar o eliminar dichos riesgos.
- Redacción del resumen técnico en el que se incluyen las indicaciones para la prevención de riesgos derivadas de la investigación.

Fig. 1: Organigrama del método "Feedback"



Un elemento importante de este método lo constituye el grupo de trabajo con los usuarios experimentados, en el que, mediante la reconstrucción de situaciones de trabajo reales en las que se utiliza la máquina, se detectan los problemas propios de cada tarea junto con las oportunas sugerencias para mejorar la prevención de riesgos y la seguridad.

Por lo que se refiere al informe con las indicaciones formuladas por el grupo de trabajo, el formulario ilustrado en la Figura 2 se utiliza para cada fase de trabajo.

Fig. 2: Formulario (ficha) utilizado por el grupo de trabajo con los usuarios experimentados.

"Ficha de gestión" del grupo de trabajo				
Fase del trabajo: _____				
Orden de las tareas	Procedimiento	Competencia	Riesgos/Peligros	Sugerencias para la prevención
	Descripción del procedimiento para realizar las tareas enumeradas, con información sobre el equipo utilizado, los dispositivos de seguridad y el equipo de protección individual (EPI)	Información sobre las competencias exigidas para una ejecución óptima de la tarea (uso del equipo, materiales, procedimiento , etc. e información sobre el manual de instrucciones).	Factores de riesgo relacionados con la propia máquina, el equipo, los dispositivos de seguridad, las condiciones del entorno (p.ej. microclima, polvo, iluminación, ergonomía, etc.), el cansancio y factores organizativos (frecuencia,	Notas sobre cómo prevenir los riesgos detectados e informaciones sobre formación, el manual de instrucciones, los dispositivos de seguridad, procedimientos, EPI , etc.

La experiencia realizada con las máquinas para el trabajo de la madera, en especial por lo que se refiere a la eliminación del polvo de las máquinas, evidenció los problemas resumidos en la Figura 3.

Fig. 3: Síntesis del informe sobre los trabajos del grupo de usuarios de sierras circulares por lo que respecta a la limpieza de la máquina.

	Procedimiento operativo	Base de conocimiento	Factores de riesgo	Sugerencias para la prevención de lesiones
Mantenimiento y limpieza Limpieza periódica del piso de trabajo y de la zona subyacente Conocimiento de los mejores sistemas de limpieza Riesgo de exposición indebida a partículas proyectadas (uso de aire comprimido para la limpieza) y niveles de polvo excesivos	Equipar la máquina con aspiradoras de limpieza, concebidas para alcanzar los puntos de acumulación de polvo. Proporcionar instrucciones sobre cómo comprobar la eficacia y eficiencia del sistema de aspiración. Prohibir el uso de aire comprimido para la limpieza.

La ficha pone de relieve la necesidad de eliminar, tanto de la máquina como de la superficie de trabajo, todos los residuos de polvo no eliminados por el sistema de extracción y que puedan provocar una exposición indebida de los trabajadores a posibles agentes carcinógenos (los polvos de maderas duras están clasificados como sustancias carcinógenas en Europa desde 2000) si la actividad no se realiza con el debido cuidado. Se condena el uso de aire comprimido ya que, al eliminar el polvo de la máquina, lo esparce en el entorno, creando así una exposición adicional para todos los trabajadores presentes.

Las sugerencias recogidas aplicando el método de "Feedback" se resumen a continuación:

Sugerencia	Dirigida a:
<ul style="list-style-type: none"> • Prever, en las normas de tipo C, el diseño obligatorio de sistemas de extracción adecuados para limpiar y eliminar todo el polvo acumulado; • Proporcionar instrucciones sobre los procedimientos para comprobar la eficiencia y eficacia de los sistemas de extracción; • Equipar las máquinas con dispositivos que indiquen cualquier deficiencia que se produzca en los sistemas de extracción instalados; 	Organismos normativos, diseñadores y fabricantes
<ul style="list-style-type: none"> • Equipar las máquinas con los sistemas de extracción previstos por el fabricante; • Mantener la eficacia de los sistemas de extracción instalados y asegurar su buen funcionamiento; • Informar/formar a los trabajadores sobre los procedimientos que deben aplicarse al emplear la máquina así como para limpiarla; 	Empresas usuarias
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar los procedimientos previstos y utilizar las herramientas de limpieza disponibles; • Informar al empresario de cualquier fallo o mal funcionamiento (entre ellos, la acumulación de polvo o suciedad en las piezas). 	Trabajadores

El diseño y la puesta en práctica de sistemas apropiados dependen de:

- La disponibilidad de indicaciones correctas, facilitadas por el fabricante de la máquina, sobre las características del sistema que ha de conectarse a la misma;
- La realización y acoplamiento con la máquina de un sistema de aspiración eficaz que tenga las características detalladas por el fabricante de la máquina.

Los usuarios que componen el grupo de trabajo recomiendan que los fabricantes (y los organismos de normalización) detallen, ya en la fase de diseño de las máquinas, las características del sistema de extracción que ha de conectarse a ellas y los procedimientos para realizar de manera segura las operaciones de limpieza.

Por otro lado, también se solicita que se determinen, para cada tipo específico de máquina, los procedimientos que deben seguirse para comprobar la eficacia y eficiencia del sistema de extracción instalado, ya que el desgaste de las máquinas herramienta al cabo del tiempo, así como la posible alteración de las características o del rendimiento del sistema de extracción, pueden dar lugar a situaciones de riesgo imprevistas.

Por consiguiente, es necesario tener en cuenta, en las normas relativas a las máquinas para trabajar la madera, el elevado nivel de nocividad del polvo generado y deben adoptarse disposiciones específicas para proteger a los trabajadores contra esta sustancia potencialmente carcinógena.

Estas sugerencias van encaminadas, claro está, a ayudar a las empresas usuarias a cumplir su obligación de asegurar que la exposición a dichas sustancias contaminantes quede reducida al mínimo.

Sin embargo, al examinar las normas adoptadas por UNI para las máquinas en cuestión (Fig. 4), se comprueba que ninguna de dichas normas proporciona indicaciones concretas con respecto al polvo de madera.

De manera general, establecen dos condiciones:

- Las máquinas deben estar provistas de salidas para la evacuación del polvo, que deben cumplir determinados requisitos técnicos;
- Los trabajadores deben estar provistos de equipos de protección individual antipolvo adecuados y se les debe dar la consigna de activar el sistema de extracción antes de emplear la máquina.

Elenco norme armonizzate pubblicate da UNI - Italia	
Safety of woodworking machines	
EN 848- 1,2,3	Moulding machines and Numerically controlled (NC) boring and routing machines.
EN 859	Hand fed surface planing machines
EN 860	One side thickness planing machines
EN 861	Surface planing and thicknessing machines
EN 940	Combined woodworking machines
EN 1218- 1,2,3,4,5	Tenoning machines
EN 1807	Band sawing machines
EN 1870-1,2,3,4,5,6 ...17	Circular sawing machines

Fig. 4

Estas condiciones son, en opinión de los usuarios, totalmente insuficientes para garantizar la eliminación completa del polvo generado por los distintos usos a los que el fabricante destina la máquina. Por otra parte, no se proporciona ninguna indicación con respecto a los procedimientos para limpiar, de manera segura, la máquina y el entorno de trabajo. La norma EN 12779/2004 ("Seguridad de las máquinas para trabajar la madera. Sistemas de extracción de astillas y polvo con instalación fija. Actuaciones relativas a la seguridad y requisitos de seguridad") parece referirse a la necesidad de proporcionar dichas indicaciones cuando, en el punto 5.4.3, declara lo siguiente: "Nota 1: Las emisiones provocadas por una captación incompleta de las astillas y el polvo por parte de las máquinas para trabajar la madera, los colectores de polvo, etc. están cubiertas por la oportuna norma sobre máquinas."

Por lo tanto, es necesaria una revisión de las normas por lo que respecta a las máquinas para el trabajo de madera, también bajo este aspecto.

En la nueva "Directiva sobre máquinas" (2006/42/EC), que modifica considerablemente la versión anterior, se incluye el siguiente requisito mínimo de seguridad:

"1.5.13. Emisiones de materiales y sustancias peligrosas"

La máquina se debe diseñar y fabricar de manera que se puedan evitar los riesgos de inhalación, ingestión, contacto con la piel, ojos y mucosas, y penetración por la piel, de materiales y sustancias peligrosas producidos por ella.

Cuando resulte imposible eliminar este peligro, la máquina estará equipada para captar, evacuar, precipitar mediante pulverización de agua, filtrar o tratar mediante otro método igualmente eficaz los materiales y sustancias peligrosos.

Si el proceso no es totalmente cerrado durante el funcionamiento normal de la máquina, los dispositivos de captación y/o evacuación estarán situados de manera que produzcan un efecto máximo."

Por otro lado, con respecto a la limpieza de las partes interiores, la Directiva establece lo siguiente:

"1.6.5. Limpieza de las partes interiores

La máquina se debe diseñar y fabricar de manera que sea posible limpiar las partes interiores que hayan contenido sustancias o preparados peligrosos sin penetrar en ellas; asimismo, el posible desagüe de estas deberá poder realizarse desde el exterior. Si fuese imposible evitar tener que penetrar en, esta se debe diseñar y fabricar de forma que sea posible efectuar la limpieza con total seguridad."

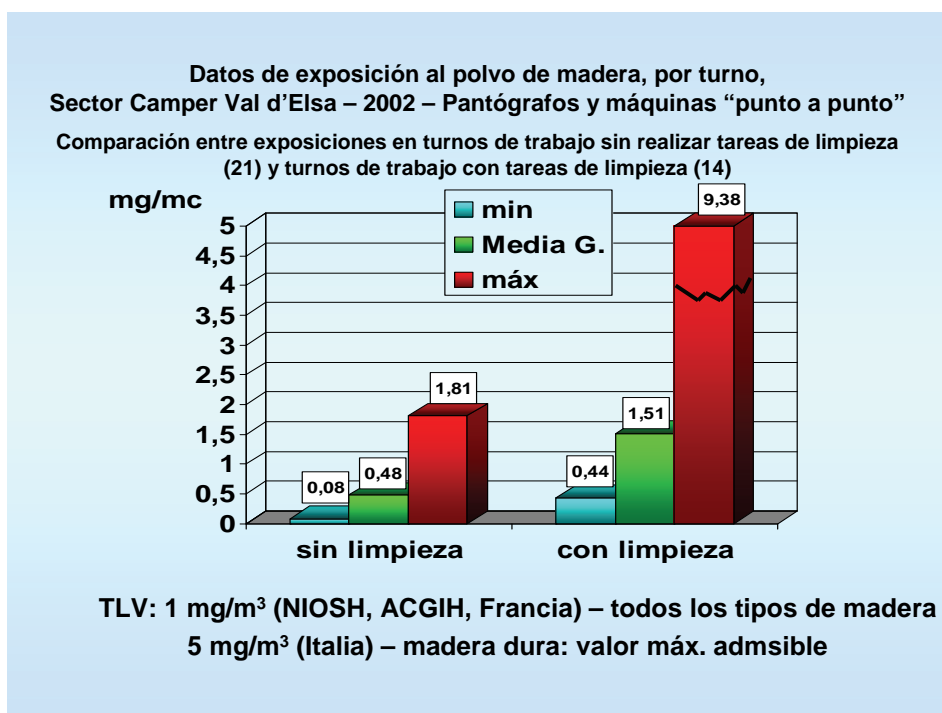
Así pues, se incluyen conceptos que son plenamente compatibles con las indicaciones formuladas por el grupo de trabajo de usuarios de sierras circulares:

- La máquina debe ser diseñada y fabricada para prevenir los riesgos de inhalación;
- Los dispositivos de captación/retención deben estar situados oportunamente para maximizar su efecto;
- La máquina debe ser diseñada y fabricada para permitir la ejecución segura de las operaciones de limpieza.

De hecho, los problemas identificados están presentes en los lugares de trabajo y representan situaciones en las que existe un riesgo de exposición al polvo de madera.

La Figura 5 a continuación muestra que la exposición al polvo de madera por parte de los usuarios de máquinas semejantes (pantógrafos automáticos de control numérico con sistemas de extracción adecuados) es considerablemente mayor en el caso de los usuarios que, durante el turno de trabajo, se ocuparon de limpiar la máquina, en comparación con los usuarios que no lo hicieron.

Fig. 5.



De hecho, en los lugares de trabajo se dan casos en los que, aunque las máquinas son relativamente nuevas y disponen de sistemas de extracción eficaces y de elevado caudal, sigue habiendo presencia de polvo y pequeñas astillas o virutas en las piezas y la superficie de trabajo. Las Figuras 6 y 7 se refieren a este tipo de casos.

Fig. 6: Polvo y virutas no eliminados de las piezas y las superficies de trabajo.



Fig. 7: Polvo y virutas en las piezas trabajadas y uso de aire comprimido para la limpieza



Por lo tanto, no cabe duda de que no sólo es importante instalar sistemas de extracción adecuados y utilizar las máquinas para trabajar la madera con arreglo a las instrucciones proporcionadas por el fabricante, sino que, además, las normas de fabricación de dichas máquinas deben exigir una concepción y un diseño capaces de garantizar las condiciones necesarias para lograr el nivel más bajo posible de emisiones, lo que también supone prever sistemas apropiados para la

limpieza final de las piezas y de las superficies de trabajo de la máquina.

La participación de trabajadores que sean expertos en el uso de las máquinas, junto con la aplicación de procedimientos codificados, ayudará a recoger sus experiencias y sugerencias importantes con objeto de mejorar las condiciones de salud y seguridad en los lugares de trabajo y verificar la eficacia de la integración de las normas en la fabricación de nuevas máquinas.

Informe sobre los dos talleres

Introducción

En el marco del proyecto, se realizaron en Bruselas dos talleres, de una jornada de duración cada uno. El concepto en el que se fundamentó su organización es el hecho de que la prevención es un proceso complejo, que implica a numerosas personas a distintos niveles. Sin una comunicación eficaz entre éstos, existe el riesgo de que se pierda información importante. Por ello, el objetivo era reunir, en los talleres, a fabricantes y usuarios de las máquinas. Más concretamente, entre los participantes figuraban ingenieros o representantes de los fabricantes, empresarios, trabajadores y representantes de los trabajadores de las empresas usuarias, y expertos en prevención. Por supuesto, el proceso de prevención incluye a otros actores y niveles, pero el hecho de que los interlocutores mencionados se sentaran a la misma mesa ya va mucho más allá de las prácticas habituales en lo referente a comunicación.

Consideramos que los resultados de ambos talleres justifican plenamente su organización y estamos convencidos de que tendrán un impacto muy positivo a más largo plazo, al igual que la conferencia celebrada en el marco del proyecto y los numerosos contactos útiles establecidos, que sin duda llevarán a una valiosa cooperación una vez finalizado el proyecto.

A continuación describimos el desarrollo de ambos talleres. También incluimos algunas partes de las presentaciones realizadas en los mismos. Todas las presentaciones están disponibles en formato electrónico y pueden consultarse en el sitio web de la FETCM: www.efbh.org.

1. Taller sobre máquinas estacionarias y equipos CNC

El primer taller se centró en las máquinas estacionarias para distintos procesos de trabajo y en los equipos CNC. En especial, se estudiaron diversas cuestiones de normalización.

Sin embargo, el taller comenzó con una introducción al diálogo social europeo y, más concretamente, al funcionamiento del diálogo social sectorial para la madera. Seguidamente se delinearon los objetivos fundamentales del proyecto de los interlocutores sociales europeos titulado "Menos polvo", junto con el papel específico del taller en el marco de dicho proyecto.

En segundo lugar, el Sr. Wim Tiessink, de los Países Bajos, proporcionó una panorámica del problema del polvo de madera. En particular, expuso una serie de cuestiones relacionadas con los riesgos que conllevan distintos tipos de polvo de madera y los problemas que plantea la medición de la exposición al polvo de madera y las concentraciones reales de polvo de madera en distintas actividades laborales. Por otra parte, describió diversos enfoques y experiencias en materia de prevención, con especial referencia a tipos específicos de trabajo o de máquina.

Wooddust and Health Effects

- Hardwood (deciduous)
Softwood (coniferous)
- Exposure: Liukkonen et al. 2006.
Measurements in EU of wooddust exposure (ca. 35.000 data)
- Last 10 Y. inhalable dust:
1.0-1.5 mg/m³ (sawmill)
0.5-3.5 mg/m³ (manufacture)
1.0-3.0 mg/m³ (furniture)

Según pudo comprobarse, estos aspectos y evaluaciones también están relacionados con los problemas a los que se enfrentan los trabajadores en Austria y los Países Bajos, quienes describieron los riesgos específicos que plantean determinados tipos de máquina y las medidas de prevención que se han tomado a nivel de fábrica. Asimismo se mencionaron, en este contexto, algunas deficiencias en el diseño de las máquinas, deficiencias que llevan, en la práctica, a un aumento de la exposición evitable al polvo. Seguidamente se discutieron, a la luz de estos aportes, distintos enfoques técnicos de las medidas aplicadas para reducir la cantidad de polvo. Se propusieron distintas soluciones y se discutieron sus correspondientes ventajas e inconvenientes. Sobre este tema, véase también, más abajo, la intervención del ingeniero Mai Issakson, en la que se proponen soluciones de diseño para reducir la exposición al polvo para cada uno de los tipos de máquina examinados por los participantes en el taller.

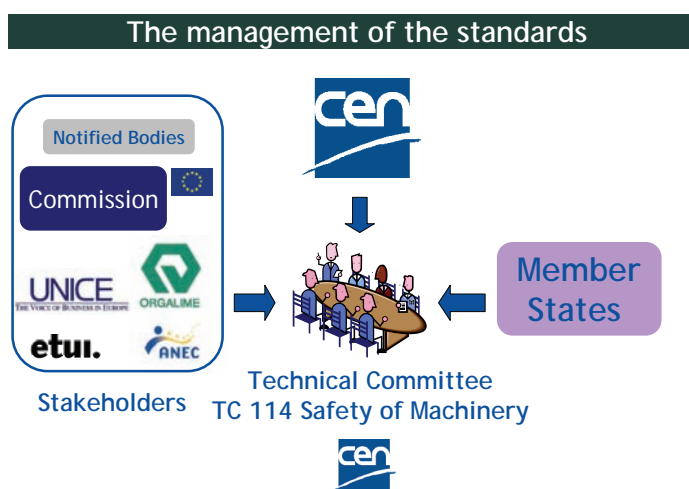
Otro tema importante examinado en el taller fue el papel que juega el proceso de normalización en la reducción de la exposición al polvo generado por las máquinas para trabajar la madera y cómo puede influirse en este proceso. Sobre este tema, hubo dos ponencias. En la primera, el Sr. F. Strambi (Italia) esbozó un enfoque para mejorar el proceso de normalización con la ayuda de las sugerencias y experiencias aportadas por los trabajadores (Véase también el capítulo “Normalización y prevención”).

Dicho enfoque ya se ha puesto a prueba en Italia así como en proyectos europeos, y ha llevado a experiencias prácticas de integración de los trabajadores, en una fase temprana, en el proceso de discusión de los comités técnicos de los organismos de normalización. De esta manera se identifican prontamente y se tienen en cuenta problemas relacionados con el uso de las máquinas (condiciones de uso y condiciones del entorno – por ejemplo, en el lugar de una obra de construcción) y que pueden no ser evidentes para los ingenieros.

En una segunda ponencia, a cargo del Sr. S. Boy, el enfoque expuesto por el Sr. F. Strambi se trasladó al ámbito europeo. El Sr. Boy describió detalladamente la función de los organismos de normalización europeos y determinó las fases del proceso de normalización en las que es posible ejercer influencia.

Los participantes convinieron, entre otros puntos, en la necesidad de realizar esfuerzos encaminados a:

- Publicar los resultados del taller y difundirlos a los oportunos comités del CEN;
- Estudiar la posibilidad de constituir, dentro de los comités del CEN, un grupo de trabajo que tenga una composición parecida a la del presente taller.



etui.

Dispositivos de captación avanzados

A continuación presentamos, de manera más detallada, el aporte de la Sra. Isakson relativo a los dispositivos de captación, para distintos tipos de máquina, presentados en el taller. Su presentación estuvo basada en un proyecto de investigación realizado por la empresa Trätek y la Federación empresarial sueca de la industria de la madera y del mueble (TMF). TMF y el sindicato sueco del sector de la madera (GS) apoyaron los distintos proyectos.

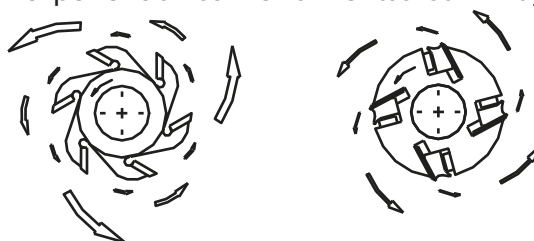
Informe redactado por /
Para más información:

Ing. Mai Isakson
MIMoS Mogatan 41.
SE-564 35 BANKERYD,
Suecia
E-mail: mai@mimos.se

En Trätek se han modernizado, con excelentes resultados, numerosas máquinas ya existentes en el mercado. Los resultados de distintos proyectos han mostrado que, con un buen diseño y una buena construcción de la cubierta de la máquina, la cantidad de polvo detectada fuera de la máquina es prácticamente nula. La prueba mostró asimismo que una velocidad del aire de 20 m/s es suficiente para transportar las astillas y polvo de madera a un filtro o silo. A velocidades más elevadas, el consumo de energía aumenta. La experiencia demuestra que es posible transportar cerca de 350 g de astillas y polvo en cada m³ de aire sin problema.

Los resultados del proyecto de investigación se aplicaron posteriormente a distintas máquinas de la empresa y se comprobó que los principios y soluciones eran correctos. El hecho más importante que he comprobado, al trabajar sobre el terreno, es que no resulta posible "hacer atajos" o hallar soluciones universales, debido a las limitaciones de espacio en la máquina o porque surgen otros tipos de problema.

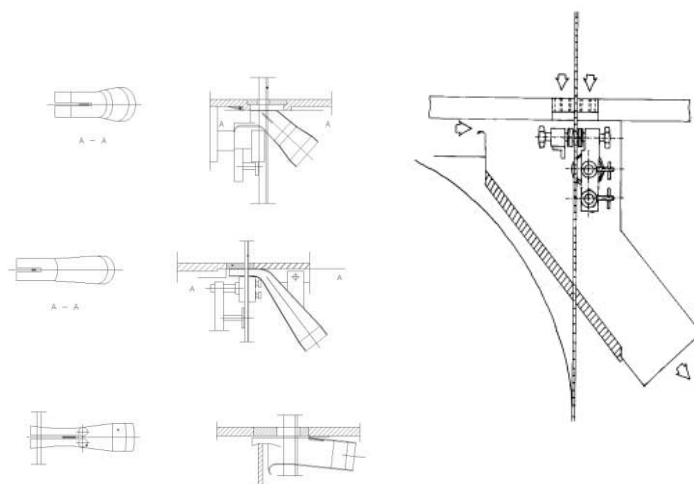
Otra cosa que he constatado es que el desarrollo de nuevas máquinas y nuevas herramientas ha sido muy rápido, pero en mi experiencia las herramientas son muy eficaces para distintos trabajos especiales del proceso de producción cuando se ponen a prueba sin cubierta de protección o colector de polvo, pero los buenos resultados desaparecen cuando las astillas y el polvo no se eliminan y, por consiguiente, se acumulan en la máquina.



La herramienta debe considerarse una especie de ventilador y, cuando todo funciona debidamente, este ventilador puede acarrear las astillas y el polvo hasta la salida hacia el sistema de extracción de polvo, que lo lleva hasta el filtro o silo.

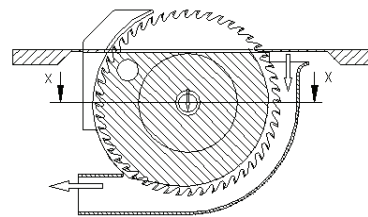
Sierras de cinta

Para que el dispositivo de captación de una sierra de cinta sea eficaz, debe estar situado justo debajo de la mesa. Si se instala más lejos, surgirá un problema debido al efecto de ventilación de la rueda de accionamiento. (El dibujo es un ejemplo de la modernización de varias máquinas anticuadas en Suecia).



Sierras circulares

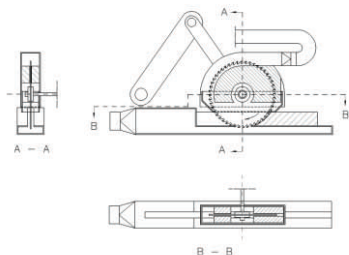
Se trata de una solución que se ha puesto a prueba en muchas sierras distintas. Da muy buenos resultados, pero es importante respetar el principio de manera consecuente: la cuchilla de la sierra funciona como un ventilador y la cubierta está concebida para acarrear las astillas y el polvo hasta la salida hacia el sistema de extracción.



Es importante tener una conexión con el sistema de extracción tanto por encima como por debajo del punto de generación de astillas.

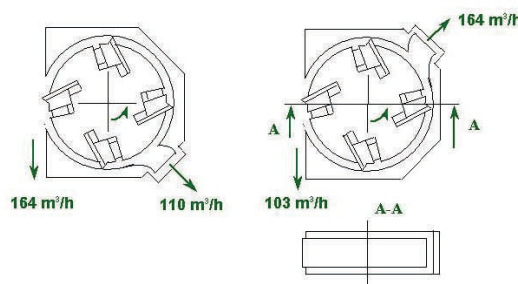


Para el proyecto, hemos elegido un diámetro de 80 mm para la cubierta debajo de la mesa y un conector de 60 mm para la cubierta de la cuchilla de la sierra. Cuando las sierras circulares se construyen conforme a estos principios, apenas generan polvo.



Máquinas para moldurar

En mi experiencia, con este tipo de máquina sólo es posible resolver el problema del polvo si la propia herramienta ayuda a transportar el polvo y las astillas hacia el interior de la cubierta de protección o colector de polvo. Cuando esto ocurre, lo más importante es introducir el flujo de aire en la cubierta de manera correcta: el aire debe fluir dentro de la cubierta junto con las astillas y el polvo, no por debajo o por encima. La apertura en la cubierta debe ser, preferiblemente, de un tamaño no superior al de la herramienta. En todos los casos, lo más importante es asegurarse de que un caudal de aire suficiente llegue desde otra entrada próxima al punto en el que se generan las astillas y el polvo.



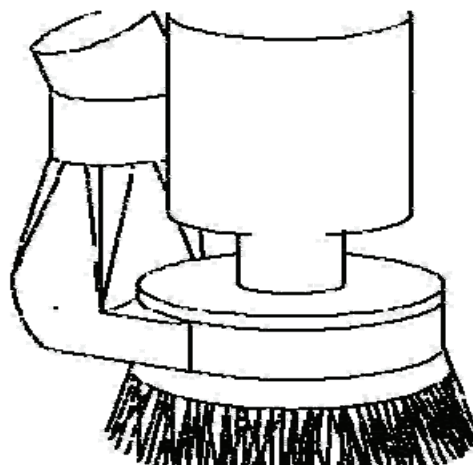
Si esto no sucede, puede crearse un vacío y las astillas se acumularán en la cubierta, creando un riesgo de incendio. Cuanto más lejos esté la salida del punto donde se generan las astillas y el polvo, más fácil será eliminarlas. Las cifras en la ilustración muestran el caudal de aire generado por la herramienta, por sí sola, desde la entrada hasta la salida.

Si hay conexión con el sistema de extracción de polvo tanto por encima como por debajo de la mesa, existe el riesgo de interferencia entre las conexiones, por lo que las astillas se acumularán en la cubierta.

Ranuradoras de control numérico

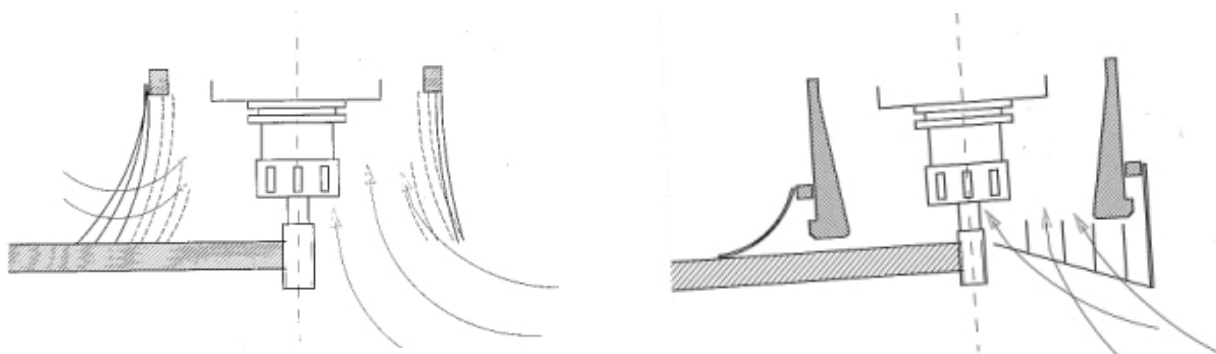
La fuente de emisión de las partículas es móvil y la dirección de proyección varía en el transcurso del trabajo. En Suecia hemos realizado varios proyectos experimentales para estudiar soluciones con distintos dispositivos de captación.

Esta es la solución más eficaz que hemos encontrado para la fabricación de productos planos. La cubierta debe ser redonda y la conexión con el sistema de extracción de polvo debe estar situada cerca de la superficie. La dirección del proceso de producción no tiene importancia. La cubierta es redonda, y las astillas y el polvo siguen la forma de la cubierta hacia la apertura de salida. Esta solución básica puede utilizarse para superficies planas, pero cuando el proceso de trabajo exige trabajar en los bordes, es necesario aplicar medidas adicionales.



Con cortinas, el aire es canalizado y proviene de abajo pero, si se utilizan cepillos, mucho aire pasa a través de los mismos y no logra impedirse que el polvo se escape de la cubierta o colector.

Una cortina fabricada de fibras de aramida u otro material similar homologado, de conformidad con la Directiva sobre máquinas (*las cortinas de PVC ya no están permitidas*), retendrá el polvo y las astillas y la corriente de aire desde abajo los recolectará y transportará hacia el sistema de extracción con la ayuda de la herramienta.



Cabe destacar que, cuando la cubierta está situada lejos del material, la apertura es demasiado grande y, habida cuenta de la velocidad de la herramienta, no hay sistema de extracción capaz de captar el polvo y acarrearlo fuera de manera correcta.

Una de las conclusiones de la pericia adquirida en Suecia es que, si es posible modernizar eficazmente máquinas anticuadas, también debe de ser posible construir nuevas máquinas basadas en los mismos principios, e incluso máquinas mejores. Estas experiencias se remontan a hace 20 años: ¿por qué no se han puesto en práctica sus resultados?

Las últimas experiencias de mi labor en este campo demuestran que, si el diseño y la construcción de la cubierta son eficaces al 100% y la herramienta trabaja en armonía con ésta, el polvo y las astillas no salen de la máquina y no se precisa un sistema de extracción, sino sólo una correa transportadora.

II. Taller sobre maquinaria manual

El segundo taller se centró en máquinas manuales para distintos procesos de trabajo. Además de las presentaciones realizadas por los fabricantes, el aporte de los trabajadores, el debate sobre la situación general en materia de riesgos, los distintos enfoques de la prevención y, una vez más, la cuestión del papel de las normas y el impacto del proceso de normalización fueron los temas principales de esta reunión. Asistieron al taller representantes de las organizaciones de los interlocutores sociales así como representantes del ámbito de la prevención y de empresas de fabricantes.

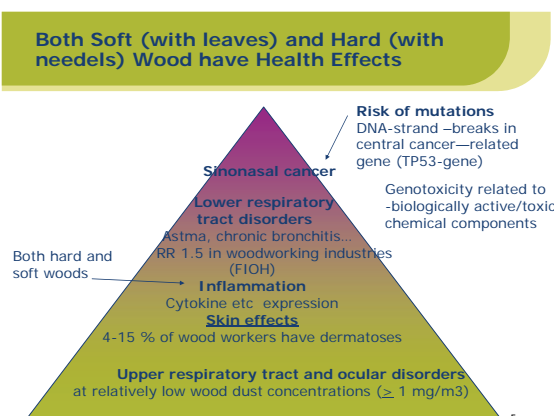
Al igual que en el caso el primer taller, se realizó en primer lugar una presentación sobre el diálogo social para la madera, los objetivos del proyecto “Manos Polvo” y el papel específico del taller en el marco del proyecto descrito.

Seguidamente, la Sra. Irma Welling (Finlandia) realizó una ponencia en la que tocó los siguientes temas:

- La exposición al polvo de madera en los distintos países europeos
- El debate científico sobre los riesgos que plantea el polvo de madera para la salud
- La relación entre la duración de la exposición y la incidencia de enfermedades
- Cuestiones de metodología para la medición de la exposición al polvo de madera y para determinar qué soluciones técnicas pueden aplicarse.



Al final de este informe, se proporciona una explicación más exhaustiva de estos dos últimos aspectos de su presentación. Una de las conclusiones del posterior debate fue que, a pesar de los intentos de aplicar soluciones técnicas y de las posibilidades de hacerlo, en amplios segmentos de la industria los niveles de exposición siguen siendo demasiado elevados. Además de estos aspectos y evaluaciones, se discutieron los problemas planteados por representantes de los trabajadores de los Países Bajos y Finlandia. Estos colegas, que trabajan para los sindicatos en dichos países, informaron sobre las actividades sectoriales que han logrado reducir los niveles de exposición al polvo en las empresas participantes.



El enfoque basado en promover a nivel sectorial o regional la aplicación de medidas de prevención en las fábricas también fue abordado por el Sr. Tiessink (Países Bajos) en su presentación. Informó sobre los esfuerzos realizados para introducir, en todas las plantas, tecnologías avanzadas para la reducción del volumen de polvo. En relación a este tema, también se refirió al problema que plantea la existencia de condiciones muy específicas en

Wooddust and Health Effects

Other Health effects:

- Irritation (skin, eyes, nose)
- Coughing
- Wheezing
- Chronic bronchitis
- Astma
- Allergic reactions

cada una de las plantas, por lo que las soluciones técnicas generales no siempre sirven para todos los casos por igual.

En su intervención, el Sr. Schulze, de la asociación alemana de aseguradoras de riesgo del empresario para la industria de la madera ("Holz-Berufsgenossen-schaft") se refirió, fundamentalmente, a los enfoques desarrollados para aplicar tecnología de punta y determinar las necesidades concretas de las empresas en Alemania. El posterior debate se centró en el estado de la tecnología para los equipos de extracción y evacuación del polvo y el tema de la aerodinámica relacionada con estos equipos. Al igual que en el primer taller, también se abordó el tema de la normalización.

BG

Holz-Berufsgenossenschaft

BGI 739-1

Holzstaub - Gesundheitsschutz

Prüfungen

Mindestens täglich:

Absaug-, Aufsaug-, Abscheideeinrichtungen auf augenscheinliche Mängel

Mindestens monatlich:

Erfassungselemente auf Beschädigungen
Förderleitungen und Filter auf Beschädigungen und Verstopfungen
Abreinigungs- und Austrageinrichtungen auf Funktion

Prüfung auf Funktionsfähigkeit einmal jährlich dokumentieren!

Workshop "Weniger Staub" 08.12.2009

El Sr. Biczó, de la empresa Hilti, realizó una presentación sobre el funcionamiento del sistema de normalización en relación con la metodología de medición del polvo.

El Sr. Biczó realizó asimismo una segunda presentación sobre el método empleado por la empresa Hilti para reducir las emisiones de polvo. Se trata de un método técnico de carácter general, que no va destinado específicamente a las máquinas para el trabajo de madera, pero se aplica, por ejemplo, en máquinas utilizadas en el sector de la construcción.


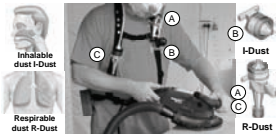
HILTI

MIRL, Outperform, Outlast

Test equipment - Gravicon

Stationary gravicon

Person-care gravicon

Inhalable dust I-Dust

Respirable dust R-Dust

www.hilti.com

CC DUST

4

MIRKA

Dust-free net sanding products






inrs

Cape pour scie circulaire



Séminaire interne Prévisions du bois 17/12/2009

Un segundo método, desarrollado por la empresa MIRKA en Finlandia, fue presentado por el Sr. Lassus y la Sra. Nyman. (Véase también el ejemplo práctico nº10 en la presente publicación).

Por su parte, el Sr. Cosset, en su ponencia, informó sobre las actividades, en materia de prevención, del Instituto Nacional de Investigación Científica francés (INRS) y sus conceptos de reducción del polvo para distintos tipos de máquinas (Véanse también los ejemplos prácticos nº 5 y nº 6). El INRS se esfuerza por integrar y conjugar los resultados de las investigaciones y la experiencia de profesionales, técnicos y diseñadores. De esta manera, los resultados son claros y pueden ponerse en práctica fácilmente.

A continuación se proporciona una explicación más detallada de dos aspectos de la presentación, a la que aludimos anteriormente, a cargo de la Sra. Welling.

Gestión de la exposición al polvo

1.1 Muestreo de la exposición al polvo

El potencial de riesgo del polvo presente en la atmósfera ambiente depende de la concentración del mismo y del tamaño de las partículas. Dicho tamaño determina el lugar en el que se depositan las partículas en el sistema respiratorio y, por consiguiente, los efectos de las mismas en la salud.

En función del tamaño de las partículas, pueden distinguirse tres distribuciones que corresponden a diferentes zonas de captación en el sistema respiratorio humano:

- Fracción inhalable: La fracción (de la masa total de partículas arrastradas por el aire) que es inhalada por la nariz y la boca. La fracción inhalable depende de la velocidad y dirección del flujo de aire, el ritmo de respiración y otros factores.
- Fracción torácica: La fracción (de la masa total de partículas inhaladas) que penetra más allá de la laringe.
- Fracción respirable/alveolar: La fracción (de la masa total de partículas inhaladas) que penetra hasta los conductos alveolares.

El polvo inhalable se elige como la fracción más adecuada para medir los efectos de exposición al polvo de madera, y la mayoría de los valores límite de exposición profesional para el polvo de madera se expresan como polvo inhalable. Anteriormente, se solía utilizar, para las mediciones, el "polvo total"; y se han fijado valores de conversión fiables de "polvo total" a "polvo inhalable". Los datos disponibles indican que un valor límite numérico de exposición profesional expresado como polvo inhalable puede fijarse en aproximadamente el doble del valor límite correspondiente expresado como "polvo total".

Informe redactado por / Para más información:

Ph. D. Irma Welling

Laserkatu 6.

**FI-53850 Lappeenranta,
Finlandia**

E-mail: irma.welling@ttl.fi

Various Methods to Measure Dust Concentration (mg/m³)

Dust concentration depends on the measurement method. While giving a concentration it is necessary to explain the method.

- Classifications
 - Personal dust sampling-worker's exposure
 - Fixed point sampling-background level
- Size fractions
 - total dust
 - inhalable dust: the fraction of airborne material that enters the nose and mouth during breathing and is available for deposition in the respiratory tract
 - respirable dust: the fraction of airborne material that penetrates to the gas exchange region of the lung
- Analysis methods
 - gravimetric –mass concentration
 - optical/piezoelectric direct reading instruments –number or mass concentration



8

1.2 La exposición profesional al polvo de madera en la Unión Europea

El polvo de madera es generado cuando se utilizan máquinas para cortar o formar la madera. El uso de aire comprimido para quitar el polvo del equipo y las superficies también contribuye de manera significativa a la exposición al polvo de madera.

La exposición profesional al polvo inhalable de madera se ha estimado por país, industria y nivel de exposición en 25 Estados miembros de la Unión Europea (EU-25) en el marco del proyecto WOOD RISK (Figuras 1 y 2, www.ttl.fi/woodrisk).

En 2000-2003, unos 3,6 millones de trabajadores (2,0% de la población activa empleada en la UE-25) estaban expuestos, en sus profesiones, al polvo inhalable de madera. De esta cifra, el sector de la construcción empleaba a 1,2 millones de trabajadores expuestos (33%), la mayoría de ellos carpinteros. Debido a la escasez de datos relativos a la exposición, las estimaciones relativas a los trabajadores de la madera en el sector de la construcción eran bastante inciertas. La cifra de trabajadores expuestos era de 700.000 (20%) en la industria del mueble, 300.000 (9%) en la fabricación de carpintería de armar, 200.000 (5%) en el sector del aserrado y cepillado de madera y 150.000 (4%) en la silvicultura. Según las estimaciones, unos 560.000 trabajadores (16% de la población expuesta) estaban expuestos a niveles superiores a 5 mg/m³ y los niveles de exposición más elevados se registraban en los sectores de la construcción y del mueble.

Fig. 1: Nivel de exposición al polvo de madera, por industria y nivel de exposición, en 25 Estados miembros de la Unión Europea (www.ttl.fi/woodrisk).

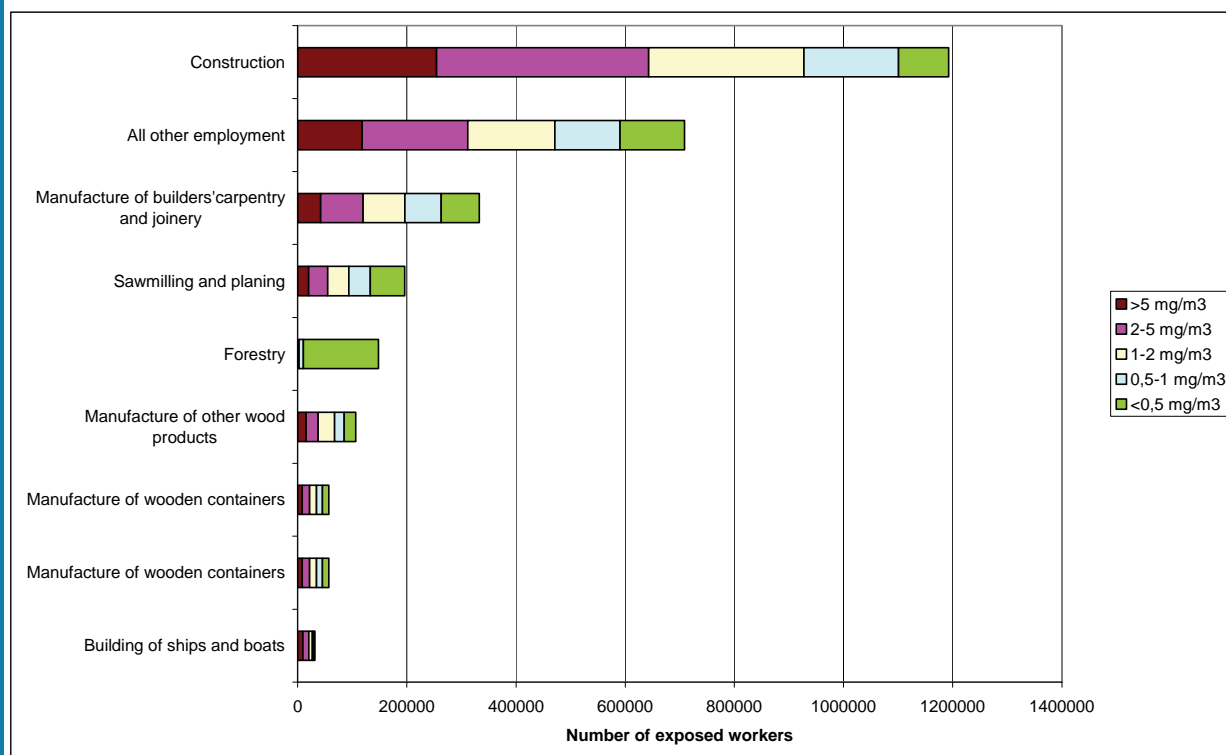
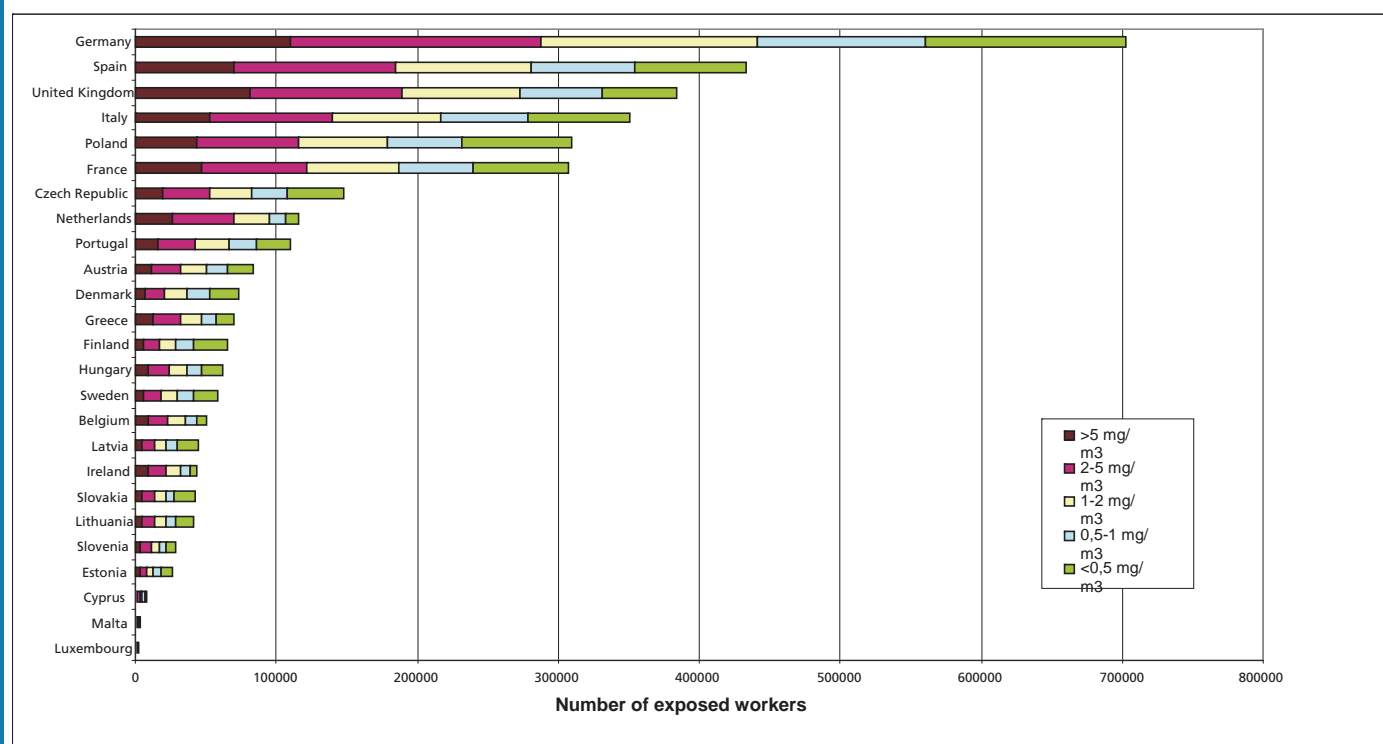


Fig. 2: Nivel de exposición al polvo de madera, por país y nivel de exposición, en 25 estados miembros de la Unión Europea (www.ttl.fi/woodrisk).



2. Estrategias para el control del polvo

El método de control más eficaz consiste en minimizar la cantidad de polvo en su origen, ya que ello impide el esparcimiento del polvo en el entorno. En los trabajos con fresa, las emisiones de polvo arrastrado por el aire aumentan muy considerablemente cuando las astillas o virutas tienen poco espesor ($< 0,05$ mm). “El porcentaje de la masa de polvo presente en el aire es directamente proporcional a la velocidad de desplazamiento de la herramienta e inversamente proporcional al flujo de material procesado.”

Los siguientes métodos son eficaces para controlar la exposición al polvo de madera:

- Recintos y recubrimientos de los procesos de producción
- Salidas de ventilación locales
- Ventilación general de dilución
- Equipo de protección individual.

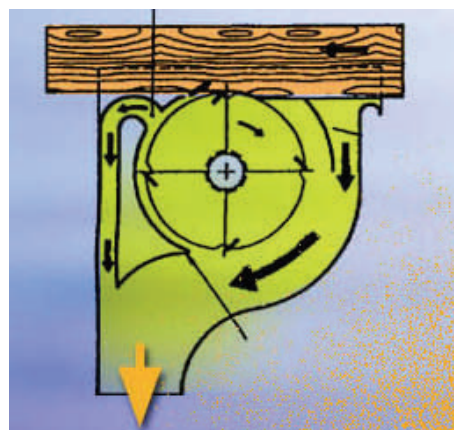
2.1 Principios de diseño para cubiertas de extracción y colectores de polvo

Un desafío importante para los diseñadores de colectores de polvo es el motor rotativo de la herramienta, que crea un efecto de ventilador. En el caso de las cuchillas de las sierras circulares, el aire es aspirado a lo largo del eje de la cuchilla y proyectado hacia el exterior, lateralmente y hacia arriba. La rápida rotación de la cuchilla también provoca una corriente de aire que sigue el movimiento de la cuchilla y se dirige hacia arriba desde la parte posterior de la misma. Cuando se añade un resguardo de la cuchilla, los flujos de aire son retenidos y canalizados hacia el usuario de la sierra.

Los siguientes puntos deben tenerse en cuenta en el diseño de las cubiertas de extracción y colectores de polvo de las máquinas para el trabajo de madera:

1. Cuanto más resguardada/encerrada esté la fuente de polvo, mayor será el control.
2. Todas las partes móviles de la máquina deben resguardarse todo lo posible con objeto de minimizar las corrientes de aire “vagabundas”.
3. Las cubiertas de captación/colectores deben estar lo más cercanos posible al punto de generación del polvo.
4. Las cubiertas de captación deben posicionarse para captar la corriente de aire cargada de polvo.
5. Añadir bridas a la apertura de escape mejorará la eficacia de la captación.
6. La corriente de aire provocada por la herramienta debe combinarse oportunamente con la corriente de aire en el interior de la cubierta de extracción de polvo todo el tiempo posible.
7. El uso de aletas guiadoras de extracción reducirá los flujos de aire que siguen la herramienta y los canalizará hacia la salida (Figure 3).
8. El uso de realimentación hacia el ducto de salida justo antes de la salida reducirá las corrientes y dispersiones del polvo hacia el usuario (Figura 3).

Fig. 3: La realimentación justo antes de la salida y la aleta guiadora reducen el flujo de polvo hacia el usuario.



Declaración conjunta de CEI-Bois, la FETCM y A. USL 7 (Región de Toscana) sobre las condiciones de trabajo y el polvo de madera

Entre mayo de 2009 y abril de 2010, la Confederación Europea de Industrias de la Madera (CEI-Bois), la Federación Europea de Trabajadores de la Construcción y la Madera (FETCM) y Azienda USL7 de Siena desarrollaron un proyecto conjunto sobre cómo reducir, en la práctica, la exposición de los trabajadores al polvo de madera.

El proyecto, denominado “Less Dust/Menos Polvo” (Mejores condiciones de trabajo reduciendo las emisiones de polvo de madera), se ha fundamentado en las actividades conjuntas que se vienen realizando desde hace años en el marco del diálogo social para las industrias de la madera. La mejora de las condiciones laborales y del bienestar en el lugar de trabajo es uno de los ejes centrales de las actividades de los interlocutores sociales, que agradecen su apoyo a la Comisión Europea. La mejora del bienestar en el trabajo es, por supuesto, un objetivo fundamental de los trabajadores, pero también es un factor primordial del éxito de la economía en general.

La madera, en todas sus especies, es un material maravilloso, natural, versátil y excelente como material de trabajo. En anteriores declaraciones, comunicados y actividades, ya destacamos las ventajas del uso de la madera, en vista de sus características sobresalientes y su “carbono-neutralidad”.

Las políticas y normas desarrolladas por la UE, a lo largo de las últimas décadas, en materia de condiciones de trabajo en el sector maderero han contribuido a realizar numerosas iniciativas encaminadas a mejorar y “armonizar hacia arriba” las condiciones de trabajo a todos los niveles, creando así un “campo de juego nivelado”. La regulación formal establece los incentivos necesarios para que las empresas adopten las mejores prácticas de prevención, de las que se exponen numerosos ejemplos en el folleto sobre el proyecto “Menos Polvo”.

Habida cuenta de que la exposición al polvo de madera tiene algunos efectos perjudiciales para la salud, entre ellos efectos carcinógenos y trastornos del sistema respiratorio, los interlocutores sociales subrayan la necesidad, para toda empresa, de realizar una evaluación de los riesgos y limitar la exposición al polvo de madera.

Los interlocutores sociales instan a todas las personas interesadas a informar sobre todas las enfermedades profesionales relacionadas con la exposición al polvo de madera, de manera que pueda mejorarse la prevención de la exposición y el tratamiento de los trabajadores afectados.

A la hora de buscar las mejores soluciones para los problemas existentes, es imprescindible otorgar un papel activo a los trabajadores, sobre todo en lo referente a las medidas de prevención (ésta debe ser la prioridad número uno, conforme a la Directiva Marco Europea y sus directivas específicas). Recurrir al asesoramiento y la experiencia profesional será una ventaja que permitirá desarrollar soluciones “a la medida” que se ajusten a las normas establecidas, ya sea por ley, en convenios colectivos o a nivel de empresa.

Una de las prioridades del proyecto ha sido facilitar la comunicación entre las distintas partes interesadas. Para este fin, se consideró imprescindible lanzar un diálogo entre los fabricantes y los usuarios de las máquinas para el trabajo de madera. Así pues, se organizaron dos talleres, uno dedicado principalmente a las máquinas manuales y el otro a las máquinas estacionarias y de control numérico y los sistemas de extracción.

Los socios del proyecto desean subrayar que ambos talleres han sido muy fructíferos. Los representantes de las empresas fabricantes de maquinaria han mostrado mucho interés por conseguir información de primera mano sobre las necesidades de los usuarios de las máquinas. Los debates se han centrado en las ventajas y desventajas de las soluciones técnicas existentes así como en el papel de la normalización y la cuestión de si los resultados de este proyecto pueden ser un aporte valioso al debate sobre la normalización europea.

En el marco del proyecto, los participantes han considerado que las siguientes medidas son especialmente eficaces:

- Una evaluación de riesgos exhaustiva para determinar todas las mejoras posibles de las condiciones de trabajo;
- Soluciones técnicas para eliminar o reducir las emisiones de polvo en su origen;
- La prevención mediante el diseño de nuevas máquinas y equipos, así como mediante la instalación de sistemas de ventilación locales y generales;
- Una mejor organización del trabajo y mejores procesos e infraestructuras para segregar las actividades laborales que generan polvo;
- La formación de los trabajadores, diseñadores, ingenieros, fabricantes de máquinas y equipos, y profesionales de la salud y seguridad;
- El “buen gobierno de la casa”, en el sentido de una limpieza escrupulosa del lugar de trabajo;
- Actividades sectoriales con incentivos financieros para las pequeñas empresas;
- Vigilancia y prevención de los riesgos para la salud, con especial referencia a los riesgos específicos de exposición al polvo de madera.

Los socios del proyecto abajofirmantes están convencidos de que existen, a nivel europeo, la información, las estrategias, los conocimientos prácticos y los materiales necesarios para reducir aún más la emisiones de polvo de madera y la exposición al mismo en todos los lugares de trabajo. Adoptando las mejores prácticas disponibles, es posible reducir la exposición de los trabajadores al polvo de madera, de manera muy rentable, hasta alcanzar los niveles exigidos para las empresas en los Estados miembros en los que actualmente se han fijado los requisitos más rigurosos en este campo.

Los socios del proyecto hacen un llamamiento a la Comisión Europea para que emprenda y facilite un diálogo permanente entre los fabricantes de máquinas para trabajar la madera y los interlocutores sociales. Dicho diálogo puede impulsar poderosamente el desarrollo de soluciones prácticas basadas en la experiencia y los conocimientos de los usuarios de las máquinas, tal como evidencian los resultados de este proyecto.

Los resultados del diálogo podrán aprovecharse posteriormente para apoyar la labor de normalización en el marco de la normativa CEN/TC 142 “Máquinas para el trabajo de la madera – Seguridad” y llevar a la creación de un Grupo de trabajo específico sobre dicha normativa.

Florenia, 11 de marzo de 2010

Filip De Jaeger
Secretario General
de CEI-Bois

Sam Hägglund
Secretario General
de la FETCM

Fabio Strambi
Director de OHS A.USL7,
Siena – Región de Toscana

Información sobre los socios del proyecto

European Federation of Building and Woodworkers (EFBWW)

Rue Royale 45/3
B – 1000 Brussels

Tel.: +32/2/227 10 40
Fax: +32/2/219 82 28
E-mail: info@efbh.be

European Federation
of Building
and Woodworkers



CEI-Bois

Rue Montoyer 24/box 20
B - 1000 Brussels

Tel.: +32/2/556 25 85
Fax: +32/2/287 08 75
E-mail: info@cei-bois.org



Azienda USL 7 di Siena
U.F. PISLL Zona Alta Val d'Elsa
Via G. Carducci, 4
I - 53026 Poggibonsi (SI)

Tel. +39/0577994927-22
Fax +39/0577994935
E-mail: f.strambi@usl7.toscana.it



Miembros del Grupo Directivo:

Aleksi Kuusisto (Puuliitto - Finlandia)
Coen van der Veer (FNV Bouw – Países Bajos)
Rolf Gehring (EFBWW - Bélgica)

Frederik Lauwaert (CEI-Bois - Bélgica)
Filip De Jaeger (CEI-Bois - Bélgica)
Michel Astier (FNBOIS - Francia)

Fabio Strambi (A. Us17 Siena - Italia)

Irma Welling (Finnish Institute of Occupational Health - Finlandia)
Wim Tiessink (SKH - Países Bajos)