

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EMPRESA

MASTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

TRABAJO FIN DE MASTER



**“DETECCIÓN, IDENTIFICACIÓN, INTERVENCIÓN Y
GESTIÓN DEL AMIANTO EXISTENTE EN LOS
EDIFICIOS DE LA UPCT”**



Alumno: Tomás Sánchez Conesa

Director: D. Javier Augusto Domínguez Alcoba

Septiembre 2012



MASTER INTERUNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

TRABAJO FIN DE MASTER.

(Septiembre 2012)

TITULO: “DETECCIÓN, IDENTIFICACIÓN, INTERVENCIÓN Y GESTIÓN DEL AMIANTO EXISTENTE EN LOS EDIFICIOS DE LA UPCT”.

Director TFM: D. Javier Augusto Domínguez Alcoba

Alumno: Tomás Sánchez Conesa



INDICE

Pág.

PARTE I: General

| | | |
|------|---|----|
| I.1 | Introducción..... | 3 |
| I.2 | Exposición a fibras de amianto en ambientes interiores..... | 9 |
| I.3 | Detección e identificación de amianto en edificios..... | 15 |
| I.4 | Planes de trabajo para operaciones de retirada o mantenimiento..... | 29 |
| I.5 | Procedimientos de trabajo y medidas preventivas..... | 41 |
| I.6 | Equipos de protección respiratoria y ropa de protección..... | 52 |
| I.7 | Ejemplos prácticos..... | 58 |
| I.8 | Residuos de amianto..... | 64 |
| I.9 | Conclusiones..... | 67 |
| I.10 | Normativa y Bibliografía..... | 69 |

PARTE II: Identificación de amianto existente en edificios de la UPCT

| | | |
|------|--|--|
| II.1 | Campus Alfonso XIII Escuela Técnica Superior de Ingeniería Naval y Oceánica. (ETSINO) Escuela de Arquitectura e Ingeniería de Edificación. (ARQ&IDE) Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica. (ETSIA) Edificio Nave-Talleres | |
| II.2 | Cerro San Jose. Club Social y Deportivo | |
| II.3 | Campus Muralla Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación. (ETSIT) | |



1. INTRODUCCIÓN.

El amianto o asbesto (denominaciones de origen griego, cuyo significado es *amianto-incorruptible* y *asbestos-inextinguible*) es una sustancia mineral natural (silicato fibroso), con dos grupos mineralógicos: serpentinos y anfíboles, que se extrae de la roca en minas de distintos países, principalmente, Canadá, Rusia, Brasil, Australia y algunas zonas de África. El crisotilo pertenece al grupo de las serpentinas; los otros tipos de amianto son del grupo de los anfíboles.

Las rocas conteniendo serpentinas y anfíboles están esparcidas en la superficie de la tierra, presentándose el amianto en forma de venas. Cuando las venas están en cantidades importantes en la roca (alrededor del 1 %), se considera la extracción comercial de las fibras. También se encuentra amianto en cantidades pequeñas de amianto anfíbol en otros productos, como talco y mineral de hierro. Se remonta a 1880 la primera explotación moderna de amianto y, de una forma más o menos intensa, se ha utilizado durante todo el siglo XX.

Las variedades de amianto comercializadas han sido: crisotilo o amianto blanco (90% producción mundial), crocidolita o amianto azul y amosita o amianto marrón (5% producción mundial). El volumen de extracción mundial se redujo de 5 millones toneladas/año en los años 70, a 3 millones toneladas/año en 1993.

El uso de amianto ha sido muy extenso debido a sus propiedades fisicoquímicas, que le proporcionan, entre otras, las siguientes características: gran resistencia al fuego, aislante térmico y acústico, resistencia a altas temperaturas, al paso de la electricidad, a la abrasión, a los microorganismos, resistencia a los álcalis y ácidos, tixotropante y gran procesabilidad.

Estas propiedades han hecho del amianto un elemento muy útil en la industria de la construcción, siendo las variedades de amianto más empleadas el crisotilo, la crocidolita y la amosita.

En construcción se ha utilizado, como protección contra el fuego en estructuras metálicas, en paneles acústicos y calorifugados de tuberías, en la fabricación de baldosas y suelos, en placas decorativas de falso techo, como fibrocemento en placas onduladas, planas y tuberías, en pinturas, asfaltos y masillas, etc.

Además de este amplio uso en la construcción, el amianto se ha utilizado como aislante en barcos, vagones de trenes, aviones, centrales térmicas y nucleares, en electrodomésticos, en calderas y tuberías y en multitud de aplicaciones. Esta amplitud de uso alcanza al mobiliario urbano, como se puede observar en la figura 1.



Figura 1. Mobiliario urbano de fibrocemento



Algunas variedades de amianto, principalmente el crisotilo o amianto blanco, pueden tejerse lo que ha dado lugar al uso de tejidos de amianto en cortinas ignífugas, trajes aislantes, mangueras para extinción de incendios, guantes y otros.

Actualmente el amianto se pueda encontrar formando parte de los materiales del edificio, estructuras, aparatos o instalaciones, de acuerdo con los usos que históricamente se han dado del mismo.

Las importaciones de amianto en España (figura 2) fueron significativas: 2,6 millones toneladas (periodo: 1900-2000), con 800 empresas importadoras (periodo: 1947-1985) y un periodo de máxima utilización entre 1960 y 1984. Sus principales sectores de uso han sido: fibrocemento (77 %), aislamientos y calorifugaciones (4 %), empaquetaduras y cartones (5 %), elementos de fricción, recambios y filtros (3 %) así como muchos otros (11 %).

En España, el periodo de máxima utilización es el comprendido entre los años 1960 y 1984. A medida que el amianto se utilizaba, fueron conociéndose los riesgos que representaba para la salud la inhalación de sus fibras y, lentamente, se ha ido procediendo a la prohibición de sus distintos usos. En España, la prohibición de fabricación y comercialización de la última variedad de amianto, el crisotilo, fue fijada para el 14 de junio de 2002.

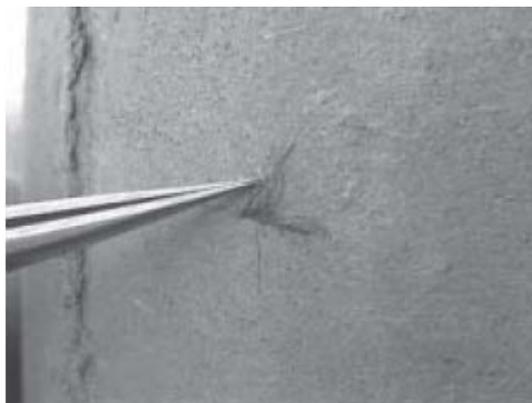


Figura 1. Fibras de crocidolita (anfíboles) vistas exteriormente en un bajante de aguas pluviales de fibrocemento

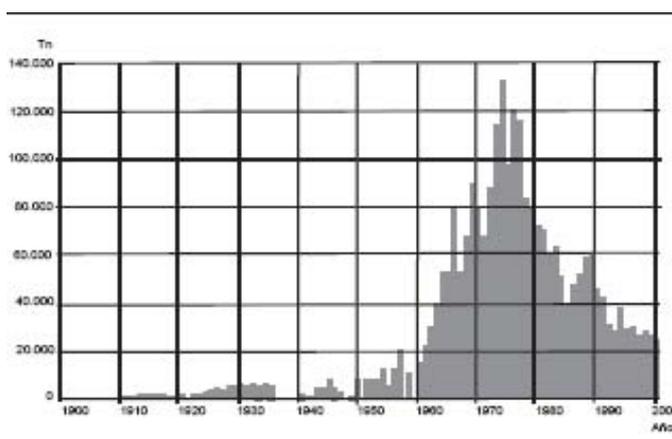


Figura 2. Importaciones de amianto en España

Por lo que se refiere a su peligrosidad, los parámetros que la determinan son: concentración ambiental, tipo de amianto (fibras: serpentinas/anfíboles), medida de las fibras ($L > 5 \mu\text{m}$; $d < 3 \mu\text{m}$; $L/d > 3$), ritmo respiratorio del trabajador y el tiempo de exposición.

Los efectos del amianto sobre la salud han sido ampliamente demostrados: como carcinógeno de primera categoría (C1) causante de mesotelioma pleural y peritoneal y cáncer de pulmón (carcinoma



broncopulmonar) y también como causante de asbestosis, con tiempos de latencia de hasta 20-40 años. El riesgo asociado a niveles bajos de exposición a amianto no está claramente determinado, aunque se admite que en patologías de mesotelioma pleural, un 26 % de origen no ocupacional corresponden a bajas concentraciones de exposición.

No existe un nivel seguro de exposición, al igual que con otros contaminantes cancerígenos. Evitar la exposición al amianto es la única medida preventiva para evitar enfermedades.

Fuentes de exposición desde la prohibición

Las actuales fuentes de exposición a amianto se clasifican a continuación. En las figuras 3 a 6 se presentan distintas utilizaciones de amianto que se pueden encontrar.

Laboral

Retirada de amianto (fibrocemento, calorifugados, amianto proyectado), derribos y demoliciones de edificios, reparaciones y desguace (naval, ferroviaria, automoción, aeronáutica, etc.), excavaciones y movimientos de tierras (vertederos incontrolados), gestión y tratamiento de residuos, colocación/mantenimiento de aislamientos térmicos y acústicos, mantenimiento de aguas canalizadas, (colectores), albañilería (obras de reforma, rehabilitación y mantenimiento), mantenimiento (electricistas, fontaneros, carpinteros, montadores/ instaladores), etc.



Figura 3. Exposición en interior de edificios: jardinera de fibrocemento



Figura 4. Exposición ambiental exterior; movimiento de tierras en vertedero incontrolado



Figura 5. Exposición laboral: retirada placas fibrocemento



Figura 6. Placas de falso techo con contenido en amianto



Interior de edificios

Debido a los materiales de construcción con amianto (utilizados hasta finales 2002), según su friabilidad y estado de conservación, así como debido a intervenciones incontroladas de mantenimiento sobre materiales con amianto.

Ambiental exterior

En áreas urbanas la concentración de amianto en aire puede variar desde 0.0001 a 0.01 fibra/cm³. Su origen puede deberse a: demolición de edificios, circulación de vehículos (frenos y embragues), movimiento de tierras en excavaciones (vertederos incontrolados de materiales con amianto), degradación de cubiertas de fibrocemento instaladas en edificios, etc.

Doméstica

Amianto incorporado en utensilios fabricados antes de 1989, como estufas catalíticas, tostadoras, hornos, planchas y fundas de planchado, secadoras de pelo, etc.

Legislación referente a la prohibición del amianto en España

Los distintos tipos de amianto a que se hace referencia en la normativa son:

| | |
|-------------|------------------|
| Crocidolita | (CAS 12001-28-4) |
| Crisotilo | (CAS 12001-29-5) |
| Amosita | (CAS 12172-73-5) |
| Antofilita | (CAS 77536-67-5) |
| Actinolita | (CAS 77536-66-4) |
| Tremolita | (CAS 77536-68-6) |

La prohibición del amianto en España ha ido progresivamente implantándose desde 1984 hasta 2001 a través de los siguientes textos legales:

Orden de 31 octubre de 1984 por la que se aprueba el reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.

Se prohíbe la utilización de cualquier variedad de amianto por medio de proyección. El empleo de la Crocidolita hasta su total prohibición (1 enero de 1987) se entiende condicionado a la obtención previa de la autorización expresa de la Dirección General de Trabajo y a su utilización en la proporción mínima indispensable.

Real Decreto 1406/1989 de 10 de noviembre de 1989, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.

Prohibición de la crocidolita, como fibra aislada o en productos que la contengan. No obstante podrán seguir utilizándose los productos con contenido en crocidolita siempre que hayan sido comercializados o estuvieran en uso con anterioridad al 1 de enero de 1986.

Prohibición del crisotilo, amosita, antofilita, actinolita y tremolita en los siguientes casos:

1. Productos destinados a ser aplicados por flocage excluidos los compuestos bituminosos que se aplican para la protección de los bajos de los vehículos contra la corrosión.
2. Productos acabados en forma de polvo
3. Artículos para fumador, pipas, pitilleras, etc.
4. Tamices catalíticos y dispositivos de aislamiento destinados o incorporados a los aparatos de calefacción que utilizan gas licuado.
5. Pinturas y barnices.



En los casos en que las fibras de amianto sean admitidas, los productos que las contengan deberán llevar una etiqueta indicando que contiene amianto, según se indica en el anexo 11 de esta ley.

Orden 30 diciembre 1993: Productos químicos. Actualiza el anexo del Real Decreto 1406/1989, de 10 noviembre, que impone limitaciones a la comercialización y uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.

Prohibición de la utilización y comercialización de las formas anfíboles de amianto como crocidolita, amosita, antofilita, actinolita y tremolita y de los productos que contengan estas fibras añadidas intencionadamente. Prohibición de la utilización y comercialización del crisotilo y productos que contengan esta fibra en los siguientes casos:

1. Juguetes.
2. Materiales o preparados destinados a aplicarse por pulverización.
3. Productos terminados en forma de polvo, vendidos al público al por menor.
4. Artículos para fumadores como pipas, pitilleras y petacas.
5. Filtros catalíticos y dispositivos de aislamiento destinados a aparatos de calefacción que utilicen gas licuado.
6. Pinturas y barnices.
7. Filtros para líquidos.
8. Materiales de revestimientos de carreteras en el que el contenido de fibras sea superior al 2%.
9. Morteros, revestimientos protectores, compuestos de relleno, compuestos selladores, juntas de ensambladuras, masillas, colas, polvos y acabados decorativos.
10. Materiales de aislamiento térmico o acústico de baja densidad (menos de 1 g/cm³).
11. Filtros de aire y filtros empleados en el transporte, distribución y utilización de gas natural y gas ciudad.
12. Bases y revestimientos plásticos para recubrimiento de suelos o paredes.
13. Productos textiles acabados en la forma prevista de suministro al consumidor final, salvo los tratados para evitar que liberen fibras.
14. Cartón para techar.

Orden Ministerial del 07/12/2001 por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989 del 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.

Prohibición de la comercialización de crocidolita, amosita, antofilita, actinolita y tremolita y de los productos que las contengan intencionadamente.

Prohibición de la comercialización y utilización del crisotilo y de los productos que contengan esta fibra añadida intencionadamente. No obstante se podrá utilizar en los diafragmas destinados a instalaciones de electrólisis ya existentes, hasta que alcancen el fin de su vida útil o hasta que se disponga de sustitutos adecuados sin amianto.

El uso de productos que contengan las fibras de amianto que ya estaban instaladas o en servicio antes de la fecha de entrada en vigor de la presente Orden, seguirá estando permitido hasta su eliminación o el fin de su vida útil. Esta orden prohíbe definitivamente (a excepción de crisotilo en diafragmas destinados a instalaciones de electrólisis) la utilización, producción y comercialización de amianto, entrando en vigor dicha Orden el 14/06/2002, con un periodo de permisividad de comercialización de los stocks de fabricación de 6 meses (hasta 14/12/2002).

Estimación de edificios afectados

En Cataluña, 310 empresas se especializaron en amianto aplicado a la construcción, con más de 100 productos que contienen amianto, destinados a: protección ignífuga (flocages), aislamiento térmico y



acústico, placas de falso techo, pavimentos vinílicos y fibrocemento. Propone una clasificación de los edificios según sean de riesgo alto o medio:

- edificios de riesgo alto 6000 edificios y 14.000 aparcamientos - amianto proyectado 19.000 edificios - amianto en calorifugaciones 100.000 m² de oficinas - falsos techos tipología del edificio: año construcción: 1965- 1985
- altura: más de 5 plantas
- tipo estructura del edificio: techos con estructura de acero, pilares, jácenas.
- uso: oficinas, aparcamientos, espectáculos y equipamientos
- instalaciones que contiene: calefacción central, producción centralizada agua caliente sanitaria
- No se excluyen otros edificios que puedan presentar materiales que contengan amianto de forma general o localizada.
- edificios de riesgo medio 1 millón de edificios afectados. Se estiman 4,26 millones de toneladas de fibrocemento: placas: 3,52 millones toneladas
- tubos: 0,74 millones toneladas
- Tipología del edificio: edificios con fibrocemento (placas de cubierta, tubos de bajantes, depósitos de agua, jardineras, etc.)

Riesgo de materiales con amianto en edificios

La detección de materiales con amianto en un edificio no siempre implica riesgo de inhalación de fibras, ello depende de:

- friabilidad del material (facilidad de emitir fibras al aire bajo efectos de choques, vibraciones o corrientes de aire),
- protección física del material (materiales friables),
- estado de conservación del material y
- de los trabajos realizados sobre el material (perforación, rotura, corte, retirada, etc.).



2. EXPOSICIÓN A FIBRAS DE AMIANTO EN AMBIENTES INTERIORES.

2.1. Introducción

El término amianto es utilizado para denominar una serie de minerales metamórficos fibrosos constituidos por silicatos de hierro, aluminio, magnesio y calcio entre otros. Las distintas formas de amianto pueden pertenecer al grupo de las serpentinas o al grupo de los anfíboles. Dentro del primer grupo se encuentra el crisotilo (amianto blanco); y forman parte del segundo, la crocidolita (amianto azul), la amosita (amianto marrón), la antofilita, la tremolita y la actinolita, entre otros.

El amianto puede pasar al aire en forma de fibras simples, agregados de fibras o bien agregados de fibras y partículas. Cuando se observan en un microscopio óptico, las fibras de amianto aparecen generalmente como unos hilos flexibles, curvados o rectos, dependiendo de su longitud y naturaleza. Por lo general, la relación entre longitud y anchura de las fibras suele ser muy elevada.

El aspecto, la forma y las dimensiones de las fibras pueden variar notablemente, dependiendo de donde proceden y de las características de los productos o materiales industriales que las llevan incluidas en su composición. Las fibras pueden presentar formas irregulares, estar adheridas (a cemento, por ejemplo), formar masas o aglomeraciones, o también aparecer cortadas.

Las excelentes propiedades que presenta el amianto (aislantes, mecánicas, químicas, y de resistencia al calor y a las llamas) y su relativo bajo coste, pueden explicar sus numerosas aplicaciones industriales, así como el hecho de que figure, o haya figurado durante muchos años, en la composición de muchísimos productos o acabados industriales. Con la excepción del crisotilo, todas las formas de amianto son muy resistentes a los ácidos y a los álcalis y todos se descomponen a altas temperaturas (800-1000 °C).

2.2. Variedades más importantes de amianto usadas en la construcción

El crisotilo ha venido siendo la forma más utilizada en la industria y en la construcción y representa el 95% de la producción mundial. Le siguen en importancia la crocidolita y la amosita, teniendo un uso muy limitado la antofilita, la tremolita y la actinolita.

El amianto se utiliza en la construcción con diferentes aplicaciones, las más corrientes de las cuales se citan a continuación.

- Trenzado, para aislar tuberías.
- Fibras puras, utilizado como aislante para llenar cámaras de aire de paredes, techos y puertas cortafuegos.
- En tuberías de alta presión de fibrocemento, para canalizaciones de agua.
- En placas acústicas, para aislamiento sonoro.
- En tuberías de fibrocemento, para aguas residuales, bajantes y depósitos de agua.
- En placas onduladas de fibrocemento, para techos y cubrimiento de superficies.
- En cartón o placas de baja densidad, para protección ignífuga de estructuras metálicas, para aislamiento de focos puntuales de calor y para placas de cielo raso.

La crocidolita, cuyo uso está prohibido en España desde el año 1987, se utilizaba en la fabricación de tuberías de presión, como aislante ignífugo en construcción y como reforzante de plásticos, por su gran resistencia mecánica.

Debido a las restricciones impuestas por la normativa existente, los usos del amianto se limitan al empleo del crisotilo en placas de fibrocemento, tanto de forma plana como ondulada, en tuberías de presión y en depósitos.

También se puede encontrar, de manera muy limitada, formando parte de productos manufacturados, con la correspondiente advertencia de su presencia.

2.3. Presencia del amianto en edificios

La presencia de amianto en edificios puede tener un doble origen: porque el edificio se construyó o reparó en su momento empleando amianto o materiales que lo contienen o porque se han introducido materiales conteniendo amianto en edificios nuevos. Determinar la presencia o no de amianto en los edificios es fundamental para la salud de los trabajadores que lo ocupen, pero sobretodo para los que intervengan en su reparación, remodelación o derribo por la elevada contaminación ambiental que se puede producir al manipular materiales que lo contengan.

Se considera que, actualmente, el riesgo más elevado de exposición a amianto es el de los trabajadores que participan en tareas de desamiantado y el de los que, durante su trabajo, encuentran amianto de improvisado, en particular en el mantenimiento y reparación de edificios, fábricas, buques y trenes. Igual que como ocurre en la exposición a otros contaminantes, se considerará que existe exposición al mismo siempre que su utilización sea deliberada, mientras que para aquellos casos en los que no está prevista su utilización, pero puede existir exposición (utilización no deliberada), deberá realizarse la correspondiente evaluación de riesgos que determinará si la situación de exposición es equivalente o no al caso de su uso deliberado, actuando en ambos casos en consecuencia.

2.4. Control de la exposición a amianto

A medida que se han contrastado los efectos adversos del amianto, su uso se ha ido limitando. En algunos países se ha prohibido totalmente, como es el caso de Alemania, Italia, Dinamarca, Holanda, Austria y Francia, mientras en otros como España se permite el crisotilo, aunque, evidentemente, de una manera restringida y controlada.

De acuerdo con el R.D. 363/1995 relativo a notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, el amianto está incluido en la lista armonizada contenida en el anexo I y clasificado como tóxico y cancerígeno de categoría 1 y tiene asignadas las frases R y S siguientes:

- R45 Puede causar cáncer
- R48/23 Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada. Tóxico por inhalación.
- S53 Evítese la exposición recábese instrucciones especiales antes del uso.
- S45 En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstrela la etiqueta).

Por otra parte, el R.D. 1406/1989 relativo a las limitaciones a la comercialización y uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos, impone que todos los productos o envases que contengan amianto deberán cumplir las disposiciones especiales referentes al etiquetado que se señalan en el anexo II del citado R.D. (ver figura 1).



Fig. 1: Etiqueta según R.D. 1406/1989



Los criterios de valoración, que se **expresan en fibras/cc de aire**, se están modificando continuamente a la baja en base a la información que aportan los numerosos estudios epidemiológicos que se van realizando con todos los tipos de amianto.

Los valores TLV (Threshold Limit Values) de la ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) de Estados Unidos proponen (1997) **un límite para 8 horas de 0,1 fibras/cc para todos los tipos de amianto**, con la anotación A1 (substancia cancerígena confirmada para humanos). El valor PEL (Permissible Exposure Limit) adoptado legalmente por la OSHA (Occupational Safety and Health Administration) en Estados Unidos es de **0,1 fibras/cc para 8 horas**, con un límite máximo de 1 fibra/cc para 30 minutos de exposición (1994).

En la Unión Europea estos valores son actualmente de 0,6 fibras/cc para el crisotilo y de 0,3 fibras/cc para cualquier otro tipo de amianto o mezcla, siempre para períodos de 8 horas.

Para las sustancias cancerígenas en general se establece que el nivel de exposición de los trabajadores se reduzca a un valor tan bajo como sea técnicamente posible. La tendencia, pues, es prohibir este tipo de sustancias y forzar su sustitución. Por otro lado el "modus operandi" europeo es manifiestamente distinto al de Estados Unidos. En este último es más importante el cumplimiento de la norma o el criterio de valoración aplicado ("compliance"), mientras que en sistema europeo la tendencia es a hacer un seguimiento de la exposición a amianto, archivar los datos obtenidos y lograr una disminución de la exposición en el tiempo.

2.5. Como detectar y evaluar la exposición

Desde el punto de vista de la calidad del aire, no es habitual la presencia de fibras de amianto en el aire de edificios y zonas no industriales, excepto en los casos en que este producto forma parte de los materiales utilizados en su construcción o decoración y exista la posibilidad de que pasen al aire.

Cuando se realicen trabajos de remodelación, reparación o derribo de un edificio, la posibilidad de que se encuentren fibras de amianto en cantidad importante en el aire ambiente dependerá de si se ha utilizado este material en algún momento del proceso de la construcción del edificio, en su decoración o en una reparación.

Un procedimiento que puede ser adecuado para la valoración de dicha presencia es el siguiente:

- En primer lugar se debe buscar información a partir de los planos originales del proyecto y considerar la posibilidad de la utilización de amianto durante la construcción del edificio. Este aspecto dependerá de la época de construcción y de los hábitos de construcción de la zona. También debe valorarse la posibilidad de que se haya utilizado amianto directamente o bien empleado materiales que lo contengan. Por eso es interesante conocer en la medida de lo posible las referencias de los elementos y productos utilizados, así como su fecha de fabricación. Actualmente, es habitual que materiales aislantes incluyan indicaciones del tipo No contiene amianto o Libre de amianto, especialmente en productos y materiales de construcción que en algún momento se hubieron fabricado conteniéndolo.
- En segundo lugar, si no se puede descartar la presencia de amianto, para poder evaluar adecuadamente el riesgo de exposición, debería conocerse al máximo las áreas susceptibles de su presencia o de productos que lo pudieran contener. Es evidente que no es lo mismo que el amianto este dentro de una pared como aislante, a que este colocado en el techo, pared o en el suelo de forma visible. El amianto contenido en el interior de las paredes solamente puede pasar al ambiente en el caso de derribo, perforación, o de una reparación importante. Cuando el amianto se halla en zonas más superficiales, es posible que con el paso del tiempo, o debido a daños sufridos (p.e., humedades) por el material que lo protege o aglomera, puede pasar al ambiente.



- En tercer lugar debe comprobarse si se ha utilizado el amianto en conducciones y depósitos (incorporado en el fibrocemento) o como aislante en conductos del aire acondicionado. En este último caso suele ser más difícil confirmar la presencia debido que, en un principio, esta información no suele formar parte del proyecto inicial. Es muy importante llevar a cabo una inspección ocular previa y, si es necesario, efectuar los correspondientes análisis antes de realizar ninguna acción.
- En cuarto lugar, es necesario comprobar que no se ha utilizado el amianto como elemento decorativo.
- En quinto lugar, es necesario saber si existe en algún lugar del edificio almacenamiento de amianto. Este aspecto es relativamente frecuente en edificios de tipo industrial y laboratorios.

2.6. Valoración ambiental

Para saber si existe riesgo de respirar fibras, debe realizarse una valoración ambiental de fibras según norma UNE 8155189. Dicha norma prevé dos tipos de muestreos:

- **Muestra estática:** es la muestra que da la distribución temporal y espacial de las fibras en el aire. Debe tomarse cerca de las fuentes de contaminación y en distintos lugares de la zona de trabajo.
- **Muestra individual:** es la muestra que sirve para evaluar el riesgo a que esta sometido cada trabajador. La muestra debe tomarse durante la ejecución normal de trabajo y durante toda la jornada laboral

2.7. Instrucciones para realizar trabajos en edificios con amianto

Si de la evaluación inicial se ha deducido o comprobado la presencia de amianto, se debe proceder según un modelo de actuación que incluya los elementos que se describen a continuación.

2.7.1. Registro

Antes de realizar cualquier trabajo debe establecerse un registro de las áreas del edificio que contienen amianto.

2.7.2. Plan de trabajo

Es necesario realizar un diseño del trabajo en obras de reparación y de demolición que permita:

- Realizar el trabajo de manera de que la formación de polvo (y, en consecuencia, de fibras) sea lo más baja posible.
- Proteger a los trabajadores contra la exposición.
- Transportar los residuos producidos en la demolición de manera que la formación de polvo se reduzca al nivel más bajo posible.

2.7.3. Información

Antes de empezar cualquier trabajo con amianto se debe informar a los trabajadores de las cuestiones siguientes:

- El riesgo y el peligro para la salud debidos a la exposición al amianto.
- Cómo limpiar el área de trabajo para reducir al mínimo la producción de polvo.
- Cómo realizar el trabajo para que se minimice la diseminación del amianto.

2.7.4. Formación

Solo deben realizar trabajos con amianto las personas específicamente formadas.

2.7.5. Medidas preventivas y de protección

- Deben usarse métodos y herramientas que produzcan el mínimo nivel de polvo.



- Si se utiliza un sistema de ventilación, la salida debe estar situada de manera que el aire interior se canalice fuera del edificio.
- El área de trabajo debe señalizarse con la siguiente información: "Atención Trabajo con amianto".
- Durante los trabajos deben utilizarse equipos de protección individual (mascarillas a presión positiva y con filtros de retención mecánica) y ropas protectoras (manoplas, protectores de zapatos y monos que sean de un material que repela las fibras y de material desechable).
- La empresa debe proporcionar a cada empleado unas dependencias adecuadas para lavarse y cambiarse.
- La empresa debe asegurarse que el área de trabajo se mantenga limpia para prevenir la diseminación del amianto y para limitar la exposición de los trabajadores a niveles inferiores a los niveles de control.

2.7.6. Residuos y almacenamiento

- Los residuos de amianto o que contengan amianto, incluidos los resultantes de operaciones de limpieza y mantenimiento, deben recogerse en recipientes herméticos y adecuadamente identificados (etiquetados).
- Los contenedores con residuos de amianto han de transportarse lo más rápidamente posible fuera de la zona de trabajo, a un almacén adecuado, hasta su recogida por un transportista y/o gestor de residuos autorizado.
- La gestión de los residuos de amianto (transporte y eliminación) ha de realizarse de acuerdo con las disposiciones, tanto nacionales, autonómicas o locales, existentes sobre residuos peligrosos.

Los residuos de amianto están clasificados como residuos peligrosos de acuerdo con el Real Decreto 952/1997 BOE, 5.7.97.

2.8. Materiales alternativos al amianto

Como sustitutivos de las fibras de amianto se han desarrollado productos alternativos que se pueden dividir en tres grupos.

Grupo A: Fibras minerales artificiales (FMA): las lanas aislantes, como las de vidrio, minerales, de roca y de escoria, y las fibras refractarias, como las cerámicas.

Grupo B: Fibras orgánicas sintéticas, fibras de carbón y fibras de acero.

Grupo C: Fibras orgánicas naturales como el yute, el bambú y el esparto.

En la NTP - 306 se exponen detalladamente las características de las fibras alternativas al amianto.

2.9. Peligrosidad de las fibras

De una manera general e, independientemente de la composición, la peligrosidad de las fibras en el ambiente depende de los factores siguientes:

- La concentración en el aire.
- Las características de las fibras. Su durabilidad es un factor crucial para determinar su toxicidad, que, en orden creciente, es la siguiente: Fibra de vidrio < lana de escoria < lana de roca < fibras cerámicas < crisotilo < anfíboles.
- El tamaño de las fibras es muy importante. Las fibras muy finas (<3 μm) son las que pueden penetrar hasta los alveolos.
- El ritmo respiratorio, asociado básicamente con el esfuerzo físico realizado y las condiciones termohigrométricas, es determinante para la entrada de fibras por vía respiratoria.



- Las condiciones anatómicas y funcionales de la persona. En el caso que exista, por ejemplo, disminución del mecanismo de defensa del aparato respiratorio, la penetración es más fácil.
- El tiempo de exposición.
- El efecto sinérgico del humo del tabaco.

2.10. Problemática de sustitución del amianto por otros materiales

Los efectos nocivos del amianto en la salud han originado que se potencie el uso de todos aquellos productos que tienen condiciones morfológicas y fisicoquímicas equivalentes al amianto, sin que se haya tenido en cuenta que en muchos casos sus efectos sobre el organismo son poco conocidos. La sustitución del amianto por otro material debe valorarse cuidadosamente por las razones que se exponen a continuación.

- En primer lugar, es importante tener en cuenta el problema que genera la sustitución directa del amianto por otro material. Los trabajos de demolición y sustitución de grandes cantidades de amianto pueden provocar una exposición a este contaminante generando hasta cierto punto riesgos innecesarios para la salud de los trabajadores. En muchos casos, la solución adecuada, más que su sustitución, es aislar el amianto adecuadamente.
- En segundo lugar, debe aplicarse el principio de que los productos obtenidos a partir de materiales alternativos tienen que ser más seguros que el amianto, tanto en su uso diario, como en casos de demolición, fuego, o destrucción accidental, así como también, como residuos.
- En tercer lugar, debe considerarse que, a causa del extenso uso de estos materiales alternativos al amianto, hay un gran número de personas expuestas. Las fibras más utilizadas son las lanas minerales que se emplean como aislantes en edificios. Es frecuente, en este caso, que la instalación sea llevada a cabo por personas no conocedoras del riesgo, incluso por los propios ocupantes de las viviendas. Los datos disponibles de concentraciones ambientales son, algunas veces, alarmantes, debido a la falta de información y consecuente manipulación inadecuada de estos materiales.



3. DETECCIÓN e IDENTIFICACIÓN DE AMIANTO EN EDIFICIOS.

3.1. Identificación de materiales con amianto

La primera actuación preventiva que es necesario realizar es la de la identificación de los materiales que pueden contener amianto en su composición (MCA). En el artículo 10.2 del RD 396/2006 se establece que "Antes del comienzo de obras de demolición o mantenimiento, los empresarios deberán adoptar -si es necesario, recabando información de los propietarios de los locales- todas las medidas adecuadas para identificar los materiales que puedan contener amianto. Si existe la menor duda sobre la presencia de amianto en un material o una construcción, deberán observarse las disposiciones de este real decreto que resulten de aplicación.

A estos efectos, la identificación deberá quedar reflejada en el estudio de seguridad y salud, o en el estudio básico de seguridad y salud, a que se refiere el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, o en su caso en la evaluación de riesgos en aquellas obras en las que reglamentariamente no sea exigible la elaboración de dichos estudios".

En la figura 1 se observan losetas de fibrocemento que deben ser identificadas como material con amianto.

3.2. Aplicaciones del amianto

Durante estos 100 años, sus aplicaciones han sido muy variadas en la construcción de edificios. A continuación se presentan las diferentes formas de introducción del amianto en un edificio y sus aplicaciones más conocidas.

3.2.1. Productos aislantes

Por su carácter ignífugo y prácticamente nula conductividad térmica, el amianto se ha utilizado para la fabricación de numerosos productos aislantes térmicos, acústicos y de protección al fuego. Al edificio, estos productos llegaban de diferentes formas.

3.2.1.1. Fibras sueltas

Suministradas para el relleno de cámaras de aire en cubiertas, fachadas o falsos techos, así como para la realización de distintos revestimientos aislantes térmicos, correcciones acústicas, protección contra el fuego (ver figura 2) y control de condensaciones actuando como material higroscópico. Mezcladas con adhesivos y aglutinantes que, aplicados al soporte, fijaban las fibras proyectadas o aplicadas con la llana mezclándolas al mortero de protección, ya sea en estructuras para su protección al fuego, o en revestimientos de mortero en fachadas aisladas por el exterior.



Figura 2



3.2.1.2. Fibras puras manufacturadas y tejidas

En la confección de mantas aislantes, cordones para el aislamiento en juntas de calderas y tuberías, apaga chispas en cuadros eléctricos o en las calorifugaciones para el aislamiento de turbinas, hornos, calderas y canalizaciones de agua o gas a temperaturas extremas. Ver Figura 3.



Figura 3

3.2.1.3. Productos prefabricados

Mezclándose las fibras de amianto con otros materiales se proveían las construcciones de placas conformadas de diferentes fibras mezcladas con yeso, celulosa, viruta de madera, etc., para su colocación en falsos techos (ver figura 4), divisiones y tabiquerías ligeras, placas absorbentes acústicas, protecciones a focos de calor como radiadores colocando las placas como repisa sobre éstos o separándolos de la pared, o suministradas como placas ignífugas para la protección de estructuras o la confección de conductos de impulsión de aire, desenfumaje, etc. También mezcladas las fibras con celulosa se fabricaban papeles y cartones aislantes utilizados para el relleno en juntas y huecos. Otros productos con fibras de amianto que llegaban a la obra eran los elementos cortafuego como puertas, telones, compuertas para sectorización de incendios, etc., realizados normalmente en chapa de acero con una cámara interior de fibras puras de amianto, y las protecciones aislantes de cables eléctricos donde se mezclaban las fibras de amianto con diferentes polímeros. Por último cabe considerar también como material aislante y prefabricado al fibrocemento que se utilizaba en ocasiones para la protección de estructuras metálicas al fuego.

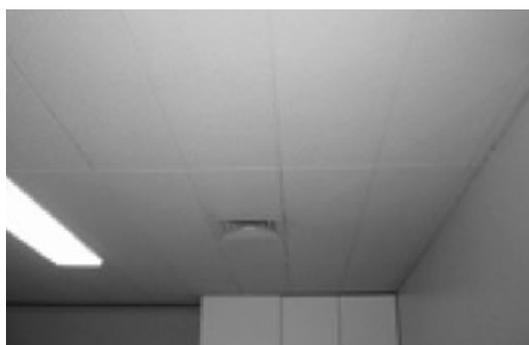


Figura 4

3.2.1.4. Productos de alta resistencia mecánica

Por su gran resistencia a la fricción, elevada flexibilidad y por ser resistente al ataque de productos químicos, las fibras de amianto han tenido gran difusión en la industria y también en la construcción con productos prefabrica

dos mezclados con diferentes materiales como el PVC, realizando pavimentos vinílicos con fibras de amianto que les aportaban gran resistencia al desgaste (ver figura 5), o mezclados con celulosas, cauchos, etc. para la confección de empaquetaduras o juntas de conducciones de fluidos y gases, y para el refuerzo de masillas y sellantes. Otros usos de estas fibras eran como endurecedoras de las capas superficiales en revestimientos sometidos a roce como pinturas o revocos, o mezclados con betunes para el endurecimiento superficial en zonas de rodadura e impermeabilizaciones.



Figura 5

3.2.2. Productos de fibrocemento

Aquí se agrupan todas las manufacturas realizadas de fibrocemento, ya que este producto revelación, aunó todas las propiedades y características del mineral de amianto para la realización de numerosas y variadas aplicaciones. Ya se ha comentado su característica aislante como protección al fuego. Otros usos han sido en tuberías para el desagüe, la conducción de agua a presión en grandes diámetros, la evacuación de humos, o la protección al impacto de cableados eléctricos, depósitos de contención de aguas, persianas, rejillas de ventilación, tejas de cubrición, jardineras y elementos de jardín como bancos o mesas, piezas de decoración, frisos, molduras y zócalos, y su más extenso uso en placas lisas u onduladas para la confección de cubiertas (ver figura 6), forrado de medianeras o realización de fachadas.



Figura 6

3.3. Friabilidad y riesgo del material

El riesgo que tienen para la salud los materiales con contenido de fibras de amianto, radica en tres características:

- La cantidad y la composición del tipo de fibra, siendo más peligrosas para la salud las anfíboles (crocidolita, amosita, tremolita y antofilita) que las serpentínicas (crisotilo), debido a la forma de la fibra en sí.
- La friabilidad del material, que se define como la capacidad que tiene de desprender fibras como respuesta a la simple presión que podemos ejercer con la mano. Esta friabilidad variará dependiendo de la cantidad de fibras en el material manufacturado, el tipo de mezcla con otros compuestos, y el estado de conservación del material.
- El riesgo potencial de inhalación de fibras depende del estado de conservación del material, las características de la protección física, el grado de exposición a la circulación del aire y el grado de exposición a choques y a vibraciones. Esta accesibilidad a las fibras es determinante ya que un



material de alto contenido en anfíboles y muy friable puede no tener ningún riesgo para la salud por estar confinado y ser inaccesible.

En la Tabla 1 se indican los principales materiales con amianto que se pueden encontrar en el edificio y sus composiciones aproximadas, así como la friabilidad y riesgo que para la salud conllevan.

Tabla 1 Principales materiales con amianto que se pueden encontrar en el edificio y sus características principales

Tabla 1. Principales materiales con amianto que se pueden encontrar en el edificio y sus características principales.

| | TIPO DE MATERIAL | COMPOSICIÓN | FRIABILIDAD | RIESGO |
|---|--|--|---|---|
| 1 | Fibras sueltas | 100% amianto en cualquiera de las variedades de crocidolita, amosita o crisotilo pudiendo encontrar mezclas de varias fibras | Friable. | Riesgo medio en caso de estar confinado tras paredes, planchas metálicas, etc., y no tener ninguna manipulación. Riesgo alto en cualquier tipo de intervención de manipulación, actuación de inspección, mantenimiento, desamiantado o derribo |
| 2 | Proyecciones y morteros | Se puede encontrar hasta un 85% de fibra que suele ser amosita y crisotilo | Friable | Riesgo medio en caso de morteros con alta proporción de cemento o yeso si no tiene manipulación Riesgo alto en caso de rociados de baja densidad (flocage) y en cualquier tipo de intervención de manipulación, actuación de inspección, mantenimiento, desamiantado o derribo, tanto en morteros como en proyectados |
| 3 | Paneles y falsos techos acústicos, térmicos y tabiques ligeros | Composiciones variadas pudiendo encontrarse fibras de diferentes amiantos mezcladas, en proporción de hasta un 85 | Friable | Riesgo alto por la asiduidad en su manipulación para el mantenimiento de instalaciones |
| 4 | Losetas vinílicas | Fibras de crocidolita y crisotilo en proporciones del 10 al 25% | No Friable | Posibilidad de desprender alguna fibra en caso de manipulación |
| 5 | Adhesivos, sellantes, pinturas y barnices | Fibras de cualquier tipo en proporción del 0,5 al 2 % | No Friable | Posibilidad de desprender alguna fibra en caso de manipulación Riesgo alto en actuaciones por abrasión o cepillado |
| 6 | Calorifugaciones | Se puede encontrar mezclado con silicatos o carbonatos cálcicos en proporción del 6 al 10% de estos compuestos, si bien podemos encontrar hasta un 100% de amianto. | Friable | Riesgo medio en caso de estar confinado con vendas, mallas, o equivalentes, conservarse en buen estado y no tener ninguna manipulación Riesgo alto en actuaciones de inspección, mantenimiento, desamiantado o derribo |
| 7 | Fibrocemento | Contenidos del 12 al 15% de crisotilo en general, habiéndose utilizado la variedad de crocidolita en placas y en tuberías de alta presión y en cantidades de hasta un 25%. | No Friable cuando el material está en óptimas condiciones y no se manipula Friable cuando está degradado y/o tiene manipulación | Riesgo medio en actuaciones de desmontaje Riesgo alto en manipulaciones por abrasión, corte o perforación, y con la degradación del producto por envejecimiento, abrasión o ataque químico |
| 8 | Conductos de aire | Composiciones variadas pudiendo encontrarse fibras de diferentes | Friable | Riesgo alto por la posibilidad de repartir las fibras por las canalizaciones a través |



| | | | | |
|----|------------------------------------|---|------------|--|
| | | amiantos mezcladas, en proporciones de hasta un 100 | | de las impulsiones de aire |
| 9 | Mezclas con betún | Fibras de cualquier tipo en proporciones del 10 al 25% | No Friable | Posibilidad de desprender alguna fibra en caso de manipulación Riesgo alto en actuaciones por abrasión o cepillado |
| 10 | Protección de cables eléctricos | Fibras variadas en proporciones del 10 al 25% mezcladas con materiales plásticos | No Friable | Posibilidad de desprender alguna fibra en caso de manipulación |
| 11 | Cordones, empaquetaduras y tejidos | Se suele encontrar usualmente fibra de crisotilo al 100%, aunque al inicio se utilizaban todas las variedades | Friable | Riesgo alto con manipulación, con gran desprendimiento de fibras con el uso y desgaste del material |
| 12 | Cartones, papeles, etc.. | Se suele encontrar usualmente fibra de crisotilo al 100% | Friable | Riesgo alto con manipulación, con desprendimiento de fibras con el uso y desgaste del material |

3.4. Definición tipológica de los edificios de riesgo

Los edificios de riesgo se clasifican en dos grupos, según que el riesgo pueda considerarse alto o medio.

3.4.1. Edificios con aplicaciones de amianto de riesgo alto

Los edificios que potencialmente pueden contener aplicaciones de amianto de riesgo alto vienen definidos tipológicamente por una serie de características que nos permitirán identificarlos. En la tabla 2 se muestran los parámetros en que se encuentra englobado el prototipo de edificio en el que existe gran posibilidad de contener las fibras.

TABLA 2. Parámetros del edificio piloto

| | |
|----------------------------|--|
| Año de construcción | 1965-1985 |
| Tipo de estructura | Pilares, jácenas y techos de estructura de acero |
| Uso del edificio | Oficinas, espectáculos, equipamientos y aparcamientos |
| Instalaciones que contiene | Calefacción central, producción centralizada de agua caliente sanitaria, talleres, hornos. |

3.4.2. Edificios con aplicaciones de amianto de riesgo medio

El extenso uso de derivados del fibrocemento en forma de tubos de bajantes, en depósitos de agua, en jardineras, en placas de cubierta y en revestimientos decorativos entre otros, permite considerar que la práctica totalidad de los edificios construidos en nuestro país hasta finales de los años 90 contienen amianto de riesgo medio, si bien se ha de considerar que la exposición a los agentes climatológicos y/o degradantes atmosféricos confieren al fibrocemento la capacidad de desprender fibras, considerándose entonces de riesgo alto.

3.5. Metodología para la inspección y detección de amianto.

Para realizar una visita de inspección en un edificio que sea susceptible de contener amianto en la composición de sus materiales, hay que seguir una metodología de trabajo que permita reconocer todas y cada una de las ubicaciones con riesgo de contener amianto y, a la vez una serie de pautas con las que poder descartar o no la existencia de este material en los diferentes elementos constructivos. Para ello es preciso tener el máximo conocimiento posible del edificio, así como de la tradición de colocación de los materiales en las diferentes épocas y sus localizaciones posibles.

A continuación se enumeran los puntos que, previos a la inspección, se han de conocer para facilitar la visita.



- *Cronología del edificio*: no basta con tener la fecha de construcción, sino que es igualmente importante tener la de las diferentes intervenciones y rehabilitaciones realizadas ya que se puede dar el caso de encontrar las fibras en aplicaciones de fecha posterior.
- *Uso y características del edificio*: según sea el uso para el que fue concebido el edificio, o el que tiene en la actualidad, podrá indicar la necesidad de inspeccionar algunos puntos en concreto. Salas de espectáculos públicos, industrias con maquinaria ruidosa, o habitaciones en las que se requiera una insonorización especial, zonas de mucho paso con gran desgaste en paredes o pavimentos, instalaciones de producción de calor o frío, distribución de aire de impulsión y retorno, uso de sótanos, aparcamientos, o existencia de una estructura metálica.
- *Análisis de la ubicación del edificio*: el entorno donde se encuentra, ambientes húmedos, próximos a industrias contaminantes, o con la agresión permanente de contaminación urbana pueden causar deterioro de materiales como revestimientos de morteros aislantes en fachadas, o placas o conductos de fibrocemento, que pierdan sus cualidades de compacidad y permitan el desprendimiento de fibras de amianto al ambiente.
- *Conocimiento del buen uso y la conservación del edificio*: si se trata de un edificio en el que existe un equipo de mantenimiento periódico y una voluntad clara de conservación es muy posible que se hayan ido sustituyendo algunos de los materiales antiguos por otros sin riesgo de contener amianto, o aún existiendo, se encuentren en buen estado o confinados, sin riesgo para la salud. También es posible que, por desconocimiento, estos equipos estén especialmente expuestos.

La visita de inspección se realizará con el apoyo de una ficha de inspección que permita seguir un orden, evitando así el posible descuido de algún elemento. Es muy útil hacerse acompañar por una persona que conozca bien el edificio, como el responsable de mantenimiento que, además de conocer cada uno de los rincones, pueda a través de su memoria recordar intervenciones, materiales usados, etc., que será de gran ayuda.

3.5.1. El maletín del inspector

Al realizar la inspección son necesarias una serie de herramientas que ayuden a localizar los elementos, a grafiar su ubicación, a extraer muestras, etc. A continuación se enumeran las diferentes situaciones y las herramientas que pueden ser de ayuda.

3.5.1.1. Para la inspección en general

- Material para poder croquizar o realizar anotaciones: papel para dibujar, lápices, rotuladores, etc.
- Planos del edificio para poder situar los diferentes materiales y la ubicación de la extracción de muestras
- Una ficha, guión o checklist
- Una escalera que permita la aproximación a todos los elementos constructivos
- Un flexímetro
- Un portalámparas con pinza de sujeción para poder iluminar zonas oscuras
- Cámara fotográfica para poder realizar un reportaje
- Equipo de protección individual, que se explica en el siguiente apartado



3.5.1.2. Para la extracción de muestras (Ver figuras 1 y 2)

- Lámina de plástico para evitar la contaminación del suelo, muebles, etc., con los posibles fragmentos que se puedan desprender durante la extracción
- Rociador con agua jabonosa para evitar la dispersión de polvo, empapando el material antes de extraer la muestra
- Escarpa y martillo
- Navaja de corte o cuchillas tipo cutter
- Pinzas, tijeras, destornillador, alicates
- Bolsas herméticas para guardar las muestras, con etiquetas adhesivas para rotular
- Bolsas de desechos, para depositar los guantes, la máscara y otros residuos generados
- Rociador con fijador de fibras y polvo, para fijar la superficie de donde se ha extraído la muestra
- Cinta adhesiva aislante térmica
- Toallitas húmedas para limpieza de los utensilios



Figura 1



Figura 2

3.5.2. Equipo de protección individual

Las personas que realicen la inspección, deberán llevar ropa y calzado adecuados, que no permita la fijación de polvo en su superficie, y el equipo de protección individual (EPI) que les asegure en cada momento la protección de los riesgos que para su salud puede tener la inspección. El riesgo viene determinado por la exposición a las fibras de amianto por lo que dependiendo del tipo de inspección que se lleve a cabo, se deberá disponer de las protecciones personales adecuadas.

La inspección puede ser un trabajo de riesgo para la salud, ya que en principio se desconoce la existencia o no de amianto, su estado de conservación, así como la posible contaminación ambiental que pueda existir en la zona a inspeccionar. Por este motivo hay que ser muy prudentes y tomar las precauciones necesarias para evitar riesgos.

Estas medidas se han de tomar en las tres fases que tiene el desarrollo de la inspección: antes, durante y después de la extracción de muestras. En función del riesgo, en general, pueden encontrarse ante dos tipos de situaciones:

- Cuando se sepa que la extracción de las muestras no provocará una dispersión de fibras en el ambiente (por la poca manipulación que se realice o por el tipo de material del que se trate) se necesitará del equipo mínimo de protección personal necesario, y regulado por la legislación vigente: Protectores de los ojos: gafas protectoras del polvo
- Protección de las vías respiratorias: equipos filtrantes de partículas mascarillas autofiltrantes desechables FFP3
- Protectores de manos: guantes finos de vinilo, caucho o similares
- Cuando hay sospechas fundadas de presencia de amianto en la zona a inspeccionar, sobre todo al acceder a cámaras de aire o espacios de poco uso en los que la entrada o acceso pueda suponer un movimiento del aire que remueva las fibras, no debe de dudarse en usar la

protección: Todo el cuerpo con ropa antipolvo como monos de un solo uso con capucha y polainas en los pies o botas

- Protectores de los ojos: gafas protectoras del polvo
- Protección de las vías respiratorias: mascarillas con filtros contra partículas tipo P3
- Protectores de manos: guantes

El equipo de protección que se haya adoptado se ha de mantener durante toda la inspección tratándose como material de un solo uso, por lo que se evitará quitar y volver a colocar guantes o mascarillas, ya que se podría contaminar la piel o ropa y llegar a inhalar fibras de amianto. Ver figura 3.

3.5.3. Extracción de muestras

La muestra se extraerá con herramientas de corte o golpeado manual que desprendan las mínimas fibras al ambiente, evitando en lo posible cualquier herramienta de fricción o abrasión. En caso de necesitar este tipo de herramientas, se utilizarán de baja velocidad de giro y se acoplarán aspiradores de polvo y partículas con filtros absolutos. Ver figura 4.

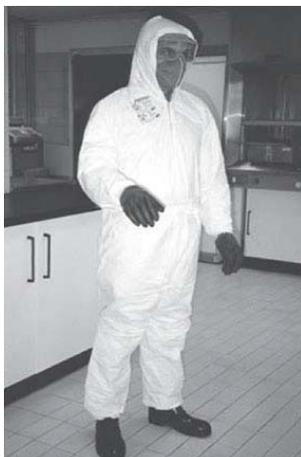


Figura 3



Figura 4

Cada muestra se colocará en una bolsa o recipiente herméticos, siendo del todo imprescindible la colocación de un doble envase, por si el exterior del envase se ha contaminado durante el proceso de muestreo, garantizando así la estanqueidad de la muestra. El envase de cada muestra debe llevar una etiqueta donde se indicará el número de la muestra y el lugar de dónde se ha extraído. Ver figura 5.



Figura 5

Después de la toma de muestras es necesario evaluar la cantidad de polvo que se ha generado y decidir las precauciones que se deberán tomar. La zona de donde se ha extraído la muestra se deberá de fijar con productos encapsulantes que eviten la dispersión de fibras. Existen compuestos preparados en el mercado a base de resinas que fijan las fibras evitando su desprendimiento, pero bastará una disolución de agua y látex vinílico al 50%.



Todo el instrumental que se utilice en la extracción deberá ser cuidadosamente limpiado en cada muestreo de material para evitar la acumulación de fibras y la contaminación de otras muestras. De igual forma se debe dejar la zona limpia retirando, si es el caso, los plásticos o protecciones que previamente se aspirarán con dispositivos de captación de filtros absolutos.

Todos los residuos así como la ropa desechable y las mascarillas de un solo uso, deben tratarse como residuos contaminados con amianto, por lo que deberán gestionarse como residuos peligrosos y depositarse en un recipiente doble.

En la Tabla 1 se propone un cuadro guía con la cantidad de muestras a extraer, con unas recomendaciones y unos mínimos requeridos según la superficie del área de muestreo. Se ha de considerar como área de muestreo la zona donde se ha detectado un material susceptible de contener amianto, y ha de ser homogénea; es decir, que su apariencia sea uniforme en textura y color, y a simple vista parezca idéntica.

Tabla 1 Número de muestras a extraer según la superficie de material homogéneo

| Superficie | Muestras recomendadas | Número de muestras a extraer |
|---|--|--|
| Inferior a 100 m ² | 2 | 1 |
| Entre 100 m ² y 500 m ² | 3 | 2 |
| Mayor de 500 m ² | 2 por cada 500 m ² o fracción hasta llegar a un máximo de 9 muestras. | 1 por cada 500 m ² o fracción hasta llegar a un máximo de 9 muestras. |

Se considerarán tantas áreas de muestreo como materiales se puedan diferenciar, incluyendo los que siendo de iguales características, pudiesen ser de diferente época de colocación. Estas recomendaciones se han realizado después del análisis sobre las recomendaciones de extracción de muestras en otros países.

Hay dos factores que han de condicionar la extracción de muestras por área: la superficie que tenga el área de muestreo y el tipo de material que se va a muestrear. Los tipos de muestras en materiales de construcción se diferencian por su manufactura, agrupándolos en materiales prefabricados o mezclados in situ. Por tanto y a criterio del inspector, se cuantificará el número de muestras a extraer, siempre teniendo la consideración de que los materiales prefabricados suelen ser homogéneos en su fabricación, no siendo así los mezclados y materiales manufacturados in situ, que requerirán un mayor número de extracciones para confirmar la ausencia de las fibras. Siempre y en cualquier tipo de material analizado, la confirmación de la existencia de fibras de amianto en una sola muestra será suficiente para considerar toda la superficie analizada como contaminada con amianto.

3.5.4. Métodos analíticos de ensayo de materiales

Las muestras extraídas serán enviadas para su análisis a un laboratorio que disponga de las técnicas analíticas adecuadas y esté familiarizado con este tipo de muestras, debiendo tener experiencia en el análisis de amianto en materiales.

El análisis de fibras de amianto en materiales de construcción se puede realizar por diferentes técnicas analíticas:

- Microscopía óptica con luz polarizada
- Microscopía electrónica
- Difracción de Rayos-X

Determinar la existencia o no de fibras de amianto en un material de construcción no resulta sencillo. Todos los métodos tienen alguna interferencia que impide en algunos casos la identificación clara del



tipo de amianto siendo necesario realizar otro análisis apoyándose en otra técnica para ratificar o contrastar el resultado analítico.

El método analítico de microscopía óptica con luz polarizada, tiene la limitación de no poder determinar fibras de amianto en materiales cuando la muestra es coloreada. El método de microscopía electrónica tiene la limitación de poder encontrar materiales mezclados con las fibras que tengan la misma composición química, e induzca a error. Es apropiado recomendar al analista la observación de la morfología característica de las fibras de amianto.

La difracción de rayos X, uno de los métodos más objetivos, necesita que la muestra extraída contenga más de 4% de fibras de amianto en su composición para que sea efectivo, lo cual necesita que la muestra sea totalmente representativa del total, dificultándose el hecho en materiales de aplicación in situ por su falta de homogeneidad. También debe valorarse la presencia de otros minerales que pueden interferir en su identificación.

Se recomienda que para cada muestra se elija el método analítico en función del tipo de material y de las características de la misma.

En la Tabla 2 se indican algunas recomendaciones orientativas para la elección del método analítico a escoger. Esta tabla es fruto de un estudio exhaustivo realizado con diferentes materiales de construcción empleando las diferentes técnicas analíticas recomendadas para la determinación de fibras de amianto en materiales.

Tabla 2 Elección del método analítico en función del tipo de material y de las características de la muestra

| Tipo de material | | Difracción Rayos X | Microscopía óptica | Microscopía electrónica |
|----------------------|----------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|
| Fibras sueltas | Fibras coloreadas | + | NO | + |
| | Fibras no coloreadas | + | + | + |
| Flocage | | X | + | + |
| Mortero | | NO | + | + |
| Manta o fieltro | | + | + | + |
| Trenzado | | + | + | + |
| Cartón | Fibras coloreadas | + | NO | + |
| | Fibras no coloreadas | + | + | + |
| Placa de falso techo | | X | + | X |
| Masilla, sellante | | NO | X | + |
| Pavimento vinílico | | X | X | NO |
| Fibro cemento | | + | + | + |

NO: Método analítico no recomendado X: Posible método analítico +: Método analítico recomendado

3.6. Interpretación de los resultados

Una vez obtenidos los resultados del análisis de las muestras en laboratorio, se procederá a su clasificación, separando las que contienen amianto de las que no.

3.6.1. Clasificación de muestras

3.6.1.1. Muestras de materiales analizadas que no contienen amianto

Al no contener amianto, no se debe realizar ningún tipo de intervención salvo las necesarias para su correcto mantenimiento.



3.6.1.2. Muestras de materiales analizadas que contienen amianto

La presencia de un material que contenga amianto en un edificio no comporta por sí mismo un peligro para la salud de los ocupantes. En función de la friabilidad del material, se procederá de diferente manera:

- Materiales no friables: No será necesario realizar ninguna intervención aunque se deberá redactar un Plan de control periódico que establezca inspecciones para evaluar su estado de conservación,
- Materiales friables: Se deberá evaluar el riesgo potencial de exposición a fibras de cada uno de los materiales que contienen amianto y actuar en consecuencia con el tipo de tratamiento más adecuado o con la extracción del material.

3.6.2. Evaluación del riesgo potencial

Se plantea a continuación la evaluación del riesgo potencial siguiendo las pautas de Francia (disposición de 7 febrero de 1996, relativa a las modalidades de evaluación del estado de conservación de los focages y calorifugaciones, y disposición de 12 de septiembre de 1997, relativa a las modalidades de evaluación del estado de conservación de falsos techos) y de los Estados Unidos (Agencia de Protección Ambiental americana [Environmental Protection Agency - EPA], en "Inspecting for Friable and Non-Friable Asbestos-Containing Building Materials (ACBM) and Assessing the Condition of Friable ACBM").

A partir de los resultados del laboratorio, aquellas muestras que contengan amianto y sean friables deberán ser analizadas por el técnico con detalle para poder realizar el diagnóstico final.

Dicho análisis consistirá en evaluar, para cada tipo de material, la posibilidad de que sus fibras de amianto sean liberadas al aire y la posibilidad de exposición a estas fibras. Estas premisas quedan englobadas en el concepto de Evaluación del Riesgo Potencial, cuyo resultado (N) viene condicionado por los factores siguientes:

- Estado de conservación del material
- Características de la protección física
- Grado de exposición a la circulación de aire
- Grado de exposición a choques y vibraciones

Por lo tanto, a partir de estos parámetros, el técnico deberá realizar la evaluación del riesgo potencial de cada una de las muestras que contienen amianto y son friables. Tomará como referencia los datos que previamente se habrán recogido en la inspección.

Para valorar cada uno de los factores, se definen a continuación los criterios a tener en cuenta.

3.6.2.1. Inspección visual del estado de conservación del material

- Mal estado; cumple una o más de las siguientes características: la superficie desconchada o con falta de adherencia cubre al menos el 10% de la superficie si el deterioro está distribuido uniformemente o el 25% si el deterioro es local; presenta manchas de agua, grietas, o perforaciones sobre al menos el 10% de la superficie si el deterioro está distribuido uniformemente o el 25% si el deterioro es local.
- Estado moderado; cumple una o más de las siguientes características: la superficie desconchada, perforada, manchada de agua, agrietada, estropeada o desgastada cubre menos el 10% de la superficie si el deterioro está distribuido uniformemente o el 25% si el deterioro es local.
- Buen estado; material sin deterioro o daños visibles.



3.6.2.2. Características de la protección física

Evaluar la existencia de algún tipo de protección o cerramiento y, en caso de tenerla, si ésta le proporciona la posibilidad de acceder al material mediante una parte registrable o bien crea una pantalla completamente estanca al aire.

Una pantalla será considerada estanca si separa de manera absoluta el material que contiene fibras de amianto de la pieza o estancia en la que se encuentra; o sea, no existe circulación de aire entre el material y la estancia y no es registrable.

En el caso de calorifugaciones no protegidas con vendas, estas se consideraran sistemáticamente "no estancas".

3.6.2.3. Clasificación de los diferentes grados de exposición del material a la circulación de aire

- **Fuerte:** No existe un sistema específico de ventilación, la zona homogénea evaluada se ventila a través de las ventanas.
- Existe un sistema de ventilación por impulsión de aire dentro de la estancia o la zona evaluada y la orientación de las rejillas de aire es tal que este afecta directamente al material que contiene amianto.
- El local presenta una o varias fachadas abiertas al exterior susceptibles de crear situaciones con fuertes corrientes de aire.
- **Medio:** Existe un sistema de ventilación por impulsión de aire dentro de la zona evaluada pero la orientación de las rejillas de aire es tal que no afecta directamente al material que contiene amianto.
- **Débil:** No existen ni aberturas ni sistema de ventilación específico dentro de la zona evaluada.

3.6.2.4. Clasificación de los diferentes grados de exposición del material a choques y vibraciones

- **Fuerte:** Las actividades dentro del local o en el exterior pueden generar vibraciones o choques directos en el material que contiene amianto al hallarse este en una zona pública y ser accesible a los ocupantes del edificio.
El servicio de mantenimiento trabaja más de una vez por semana cerca de la ubicación del material que contiene amianto.
- **Medio:** El material que contiene amianto no está expuesto a daños mecánicos pero está ubicado en un lugar muy frecuentado (Ej.: supermercado, teatro, etc.).
El servicio de mantenimiento trabaja una vez al mes o una vez por semana cerca de la ubicación del material que contiene amianto.
- **Débil:** El material que contiene amianto no está expuesto a daños mecánicos y no es susceptible de ser degradado directamente por los ocupantes.
El servicio de mantenimiento trabaja menos de una vez al mes cerca de la ubicación del material que contiene amianto.

Una vez valorado cada uno de los factores, la Tabla 3 permite llegar a una puntuación final, la cual será decisiva en la definición del diagnóstico final.

A partir de los resultados obtenidos en la Tabla 3 se realizará la evaluación del riesgo potencial de cada material:

- **N = 1:** El nivel no indica intervenir directamente ya que el material puede no haber desprendido fibras al ambiente, por lo que un laboratorio homologado deberá realizar un control del nivel ambiental (E) del entorno en el que está ubicado el material. Según el número de fibras por centímetro cúbico de aire se procederá de distinta manera: Si E es menor o igual que 0,02 f/cc,



no será necesario realizar ninguna intervención aunque se deberá redactar un Plan de Control Periódico que establezca un calendario de inspecciones para evaluar el estado de conservación y su evolución. Si E es mayor que 0,02 f/cc, será necesario intervenir en el material, ya sea aplicándole un tratamiento o procediendo a su retirada. Debido a la limitación del método establecido para la determinación de fibras de amianto en el aire (MTA/MA-010/A87 INSHT), no se pueden determinar valores inferiores a los recomendados. En otros países de la Unión Europea, estos valores son sensiblemente inferiores.

- **N = 2:** No es necesario realizar más ensayos dado el elevado riesgo potencial que presenta el material. Será necesario intervenir en el material, ya sea aplicándole un tratamiento para fijar las fibras o estancarlas, o procediendo a su retirada.

Tabla 3 Evaluación del riesgo potencial del material que contiene amianto

| Estado de la conservación (a) | Características de la protección física (b) | Grado de exposición a la circulación del aire (c) | Grado de exposición a choques y vibraciones (d) | Resultado (N) | |
|---|---|---|---|---------------|------|
| Material en mal estado o con desprendimientos | - | - | - | 2 | |
| Material en estado moderado con degradación/es local/es | Si existe y es estanca | Débil | Débil | 1 | |
| | | | Medio | 1 | |
| | | | Fuerte | 1 | |
| | | Medio | Débil | 1 | |
| | | | Medio | 1 | |
| | | | Fuerte | 1 | |
| | | | Fuerte | Débil | 1 |
| | | | | Medio | 1 |
| | | | | Fuerte | 1 |
| | Si existe pero es registrable | Débil | Débil | ½(*) | |
| | | | Medio | ½(*) | |
| | | | Fuerte | ½(*) | |
| | | Medio | Débil | ½(*) | |
| | | | Medio | ½(*) | |
| | | | Fuerte | ½(*) | |
| | | | Fuerte | Débil | ½(*) |
| | | | | Medio | 2 |
| | | | | Fuerte | 2 |
| | No existe | Débil | Débil | 2 | |
| | | | Medio | 2 | |
| | | | Fuerte | 2 | |
| | | Medio | Débil | 2 | |
| | | | Medio | 2 | |
| | | | Fuerte | 2 | |
| Fuerte | | | Débil | 2 | |
| | | | Medio | 2 | |
| | | | Fuerte | 2 | |
| Material en buen estado | Si existe pero es estanca | Débil | Débil | 1 | |
| | | | Medio | 1 | |
| | | | Fuerte | 1 | |
| | Medio | Débil | 1 | | |
| | | Medio | 1 | | |
| | | Fuerte | 1 | | |
| | | Fuerte | Débil | 1 | |
| | | | Medio | 1 | |
| | | | Fuerte | 1 | |



MASTER INTERUNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

"DETECCIÓN, IDENTIFICACIÓN, INTERVENCIÓN Y GESTIÓN DEL AMIANTO EXISTENTE EN LOS EDIFICIOS DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA".

| | | | | |
|--------|-------------------------------|--------|--------|------|
| | Si existe pero es registrable | Débil | Débil | 1 |
| | | | Medio | 1 |
| | | | Fuerte | 1 |
| | | Medio | Débil | ½(*) |
| | | | Medio | ½(*) |
| | | | Fuerte | ½(*) |
| | | Fuerte | Débil | 2 |
| | | | Medio | 2 |
| | | | Fuerte | 2 |
| | No existe | Débil | Débil | 2 |
| | | | Medio | 2 |
| | | | Fuerte | 2 |
| | | Medio | Débil | 2 |
| | | | Medio | 2 |
| | | | Fuerte | 2 |
| Fuerte | | Débil | 2 | |
| | | Medio | 2 | |
| | | Fuerte | 2 | |

(*) El técnico deberá decidir, a partir de su experiencia, cual es la valoración más adecuada.



4. PLANES DE TRABAJO PARA OPERACIONES DE RETIRADA O MANTENIMIENTO.

4.1. Planes de trabajo

Los planes de trabajo se regulan en el RD 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. BOE núm. 86 de 11 de abril.

4.1.1. Ámbito de aplicación

Comprende todas aquellas operaciones y actividades en las que los trabajadores estén expuestos o sean susceptibles de estar expuestos a fibras de amianto o de materiales que lo contengan, y especialmente:

- a. Trabajos de demolición de construcciones donde exista amianto o materiales que lo contengan.
- b. Trabajos de desmantelamiento de elementos, maquinaria o utillaje donde exista amianto o materiales que lo contengan.
- c. Trabajos y operaciones destinadas a la retirada de amianto, o de materiales que lo contengan, de equipos, unidades (tales como barcos, vehículos, trenes), instalaciones, estructuras o edificios.
- d. Trabajos de mantenimiento y reparación de los materiales con amianto existentes en equipos, unidades (tales como barcos, vehículos, trenes), instalaciones, estructuras o edificios.
- e. Trabajos de mantenimiento y reparación que impliquen riesgo de desprendimiento de fibras de amianto por la existencia y proximidad de materiales de amianto.
- f. Transporte, tratamiento y destrucción de residuos que contengan amianto.
- g. Vertederos autorizados para residuos de amianto.
- h. Todas aquellas otras actividades u operaciones en las que se manipulen materiales que contengan amianto, siempre que exista riesgo de liberación de fibras de amianto al ambiente de trabajo.

Se establece en el artículo 3.2 del mencionado RD 396/2006 que para las exposiciones esporádicas de los trabajadores, cuando la intensidad de la exposición al amianto sea baja y los resultados de la evaluación del artículo 5 indiquen claramente que no se sobrepasará el valor límite de exposición al amianto en el área de la zona de trabajo, no serán de aplicación los artículos 11 (planes de trabajo), 16 (vigilancia de la salud), 17 (inscripción RERA) y 18 (registro y archivo), cuando se trabaje:

- a. en actividades cortas y discontinuas de mantenimiento durante las cuales sólo se trabaje con materiales no friables,
- b. en la retirada sin deterioro de materiales no friables,
- c. en la encapsulación y en el sellado de materiales en buen estado que contengan amianto, siempre que estas operaciones no impliquen riesgo de liberación de fibras, y
- d. en la vigilancia y control del aire y en la toma de muestras para detectar la presencia de amianto en un material determinado.

Dicha exención se refiere a situaciones excepcionales que sean esporádicas, ocasionales sin ostensible enlaces con antecedentes ni consiguientes; por lo que los trabajos discontinuos con exposición a amianto no entran en la mencionada exención. Son ejemplos de trabajos que **no** pueden acogerse al artículo 3.2 los de mantenimiento y/o reparación de redes de distribución de aguas municipales y la retirada de pequeñas cantidades de materiales con amianto por empresas cuya actividad es la de desamiantado o construcción.



4.1.2. Puntos que ha de prever un plan de trabajo para actividades con riesgo de exposición amianto.

- a. Descripción del trabajo a realizar con especificación del tipo de actividad que corresponda: demolición, retirada, mantenimiento o reparación, trabajos con residuos, etc.
- b. Tipo de material a intervenir indicando si es friable (amianto proyectado, calorifugados, paneles aislantes, etc.) o no friable (fibrocemento, amiantovinilo, etc.), y en su caso la forma de presentación del mismo en la obra, indicando las cantidades que se manipularán de amianto o de materiales que lo contengan.
- c. Ubicación del lugar en el que se habrán de efectuar los trabajos.
- d. La fecha de inicio y la duración prevista del trabajo.
- e. Relación nominal de los trabajadores implicados directamente en el trabajo o en contacto con el material conteniendo amianto, así como categorías profesionales, oficios, formación y experiencia de dichos trabajadores en los trabajos especificados.
- f. Procedimientos que se aplicarán y las particularidades que se requieran para la adecuación de dichos procedimientos al trabajo concreto a realizar.
- g. Las medidas preventivas contempladas para limitar la generación y dispersión de fibras de amianto en el ambiente y las medidas adoptadas para limitar la exposición de los trabajadores al amianto.
- h. Los equipos utilizados para la protección de los trabajadores, especificando las características y el número de las unidades de descontaminación y el tipo y modo de uso de los equipos de protección individual.
- i. Medidas adoptadas para evitar la exposición de otras personas que se encuentren en el lugar donde se efectúe el trabajo y en su proximidad.
- j. Las medidas destinadas a informar a los trabajadores sobre los riesgos a los que están expuestos y las precauciones que deban tomar.
- k. Las medidas para la eliminación de los residuos de acuerdo con la legislación vigente indicando empresa gestora y vertedero.
- l. Recursos preventivos de la empresa indicando, en caso de que éstos sean ajenos, las actividades concertadas.
- m. Procedimiento establecido para la evaluación y control del ambiente de trabajo de acuerdo con lo previsto en este real decreto.

En todo caso se eliminará el amianto de los materiales que lo contengan antes de empezar cualquier operación de demolición, excepto cuando hacerlo implique mayor riesgo para los trabajadores.

4.2. Tipología de los planes de trabajo

La tipología de los planes de trabajo depende, por un lado, de si se trata de actuaciones referidas a una sola operación o de carácter general y, por otro, del tipo de material (friable o no) sobre el que se va a trabajar.

4.2.1 Plan de trabajo específico para una operación

Para trabajos programables y de duración variable, especialmente en demoliciones, retirada de amianto o de materiales que lo contengan en edificios, estructuras, maquinaria, equipos e instalaciones, desguace de navíos, etc.

4.2.2. Plan de trabajo de carácter general

Para operaciones de corta duración con presentación irregular o no programables con antelación, particularmente en los casos de mantenimiento y reparación, se podrá sustituir la presentación de un plan de trabajo para cada operación por un plan de trabajo de carácter general, referido al conjunto de



estas actividades, en el que se contengan las especificaciones a tener en cuenta en el desarrollo de las mismas. No obstante, dicho plan deberá ser actualizado si cambian significativamente las condiciones de ejecución.

Trabajos sobre material poco friable

- Fibrocemento: retirada de placas de fibrocemento de cubiertas exteriores o de paredes pluviales, retirada de depósitos, bajantes, tuberías, losetas, etc. Hay que tener en cuenta que si la manipulación del fibrocemento requiere necesariamente la rotura del mismo como único método de trabajo, se debe dar al mismo la consideración de material friable y trabajar como tal.
- Otros: manipulación de placas de falso techo o suelos de PVC reforzados con amianto.

Trabajos sobre material friable

- Calorifugados: reparación de tuberías de agua caliente o retirada del material aislante con amianto.
- Aislantes: trabajos de mantenimiento en turbinas de centrales eléctricas o desmantelamiento de las instalaciones.
- Ignifugaciones: operaciones de reparación en estructuras metálicas ignifugadas o en su entorno, rehabilitación de edificios ignifugados.
- Fibrocemento: trabajos sobre material poco friable que por su presentación hace necesaria la rotura del mismo, por ejemplo placas de fibrocemento adheridos a hormigón, material de fibrocemento muy degradado.

4.3. Orientaciones prácticas para la realización de un plan de trabajo

El plan de trabajo para actividades con riesgo de exposición a amianto debe prever las medidas que sean necesarias para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores que vayan a llevar a cabo estas operaciones y debe tener el siguiente contenido:

4.3.1. Datos generales de identificación

Título del plan de trabajo, donde se indicará la actividad a realizar, el tipo de material sobre el que se trabajará, y una breve indicación de su ubicación; por ejemplo: retirada de placas de fibrocemento de una cubierta, retirada de cordón de amianto de un horno, retirada de amianto proyectado de estructura metálica u otros.

- Tipo de plan; específico, sucesivo del plan (indicar la referencia) o plan de carácter general.
- Identificación de la empresa que realizará los trabajos (ha de ser la misma que la que presenta el plan) con dirección, número de teléfono, correo electrónico y número de fax; para facilitar la notificación.
- Autoría del plan de trabajo. Ha de incluir un especialista en Higiene Industrial, para realizar la evaluación de riesgos según se indica en el artículo 5 del RD 396/2006.
- Número de Inscripción en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto (RERA) de la empresa que presenta y ejecuta el plan.
- Identificación del promotor/constructor que contrata a la empresa que presenta el plan.

4.3.2. Descripción del trabajo a realizar con especificación del tipo de actividad que corresponda.

Se describirá el trabajo a realizar; por ejemplo:

- Retirada de: cubiertas, pared pluvial, depósitos, calorifugados, juntas de estanqueidad, amianto proyectado sobre una estructura metálica, amianto proyectado sobre la cara interior de una cubierta de fibrocemento.



- Trabajos de reparación y retirada de material con amianto en una caldera, en una red de distribución de aguas municipales.
- Cualquier otro que impliquen riesgo de desprendimiento de fibras de amianto por la existencia y proximidad de materiales de amianto, por ejemplo trabajos de reparación de instalaciones eléctricas en una superficie con amianto proyectado.

Hay que explicar si son trabajos de retirada de todo el material con amianto o son trabajos de mantenimiento y reparación sobre materiales de amianto o en las proximidades del mismo; si se trata de trabajos previos a un derribo o es una sustitución y en ese caso si hay trabajadores o maquinaria o elementos que requieran un aislamiento específico; si se trata de trabajos con residuos u otros.

4.3.3. Tipo de material a intervenir

Indicando si es friable o no friable, y en su caso la forma de presentación del mismo en la obra, indicando las cantidades que se manipularán de amianto o de materiales que lo contengan.

4.3.4. Tipo de material a intervenir indicando si es friable o no friable

- Friable: amianto proyectado, cartón amianto, calorifugados, paneles aislantes, fibrocemento muy deteriorado o que se debe romper, otros.
- Poco friable: fibrocemento, amianto-vinilo, otros.

4.3.5. Forma de presentación del mismo en la obra

Se ha de indicar la forma de presentación del material, en la medida en que ello afecte al procedimiento de trabajo y a las medidas de prevención que correspondan.

Por ejemplo, para cubiertas de fibrocemento se ha de especificar el tipo de anclaje y tipo de estructura sobre la que está montada, también si están libres de cualquier recubrimiento o aislamiento y en caso contrario explicar que tipo de recubrimiento, aislamiento u otros hay. (por ejemplo: adheridas a hormigón o cemento, tipo sándwich, recubiertas de tela asfáltica, con aislamiento de poliuretano proyectado al interior, etc.).

Se indicará el estado del material sobre el que se trabaje (por ejemplo: sin deterioro visible, parcial o totalmente deteriorado).

4.3.6. Cantidades que se manipularán de amianto o de materiales que lo contengan

Dar aquellas dimensiones que sean más descriptivas en función de los trabajos a realizar. Ejemplo, m² para cubiertas o paredes pluviales y número de naves; longitud y diámetro en tuberías, superficie afectada por el amianto proyectado, unidades de depósitos y volumen de los mismos, etc. Conviene adjuntar planos, esquemas y fotos que faciliten la identificación de los trabajos.

4.3.7. Ubicación del lugar en el que se habrán de efectuar los trabajos

Dirección del lugar donde se realizan los trabajos indicados en el plan, y de su entorno: nave aislada, una sección o planta dentro de un edificio, etc. Conviene adjuntar plano, esquemas y fotos que faciliten la identificación de la ubicación de los trabajos.

4.3.8. Fecha de inicio y la duración prevista del trabajo

Indicar la fecha de inicio prevista o estimada de los trabajos.

Como este dato no se conoce con precisión, dado que dependerá, entre otras, de la fecha en que se obtenga la aprobación del plan, se comunicará a la autoridad laboral la fecha real de los trabajos.

Se especificará el número de horas o días de trabajo previstos indicando la jornada de trabajo diaria. Esta duración se refiere a los trabajos descritos en el plan, por lo que no se debe confundir con la



duración de todos los trabajos que se deban realizar. Por ejemplo en un derribo, se dará la duración de los trabajos de retirada de los materiales de amianto, y no la prevista para toda la demolición.

Se puede dar el caso que los trabajos descritos en el plan no puedan realizarse de forma continuada sino por fases. Ello debe estar indicado en el plan y las razones que lo justifiquen. Así mismo, se deberá comunicar a la autoridad laboral la fecha real de cada fase y su duración, en los plazos y con los medios que el plan establezca.

4.3.9 Relación nominal de los trabajadores implicados directamente en el trabajo o en contacto con el material conteniendo amianto

Se ha de indicar, para cada trabajador de la empresa que participe en los trabajos descritos en el plan, además del nombre y apellidos, documento de identificación correspondiente (DNI, NIE...), nº de la Seguridad Social, categorías profesionales, oficios y experiencia y acreditar documentalmente la formación e información según el contenido indicado en los artículos 13 y 14 del RD 396/2006. La relación de trabajadores se ha de confirmar o, en su caso cambiar en la comunicación del inicio de los trabajos, o durante el desarrollo de los mismos si procede.

No se pueden contratar trabajadores de ETT en operaciones con amianto La reglamentación sobre trabajos en actividades de especial peligrosidad para los que las ETT no podrán celebrar contratos de puesta a disposición, cita expresamente los agentes cancerígenos, entre los que obviamente se halla el amianto. Véase el RD 216/99, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de empresas de trabajo temporal.

Se realizarán reconocimientos médicos iniciales y periódicos de los trabajadores, en los términos establecidos en el artículo 16 del RD 396/2006. Se adjuntará documento de aptitud para el trabajo a realizar expedido por el servicio médico correspondiente.

4.3.10. Procedimientos que se aplicarán y particularidades que se requieran para la adecuación de dichos procedimientos al trabajo concreto a realizar

Se establecerán los procedimientos de trabajo, atendiendo al principio preventivo de minimizar al máximo la emisión al ambiente de fibras de amianto o polvo que lo contenga o lo pueda contener. Se indicará la secuencia de operaciones a realizar, así como la forma en que se desarrollarán.

Es importante señalar que hay que establecer un procedimiento para cada uno de los objetivos establecidos en el plan, es decir si el plan abarca la retirada de placas, bajantes y depósitos de fibrocemento, el plan debe explicar el procedimiento de retirada de placas, el de retirada de bajantes y el de retirada de depósitos.

El procedimiento debe tener en cuenta las particularidades del método de trabajo que inciden sobre el riesgo.

Por ejemplo, en el procedimiento de retirada de placas de fibrocemento será necesario tener en consideración las particularidades como pueden ser: placas libres de cualquier recubrimiento, placas con tela asfáltica adherida, placas con recubrimiento de poliuretano, placas adheridas a hormigón o cemento, otras situaciones.

4.3.11. Medidas preventivas contempladas para limitar la generación y dispersión de fibras de amianto en el ambiente y las medidas adoptadas para limitar la exposición de los trabajadores al amianto

Se adoptarán aquellas medidas precisas al objeto de eliminar o reducir la emisión de polvo, dando prioridad a las que se apliquen en el foco de emisión y las de tipo colectivo. Por ejemplo:

- Manipular el material con amianto el mínimo posible y con cuidado.
- Evitar la rotura del material con amianto.



- Evitar la dispersión de los materiales friables mediante técnicas de inyección con líquidos humectantes que penetren en toda la masa.
- Usar herramientas que generen la mínima cantidad de polvo, preferibles las manuales.
- Trabajar en húmedo, evitando la utilización de presión en la aplicación de agua que puedan provocar la dispersión de fibras.
- Trabajar con sistemas de extracción localizada de aire usando filtros de alta eficacia para partículas.

4.3.12. Equipos utilizados para la protección de los trabajadores, especificando las características y el número de las unidades de descontaminación y el tipo y modo de uso de los equipos de protección individual

Se debe describir:

- Tipo de equipo de protección respiratoria especificando las características del filtro. Para los trabajos con amianto el equipo de protección respiratoria debe disponer siempre de filtro contra partículas P3.
Para operaciones en interiores con material friable se trabajará a presión positiva con aporte de aire, previamente filtrado con filtros tipo P3.
- La ropa de trabajo de protección química contra partículas, traje de tipo 5.
- Botas o polainas y guantes, que se elegirán en función de otros posibles riesgos, como resbalones, caída de objetos o cortes pinchazos.
- Instrucciones de uso de los equipos de protección individual

Se adoptarán, así mismo, todas aquellas medidas de seguridad requeridas, según las necesidades de cada caso.

Se describirán asimismo las unidades de descontaminación disponibles, explicando dónde están ubicadas respecto a la zona de los trabajos, de cuántas unidades están formadas y de qué equipos de filtración de aire y agua disponen, siendo recomendable adjuntar las características técnicas de los filtros.

Se debe describir el procedimiento de entrada y salida en las unidades de descontaminación y la secuencia de colocación y retirada de los EPI.

4.3.13. Medidas adoptadas para evitar la exposición de otras personas que se encuentren en el lugar donde se efectúe el trabajo y en su proximidad

Aquí, en lugar de describir las medidas para evitar la generación de polvo, debe describirse como se evitará la propagación de fibras a otros lugares.

Se describen a continuación algunas de estas medidas:

- Aislamiento de la zona de trabajo. Se puede hacer mediante recubrimiento con plástico y, si es necesario para el buen aislamiento de la zona de trabajo, se usará estructura desmontable recubierta de plástico o sistemas de confinamiento, del tipo glove-bag.
- Sistemas en depresión respecto del exterior de la zona de trabajo, con el objeto de impedir la salida de polvo con fibras de amianto fuera de la misma, dotados de filtros absolutos.
- Desconectar el sistema de aire acondicionado y cerrar las entradas y salidas del aire.
- El agua utilizada ha de ser filtrada antes de su vertido en la red general. Si bien no están establecidas unas características específicas para estos filtros, la experiencia demuestra que el uso de filtros de tamaño de poro de hasta 5 micras es suficiente para la filtración del agua con un sistema de prefiltros adecuados.

Se documentarán adecuadamente las características de los equipos y materiales propuestos.



4.3.14. Medidas destinadas a informar a los trabajadores sobre los riesgos a los que están expuestos y las precauciones que deban tomar

Especificar cómo se informa a los trabajadores de los riesgos del amianto y de las medidas adoptadas en el plan de trabajo para controlar los riesgos mencionados.

El proceso de información seguido debe contemplar, básicamente, los puntos contenidos en el artículo 14 del RD 396/2006:

- a) Los riesgos potenciales para la salud debidos a una exposición al polvo procedente del amianto o de materiales que lo contengan.
- b) Las disposiciones contenidas en el citado RD y, en particular, las relativas a las prohibiciones y a la evaluación y control del ambiente de trabajo.
- c) Las medidas de higiene que deben ser adoptadas por los trabajadores, así como los medios que el empresario debe facilitar a tal fin.
- d) Los peligros especialmente graves del hábito de fumar, dada su acción potenciadora y sinérgica con la inhalación de fibras de amianto.
- e) La utilización y obligatoriedad, en su caso, de la utilización de los equipos de protección individual y de la ropa de protección y el correcto empleo y conservación de los mismos.
- f) Cualquier otra información sobre precauciones especiales dirigidas a reducir al mínimo la exposición al amianto.

4.3.15. Medidas para la eliminación de los residuos de acuerdo con la legislación vigente indicando empresa gestora y vertedero

Los residuos de amianto se recogerán separados del resto de residuos que se puedan generar. Se embalarán en recipientes cerrados que puede ser hechos con material plástico de suficiente resistencia mecánica, o big-bags adecuados, evitando siempre la rotura del material, y se identificarán tal y como se especifica en el anexo II del RD 1406/89.

Todo el material desechable, tal como filtros, monos y mascarillas, se considerará residuos con amianto. Todos los residuos con material de amianto tienen la clasificación de peligrosos según la lista europea de residuos publicada en la Orden MAM/304/2002. Tanto el transporte como el tratamiento de los mismos se realizarán de acuerdo con la normativa vigente (Ley 10/98 de Residuos). En la figura 5 se muestra un residuo de amianto adecuadamente embalado.

El plan ha de contener una estimación de la cantidad de residuo que se generará, las características del mismo y el método establecido para su recogida y almacenamiento temporal en la obra. Se adjuntará el documento de aceptación del residuo donde figurará la empresa gestora y vertedero, de acuerdo con la normativa vigente.

4.3.16. Recursos preventivos de la empresa indicando, en caso de que éstos sean ajenos, las actividades concertadas

Se identificará la persona que actúa como recurso preventivo y se acreditará su cualificación de nivel básico en PRL (50 horas).

Se ha de tener en cuenta las funciones de los mismos recogidas en el art. 32 bis de la Ley 54/2003 que modifica la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y la disposición adicional única del RD 604/2006 que modifica el RD 1627/1997. A efectos de la coordinación y cooperación empresarial, se deberá cumplir con lo especificado en el artículo 24 de la Ley 31/1995 y con lo dispuesto en el RD 171/2004,

4.3.17. Procedimiento establecido para la evaluación y control del ambiente de trabajo de acuerdo con lo previsto en el real decreto

El control del riesgo por inhalación de fibras de amianto se realizará principal y fundamentalmente mediante un buen diseño y una correcta aplicación de los procedimientos de trabajo.



Las primeras veces que se aplique un procedimiento de trabajo para materiales con amianto se evaluará el riesgo del mismo, con la información pertinente y la medición de la concentración de fibras de amianto en el aire del lugar de trabajo. El procedimiento de medición que se utilice será técnicamente fiable. Se usará preferentemente el método establecido por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de referencia MTA/MA-051 o cualquier otro método que de resultados equivalentes.

El resultado de la evaluación, obtenido después de varias tomas de muestras, indicará si el método de trabajo es aceptable o no, de acuerdo con la especificado en la Guía Técnica del RD 374/01 del INSHT - Apéndice 4 Método de evaluación de la exposición a agentes químicos por inhalación. Valoración por comparación con el valor límite ambiental de exposición diaria (VLA-ED) -.

Si el método es aceptable, se realizarán mediciones periódicas, obviando la medición de las concentraciones de fibras de amianto en el aire del lugar de trabajo para cada aplicación sucesiva del mismo; siempre y cuando no haya variaciones que justifiquen una nueva evaluación del procedimiento de trabajo.

La periodicidad de las evaluaciones de riesgos y controles de las condiciones de trabajo se determinará teniendo en cuenta, al menos, la información recibida de los trabajadores, y atendiendo especialmente a los factores que puedan originar un incremento de las exposiciones respecto a las inicialmente evaluadas.

Se especificará la estrategia de muestreo y el tipo de medición, indicando si se trata de mediciones que se realizan por primera vez, de control periódico o por modificaciones del procedimiento de trabajo, en este caso indicar las variables que se modifican.

Se indicará también cómo se realizan las mediciones previstas para el control de:

- la eficacia de los medios de protección colectiva, por ejemplo la eficacia de los filtros de los equipos de depresión en las burbujas,
- del ambiente de trabajo una vez acabados los trabajos de retirada de desamiantado.

La medición ha de ser fiable, se recomienda realizarla según el anexo E, apartado 2.3, del Método MTA/MA-051. Se destaca que es necesario medir la concentración de fibras en aire previamente a la retirada de todos los medios de protección utilizados para asegurar la limpieza total del área. Si bien existen criterios técnicos varios, a título orientativo, siguiendo los usados en otros países se puede considerar el valor de 0,01 f/cc como valor que si se supera debe dar lugar a continuar e intensificar las labores de limpieza. Ésta deberá realizarse por aspiración o por métodos húmedos con objeto de evitar la dispersión de las fibras y, siempre, sin retirar la burbuja.

Los datos de las evaluaciones se recogerán en el Anexo IV de RD 396/2006 y deberán remitirse, una vez ejecutados los trabajos afectados por el plan, a la autoridad laboral que lo haya aprobado, y se archivarán a la finalización de los trabajos conforme a lo especificado en el artículo 18 del RD mencionado.

4.4. ¿Quién, dónde y cuándo se ha de presentar el plan de trabajo?

4.4.1. ¿Quién?

La empresa que realiza los trabajos con amianto, que estará inscrita en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto (RERA) ANEXO III

Estas empresas están obligadas a mantener y actualizar en un libro de registro:

- la evaluación y control del ambiente laboral (ANEXO IV)
- la vigilancia medico-laboral de los trabajadores (ANEXO V)



ANEXO III

REGISTRO DE EMPRESAS CON RIESGO POR AMIANTO (RERA)

FICHA DE INSCRIPCIÓN

Núm. de registro: ___ / ___
Cod. prov.

Fecha: ___ / ___ / ___

A rellenar por la autoridad laboral

1. Identificación de la empresa

Nombre:

Razón social:

NIF:

NISS:

Domicilio social:

Provincia: C.P.:

Teléfono: Fax: Correo electrónico:

CNAE:

Nombre del solicitante:

Cargo que ocupa en la empresa:

En, de de 20.....

Firma

Sello de la empresa

Firma y sello de la autoridad laboral.



MASTER INTERUNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

"DETECCIÓN, IDENTIFICACIÓN, INTERVENCIÓN Y GESTIÓN DEL AMIANTO EXISTENTE EN LOS EDIFICIOS DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA".

ANEXO IV

FICHA PARA EL REGISTRO DE DATOS DE LA EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN EN LOS TRABAJOS CON AMIANTO

NOMBRE DE LA EMPRESA:

N.º REGISTRO DE LA EMPRESA: ___/___/___
Cod. prov.

PLAN DE TRABAJO N.º: ___/___/___
Cod. prov.

Fecha de inicio y finalización del trabajo: ___/___/___ - ___/___/___

| 1. TIPO DE ACTIVIDAD REALIZADA | 2. TIPO DE MATERIAL INTERVENIDO |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> 1. Retirada de amianto y materiales con amianto. <input type="checkbox"/> 2. Mantenimiento / reparación de materiales con amianto. <input type="checkbox"/> 3. Transporte de residuos. <input type="checkbox"/> 4. Tratamiento y destrucción de residuos. <input type="checkbox"/> 5. Otras (especificar): | <input type="checkbox"/> 1. Amianto proyectado y revestimientos con amianto en paredes, techos y elementos estructurales. <input type="checkbox"/> 2. Calorifugados. <input type="checkbox"/> 3. Otros materiales friables: paneles, tejidos de amianto, cartones, filtros, etc. (especificar): <input type="checkbox"/> 4. Fibrocemento. <input type="checkbox"/> 5. Losetas amianto-vinilo. <input type="checkbox"/> 6. Otros materiales no friables: masillas, pinturas, adhesivos, etc. (especificar): |

3. DATOS DE LAS EVALUACIONES

| Nombre del trabajador | DNI | Núm Seguridad Social | Tipo actividad (1) | Tipo material (2) | Exposición diaria (fibras/cm ³) (3) | Días de exposición | Tipo de EPI (4) |
|-----------------------|-----|----------------------|--------------------|-------------------|---|--------------------|-----------------|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

- (1) Según la clasificación dada en 1. Para cada tipo de actividad se considerará el conjunto de operaciones realizadas por el trabajador diferenciándose, sólo si procede, la operación más relevante.
- (2) Según la clasificación dada en 2.
- (3) Exposición diaria expresada en fibras/cm³, es la concentración media de fibras de amianto en la zona de respiración del trabajador, medida o calculada de forma ponderada con respecto al tiempo para la jornada laboral real y referida a una jornada estándar de 8 horas diarias. Esta exposición se refiere a la determinada al realizar la última evaluación del tipo de actividad efectuada, conforme a lo dispuesto en los apartados 1, 2 y 3 del artículo 5.
- (4) Tipo de EPI en el caso de que se haya utilizado.

4. EVALUACIÓN REALIZADA POR:

- Servicio de Prevención propio.
- Servicio de Prevención ajeno. Nombre de la entidad:
- Laboratorio de análisis (recuento) de fibras:
- Método utilizado si ha sido diferente del MTA/MA-051 del INSHT:

Fecha y firma:



ANEXO V

FICHA DE VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES EXPUESTOS A AMIANTO

| I. Datos del trabajador | |
|-------------------------|---------------------|
| Nombre y apellidos: | Sexo: |
| DNI | N.º S.S. |
| Dirección: | |
| Teléfono: | Correo electrónico: |
| Fecha de nacimiento: | Fecha actual: |

| II. Historia laboral | | | | | | | |
|----------------------|------------------|-----------------|----------------------|----------------|----------------|----------------------|----|
| Empresa | Actividad (CNAE) | Ocupacion (CNO) | De..... (año inicio) | A... (año fin) | Tiempo (meses) | Exposición a amianto | |
| | | | | | | si | no |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| III. Hábito de consumo de tabaco | | | | |
|--|----------|-------------|--------------------|--|
| 1. No fuma ni ha fumado nunca de manera habitual <input type="checkbox"/> | | | | |
| 2. Fuma diariamente en el momento actual | N.º años | Cigarrillos | Nº cigarrillos/día | |
| | | Pipa | Nº pipas/día | |
| | | Puros | Nº puros/día | |
| 3. Fumaba diariamente en el pasado Fecha en que dejó de fumar ___/___/___ | N.º años | Cigarrillos | Nº cigarrillos/día | |
| | | Pipa | Nº pipas/día | |
| | | Puros | Nº puros/día | |

| IV. Sintomatología | | Sí | No |
|--|--|--------------------------|--------------------------|
| 1. TOS | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. EXPECTORACION | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1. GRADO DE DISNEA | 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> | | |
| 0. Ausencia de disnea excepto al realizar ejercicio intenso. 1. Disnea al andar deprisa o subir una cuesta poco pronunciada. 2. Incapacidad de mantener el paso de otras personas de la misma edad, caminando en llano, debido a dificultad respiratoria, o tener que descansar al andar en llano al propio paso. 3. Tener que parar a descansar al andar unos 100 metros o a los pocos minutos de andar en llano. 4. La disnea le impide salir de casa o aparece con actividades como vestirse o desvestirse. | | | |

| V. Exploración funcional respiratoria | |
|---|---|
| Informe del patrón ventilatorio: | 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> |
| 0.Normal 1.Obstrutivo 2.Restrictivo 3.Mixto | |

4.4.2. ¿Donde?

- Planes específicos. Los que se aplican a cada trabajo u obra. Ejemplos: retirada de un calorifugado en una empresa textil. Retirada de placas de fibrocemento en una pared pluvial con



antelación a la edificación del terreno colindante. Retirada de amianto proyectado en la estructura metálica de un edificio de oficinas para su rehabilitación.

Se presentaran en las oficinas de la Autoridad Laboral del territorio donde se ejecuten los trabajos con amianto. Si éstos se realizan en un territorio diferente de aquel donde la empresa está inscrita en el RERA, se presentará con el plan de trabajo una copia de dicha inscripción.

- Planes de carácter general. Los que se presentan para trabajos de corta duración, con presentación irregular o no programables con antelación. Ejemplos:

Operaciones de mantenimiento de redes de distribución de aguas municipales. Recogida de escombros con materiales con amianto en naves industriales que hayan sufrido un incendio, inundación o cualquier otra circunstancia imprevista. Operaciones de mantenimiento habituales en edificios con materiales con amianto, como reparaciones eléctricas, de calderas, de maquinaria... etc.

Se presentaran en las oficinas de la Autoridad Laboral del territorio donde está inscrita en el RERA.

4.4.3. ¿Cuándo?

El plan ha de estar aprobado por la autoridad laboral antes del inicio de los trabajos con amianto. La administración laboral dispone de 45 días naturales para resolver y notificar mediante resolución administrativa específica cada plan de trabajo presentado. Si transcurrido dicho plazo no se ha recibido notificación mediante resolución de la Autoridad Laboral, el plan de trabajo se considerará aprobado.

En la figura 4 se presenta un ejemplo de una estructura metálica ignifugada, de la que se va a proceder al desamiantado.

La empresa que realiza los trabajos de desamiantado es la que tiene que presentar el plan de trabajo correspondiente.

Los empresarios que contraten o subcontraten a otros estos tipos de trabajo comprobarán que los contratistas disponen del correspondiente plan de trabajo aprobado por la Autoridad Laboral competente. Para ello la empresa contratista o subcontratista deberá remitir a la empresa principal el Plan de Trabajo aprobado y la resolución de la Autoridad Laboral que lo aprobó.

Por otro lado, cabe recordar que la reglamentación sobre trabajos en actividades de especial peligrosidad para los que las ETT no podrán celebrar contratos de puesta a disposición cita expresamente los agentes cancerígenos, entre los que se halla el amianto. Ver el RD 216/99, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de empresas de trabajo temporal, BOE 47.



5. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO Y MEDIDAS PREVENTIVAS.

5.1. Aspectos generales

Las medidas preventivas que se adopten para prevenir los riesgos en los trabajos con materiales con amianto tienen que ser acordes al nivel de riesgo del trabajo a realizar. Los trabajos con MCA no friables, que se encuadran en general en el nivel de riesgo bajo, requerirán menos medidas que los trabajos con materiales friables a los que es asignable un nivel de riesgo alto. No todas las medidas son necesarias siempre, pero siempre son necesarias medidas preventivas. No existe ningún trabajo con amianto para el que no sean recomendables unas medidas preventivas mínimas.

Antes de adoptar una medida se debe valorar si es apropiada, los riesgos que a su vez introduce y si hay otra medida alternativa mejor. La elección de las más adecuadas en cada caso, requiere un estudio particular basado en la evaluación de riesgos. No hay que olvidar además que las medidas preventivas también están destinadas a la protección de terceras personas.

Las medidas preventivas tienen que ser contempladas desde la planificación del trabajo, para el diseño de los procedimientos que se aplicarán y para la presentación del plan de trabajo.

En un trabajo con materiales con amianto conviene diferenciar tres etapas:

- Etapa preliminar: Preparación del área de trabajo.
- Etapa intermedia: Intervención de los materiales de amianto.
- Etapa final: Limpieza del área de trabajo y eliminación de los desechos y residuos.

Todas las etapas son igualmente importantes ya que el fallo de una cualquiera de ellas afecta al conjunto del trabajo. La etapa intermedia es la más conocida y a la que en general se dedica más atención.

Por ello se ha considerado necesario hacer un énfasis especial en las otras dos con el fin de resaltar los aspectos que no deben ser olvidados.

Las medidas que se describen en este apéndice corresponden a las señaladas en los artículos 6, 7 y 10.1 presentadas por orden de aplicación en relación con las etapas del trabajo indicadas y de los procedimientos utilizados. Se proporcionan descripciones gráficas y algunos detalles de carácter general, ya que dada la gran diversidad de situaciones que se pueden presentar, no es posible establecer unas reglas más precisas. Los ejemplos están adaptados en su mayor parte a los dos tipos de actividad de mayor interés por su frecuencia (retirada de cubiertas de fibrocemento) o por su peligrosidad (retirada de recubrimientos de amianto friable), aunque también se proporcionan ejemplos para otros trabajos.

5.2. Medidas preventivas aplicables en la etapa preliminar

5.2.1 Delimitación y señalización

La zona de trabajo donde existe riesgo de contaminación, tiene que ser acotada, señalizándola por el exterior por medio de carteles claros y visibles (Véanse figuras A3.1 y A3.2), limitando el acceso a las personas directamente relacionadas con las obras (Artículo 7 d). Con ello se pretende reducir la exposición al mínimo número de personas.



Figura A3.1 Limitación de la zona de trabajo para la retirada de una cubierta de fibrocemento



Figura A3.2 Señalización en la zona de trabajo

5.2.2 Preparación de la zona de trabajo

En esta etapa se aplican las medidas que tienen como fin:

- Facilitar las tareas de limpieza y descontaminación a la finalización de las obras (Artículo 6c)
- Contener la posible dispersión de fibras que se pueda producir durante las mismas (Artículo 10.1c).

5.2.3. Trabajos con MCA no friables (fibrocemento)

En los trabajos con fibrocemento y otros materiales no friables se recomienda colocar una lámina de plástico sobre el suelo o superficie de trabajo y a la altura conveniente en el caso de trabajos de cubiertas, para recoger los escombros o residuos que se produzcan (Véanse figuras A3.3 y A3.4). Esta medida es también adecuada para las actividades incluidas en el artículo 3.2



Figura A3.3 Ensayo de distintas herramientas de trabajo para corte de tubería.



Figura A3.4 Colocación de una lámina de plástico para recoger residuos que puedan caer durante la retirada de una cubierta de fibrocemento.

En los trabajos con materiales no friables no se considera probable que la dispersión de fibras fuera de la zona acotada pueda ser significativa.

Por ello no se consideran necesarias otras medidas adicionales para evitar dicha dispersión aunque son recomendables mediciones de control para confirmar este supuesto (véase Apéndice 2) y asegurar que la distancia del acotamiento es la adecuada.



5.2.4 Trabajos con MCA friables en interiores

En la retirada de revestimientos friables (proyectado o mortero de amianto) y calorifugados, es esperable una mayor generación de fibras siendo además muy probable su dispersión en el aire del entorno. Las consecuencias de que esta dispersión no se controle adecuadamente son la exposición de otras personas y la probable contaminación residual permanente del aire del edificio o local donde se realicen los trabajos.

Para evitar estos riesgos se requiere una preparación minuciosa de la zona de trabajo. Suele ser frecuente que esta preparación ocupe una proporción considerable del tiempo total invertido en el trabajo, lo cual es lógico y acorde con su importancia.

Es fundamental poder asegurar que estas medidas se instalen adecuadamente y que sean eficaces.

Las medidas preventivas específicas recomendables para estos trabajos son:

- Aislamiento de elementos que se encuentren en el interior del área de trabajo y no son objeto del mismo
- Barreras críticas
- Confinamiento
- Presión negativa y renovaciones de aire

5.2.4.1. Aislamiento de elementos

Para facilitar la descontaminación y limpieza final se trasladarán fuera de la zona de trabajo todos los elementos que se encuentren en su interior. Si ello no fuera posible, se protegerán adecuadamente con laminas de plástico de forma que no se puedan contaminar por las fibras que se desprendan durante los trabajos (puede proceder incluso, una limpieza previa de los mismos, especialmente si se sospecha que pudiera haber residuos o partículas de materiales con amianto depositados sobre ellos). (Véase figura A3.5).

5.2.4.2. Barreras críticas

Consiste en el sellado y recubrimiento con laminas de plástico de todas las puertas y ventanas, conductos de la calefacción, ventilación y/o aire acondicionado, de forma que la zona de obras quede aislada, evitándose de esta forma que las fibras de amianto sean captadas por el aire de retorno y recirculadas por el resto del edificio. También incluye el sellado de todas las ranuras existentes en suelos paredes y techos para prevenir que las fibras queden atrapadas en ellas (Véase figura A3.6).

Para evitar la dispersión de fibras se dejará una única entrada para acceso y salida del área de trabajo comunicada con la unidad de descontaminación.



Figura A3.5 Protección de elementos



Figura A3.6 Barreras críticas

5.2.4.3. Confinamiento

Consiste en una cubierta protectora "burbuja" a base de láminas de plástico (membrana doble continua) para prevenir el escape de las fibras fuera del área de trabajo. El recubrimiento abarca suelo, paredes y techo. Las uniones se sellan con cinta adhesiva resistente para evitar roturas y asegurar la estanqueidad. (Véanse figuras A3.7a y A3.7b)



Figura A3.7a Burbuja para la retirada de los calorifugados De una turbina en una instalación industrial



Figura A3.7b Burbuja para la retirada de calorifugados y otros MCA de una caldera en una central térmica

La decisión de construir una sola cubierta grande o varias más pequeñas e independientes vendrá dictado por la naturaleza del proyecto. Por ejemplo, para retirar el recubrimiento de amianto de las columnas de un garaje, es preferible crear pequeñas zonas de contención alrededor de cada columna, que una sola cubierta que englobe a todas ellas, ya que esto aumentaría considerablemente la superficie a limpiar cuando finalizan las obras.

5.2.4.4. Presión negativa y renovación del aire

La zona confinada por la cubierta de protección debe estar a presión negativa, es decir la presión estática dentro de la cubierta debe ser más baja que la del ambiente fuera de la misma. Con ello se asegura que las fibras de amianto no salgan hacia el exterior. La presión negativa se consigue con un sistema de extracción del aire del interior de la cubierta. Estos sistemas de aspiración deben estar provistos de filtros de alta eficacia para impedir la salida de fibras y deben operar 24 horas al día mientras dure todo el trabajo.

No se debe apagar, aunque éste se haya terminado hasta haber realizado la última limpieza y comprobado que los resultados de la medición del índice de descontaminación son satisfactorios (Véase Apéndice 2).

Se podrá considerar que el sistema es adecuado si cumple los siguientes requisitos:

- Renovación constante y reparto homogéneo del aire nuevo
- Mantenimiento constante de la presión negativa respecto del exterior
- Control de las entradas de aire a través de las unidades de descontaminación y salidas de residuos
- Control del funcionamiento de los extractores y disponibilidad de extractores de emergencia.

Para ello se requiere determinar el número de unidades de extracción necesario (Véase figura A3.8), su potencia y ubicación. Esto puede precisar cálculos de cierta complejidad ya que habrá que tener en

cuenta las características del confinamiento, su volumen, la tasa mínima de renovación de aire del interior, el valor de la presión negativa que se desee mantener, las entradas de aire, tasas de fuga, etc.



Figura A3.8 Extractores de aire para generar presión negativa en el interior de una burbuja



Figura A3.9 Control de la eficacia del confinamiento mediante una prueba de humo

Es importante asegurar que se mantiene la integridad de la burbuja en todo el transcurso del trabajo. Para ello se deben realizar una inspección inicial. Se recomienda una prueba de humo, antes de comenzar las obras (Véase figura A3.9).

Durante la ejecución de los trabajos se realizarán inspecciones visuales y las mediciones de control correspondientes. (Véase figura A3.10, apéndice 2 y artículo 5).



Figura A3.10 Mediciones de control del aire en el exterior de la burbuja



Figura A3.11 Medidas adicionales para el control de la eficacia burbuja

Si se produjera un fallo en el sistema de confinamiento (burbuja y presión negativa) el trabajo tiene que ser suspendido inmediatamente y no se reanuda hasta que no se haya reparado y asegurado su funcionamiento normal.

Existe la posibilidad del control de los trabajos realizados en el interior de la burbuja mediante circuito cerrado de TV y registro continuo de la presión negativa en su interior. Los registradores van provistos de alarma que avisa cuando la presión no es la adecuada (Véase figura A3.11).

El confinamiento con presión negativa es una medida muy eficaz para contener la contaminación por lo que debe asegurarse que está bien proyectada e instalada y que funciona adecuadamente. Requiere recursos y conocimientos técnicos de especialización.

5.2.4.5. Otros sistemas de confinamiento:

Minicubiertas

Para pequeños trabajos con materiales MCA (friables o no friables) con intervención de herramientas (por ejemplo, los incluidos en el artículo 3.2) puede ser suficiente una cortina o mamparas divisorias portátiles u otro tipo de encerramiento

(se pueden encontrar prefabricados) que impida que las fibras se extiendan a otras zonas (Véase figura A3.12).

Se colocarán extractores de aire, pero no será necesario establecer presión negativa en el interior



Figura A3.12 Minicubierta para un trabajo de mantenimiento



Figura A3.13 Saco de guantes

5.2.4.6. Otros sistemas de confinamiento:

Sacos de guantes

Los sacos de guantes son aislamientos especiales, disponibles comercialmente como en el que se muestra en la figura A3.13 preparados específicamente para trabajos en tuberías.

Estos sacos disponen de aberturas para pasar los brazos y un compartimento interior para depositar las herramientas y útiles necesarios para la operación. También pueden ir provistos de válvulas que permiten acoplar el sistema para humedecer el material de amianto y pueden permitir el trabajo de varias personas simultáneamente.

Los sacos se colocan alrededor de la tubería y se sellan a la misma con cinta adhesiva (Véase figura A3.14). Aunque se utilice este sistema es recomendable que los operarios lleven protección personal en prevención de posibles fugas o roturas del saco.



Figura A3.14 Colocación de los sacos de guantes para trabajar en una tubería

5.3. Medidas preventivas durante la intervención. Procedimientos de trabajo.

5.3.1 Humectación de materiales

Entre las medidas para la reducción de la emisión de fibras de amianto (artículo 6.a) se recomienda la humectación de los materiales (Véanse figuras A3.15, A3.16.a y A3.16b. Esta humectación puede ser con agua sola o con agua modificada con agentes humectantes (jabones líquidos).

Si por su naturaleza o estado, los materiales no tuvieran capacidad de absorber agua (por ejemplo si el material contiene la variedad amosita) es importante saberlo de antemano, para buscar un agente humectante alternativo u otra estrategia

para reducir la emisión de polvo. De otra forma, esta medida puede resultar no solo ineficaz, sino contraproducente.

El sistema que se utilice no debe producir impacto brusco del agua sobre el material con el fin de evitar una posible liberación y proyección de partículas y fibras de su superficie (por ejemplo, no sería adecuado un sistema de pulverizado con aire a presión).

Para que la humectación sea eficaz es necesario asegurarse que no se moja solo la capa superficial sino todo el material. Esto obliga a que la humectación se realice continuamente según vaya avanzando el trabajo. También se debe controlar que la humectación no provoque degradación del material y caída o desprendimientos incontrolados, lo que podría ocurrir por ejemplo, sobre un proyectado de amianto u otro material friable Son recomendables ensayos previos para determinar si esta medida es adecuada en el procedimiento de trabajo y el método más apropiado para aplicarla



Figura A3.15 Bomba manual de presión y manguera para la humectación de conductos de fibrocemento en trabajos de mantenimiento



*Figura A3. 16 a Figura A3. 16 b
Sistema de humectación por inyección, diseñado para humectar materiales friables en profundidad y detalle de aplicación*

Cuando el ambiente resulte muy contaminado como consecuencia de los trabajos en el interior de un confinamiento, la pulverización en forma de nebulizado de agua o líquidos apropiados en la atmósfera, permite reducir notablemente el nivel de contaminación.

5.3.2 Herramientas manuales o de baja velocidad

La utilización de herramientas manuales (Véanse figuras A3.17, A3.18a y A3.18b) disminuye drásticamente la concentración de las fibras que se emiten por lo que esta práctica es recomendable siempre (artículo 6.a).



Figura A3.17 Retirada con herramienta manual (rasqueta) del recubrimiento ignífugo a base de mortero de amianto (MCA friable) en un edificio



Figura A3.18a Figura A3.18b

Herramienta manual de corte para conductos de fibrocemento y detalle de utilización



Figura A3.19 a Figura A3.19 a

Las herramientas eléctricas de alta velocidad, p. ej. sierra radial de disco abrasivo (Véase figura A3.19a.) o amoladora con disco de diamante (Véase figura A3.19b), se deben descartar en los trabajos en tuberías de fibrocemento. Las concentraciones de fibras que se producen con este tipo de herramientas son muy elevadas (> 5 fibras/cm³, en ensayos realizados con mediciones para el diseño del procedimiento de trabajo)

La utilización combinada de herramienta manual y aporte de agua puede reducir las concentraciones de fibras de amianto para el mismo trabajo a niveles no detectables (Véase figura A3.20)



Figura A3.20 Corte de tubería con sierra manual y aporte de agua



Figura A3.21 Retirada de bloques enteros de MCA. friable, uno a uno, de un aislamiento térmico

5.3.3 Otros aspectos importantes del procedimiento de trabajo

Se optará por los métodos que causen el menor daño y produzcan la mínima desintegración de los materiales (Véanse figuras A3.21 y A3.22)



Figura A3.22 Desmontaje de piezas enteras para la retirada de una cubierta de fibrocemento

5.3.4 Extracción localizada

La extracción localizada permite capturar las fibras de amianto muy cerca del punto de origen y en consecuencia controlar su dispersión en el ambiente. Es imprescindible que el sistema de extracción esté provisto de filtros de alta eficacia para partículas (High efficiency particulate air; HEPA), que se verifique con regularidad su buen funcionamiento y se sustituyan cuando sea necesario.

Los filtros clase H13 y superior cumplen las especificaciones de los filtros HEPA. Estos filtros ofrecen una eficiencia global del filtro $\geq 99.95\%$ para las partículas más penetrantes (most penetrating particle size; MPPS) de $0,12 \mu\text{m}$, según norma EN 1822-1

Existen herramientas dotadas de sistema de aspiración incorporado que llevan filtros HEPA, aunque su eficacia, al menos en las existentes hasta ahora en el mercado, no resulta suficientemente satisfactoria.

5.3.5 Limpieza y recogida continua de residuos durante los trabajos

El material desprendido o retirado, especialmente cuando se trate de materiales friables deberá ser introducido en contenedores lo antes posible para reducir la liberación de fibras.

Cuando se trabaje con sistema de confinamiento se debe evitar tirar el material al suelo para recogerlo después, ya que el material se seca y además será pisado, empujado etc. por los operarios que están trabajando lo que hará que se incremente considerablemente la cantidad de fibras en el ambiente.

5.4. Medidas preventivas aplicables en la etapa final.

5.4.1 Limpieza de locales y equipos

Las herramientas y equipos que hayan estado en contacto con amianto se limpiarán antes de ser recogidos.

Preferentemente se lavarán con agua o con un paño mojado. Los que no puedan ser humedecidos se limpiarán en seco con aspiradora de filtro HEPA.

En los trabajos con confinamiento se sacarán a través de la salida de residuos.

Las superficies contaminadas se limpiarán primero con un aspirador de filtro HEPA y después limpiadas con una esponja o bayeta mojada (Véanse figuras A3.23a, A3.23b y A3.23c). La limpieza será minuciosa y el ciclo se repetirá varias veces hasta que no quede ningún resto visible de polvo, dejando un tiempo de espera entre un ciclo y otro para que las fibras que pudieran estar en suspensión se depositen y puedan ser recogidas en la siguiente operación.

Se recomienda la aplicación de un fijador sobre el plástico después de la última limpieza, con el fin de retener sobre superficie cualquier posible resto de fibras que pudiera quedar para facilitar su eliminación total.

En los trabajos con fibrocemento, será suficiente la aspiración de todos los restos visibles (Véase figura A3.24).



Figura A3.23^a



Figura A3.23^b



Figura A3.23^c



Figura A3.24

5.4.2 Verificación de limpieza y descontaminación

Se realiza mediante inspección visual y muestreo del aire para la medida del índice de descontaminación (véase figura A3.25).

Estas medidas tienen como fin asegurar que no existen riesgos después de un trabajo de retirada de amianto (artículo 11 b).

Si el resultado del índice de descontaminación es superior al valor de referencia previsto (véase Apéndice 2) se procederá a repetir los ciclos de limpieza seguidos de nueva medición hasta lograr resultados satisfactorios. Mientras tanto no será retirada ninguna de las medidas preventivas ni podrá darse por finalizado el trabajo.



Figura A3.25 Muestreo de aire en el interior de la burbuja después de la limpieza y aplicación del fijador

6. EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA Y ROPA DE PROTECCIÓN.

6.1. Introducción

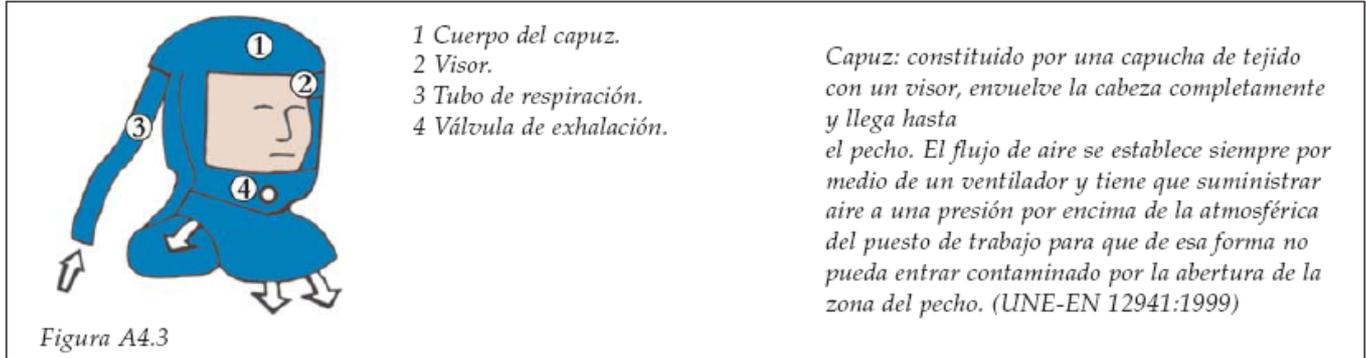
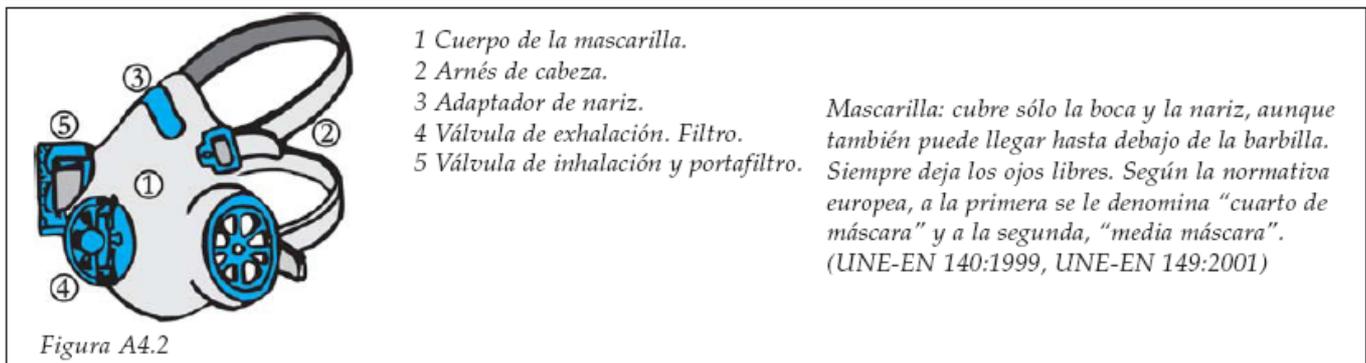
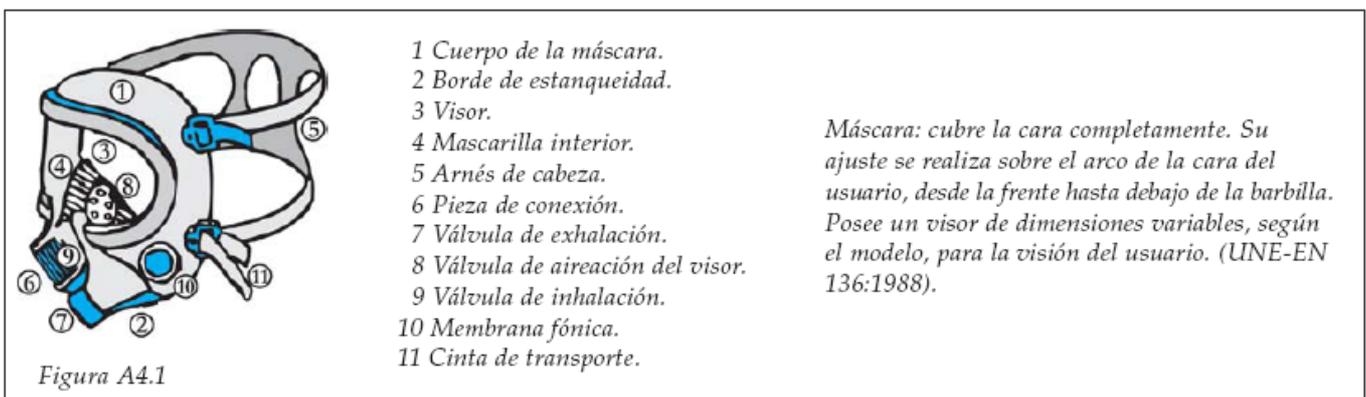
La intención de este apéndice es describir de forma general la clasificación que las Normas Europeas hacen de los equipos de protección respiratoria y la ropa de protección química para así entender mejor cómo protegen los equipos recomendados en los comentarios que esta Guía hace a los artículos 8 y 9.

6.2. Equipos de protección respiratoria

Los equipos de protección individual de las vías respiratorias tienen como fin primordial reducir concentración de los contaminantes inhalados hasta mantenerla por debajo de los niveles de exposición recomendados, en la zona de inhalación del usuario.

En los equipos de protección individual de las vías respiratorias hay que distinguir dos partes perfectamente diferenciadas: el adaptador facial y el sistema encargado de llevar aire respirable a dicho adaptador.

Los adaptadores faciales tienen la misión de que el aire respirable que les llegue entre a las vías respiratorias del usuario sin tener ningún contacto con el aire contaminado ambiental. Para el caso que nos ocupa se deben utilizar la máscara, la mascarilla y el capuz (véanse figuras A4.1 a A4.3).



Tanto en las máscaras como en las mascarillas el flujo de aire se establece a través de la respiración del usuario o bien por medio de un ventilador (ventilación asistida, UNE-EN 12942:1999).

Los sistemas para suministrar aire respirable al adaptador facial son dos, los filtros contra partículas (véase figura A4.4) y las mascarillas autofiltrantes contra partículas (véase figura A4.5).



Figura A4.4 Filtros contra partículas



Figura A4.5 Mascarillas autofiltrantes contra partículas

I. Dependiente del medio ambiente.

El aire respirable se consigue reteniendo los contaminantes del aire ambiental que rodea al usuario. Los equipos que utilizan este sistema son los llamados “equipos filtrantes”. En el caso de que el contaminante sea amianto, el material filtrante debe ser el de mayor eficacia de filtración contra partículas. (UNE-EN 143:2001).

II. Independiente del medio ambiente.

El aire respirable procede de algún recinto sin contaminar, de acuerdo con los esquemas de las figuras A4.6 a A4.8.

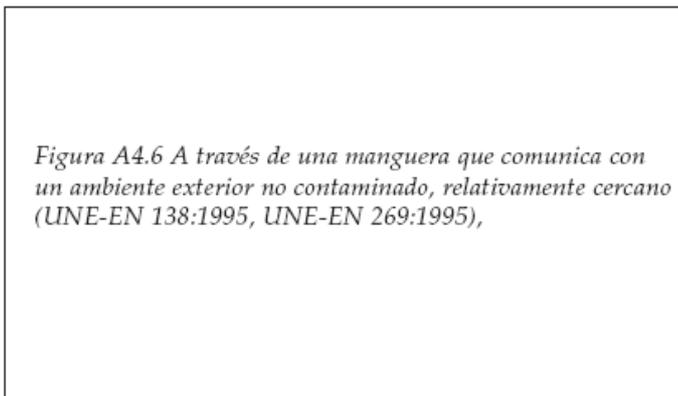


Figura A4.6 A través de una manguera que comunica con un ambiente exterior no contaminado, relativamente cercano (UNE-EN 138:1995, UNE-EN 269:1995),

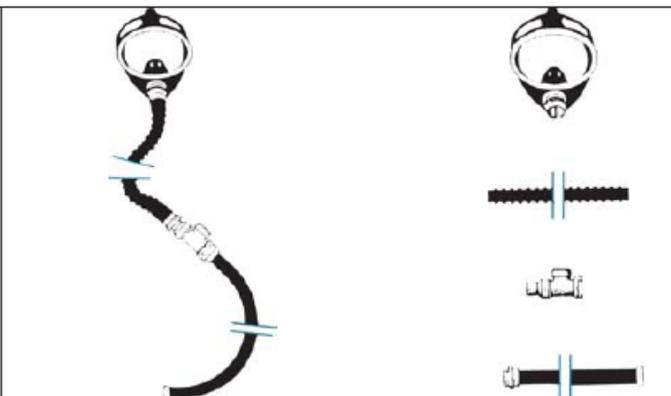


Figura A4.7 Por medio de una tubería por la que circula aire comprimido respirable (UNE-EN 14593-1:2005, UNE-EN 14593-2:2005, UNE-EN 14594:2005).

Figura A4.8 Que el aire respirable lo porte el mismo usuario (UNE-EN 137:2007, UNE-EN 145:1998, UNE-EN 14435:2004).



Estos equipos son los denominados “equipos aislantes”, porque aíslan las vías respiratorias del usuario del ambiente que le rodea.

6.3. Ropa de protección.

La ropa de protección química se clasifica básicamente, según las normas europeas, en seis tipos de trajes. La diferencia entre ellos se basa fundamentalmente en la hermeticidad de su diseño y la resistencia de su material frente a productos químicos según estén éstos presentes en forma de gas o vapor, líquidos o partículas sólidas.

En las figuras A4.9 a A4.15 se reproducen esquemas de los distintos tipos de trajes, las normas europeas de requisitos aplicables así como una breve descripción de ellos para que pueda entenderse el marco en el cual se integra la ropa de protección contra partículas sólidas.

Tipo 1

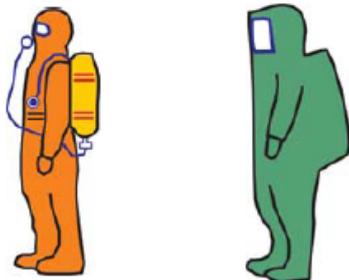


Figura A4.9 Trajes de protección contra gases y vapores. Su hermeticidad viene determinada por la estanqueidad de sus costuras, cierres, uniones, etc. Cubren totalmente el cuerpo, incluyendo guantes y botas. Requieren equipo de protección respiratoria para suministrar aire respirable que puede ser autónomo o semiautónomo (UNE-EN 943-1:2003).

Tipo 2

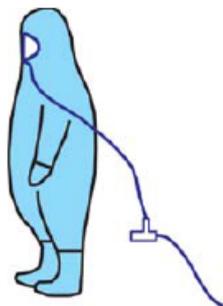


Figura A4.10 Son también trajes de protección contra gases y vapores. Su hermeticidad viene determinada no por la estanqueidad de sus costuras, cierres, uniones, etc., sino por la presión positiva en su interior (UNE-EN 943-1:2003).

Tipo 3



Figura A4.11 Trajes de protección contra líquidos en forma de chorro (UNE-EN 14605:2005).

Tipo 4



Figura A4.12 Trajes de protección contra líquidos pulverizados (UNE-EN 14605:2005).

Tipo 5



Figura A4.13 Trajes de protección contra partículas sólidas en suspensión (UNE -EN- ISO13982-1:2005).

Tipo 6



Figura A4.14 Trajes de protección que ofrecen una protección limitada contra salpicaduras de productos químicos (UNE-EN 13034:2005).

Ropa de protección parcial



Figura A4.15 Son prendas que protegen partes concretas del cuerpo, como mandíles, polainas, manguitos, etc. Pueden usarse solas o para completar la protección ofrecida por otro equipo (UNE-EN 14605:2005).

Toda la ropa de protección debe cumplir además con los requisitos generales de la norma UNE EN 340:2004 sobre tallas, inocuidad de los materiales de confección, marcado, contenido del folleto informativo, etc.

Las normas de requisitos mencionadas en la tabla hacen referencia a su vez a otras que describen ensayos, los cuales permiten verificar las prestaciones de los equipos. En el caso de la ropa de tipo 5, la norma de requisitos se refiere, entre otras, a la UNE-EN ISO 13982-2:2005, que describe un método de ensayo para la determinación de la fuga hacia el interior de los trajes frente a aerosoles de partículas finas, llamado de forma abreviada "ensayo de fuga hacia el interior".



El límite referido antes para trajes de tipo 5 no es de “0% de penetración”, sino que admite que pueda existir cierta penetración, pero ésta debe estar por debajo de un límite para la mayoría de los puntos muestreados.

En cuanto al material del traje, éste debe mostrar una determinada resistencia mecánica a la abrasión, a la flexión, al rasgado y a la perforación.

Igualmente las costuras deben tener una resistencia mínima. El fin de esta resistencia es evitar que trajes con muy poca resistencia mecánica puedan exponer al trabajador a amianto si se rompen con facilidad. Existen también requisitos para el material de una resistencia mínima a la inflamación.

Todas estas propiedades se ensayan y clasifican según la norma UNE EN 14325:2004, que es una norma recopilativa de ensayos para materiales de ropa de protección química.

A continuación se exponen, finalmente, una serie de aspectos relacionados con el uso de ropa de protección de tipo 5 que completan la información dada sobre ellos:

- Ha de tenerse en cuenta que los distintos modelos de traje tipo 5, cuando son ensayados antes de su puesta en el mercado como parte del procedimiento de certificación, se combinan con otros EPI. Sin esta combinación, que debe reflejarse en el folleto, su prestación puede ser distinta.
- Los materiales de los trajes de protección de tipo 5 no han sido ensayados para evaluar la resistencia a la penetración de partículas en circunstancias en las que exista un roce o frotado con un polvo, ya que ello fuerza la penetración de partículas.
- El sellado con cinta adhesiva del traje con los equipos con los que se combine (guantes, botas, máscara) puede ser un método eficaz. No obstante, si el fabricante del equipo no lo recomienda, téngase en cuenta que tanto las mangas como las perneras deben ir por encima de los guantes y botas.
- Los puños y la parte inferior de las perneras del traje deben estar ajustados.
- Las costuras de los trajes más eficaces son las que van recubiertas o soldadas por un procedimiento distinto al de un simple cosido.
- Las solapas sobre cremalleras, aberturas de cierre con velcro, son medidas que sin duda aumentan la eficacia de la protección.
- Es recomendable que el traje de tipo 5 lleve capucha integrada a no ser que se recomiende su uso con un capuz.
- El uso de ropa interior de algodón aumentará el confort del traje. Si se usa, cuando se retire, deberá almacenarse junto con los EPI destinados a descontaminarse.
- Es muy importante la selección de la talla adecuada. Sólo así puede minimizarse el depósito de polvo en los pliegues y garantizar la comodidad de la prenda.

Tabla 1. Utilización de equipos de protección individual, EPI's.

| Denominación | Uso recomendado | Observaciones |
|---|---|---|
| Equipos filtrantes por respiración del usuario: | En trabajos de corta duración y para valores de concentración inferiores al VLA. | |
| -Mascarillas autofiltrantes contra partículas, FFP3 | Estas mascarillas son la mínima protección respiratoria recomendable y en concreto la más apropiada para los trabajos incluidos en el artículo 3.2. | No reutilizables, deben tratarse como un residuo de amianto. |
| -Adaptador facial (mascarilla o máscara) + filtros contra partículas P3 | En trabajos en los que no es esperable que la concentración ambiental supere el VLA. | Los adaptadores faciales son reutilizables por lo que necesitan descontaminación después de su uso. |



MASTER INTERUNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

“DETECCIÓN, IDENTIFICACIÓN, INTERVENCIÓN Y GESTIÓN DEL AMIANTO EXISTENTE EN LOS EDIFICIOS DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA”.

| | | |
|--|---|---|
| | | No se almacenarán los filtros ya usados, deben tratarse como un residuo de amianto. |
| Equipos filtrantes con ventilación asistida: - Adaptador facial (máscara o capucha) + filtro contra partículas P3. - Su Marcado es TMP3 y THP3 respectivamente | En trabajos en los que la concentración ambiental supera o es probable que supere el VLA. | Los adaptadores faciales son reutilizables, por lo que necesitan descontaminación después de su uso. No se almacenarán los filtros ya usados, deben tratarse como un residuo de amianto. |
| Equipos aislantes de aire comprimido: -Semiautónomos. -Autónomos. | En trabajos en los que la concentración ambiental supera ampliamente el VLA. | El caudal de aire necesario estará en función del usuario y del esfuerzo físico. Equipos reutilizables, por lo que necesitan descontaminación después de su uso. El caudal de aire necesario estará en función del usuario y del esfuerzo físico. |

Tabla 2. Pautas a seguir sobre el tiempo de utilización, descanso mínimo y el número de veces que se podría utilizar el EPI durante la jornada laboral, en función del tipo de equipo utilizado.

| Equipo utilizado | Tiempo de utilización continuado del equipo | Descanso mínimo entre dos usos consecutivos | Número de usos del equipo en una jornada |
|--|---|---|--|
| Equipo filtrante por respiración del usuario | ≤ 60 min. | 30 min. | 4 |
| Equipo filtrante con ventilación asistida | ≤ 120 min. | 30 min. | 2 |
| Equipos aislantes de aire comprimido -Semiautónomo -Autónomo | ≤ 120 min. Trabajo ligero o medio: de 30 a 45 min Trabajo pesado: 30 min | 30 min. 30 min. 60 min. | 2 4 |



7. EJEMPLOS PRÁCTICOS.

7.1. Retirada de cubiertas exteriores de fibrocemento. (Material NO Friable)

Es el caso más frecuente de presencia de materiales con amianto en la construcción. Se trata, normalmente de placas onduladas, con un contenido en amianto de entre el 10 y el 30 % en peso según su antigüedad. Sí bien su instalación admite diferentes posibilidades, la mayoría está presente en cubiertas de naves industriales y paredes fluviales.

Normalmente se encuentran instaladas superpuestas unas a otras mediante un pasante o fijador metálico.

El amianto se encuentra mezclado con cemento, lo que hace a éste material poco friable. La posible liberación de fibras de amianto al ambiente puede producirse por el envejecimiento de la placa debido a los agentes atmosféricos, o por la acción mecánica sobre las mismas.

Por su baja friabilidad, la retirada de estas placas es una de las operaciones que presenta una menor peligrosidad.

No obstante hay que tener en cuenta que su manipulación implica la posibilidad de emisión de fibras, siendo aconsejable la adopción de medidas de protección individual, dado el posible carácter cancerígeno de las mismas. (ver figura 1).

7.1.1. Equipos de protección individual

Debe proporcionarse a los trabajadores expuestos mascarillas autofiltrantes FFP3 o mascarillas dotadas con filtros contra partículas (P3), y monos de trabajo desechables provistos de capucha. El trabajador debe disponer, además, de los equipos de protección individual (EPI) adecuados a otros posibles riesgos presentes en la zona de trabajo.

7.1.2. Método de trabajo

Cuando las placas están muy envejecidas deben impregnarse las superficies de fibrocemento con una solución acuosa conteniendo un líquido encapsulante para evitar la emisión de fibras de amianto debido al movimiento o rotura accidental de las mismas. La aplicación se lleva a cabo mediante equipos de pulverización a baja presión, evitándose que la acción mecánica del agua sobre las placas disperse las fibras de amianto al ambiente.

Los trabajos empiezan por la zona más elevada. En primer lugar se desmontan los ganchos de anclaje de las placas con mucho cuidado, destornillando la sujeción o cortándola con las herramientas adecuadas, procurando evitar el uso de máquinas rotativas por la elevada emisión de polvo que pueden generar.

Posteriormente se retiran las placas con precaución y se depositan con cuidado sobre un palet, se embalan con plástico de suficiente resistencia mecánica para evitar su rotura y se señalizan con el símbolo del amianto, tal y como se especifica en el apéndice 7 del Anexo XVII, del Reglamento (CE) nº 1907/2006 de 18 de diciembre de 2006 relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).

Las placas rotas existentes, o las que se rompan durante el desmontaje, se humedecen con la impregnación encapsulante, retirándose manualmente con precaución y depositándose en un saco de residuos, tipo big-bag, debidamente etiquetado. Es necesario limpiar, con aspirador dotado de filtro absoluto, la zona afectada por la rotura de la placa.

Una vez desmontadas las placas, se procederá a la limpieza de toda la estructura de apoyo de la cubierta, utilizando un aspirador provisto de filtros absolutos. Los trabajadores deberán disponer de vestuarios y duchas suficientes.

Los trabajadores que realizan estos trabajos deben estar informados y formados sobre el protocolo de trabajo y la importancia de seguirlo correctamente.



7.2. Desamiantado del ignifugante de la estructura metálica de un edificio. (Material Friable)

Es uno de los casos de desamiantado más complejo, debido a la friabilidad del material usado y a su disposición en superficies irregulares. Este material además de las fibras de amianto puede contener una mezcla de diferentes productos, entre los que pueden encontrarse tierras de diatomeas, material de fraguado, fibras de celulosa y fibras de amianto, entre otros.

Es necesario estudiar, programar y controlar de forma esmerada y con la antelación suficiente, el desamiantado de este tipo de instalaciones al objeto de asegurar su correcta realización.

Hay que considerar que un desamiantado mal realizado provoca una contaminación ambiental por fibras de amianto mucho más elevada que la debida meramente a la presencia del material con amianto. Por esta razón es imprescindible la adopción de un protocolo de trabajo adecuado que garantice una mínima emisión de fibras a la zona de trabajo y evite su salida al exterior.

Los trabajadores que realizan estos trabajos deben estar informados y formados sobre el protocolo de trabajo y la importancia de seguirlo correctamente.

7.2.1. Equipos de protección individual

Debe disponerse de dispositivos filtrantes contra partículas, de ventilación asistida con máscara TMP3, o capuchas THP3 y mono de trabajo desechable con capucha, polainas o botas y guantes.

Para la realización de los trabajos preliminares se pueden utilizar mascarillas autofiltrantes FFP3 o mascarillas dotadas con filtros contra partículas tipo P3 y monos de trabajo desechables con capucha. El trabajador debe llevar, además, los Equipos de Protección Individual (EPI) adecuados a otros posibles riesgos presentes en la zona de trabajo según las operaciones y el entorno donde se desarrollen.

El mono de trabajo debe estar perfectamente ajustado, mediante cinta adhesiva, a las polainas, los guantes y la mascarilla.

7.2.2. Trabajos preliminares

Son básicamente:

- Retirada del mobiliario, luminarias, etc.
- Aislamiento de la zona de trabajo.
- Cierre de las entradas de aire.
- Instalación de los túneles de acceso a la zona de trabajo.
- Confinamiento y depresión de la zona de trabajo.
- Comprobación del confinamiento con pruebas de humo, así como el nº de renovaciones /hora.

Las operaciones de retirada del mobiliario, de las mamparas de separación, luminarias, etc., deben realizarse con mucha precaución al objeto de evitar el contacto con los MCA, por lo cual sólo pueden retirarse aquellos elementos que no impliquen la posibilidad de desprender fibras de amianto.

En la zona de trabajo diáfana deben recubrirse las superficies no afectadas por los trabajos, como paredes y suelos con material no poroso y de fácil limpieza, por ejemplo con una lámina plástica. Las uniones deben sellarse con cinta plástica adhesiva. Todos los elementos que puedan representar un riesgo para la integridad del confinamiento o ser origen de difusión de fibras, deben estar confinados, como, en el caso de las conducciones eléctricas y de los sistemas de climatización o ventilación. También se pueden emplear espumas expandibles, bandas plásticas u otras para el sellado de agujeros que se pueden encontrar en el confinamiento (ver figura 2).

7.2.3. Operaciones de preparación de la zona de trabajo

Puede ser necesario utilizar bastidores metálicos o de madera para fijar en ellos una lámina plástica que permita reducir la zona de trabajo.



Se debe trabajar en depresión, aconsejándose entre 10 i 20 Pa, y utilizando un sistema de filtración de aire con filtro absoluto del 90,97% de retención. La extracción de aire ha de funcionar de manera permanente durante las 24 horas, y una vez terminado el trabajo se debe continuar la extracción de aire durante las 48 horas posteriores a la finalización del mismo, para asegurar la total limpieza de la zona. Han de colocarse controladores de depresión, con registro, y visibles desde el exterior; y es recomendable que estén dotados de sistemas de alarma, posibilitando la detección de un mal funcionamiento. Una vez realizado el confinamiento se deberá asegurar su estanqueidad mediante pruebas de humo y observando si se crean zonas de turbulencias.

Para conocer el equipo adecuado que permita el nivel de depresión necesario, debe realizarse el correspondiente balance aerodinámico. (ver INRS Hygiene et Sécurité du Travail, nº 181, 2º trimestre, 2000).

La zona de trabajo debe disponer de un túnel de acceso para el personal y otro para el material. El túnel de acceso del personal tiene que ser exclusivo para este fin y disponer, como mínimo, de una ducha, de 3 o 5 compartimentos que permitan los procedimientos adecuados en las entradas y salidas de la zona. Los compartimentos, en el sentido de “fuera-dentro”, deben estar destinados a las siguientes funciones:

- El *primer compartimento*, o zona limpia, es la zona de acceso al túnel desde el exterior de la zona de trabajo, y da acceso al 2º compartimento.
- El *segundo compartimento* es la zona de duchas, que conecta con el 3er compartimento.
- El *tercer compartimento*, o zona sucia, es el que linda con la zona de trabajo y tiene que hallarse, al igual que la zona de trabajo, en depresión.

Por lo que se refiera al túnel del material y herramientas, debe disponer de duchas y sistema de aspiración o doble ensacado, que permita la rápida limpieza de los materiales, herramientas y bolsas de residuos que deban extraerse de la zona de trabajo.

El agua procedente de las duchas de los túneles de acceso del personal y del material ha de filtrarse, antes de su vertido, mediante filtros de 5µm de tamaño de poro.

7.2.4. Método de trabajo

El método de trabajo debe establecerse de forma que:

- Limite al máximo la exposición de los trabajadores a las fibras de amianto durante las operaciones de retirada, rascado y limpieza.
- Reduzca a un nivel aceptable la carga física de los trabajadores, teniendo en cuenta la dificultad y penosidad de estos trabajos.
- Facilite la retirada de los residuos o materiales con amianto.
- Reduzca al máximo posible la emisión de fibras de amianto de los alrededores de la zona de trabajo.

Para conseguir los puntos anteriores se pueden aplicar distintas técnicas:

- Aspiración directa del amianto proyectado y posterior rascado por vía húmeda de las zonas restantes.
- Humidificación y rascado manual, acompañado de la recogida de los residuos y de aspiración.
- Rascado mecánico con captador del material en la fuente, mediante aspiración.

En los casos de superficies de difícil acceso de formas muy irregulares, se puede utilizar agua a presión, gránulos sintéticos o arena para eliminar el amianto, aunque esta opción sólo debe emplearse cuando las otras opciones no aseguren la eliminación del amianto proyectado.

En todos los casos es deseable utilizar un agente impregnante que baje de forma significativa la generación de polvo y que, preferentemente, sea coloreado para facilitar el control de la correcta



penetración en el corazón de los materiales con amianto. Una vez eliminado el amianto, se inspeccionará la zona para comprobar si quedan MCA, se aspirará y se limpiarán las paredes, techos y suelos.

La depresión de la zona de trabajo deberá prolongarse durante 48 horas más para asegurar la ausencia ambiental de fibras y por consiguiente una limpieza aceptable de la zona. Antes de la retirada de los plásticos que aíslan la zona de trabajo es aconsejable la aplicación de un fijador sobre la superficie de estos.

Conviene recordar que siempre que se habla de aspiración en presencia de fibras de amianto, el aspirador usado estará dotado de filtros absolutos.

7.2.5. Fuera de la zona de trabajo

Fuera de la zona de trabajo debe haber al menos una persona de forma permanente cuya misión es:

- Controlar las entradas y salidas del túnel de acceso.
- Verificar que sólo entren las personas autorizadas.
- Asegurar el funcionamiento del material exterior (sistemas de depresión, filtraciones, alimentación eléctrica, etc.).
- Proveer de EPI a todos los trabajadores antes de entrar en la zona de acceso al primer compartimento.
- Dar soporte a los operarios de la zona de trabajo.
- Evacuar los residuos y señalar las zonas de trabajo
- Controlar todos los registros (depresión, sistema eléctrico, depuración de agua, etc.).
- Verificar los EPI y recarga de baterías-

7.3. Trabajos de reparación de MCA mediante bolsas con guantes. (Material Friable)

Este procedimiento debe emplearse sólo para intervenciones puntuales, principalmente pequeñas actuaciones en el calorifugado de tubería. Las bolsas con guantes se presentan de diversas formas y se conocen también con el nombre en inglés "glove bag" (ve figura 3).

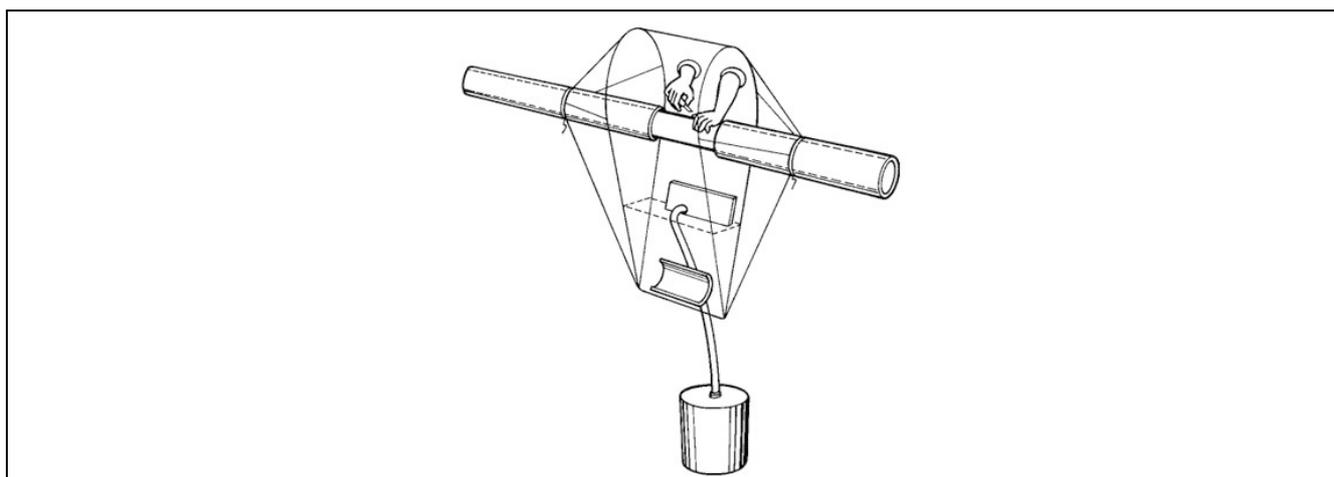


Figura 3. Saco con guantes "Glove-bag"

7.3.1. Equipos de protección individual

Debe facilitarse a los trabajadores mascarillas provistas con filtros contra partículas tipo P3 y monos de trabajo desechables con capucha. El trabajador ha de llevar, además, los EPI adecuados frente a otros posibles riesgos presentes en la zona de trabajo según las operaciones y el entorno donde se desarrollen.

7.3.2. Método de trabajo

Las herramientas y el material a utilizar en la reparación deben introducirse en la bolsa con guantes y acoplarla a la zona donde ha de efectuarse la reparación, siempre con la precaución de sellarla bien.

Las operaciones sobre el MCA han de llevarse a cabo con la ayuda de los guantes. En primer lugar debe aplicarse sobre el MCA, una solución impregnante, adecuada a cada tipo de amianto, asegurándose que penetre en todo su grosor. Con la ayuda de herramientas manuales se extrae el MCA, rascándose la superficie para eliminar el resto de material que puede contener fibras de amianto.

Una vez terminada la operación de reparación de la tubería se hace un nudo para aislar la bolsa donde se encuentran los restos de MCA, se corta el guante y se recuperan las herramientas y los materiales introducidos inicialmente, limpiándose estos previamente con agua.

La bolsa con todo el MCA en su interior debe tratarse como residuo con amianto (ver figura 4).

Este método puede resultar poco seguro ya que las bolsas de material plástico, se pueden romper dando lugar a la emisión de fibras. Al final de los trabajos es necesario retirar las herramientas y la bolsa con mucho cuidado para evitar la emisión de fibras, sobretodo si no se ha tomado la precaución de impregnar bien los MCA.

Por todos estos motivos es importante que el trabajador esté muy bien informado y formado, y utilizar esta técnica sólo en casos puntuales.



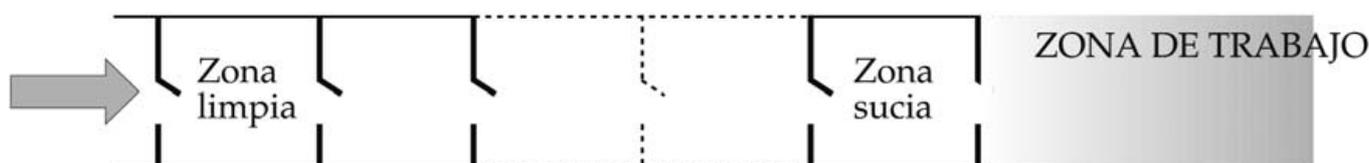
Figura 4. Trabajos sobre calorifugados con sacos con guantes “glove-bag”

7.4. Preparación para los trabajos con amianto

Tanto a la entrada como a la salida de la realización de trabajos con amianto deben, en todos los casos, respetarse determinadas medidas preventivas.

7.4.1. Entrada

En el primer compartimento, el trabajador debe colocarse el mono de trabajo desechable, el EPI respiratorio, los guantes, polainas, etc., comprobar el buen estado y funcionamiento de estos equipos y reforzar la estanqueidad (especialmente en los trabajos con material friable) de los guantes, máscara y polainas con el mono de trabajo mediante una cinta adhesiva. Una vez correctamente equipado debe pasar por los compartimentos segundo y tercero hasta llegar a la zona de trabajo.





7.4.2. Salida

A la salida, debe distinguirse entre los trabajos realizados con material friable de aquellos en los que el material no es friable.

Trabajos con material friable

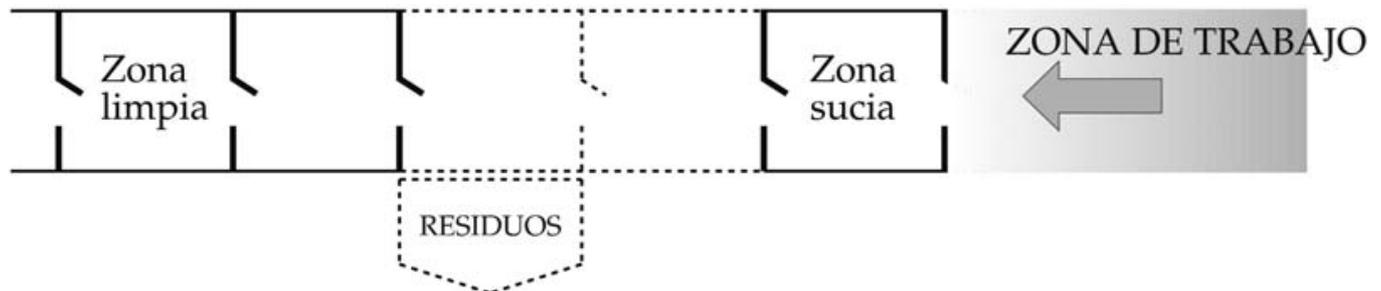
En el tercer compartimento, que se encuentra conectado a la zona de trabajo, el trabajador se limpia la ropa de trabajo, mediante la ducha con todo el equipo puesto. Una vez descontaminada ésta, el trabajador debe quitársela permaneciendo con el equipo de protección respiratoria en este compartimento. En el segundo compartimento, y con la protección respiratoria colocada, el operario se ducha, lavando bien la máscara TMP3, o capuchas THP3.

A continuación pasa al primer compartimento donde se guardarán los EPI y se vestirá con ropa de calle.

Trabajos con material no friable

En el tercer compartimento, el trabajador preferentemente se limpia la ropa de trabajo, mediante la ducha o aspiración con todo el equipo puesto. Una vez descontaminada ésta, el trabajador debe quitársela permaneciendo con el equipo de protección respiratoria en este compartimento.

En el segundo compartimento, el operario se ducha. Si se ha optado por el uso de máscara con filtro P3 en lugar de mascarilla desechable FFP3, debe limpiarse en este compartimento. Seguidamente pasa al primer compartimento donde se guardarán los EPI y se vestirá con ropa de calle.





8. RESIDUOS DE AMIANTO.

La recogida, tratamiento y transporte de residuos se tratan en el artículo 6 d y e del Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Artículo 6. Medidas técnicas generales de prevención.

En todas las actividades a que se refiere el artículo 3.1, la exposición de los trabajadores a fibras procedentes del amianto o de materiales que lo contengan en el lugar de trabajo debe quedar reducida al mínimo y, en cualquier caso, por debajo del valor límite fijado en el artículo 4.1, especialmente mediante la aplicación de las siguientes medidas:

- a) Los procedimientos de trabajo deberán concebirse de tal forma que no produzcan fibras de amianto o, si ello resultara imposible, que no haya dispersión de fibras de amianto en el aire.*
- b) Las fibras de amianto producidas se eliminarán, en las proximidades del foco emisor, preferentemente mediante su captación por sistemas de extracción, en condiciones que no supongan un riesgo para la salud pública y el medio ambiente.*
- c) Todos los locales y equipos utilizados deberán estar en condiciones de poderse limpiar y mantener eficazmente y con regularidad.*
- d) El amianto o los materiales de los que se desprendan fibras de amianto o que contengan amianto deberán ser almacenados y transportados en embalajes cerrados apropiados y con etiquetas reglamentarias que indiquen que contienen amianto.***
- e) Los residuos, excepto en las actividades de minería que se regirán por lo dispuesto en su normativa específica, deberán agruparse y transportarse fuera del lugar de trabajo lo antes posible en embalajes cerrados apropiados y con etiquetas que indiquen que contienen amianto. Posteriormente, esos desechos deberán ser tratados con arreglo a la normativa aplicable sobre residuos peligrosos.***

Los residuos de amianto están clasificados como residuos peligrosos de acuerdo con el Real Decreto 952/1997 BOE, 5.7.97.

Los residuos con amianto se clasifican según el Catálogo Europeo de Residuos, CER, (Orden MAM/304/2002, de 8-2-2002, BOE número 43 del 19-2-2002) como:

- 06 07 01 Residuos de electrólisis que contienen amianto.
- 06 13 04 Residuos procedentes de la transformación del amianto (en desuso con la prohibición).
- 10 13 09 Residuos de la fabricación de fibrocemento que contienen amianto (en desuso con la prohibición).
- 15 01 11 Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto).
- 16 01 11 Zapatas de freno que contienen amianto.
- 16 02 12 Equipos desechados que contienen amianto libre.
- 17 06 01 Materiales de aislamiento que contienen amianto.
- 17 06 05 Materiales de construcción que contienen amianto.

Todos ellos clasificados como residuos peligrosos y a los que les será de aplicación la Ley 10/98 de Residuos, BOE 96.

Los residuos con amianto:

- Se recogerán separándolos de otro tipo de residuos en origen, en embalajes cerrados apropiados. Por ejemplo: el material de fibrocemento entero se recogerá sobre big-bag de polipropileno con asas y bolsa interior de polietileno de tamaño adecuado que permita depositar el material entero o se embalará con material plástico de suficiente resistencia mecánica (se recomienda galga no inferior a 400) que se flejará adecuadamente sobre palets de madera. Los fragmentos de fibrocemento y otros residuos de amianto se recogerán en big-bag de polipropileno con asas y bolsa interior de polietileno.
- Los embalajes se señalarán con etiquetas que indiquen que contienen amianto de acuerdo con el Anexo II del RD 1406/1989. Ver la figura 5.

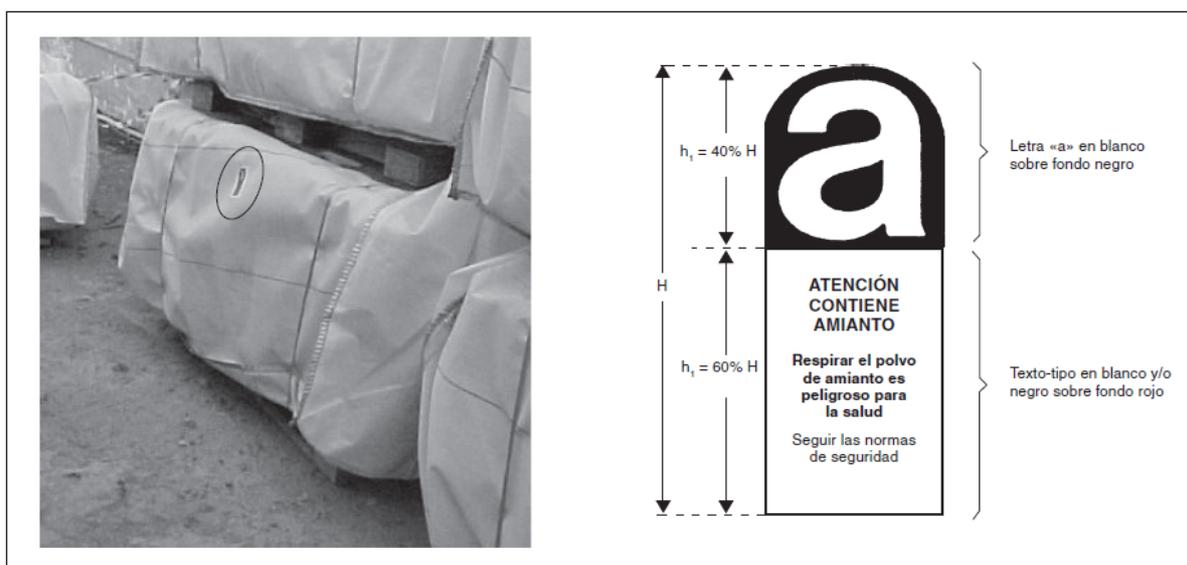


Figura 5. Big-bags para placas de fibrocemento con amianto y detalle de señalización

- Los contenedores con residuos de amianto han de transportarse lo más rápidamente posible fuera de la zona de trabajo, cerrados y limpios sin restos de residuos, de acuerdo con la normativa específica sobre transporte de residuos peligrosos, a un almacén adecuado, hasta su recogida por un transportista y/o gestor de residuos autorizado.
- El transportista estará inscrito en el registro de empresas con riesgo de amianto (RERA) y autorizado por el órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente.
- Se depositarán, de acuerdo con los criterios del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en vertederos de residuos peligrosos, o en vertederos de residuos no peligrosos que cumplan las condiciones establecidas en el punto 2.3.3. del Anexo de la Decisión del Consejo (2003/33/CE), de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE.

Las figuras A3.26a y A3.26b, ilustran ejemplos de residuos de amianto incontrolados.



Figura A3.26a Residuos incontrolados de crocidolita retirados de vagones de ferrocarril.

Figura A3.26b Residuos incontrolados de fibrocemento



9. CONCLUSIONES.

Como conclusiones sobre la exposición a amianto en el interior de edificios no industriales, se pueden establecer las siguientes:

- Cualquier trabajo que pueda implicar exposición a amianto debe realizarse conforme a la normativa existente.
- En caso de reparación o demolición de alguna parte de un edificio, debe evaluarse inicialmente la posibilidad de que contenga amianto. En caso de que así sea, es necesario saber donde y cuando se utilizó, para tomar medidas preventivas adecuadas.
- Es necesario realizar una valoración ambiental de fibras cuando el material que las contenga pueda estar deteriorado debido al paso del tiempo y/o humedades, facilitando su paso al ambiente.
- El reglamento establece que todos los productos que contienen amianto y todos los envíos han de ir etiquetados según un modelo normalizado de manera que indique claramente los riesgos y medidas preventivas que sean recomendables. Por lo que todo el material que lo contenga, incluido el fibrocemento que se reciba, tiene que ir etiquetado como se indica en la figura 1.
- Los efectos nocivos del amianto en la salud han originado que se potencie el uso de todos aquellos productos que tienen condiciones morfológicas y fisicoquímicas parecidas al amianto, sin que se haya tenido en cuenta que la información disponible sobre su peligrosidad es escasa.
- Es necesario y fundamental realizar una buena identificación previa de todos los materiales que puedan contener fibras de amianto para evitar exposiciones inadvertidas en cualquier trabajo de mantenimiento, reparación, derribo, u otros. En caso de duda sobre la presencia de MCA se actuará como si el material contuviera amianto.
- La empresa que realice los trabajos con amianto deberá inscribirse en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto (RERA), existente en los órganos correspondientes de la autoridad laboral del territorio donde radiquen sus instalaciones principales, entendiendo como tales las de su razón social.
- El plan de trabajo lo presentará la empresa que realice los trabajos contemplados en el mismo.
- 4. Es obligatoria la aprobación por la Autoridad Laboral del plan de trabajo, previamente al inicio de las actividades con amianto preceptivas.
- Todos los residuos de amianto son residuos peligrosos, y por lo tanto se recogerán, transportarán y se depositarán de acuerdo con su normativa específica.
- El plan de trabajo es una declaración de intenciones de cómo la empresa que realizará los trabajos con amianto, protegerá la salud de sus trabajadores y las de otras personas que se encuentren en el lugar donde se efectúe el trabajo y en su proximidad.
- El plan deberá estar aprobado por la Autoridad Laboral en los plazos y términos indicados en el artículo 12 del RD 396/2006.
- Los trabajos se ejecutarán aplicando las especificaciones contenidas en el plan de trabajo aprobado por la Autoridad Laboral, y en la resolución administrativa de aprobación del mismo.
- El plan deberá ser conocido por todos los trabajadores, mandos y recurso preventivo que velará específicamente por el cumplimiento del mismo.

En la gestión de los trabajos con materiales que contienen amianto (MCA), debe tenerse en cuenta los siguientes aspectos básicos:



- El amianto o material que lo contenga, ha de ser retirado antes de cualquier operación de derribo.
- El método de trabajo a aplicar tendrá como principal objetivo evitar la liberación de polvo con fibras de amianto al ambiente, al objeto de proteger la salud de los trabajadores y de la población en general.
- Se indicará siempre cómo se realizan las mediciones previstas para el control de:
 - la eficacia de los medios de protección colectiva, por ejemplo la de los filtros de los equipos de depresión en las burbujas,
 - del ambiente de trabajo una vez acabados los trabajos de desamiantado para asegurar que no existen riesgos debidos a la exposición al amianto en el lugar del trabajo.
- La empresa responsable del plan de trabajo y la autoridad laboral competente realizaran un riguroso seguimiento en la aplicación de las especificaciones contenidas en el plan de trabajo aprobado.

El plan de trabajo con amianto contempla las medidas para evitar la exposición a fibras de amianto. Hay que recordar que en estos trabajos existen otros posibles riesgos que deben contemplarse en el estudio de seguridad y salud, o en el estudio básico de seguridad y salud, a que se refiere el RD 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, o en su caso en la evaluación de riesgos en aquellas obras en las que reglamentariamente no sea exigible la elaboración de dichos estudios.



10. NORMATIVA Y BIBLIOGRAFÍA.

NORMATIVA RELACIONADA

Ámbito Nacional

- Real Decreto 1406/1989, de 10 noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto Legislativo 1/1994, de 20 de junio, que aprueba el del texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo de 1995, por el que se regula la Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de empresas de trabajo temporal (ETT),
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo
- Orden de 7 de diciembre de 2001 por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos (LER).
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales
- Real Decreto, 179/2005, de 18 de febrero, sobre prevención de riesgos laborales en la Guardia Civil
- Real Decreto 2/2006, de 16 de enero, por el que se establecen normas sobre prevención de riesgos laborales en la actividad de los funcionarios del Cuerpo Nacional de Policía.
- **Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.**



- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 21/2006, de 20 de junio, por la que se modifica la Ley 9/1987, de 12 de junio, de órganos de representación, determinación de las condiciones de trabajo y participación del personal al servicio de las Administraciones Públicas.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ley 20/2007, de 11 de julio, del Estatuto del Trabajo Autónomo.

Ámbito Comunitario

- Directiva 2003/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de marzo de 2003, por la que se modifica la Directiva 83/477/CEE del Consejo sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo.
- Decisión del Consejo, 2003/33/CE, de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen criterios y procedimientos de admisión de residuos en vertederos con arreglo al artículo 16 y anexo II de la Directiva 1999/31/CEE.

Ámbito Internacional

- Convenio 162 de la OIT, sobre utilización del asbesto en condiciones de seguridad.

NORMAS TÉCNICAS

Métodos de Toma de Muestra y Análisis

- MTA/MA-051 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo "Determinación de fibras de amianto y otras fibras en aire. Método del filtro de membrana/microscopía óptica de contraste de fases" que ha sido elaborado según el método de la Organización Mundial de la Salud (1997).

Normas UNE- EN; UNE-EN-ISO; ISO

- UNE-EN 689:1996. Atmósferas en el lugar de trabajo. Directrices para la evaluación de la exposición por inhalación de agentes químicos para la comparación con los valores límite y estrategia de la medición. AENOR. Madrid, España, 1996.

Equipos de protección respiratoria:

- UNE-EN 136:1998. Equipos de protección respiratoria. Máscaras completas. Requisitos, ensayos, marcado. AENOR, Madrid, España, 1998.
- UNE-EN 137:2007. Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria autónomos de circuito abierto de aire comprimido. AENOR, Madrid, España, 2007.
- UNE-EN 138:1995. Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria con manguera de aire fresco provistos de máscara, mascarilla o conjunto boquilla. Requisitos, ensayos, marcado. AENOR, Madrid, España, 1995.
- UNE-EN 140:1999. Equipos de protección respiratoria. Medias máscaras y cuartos de máscara. Requisitos, ensayos, marcado. AENOR, Madrid, España, 1999.
- UNE-EN 143:2001 y UNE-EN 143:2001/A1:2006. Equipos de protección respiratoria. Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado. AENOR, Madrid, España, 2001 y 2006.
- UNE-EN 145:1998. Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria autónomos de circuito cerrado de oxígeno comprimido o de oxígeno-nitrógeno comprimido. Requisitos, ensayos, marcado. AENOR, Madrid, España, 1998.
- UNE-EN 149:2001. Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado. AENOR, Madrid, España, 2001.



- UNE-EN 269:1995. Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria con manguera de aire fresco asistido con capuz. Requisitos, ensayos, marcado. AENOR, Madrid, España, 1995.
- UNE-EN 12941:1999. Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida incorporados a un casco o capuz. Requisitos, ensayos, marcado. AENOR, Madrid, España, 1999.
- UNE-EN 12942:1999. Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida provistos de máscaras o mascarillas. AENOR, Madrid, España, 1999.
- UNE-EN 14435:2004. Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos de circuito abierto, de aire comprimido, provistos de media máscara para ser usados sólo con presión positiva. Requisitos, ensayos, marcado. AENOR, Madrid, España, 2004.
- UNE-EN 14593-1:2005. Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios de línea de aire comprimido con válvula a demanda. Parte 1: Equipos con máscara completa. Requisitos, ensayos, marcado. AENOR, Madrid, España, 2005.
- UNE-EN 14593-2:2005. Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios de línea de aire comprimido con válvula a demanda. Parte 2: Equipos con media máscara de presión positiva. Requisitos, ensayos, marcado. AENOR, Madrid, España, 2005.
- UNE-EN 14594:2005. Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios con línea de aire comprimido de flujo continuo. Requisitos, ensayos, marcado. AENOR, Madrid, España, 2005.
- UNE-CR 529:1998. Recomendaciones para la selección y uso de equipos de protección respiratoria (UNE-EN 529:2006, Equipos de protección respiratoria. Recomendaciones sobre selección, uso, cuidado y mantenimiento. Guía). AENOR, Madrid, España, 1998.

Ropa de protección:

- UNE EN 340:2004. Ropa de protección - Requisitos generales. AENOR, Madrid, España, 2004.
- UNE EN ISO 13982-1:2005. Ropa de protección para uso contra partículas sólidas. Parte 1: Requisitos de prestaciones para la ropa de protección química que ofrece protección al cuerpo completo contra partículas sólidas suspendidas en el aire. (Ropa de tipo 5). AENOR, Madrid, España, 2005.
- UNE EN ISO 13982-2:2005. Ropa de protección para uso contra partículas sólidas. Parte 2: Método de ensayo para la determinación de la fuga hacia el interior de los trajes de aerosoles de partículas finas. AENOR, Madrid, España, 2005.
- UNE-EN 14325:2004. Ropa de protección contra productos químicos. Métodos de ensayo y clasificación de las prestaciones de los materiales, costuras, uniones y ensamblajes de la ropa de protección contra productos químicos. AENOR, Madrid, España, 2004.
- UNE-EN 943-1:2003. Ropa de protección contra productos químicos, líquidos y gaseosos, incluyendo aerosoles líquidos y partículas sólidas. Parte 1: Requisitos de prestaciones de los trajes de protección química, ventilados y no ventilados, herméticos a gases (Tipo 1) y no herméticos a gases (Tipo 2). AENOR, Madrid, España, 2003.
- UNE EN 14605:2005. Ropa de protección contra productos químicos líquidos. Requisitos de prestaciones para la ropa con uniones herméticas a los líquidos (Tipo 3) o con uniones herméticas a las pulverizaciones (Tipo 4), incluyendo las prendas que ofrecen protección únicamente a ciertas partes del cuerpo (Tipos PB [3] y PB [4]). AENOR, Madrid, España, 2005.
- UNE EN 13034:2005. Ropa de protección contra productos químicos líquidos. Requisitos de prestaciones para la ropa de protección química que ofrece protección limitada contra productos químicos líquidos (equipos del tipo 6 y de tipo PB 6). AENOR, Madrid, España, 2005.

Identificación de materiales con amianto:

- Surveying sampling and assessment of asbestos-containing materials. Methods for the determination of hazardous substances (MDHS) nº 100. Health and Safety Laboratory 2001. HSE Books. PO Box 1999, Sudbury Suffolk CO 10 2WA United Kingdom.



- Diagnostic d’amiante dans les immeubles bâtis (II) : Normes NF X46 -020 (AFNOR). AFNOR France.

BIBLIOGRAFÍA

- Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España 2008. Editado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Guía de buenas prácticas para prevenir o minimizar los riesgos del amianto en los trabajos en que esté presente (o pueda estarlo), destinada a empresarios, trabajadores e inspectores de trabajo, publicada por el Comité de altos responsables de la inspección de trabajo (SLIC) de la Comisión Europea.
- Programa Integral de vigilancia de la salud de los trabajadores que han estado expuestos al amianto y protocolo de vigilancia sanitaria específica del Ministerio de Sanidad y Consumo (versión 2003).
- Dictamen del Comité Económico y Social sobre “El amianto” (1999/C 138/09) de la Comisión Europea.

ENLACES DE INTERÉS

- <http://www.mtin.es/insht/>

En esta página se encuentran todas las disposiciones normativas de ámbito nacional y otros documentos de interés publicados por el INSHT, relacionados con los riesgos derivados de la exposición a amianto y la seguridad y salud de los trabajadores.

- <http://www.msc.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/protocoloAmianto.pdf>

Enlace con el Programa Integral de vigilancia de la salud de los trabajadores que han estado expuestos al amianto, así como con el protocolo de vigilancia sanitaria específica del Ministerio de Sanidad y Consumo (versión 2003).

- <http://osha.europa.eu/en/campaigns/asbestos>

Enlace con la página relativa al SLIC del portal de la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo, con acceso a documentación, normativa y descarga gratuita de la Guía de buenas prácticas para prevenir o minimizar los riesgos del amianto elaborada por el Comité de Altos Responsables de la Inspección de Trabajo SLIC.

- <http://www2.flcnet.es/amianto/>

Enlace con el portal de la Fundación Laboral de la Construcción del Principado de Asturias, a través del que se accede a diversa documentación de interés relacionada con la exposición a amianto y la salud de los trabajadores.

- <http://www.apabcn.es/sostenible/catala/amiant/informe2001.pdf>

Enlace al documento “Prospección sobre la presencia de amianto o de materiales que lo contengan en edificios” del Institut d’Estudis de la Seguretat Col·legi d’Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona y la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales (Diciembre 2001).

- <http://www.seguretat.org/publicacions/llibre10.html>

Enlace con el documento para la “Prospección sobre la presencia de amianto o de materiales que lo contengan en edificios. Identificación práctica de amianto en edificios y metodologías de análisis, de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales. Institut d’Estudis de la Seguretat. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo en colaboración con el Col·legi d’Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona. Enero de 2003.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

INVENTARIO DE ELEMENTOS QUE CONTIENEN AMIANTO

FICHA Nº:
CAMPUS/CENTRO:
PLANTA/SITUACIÓN:
CODIGO ELEMENTO:
FECHA:

EVALUACIÓN DEL RIESGO POTENCIAL

| | Friabilidad | Estado de conservación del material | Protección física | Grado de exposición a la circulación del aire | Grado de exposición a choques y vibraciones | Riesgo del edificio |
|--|-------------|-------------------------------------|-------------------|---|---|---------------------|
|--|-------------|-------------------------------------|-------------------|---|---|---------------------|

| Tipo de elemento | | Cantidad | Friable | No friable | M | MO | B | E | N.E | F | ME | D | F | ME | D | Medio | Alto |
|------------------|--|----------|---------|------------|---|----|---|---|-----|---|----|---|---|----|---|-------|------|
| 1 | Fibras sueltas | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Proyecciones y morteros | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Paneles y falsos techos acústicos, térmicos y tabiques ligeros | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Losetas vinílicas | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Adhesivos, sellantes, pinturas y barnices | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Calorifugaciones | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Fibro cemento | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Conductos de aire | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Mezclas con betún | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Protección de cables eléctricos | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Cordones, empaquetaduras y tejidos | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Cartones, papeles, etc.. | | | | | | | | | | | | | | | | |

ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL MATERIAL:

(M) MAL ESTADO
 (MO) ESTADO MODERADO
 (B) BUEN ESTADO

PROTECCIÓN FÍSICA:

(E) ESTANCO
 (N.E) NO ESTANCO

GRADO DE EXPOSICIÓN A LA CIRCULACIÓN DEL AIRE

(F) FUERTE
 (ME) MEDIO
 (D) DEBIL

GRADO DE EXPOSICIÓN A CHOQUES Y VIBRACIONES

(F) FUERTE
 (ME) MEDIO
 (D) DEBIL

Observaciones:

El técnico:

Fdo:

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

INVENTARIO DE ELEMENTOS QUE CONTIENEN AMIANTO

FICHA Nº: 001

CAMPUS/CENTRO: ALFONSO XIII/ARQUIDE

PLANTA/SITUACIÓN: PLANTA PRIMERA/NORTE

CODIGO ELEMENTO: ALFONSO XIII/ARQUIDE/P1/001

FECHA: 17-Sep-2012

EVALUACIÓN DEL RIESGO POTENCIAL

| | Friabilidad | Estado de conservación del material | Protección física | Grado de exposición a la circulación del aire | Grado de exposición a choques y vibraciones | Riesgo del edificio |
|--|-------------|-------------------------------------|-------------------|---|---|---------------------|
|--|-------------|-------------------------------------|-------------------|---|---|---------------------|

| Tipo de elemento | Cantidad | Friable | No friable | M | MO | B | E | N.E | F | ME | D | F | ME | D | Medio | Alto |
|------------------|----------|---------|------------|---|----|---|---|-----|---|----|---|---|----|---|-------|------|
|------------------|----------|---------|------------|---|----|---|---|-----|---|----|---|---|----|---|-------|------|

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|---|---|--|--|--|---|--|--|---|---|--|
| 1 | Fibras sueltas | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Proyecciones y morteros | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Paneles y falsos techos acústicos, térmicos y tabiques ligeros | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Losetas vinílicas | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Adhesivos, sellantes, pinturas y barnices | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Calorifugaciones | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Fibrocemento | 1 | X | | | X | X | | | | X | | | X | X | |
| 8 | Conductos de aire | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Mezclas con betún | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Protección de cables eléctricos | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Cordones, empaquetaduras y tejidos | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Cartones, papeles, etc.. | | | | | | | | | | | | | | | |

ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL MATERIAL:

(M) MAL ESTADO
 (MO) ESTADO MODERADO
 (B) BUEN ESTADO

PROTECCIÓN FÍSICA:

(E) ESTANCO
 (N.E) NO ESTANCO

GRADO DE EXPOSICIÓN A LA CIRCULACIÓN DEL AIRE

(F) FUERTE
 (ME) MEDIO
 (D) DEBIL

GRADO DE EXPOSICIÓN A CHOQUES Y VIBRACIONES

(F) FUERTE
 (ME) MEDIO
 (D) DEBIL

Observaciones:

El técnico:

Fdo: Tomás Sánchez Conesa

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

INVENTARIO DE ELEMENTOS QUE CONTIENEN AMIANTO

FICHA Nº: 001

CAMPUS/CENTRO: ALFONSO XIII/ETSIA

PLANTA/SITUACIÓN: PLANTA BAJA/SUR

CODIGO ELEMENTO: ALFONSO XIII/ETSIA/PB/001

FECHA: 17-Sep-2012

EVALUACIÓN DEL RIESGO POTENCIAL

| | Friabilidad | Estado de conservación del material | Protección física | Grado de exposición a la circulación del aire | Grado de exposición a choques y vibraciones | Riesgo del edificio |
|--|-------------|-------------------------------------|-------------------|---|---|---------------------|
|--|-------------|-------------------------------------|-------------------|---|---|---------------------|

| Tipo de elemento | Cantidad | Friable | No friable | M | MO | B | E | N.E | F | ME | D | F | ME | D | Medio | Alto |
|------------------|----------|---------|------------|---|----|---|---|-----|---|----|---|---|----|---|-------|------|
|------------------|----------|---------|------------|---|----|---|---|-----|---|----|---|---|----|---|-------|------|

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|---|---|--|--|--|---|--|--|---|---|--|
| 1 | Fibras sueltas | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Proyecciones y morteros | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Paneles y falsos techos acústicos, térmicos y tabiques ligeros | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Losetas vinílicas | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Adhesivos, sellantes, pinturas y barnices | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Calorifugaciones | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Fibrocemento | 1 | X | | | X | X | | | | X | | | X | X | |
| 8 | Conductos de aire | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Mezclas con betún | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Protección de cables eléctricos | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Cordones, empaquetaduras y tejidos | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Cartones, papeles, etc.. | | | | | | | | | | | | | | | |

ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL MATERIAL:

(M) MAL ESTADO
 (MO) ESTADO MODERADO
 (B) BUEN ESTADO

PROTECCIÓN FÍSICA:

(E) ESTANCO
 (N.E) NO ESTANCO

GRADO DE EXPOSICIÓN A LA CIRCULACIÓN DEL AIRE

(F) FUERTE
 (ME) MEDIO
 (D) DEBIL

GRADO DE EXPOSICIÓN A CHOQUES Y VIBRACIONES

(F) FUERTE
 (ME) MEDIO
 (D) DEBIL

Observaciones:

El técnico:

Fdo: Tomás Sánchez Conesa

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

INVENTARIO DE ELEMENTOS QUE CONTIENEN AMIANTO

FICHA Nº: 001

CAMPUS/CENTRO: ALFONSO XIII/ETSINO

PLANTA/SITUACIÓN: PLANTA SEGUNDA/NORTE

CODIGO ELEMENTO: ALFONSO XIII/ETSINO/P2/001

FECHA: 17-Sep-2012

EVALUACIÓN DEL RIESGO POTENCIAL

| | Friabilidad | Estado de conservación del material | Protección física | Grado de exposición a la circulación del aire | Grado de exposición a choques y vibraciones | Riesgo del edificio |
|--|-------------|-------------------------------------|-------------------|---|---|---------------------|
|--|-------------|-------------------------------------|-------------------|---|---|---------------------|

| Tipo de elemento | Cantidad | Friable | No friable | M | MO | B | E | N.E | F | ME | D | F | ME | D | Medio | Alto |
|------------------|----------|---------|------------|---|----|---|---|-----|---|----|---|---|----|---|-------|------|
|------------------|----------|---------|------------|---|----|---|---|-----|---|----|---|---|----|---|-------|------|

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|---|---|--|--|--|---|--|--|---|--|--|
| 1 | Fibras sueltas | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Proyecciones y morteros | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Paneles y falsos techos acústicos, térmicos y tabiques ligeros | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Losetas vinílicas | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Adhesivos, sellantes, pinturas y barnices | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Calorifugaciones | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Fibrocemento | 1 | X | | | X | X | | | | X | | | X | | |
| 8 | Conductos de aire | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Mezclas con betún | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Protección de cables eléctricos | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Cordones, empaquetaduras y tejidos | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Cartones, papeles, etc.. | | | | | | | | | | | | | | | |

ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL MATERIAL:

(M) MAL ESTADO

(MO) ESTADO MODERADO

(B) BUEN ESTADO

PROTECCIÓN FÍSICA:

(E) ESTANCO

(N.E) NO ESTANCO

GRADO DE EXPOSICIÓN A LA CIRCULACIÓN DEL AIRE

(F) FUERTE

(ME) MEDIO

(D) DEBIL

GRADO DE EXPOSICIÓN A CHOQUES Y VIBRACIONES

(F) FUERTE

(ME) MEDIO

(D) DEBIL

Observaciones:

El técnico:

Fdo:

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

INVENTARIO DE ELEMENTOS QUE CONTIENEN AMIANTO

FICHA Nº: 001

CAMPUS/CENTRO: ALFONSO XIII/NAVE-TALLERES

PLANTA/SITUACIÓN: PLANTA PRIMERA/SUR

CODIGO ELEMENTO: ALFONSO XIII/NAVE-TALLERES/P1/001

FECHA: 17-Sep-2012

EVALUACIÓN DEL RIESGO POTENCIAL

| | Friabilidad | Estado de conservación del material | Protección física | Grado de exposición a la circulación del aire | Grado de exposición a choques y vibraciones | Riesgo del edificio |
|--|-------------|-------------------------------------|-------------------|---|---|---------------------|
|--|-------------|-------------------------------------|-------------------|---|---|---------------------|

| Tipo de elemento | Cantidad | Friable | No friable | M | MO | B | E | N.E | F | ME | D | F | ME | D | Medio | Alto |
|------------------|----------|---------|------------|---|----|---|---|-----|---|----|---|---|----|---|-------|------|
|------------------|----------|---------|------------|---|----|---|---|-----|---|----|---|---|----|---|-------|------|

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|-----------|---|--|---|--|--|---|---|--|--|---|--|--|---|--|
| 1 | Fibras sueltas | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Proyecciones y morteros | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Paneles y falsos techos acústicos, térmicos y tabiques ligeros | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Losetas vinílicas | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Adhesivos, sellantes, pinturas y barnices | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Calorifugaciones | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Fibrocemento | 250,00 m2 | X | | X | | | X | X | | | X | | | X | |
| 8 | Conductos de aire | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Mezclas con betún | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Protección de cables eléctricos | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Cordones, empaquetaduras y tejidos | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Cartones, papeles, etc.. | | | | | | | | | | | | | | | |

ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL MATERIAL:

(M) MAL ESTADO
(MO) ESTADO MODERADO
(B) BUEN ESTADO

PROTECCIÓN FÍSICA:

(E) ESTANCO
(N.E) NO ESTANCO

GRADO DE EXPOSICIÓN A LA CIRCULACIÓN DEL AIRE

(F) FUERTE
(ME) MEDIO
(D) DEBIL

GRADO DE EXPOSICIÓN A CHOQUES Y VIBRACIONES

(F) FUERTE
(ME) MEDIO
(D) DEBIL

Observaciones:

El técnico:

Fdo: Tomás Sánchez Conesa