

PARA LA EVALUACIÓN
Y PREVENCIÓN
DE LOS RIESGOS
RELACIONADOS CON LA
**EXPOSICIÓN
AL AMIANTO**

REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL

PARA LA EVALUACIÓN
Y PREVENCIÓN
DE LOS RIESGOS
RELACIONADOS CON LA
**EXPOSICIÓN
AL AMIANTO**

REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL

insst
Instituto Nacional de
Seguridad y Salud en el Trabajo

Título:

Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al amianto

Autor:

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P.

Edita:

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P.

C/ Torrelaguna 73, 28027 Madrid

Tel. 91 363 41 00, fax 91 363 43 27

www.insst.es

Composición:

Servicios Gráficos Kenaf, S.L.

C/ González Dávila, 20 - 4º Izq. Oficina 43 D - 28031 Madrid

Tel. 91 380 64 71

info@kenafsl.com

Edición:

Madrid, abril 2022

NIPO (papel): 118-22-011-0

NIPO (en línea): 118-22-010-5

Depósito legal: M-3797-2022

Hipervínculos:

El INSST no es responsable ni garantiza la exactitud de la información en los sitios web que no son de su propiedad. Asimismo la inclusión de un hipervínculo no implica aprobación por parte del INSST del sitio web, del propietario del mismo o de cualquier contenido específico al que aquel redirija.

Histórico de revisiones:

Febrero 2008

Agradecimientos:

A IGR, S.A. y a OSALAN por facilitar parte de la documentación gráfica utilizada en la presente guía.

Catálogo de publicaciones de la Administración General del Estado:

<http://cpage.mpr.gob.es>

Catálogo de publicaciones del INSST:

<http://www.insst.es/catalogo-de-publicaciones>



Presentación

El artículo 8 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, establece como función del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo¹ (INSST), entre otras, la realización de actividades de información y divulgación en materia de prevención de riesgos laborales.

Por otra parte, el artículo 5.3 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, contempla la posibilidad de que se utilicen guías del INSST “cuando la evaluación exija la realización de mediciones, análisis o ensayos y la normativa no indique o concrete los métodos que deben emplearse, o cuando los criterios de evaluación contemplados en dicha normativa deban ser interpretados o precisados a la luz de otros criterios de carácter técnico”.

La disposición adicional segunda 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, establece que “El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, elaborará y mantendrá actualizada una guía técnica, de carácter no vinculante, para la evaluación de los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo. En dicha Guía se establecerán, en concreto, orientaciones prácticas para la determinación de la exposición esporádica y de baja intensidad contemplada en el artículo 3.2 de este real decreto, así como criterios armonizados de actuación para la aprobación de los planes de trabajo contemplados en el artículo 11”.

La presente Guía, actualizada a fecha abril de 2022, ha sido elaborada en cumplimiento de este mandato legal y tiene por objetivo facilitar la aplicación del mencionado real decreto proporcionando criterios e información técnica para la evaluación y prevención de los riesgos de exposición al amianto.

Carlos Arranz Cordero
DIRECTOR DEL INSST

¹ El actual Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A, M.P. ha cambiado de denominación en los últimos años, pudiendo aparecer en otras publicaciones citado como Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) o como Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT). En la presente guía técnica se utilizará, en todos los casos, su denominación actual (INSST), excepto cuando así se encuentre expresamente indicado en un texto legal, por ser anterior al cambio de denominación, y se haga una mención literal del mismo.

Índice

I. INTRODUCCIÓN	7
II. DESARROLLO Y COMENTARIOS AL 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.	9
CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES	10
Artículo 1. Objeto	10
Artículo 2. Definiciones	11
Artículo 3. Ámbito de aplicación	12
CAPÍTULO II. OBLIGACIONES DE EMPRESARIO	19
Artículo 4. Límite de exposición y prohibiciones	19
Artículo 5. Evaluación y control del ambiente de trabajo	21
Artículo 6. Medidas técnicas generales de prevención	24
Artículo 7. Medidas organizativas	28
Artículo 8. Equipos de protección individual de las vías respiratorias	30
Artículo 9. Medidas de higiene personal y de protección individual	30
Artículo 10. Disposiciones específicas para determinadas actividades	32
Artículo 11. Planes de trabajo	37
Artículo 12. Tramitación de planes de trabajo	43
Artículo 13. Formación de los trabajadores	44
Artículo 14. Información de los trabajadores	45
Artículo 15. Consulta y participación de los trabajadores	47
Artículo 16. Vigilancia de la salud de los trabajadores	47
CAPÍTULO III. DISPOSICIONES VARIAS	50
Artículo 17. Obligación de inscripción en el Registro de empresas con riesgo de amianto	50
Artículo 18. Registros de datos y archivo de documentación	51
Artículo 19. Tratamiento de datos	53
Disposición adicional primera. Transmisión de información al Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo	54
Disposición adicional segunda. Elaboración y actualización de la Guía Técnica	54
Disposición transitoria primera. Datos archivados antes de la entrada en vigor de este real decreto	54
Disposición transitoria segunda. Empresas inscritas en el RERA en el momento de la entrada en vigor de este real decreto	54
Disposición derogatoria única. Alcance de la derogación normativa	54
Disposición final primera. Título competencial	55
Disposición final segunda. Incorporación de derecho de la Unión Europea	55
Disposición final tercera. Facultades de aplicación y desarrollo	55
Disposición final cuarta. Entrada en vigor	55
Anexo I. Requisitos para la toma de muestras y el análisis (recuento de fibras)	56
Anexo II. Reconocimiento de la capacidad técnica de los laboratorios especializados en el análisis (recuento) de fibras de amianto	56
Anexo III. Registro de empresas con riesgo por amianto (RERA)	60
Anexo IV. Ficha para el registro de datos de la evaluación de la exposición en los trabajos con amianto	63
Anexo V. Ficha de vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a amianto	64
III. APÉNDICES	66
Apéndice 1. Materiales con amianto y su gestión segura en los lugares de trabajo	66
Apéndice 2. Localización, identificación y valoración del riesgo potencial de materiales con amianto	74
Apéndice 3. Mediciones de fibras de amianto en aire e interpretación de resultados	83
Apéndice 4. Procedimientos de trabajo y medidas preventivas	100
Apéndice 5. Equipos de protección individual	115
Apéndice 6. Instalaciones sanitarias y protocolos de descontaminación	124
Apéndice 7. Formación y entrenamiento en materia de amianto	132

Apéndice 8. Planes de trabajo	138
IV. FUENTES DE INFORMACIÓN	148
A. Documentos citados en la guía	148
Normativa legal relacionada	148
Ámbito nacional	148
Ámbito europeo	149
Normas técnicas	149
Publicaciones del INSST	151
Guías técnicas relacionadas	151
Notas Técnicas de Prevención (NTP)	151
Otras publicaciones	151
Otra bibliografía citada en la guía	152
B. Otros documentos no citados en la guía	152

I. INTRODUCCIÓN

La presente Guía técnica tiene por objeto facilitar la aplicación 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. Este real decreto traspone al ordenamiento jurídico español la Directiva 2003/18/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de marzo de 2003, por la que se modifica a la Directiva 83/477/CEE, del Consejo, de 19 de septiembre de 1983, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo.

La Directiva 2009/148/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, supone la codificación de la directiva sobre protección frente al amianto, modificada en cuatro ocasiones, que no precisa ser traspuesta a la legislación nacional ya que no altera las obligaciones de los Estados miembros sobre las disposiciones recogidas en la Directiva 2003/18/CE, pero que aporta mayor claridad y racionalidad en su uso al recopilar las modificaciones introducidas y reorganizar su contenido.

Aunque esta Guía se refiere exclusivamente al Real Decreto 396/2006, debe tenerse en cuenta que el mismo se encuadra en la normativa general sobre seguridad y salud en el trabajo, constituida principalmente por la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y sus posteriores modificaciones. Además de esta legislación básica, este real decreto remite a la normativa específica sobre agentes químicos (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), sobre cancerígenos (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo) y sobre residuos peligrosos (Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular), debiéndose, por tanto, considerar también la legislación en materia ambiental que le sea de aplicación.

Como establece la disposición adicional segunda, esta actualización incorpora criterios y recomendaciones para determinar las principales actividades que se pueden acoger a las excepciones establecidas en el artículo 3.2. En este sentido, y en consonancia con lo establecido en otros países europeos, se han modificado los criterios de la anterior versión de la guía (versión de 2008) al considerar que el término “esporádico” está referido a la exposición y proponer un valor de referencia numérico para clasificar una exposición como de baja intensidad.

Atendiendo a esta misma disposición, se incluye en esta versión de la guía un nuevo apéndice donde se actualizan los criterios y recomendaciones para la elaboración, aprobación y seguimiento de los planes de trabajo así como su tramitación (artículos 11 y 12, respectivamente), todo ello aprovechando la experiencia adquirida y las aportaciones realizadas tanto por los que elaboran planes como por los que los valoran.

En la revisión de esta guía se ha hecho especial hincapié en la gestión segura del amianto instalado, en línea con los objetivos recogidos por el Parlamento Europeo en su Resolución de 2013 sobre los riesgos para la salud en el lugar de trabajo relacionados con el amianto y perspectivas de eliminación de todo el amianto existente. Siguiendo las recomendaciones de dicha Resolución, es conveniente identificar y registrar los materiales con amianto (en adelante MCA) en edificios e instalaciones así como realizar una valoración del riesgo potencial de exposición a dichos materiales en base a su probabilidad de desprender fibras, que permita tomar decisiones sobre su gestión segura, tanto si se decide mantenerlo instalado “in situ”, con el correspondiente programa de seguimiento y control, como si se opta por su retirada y eliminación, de manera que cualquier actuación se realice de forma planificada y sin riesgos adicionales.

En esta actualización de la guía se han introducido tres nuevos apéndices para profundizar en ciertos aspectos que, por su complejidad y dificultad de aplicación, requieren una mayor explicación y desarrollo. Las cuestiones incluidas en estos nuevos apéndices hacen referencia a la gestión segura de los MCA en los lugares de trabajo, la elaboración y tramitación de planes de trabajo, las instalaciones sanitarias y protocolos de descontaminación de las zonas de trabajo y de las personas y la formación y entrenamiento para llevar a cabo trabajos con amianto, todo ello como base para la correcta ejecución de los procedimientos de trabajo y el cumplimiento de las medidas preventivas necesarias en cada caso.

Asimismo, teniendo en cuenta que desde la elaboración de la anterior versión de esta guía se dispone de un mayor conocimiento sobre los riesgos de muchas actividades en las que los trabajadores o terceros pueden estar expuestos a fibras de amianto, así como avances técnicos en las medidas de control a implementar en los procedimientos de trabajo, se han revisado y modificado el resto de apéndices de la Guía. Entre las actualizaciones que se incluyen destacan, por un lado, la incorporación de metodologías para localizar e identificar los materiales con amianto en

los lugares de trabajo y estimar su riesgo potencial y, por otro, el desarrollo de los aspectos relacionados con la evaluación de la exposición a fibras de amianto, o para evitar exposiciones de terceras personas, a partir de la medición de la concentración de fibras de amianto en aire e interpretación de sus resultados.

El apéndice de Equipos de Protección Individual (en adelante, EPI) se ha modificado para incluir, como principales novedades, recomendaciones para la selección de los equipos de protección respiratoria (en adelante, EPR) en función de la concentración de fibras esperada y la importancia de llevar a cabo las pruebas de ajuste en dicho proceso de selección. En el apéndice de Procedimientos de trabajo y medidas preventivas se ha ampliado la información relativa a las tres etapas (inicial de preparación del trabajo, intermedia de ejecución del mismo y final con la limpieza y verificación final) de cualquier trabajo con materiales con amianto, o en su proximidad, para garantizar que este se ejecuta de forma segura, que la exposición a fibras de amianto es lo más baja posible y que no se generan riesgos adicionales.

Con el fin de facilitar la utilización de la presente Guía se incluye el articulado del Real Decreto 396/2006, seguido de los comentarios sobre aquellos aspectos más relevantes que no se consideran suficientemente autoexplicativos.

El presente documento constituye la Guía técnica de carácter no vinculante realizada por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al amianto, de acuerdo con lo encomendado a este Organismo por el Real Decreto 396/2006, en su disposición adicional segunda.

II. DESARROLLO Y COMENTARIOS AL 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 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.

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, en el marco de una política coherente, coordinada y eficaz.

Según el artículo 6 de la Ley citada en el párrafo anterior, son las normas reglamentarias las que deben ir concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas, estableciendo las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre tales medidas se encuentran las destinadas a garantizar la protección de los trabajadores contra los riesgos derivados de la exposición al amianto durante el trabajo.

Asimismo, la seguridad y la salud de los trabajadores han sido objeto de diversos Convenios de la Organización Internacional del Trabajo ratificados por España y que, por tanto, forman parte de nuestro ordenamiento jurídico. Destaca, por su carácter general, el Convenio número 155, de 22 de junio de 1981, sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo, ratificado por España el 26 de julio de 1985 y, por su carácter específico, el Convenio número 162, de 24 de junio de 1986, sobre la utilización del asbesto, en condiciones de seguridad, ratificado por España el 17 de julio de 1990.

En el ámbito de la Unión Europea, el artículo 137 del Tratado constitutivo de la Comunidad Europea establece como objetivo la mejora, en concreto, del entorno de trabajo, para proteger la salud y seguridad de los trabajadores. Con esa base jurídica, la Unión Europea se ha ido dotando en los últimos años de un cuerpo normativo altamente avanzado que se dirige a garantizar un mejor nivel de protección de la salud y de seguridad de los trabajadores.

Ese cuerpo normativo está integrado por diversas directivas específicas. En el ámbito de la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo, fueron adoptadas, en concreto, dos directivas. La primera de ellas fue la Directiva 83/477/CEE, del Consejo, de 19 de septiembre de 1983, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo. Esta directiva se incorporó a nuestro ordenamiento jurídico interno mediante la Orden del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, de 31 de octubre de 1984, por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.

Posteriormente fueron aprobadas una serie de normas como complemento a las disposiciones del reglamento. La primera fue la Orden del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, de 7 de enero de 1987, por la que se establecen normas complementarias del reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto. Posteriormente se aprobaron otras normas que regulaban y desarrollaban aspectos más concretos sobre esta materia: Resolución de la Dirección General de Trabajo, de 8 de septiembre de 1987, sobre tramitación de solicitudes de homologación de laboratorios especializados en la determinación de fibras de amianto; Orden del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, de 22 de diciembre de 1987, por la que se aprueba el modelo de libro registro de datos correspondientes al Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto; Resolución de la Dirección General de Trabajo, de 20 de febrero de 1989, por la que se regula la remisión de fichas de seguimiento ambiental y médico para el control de la exposición al amianto.

Nuevamente teniendo como origen el ámbito comunitario, la aprobación de la Directiva 91/382/CEE, de 25 de junio, modificativa de la Directiva 83/477/CEE, obligó a modificar las normas españolas. Ello se llevó a cabo mediante la Orden del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, de 26 de julio de 1993, por la que se modifican los artículos 2.º, 3.º y 13.º de la Orden de 31 de octubre de 1984 por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto y el artículo 2.º de la Orden de 7 de enero de 1987 por la que se establecen normas complementarias al citado reglamento.

Actualmente, la aprobación de la Directiva 2003/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de marzo de 2003, que una vez más modifica a la Directiva 83/477/CEE, obliga a adaptar la legislación española en esta materia. Entre las diversas posibilidades de transposición de la citada directiva, se ha optado por la aprobación de una norma en la que, al tiempo que se efectúa esta adaptación de la normativa española a la

comunitaria, se incorpore toda la dispersa regulación española sobre esta materia, evitando desarrollos o remisiones a regulaciones posteriores. Ello responde a la necesidad planteada desde todos los ámbitos implicados de dotar a la normativa española sobre el amianto de una regulación única, evitando la dispersión y complejidad actual, que se vería aumentada en caso de proceder a una nueva modificación del reglamento.

Junto a la exigencia comunitaria, no se puede olvidar la necesidad de actualizar el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto. La Orden de 31 de octubre de 1984 fue una norma adelantada a su tiempo, que introducía en el ámbito de los trabajos con amianto conceptos preventivos desconocidos en nuestra normativa, entonces denominada de seguridad e higiene: evaluación de riesgos, formación e información de los trabajadores, etc. Sin embargo, en los años transcurridos desde 1984, España se ha dotado de un marco jurídico sobre prevención equiparable al existente en los países de nuestro entorno europeo, y ello exige una actualización de las disposiciones sobre esta materia, adaptándolas a ese nuevo escenario.

Esta actualización tiene también su base en la Orden del Ministerio de la Presidencia, 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, que estableció la prohibición de utilizar, producir y comercializar fibras de amianto y productos que las contengan.

El real decreto consta de diecinueve artículos, dos disposiciones adicionales, dos disposiciones transitorias, una disposición derogatoria, cuatro disposiciones finales y cinco anexos. Los artículos se agrupan en tres capítulos. En el primer capítulo se incluyen, como disposiciones de carácter general, el objeto, las definiciones y el ámbito de aplicación. En el capítulo segundo se han agrupado las obligaciones del empresario en cuestiones tales como: el límite de exposición y las prohibiciones en materia de amianto; la evaluación y control del ambiente de trabajo; las medidas técnicas generales de prevención y las medidas organizativas; condiciones de utilización de los equipos de protección individual de las vías respiratorias; las medidas de higiene personal y de protección individual; las disposiciones específicas para la realización de determinadas actividades; los planes de trabajo previos a las actividades con amianto y condiciones para su tramitación; las disposiciones relativas a la formación, información y consulta y participación de los trabajadores; y, por último, las obligaciones en materia de vigilancia de la salud de los trabajadores. Finalmente, en el tercer capítulo se han agrupado una serie de disposiciones de contenido vario, aunque dominadas por su carácter documental: inscripción en el Registro de empresas con riesgo por amianto; registro de los datos y archivo de la documentación; y tratamiento de datos generados al amparo del real decreto.

En la elaboración de este real decreto se ha consultado a las comunidades autónomas y a las organizaciones empresariales y sindicales más representativas y se ha oído a la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

En su virtud, a propuesta de los Ministros de Trabajo y Asuntos Sociales y de Sanidad y Consumo, con la aprobación previa del Ministro de Administraciones Públicas, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 31 de marzo de 2006,

DISPONGO:

CAPÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1. Objeto.

1. Este real decreto tiene por objeto, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, establecer disposiciones mínimas de seguridad y salud para la protección de los trabajadores contra los riesgos derivados de la exposición al amianto durante el trabajo, así como la prevención de tales riesgos.

Este real decreto se dicta en desarrollo de lo dispuesto en el artículo 6 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (en adelante, LPRL). Es, por tanto, normativa laboral cuya aplicación se encuadra dentro del ámbito de aplicación de la propia LPRL, establecido en su artículo 3. Este dispone que la LPRL y sus normas de desarrollo serán de aplicación tanto en el ámbito de las relaciones laborales re-

guladas en el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, como en el de las relaciones de carácter administrativo o estatutario del personal al servicio de las Administraciones Públicas, con las peculiaridades que, en este caso, se contemplan en la LPRL o en sus normas de desarrollo. Ello sin perjuicio, entre otros, de los derechos y obligaciones que pudieran derivarse para los trabajadores autónomos.

El objeto de este real decreto es la protección frente a los riesgos derivados de la presencia de amianto en el ambiente de trabajo, tanto de los trabajadores que intervienen directamente en la ejecución de los trabajos con amianto como de otros trabajadores que, aun no

participando en la intervención, pueden verse afectados por la misma, con independencia de la frecuencia e intensidad de la exposición, ya sea en condiciones de trabajo normales o por exposiciones accidentales, así como por motivo de accidentes o emergencias.

2. Las disposiciones del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, se aplicarán plenamente al conjunto del ámbito contemplado en el apartado anterior, sin perjuicio de las disposiciones más específicas contenidas en el real decreto.

Todas las empresas que intervienen en trabajos o actividades con amianto, además de cumplir lo establecido en este real decreto, deben cumplir las obligaciones contempladas en el resto de la normativa sobre prevención de riesgos laborales entre las que se encuentran las determinadas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (en adelante, RSP). En este sentido, tendrán organizada su actividad preventiva con arreglo a alguna de las modalidades preventivas a las que se puedan acoger como actividad recogida en el Anexo I b) del RSP (trabajador designado, Servicio de

Prevención Propio o Mancomunado o Servicio de Prevención Ajeno) y dispondrán de un plan de prevención que incluya la estructura organizativa, la definición de funciones, las prácticas, los procedimientos de trabajo, las tareas o procesos y los recursos necesarios para llevarlos a cabo. Este plan de prevención de la empresa es distinto del plan de trabajo que se regula en este real decreto (véanse comentarios al artículo 11). El primero se refiere a la empresa como unidad, mientras que el segundo tiene como objeto el trabajo con amianto en particular.

3. Las disposiciones del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y del 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, se aplicarán plenamente al ámbito contemplado en el apartado 1 de este artículo, sin perjuicio de las disposiciones más rigurosas o específicas previstas en este Real Decreto.

Según establece el anexo VI del Reglamento CE n.º 1272/2008, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas (en adelante, Reglamento CLP), en la relación de sustancias cuya clasificación ya está armonizada en el ámbito de la Unión Europea, el amianto es un agente químico clasificado como cancerígeno de categoría 1A. Dicha clasificación implica que le son de aplicación tanto el 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, como el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores

contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, sin perjuicio de las disposiciones más rigurosas o específicas previstas en este real decreto.

Los criterios y la información técnica recogidos en la *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con agentes químicos* y en la *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo* del INSST facilitan la aplicación del Real Decreto 396/2006.

Artículo 2. Definiciones.

A efectos de aplicación de este real decreto, el término amianto designa a los silicatos fibrosos siguientes, de acuerdo con la identificación admitida internacionalmente del registro de sustancias químicas del Chemical Abstract Service (CAS):

- a) Actinolita amianto, n.º 77536-66-4 del CAS,
- b) Grunerita amianto (amosita), n.º 12172-73-5 del CAS,
- c) Antofilita amianto, n.º 77536-67-5 del CAS,
- d) Crisotilo, n.º 12001-29-5 del CAS,

- e) Crocidolita, n.º 12001-28-4 del CAS, y
f) Tremolita amianto, n.º 77536-68-6 del CAS.

El término “amianto”, asbestos en terminología anglosajona, describe un conjunto de silicatos minerales hidratados, de estructura fibrosa y composición química variable, que se han utilizado ampliamente como materia prima en la fabricación de muchos materiales y productos durante la segunda mitad del siglo XX al tratarse de un mineral relativamente abundante, fácil de obtener y con unas excelentes propiedades físico-químicas. La rotura o trituración del mineral, así como la degradación de los materiales o productos que con-

tienen amianto, facilita la liberación de sus fibras al entorno.

Dentro de este conjunto de silicatos se definen, a efectos de aplicación de este real decreto, las seis variedades enumeradas, de las cuales, las que llevan el apelativo “amianto”, lo hacen para diferenciarse de las formas no fibrosas del mineral del mismo nombre. Las variedades y grupo mineralógico reguladas de amianto, ordenadas por la importancia de su consumo, se recogen en la tabla 1.

VARIEDAD DE AMIANTO			Nº CAS	Minerales análogos (no fibrosos)
Grupo mineralógico	Denominación	Fórmula química		
Serpentinas	Crisotilo	$Mg_6(Si_4O_{10})(OH)_8$	12001-29-5	Lizardita, Antigorita
Anfiboles	Crocidolita	$Na_2Fe_3^{2+}Fe_2^{3+}(Si_8O_{22})(OH)_2$	12001-28-4	Riebekita
	Amosita (Grunerita)	$(Fe^{2+}, Mg)_7(Si_8O_{22})(OH)_2$	12172-73-5	Grunerita
	Antofilita amianto	$(Mg, Fe^{2+})_7(Si_8O_{22})(OH,F)_2$	77536-67-5	Antofilita (Cumingtonita)
	Actinolita amianto	$Ca_2(Fe^{2+}, Mg)_5(Si_8O_{22})(OH)_2$	77536-66-4	Actinolita
	Tremolita amianto	$Ca_2Mg_5(Si_8O_{22})(OH)_2$	77536-68-6	Tremolita

Tabla 1. Variedades de amianto más utilizadas y sus minerales análogos no fibrosos.

El crisotilo (también conocido como amianto blanco) es la variedad más común y se estima que su utilización supuso más del 90 % del total de amianto importado, seguido de la crocidolita (amianto azul) y la amosita (amianto marrón). El resto de variedades, al menos en España, prácticamente no han sido utilizadas y su forma de presentación es casi exclusivamente como impureza o contaminación de otros minerales. Aunque se conozca el color del mineral, como forma parte en distintas proporciones de la composición de una gran variedad de materiales con amianto, esta característica no es suficiente para identificar la presencia o las variedades de amianto de manera fiable. La identificación concluyente supone analizar los materiales en un laboratorio.

Un “material con amianto” (MCA) es un material al que se le ha añadido deliberadamente amianto en su composición. Debido a las propiedades físicas y químicas del amianto, como su alta resistencia mecánica, incombustibilidad, baja conductividad térmica y gran resistencia al ataque químico, entre otras, este mineral se utilizó hasta su prohibición en numerosas aplicacio-

nes en industria, en construcción, en el sector textil, en automoción o en medios de transporte.

En el apéndice 1 se recoge más información sobre los MCA más utilizados y, en el apéndice 2, sobre la metodología para localizar e identificar dichos materiales en los lugares de trabajo.

Desde un punto de vista preventivo, la friabilidad es la característica de los MCA que tiene más interés. Se entiende por “friabilidad” la capacidad que tiene un material de liberar las fibras que contiene al ambiente, aumentando cuando el material envejece, se rompe o se deteriora. En base a esta propiedad, los materiales con amianto se clasifican en *friables*, entendidos como aquellos que pueden ser disgregados o reducidos a polvo con la sola acción de la mano, o *no friables*, en los que se necesitan herramientas mecánicas para ser desmoronados o reducidos a polvo. Al aumentar la friabilidad de un material, aumenta el riesgo potencial de exposición a este cancerígeno (más información en los comentarios al artículo 3 y en los apéndices 1 y 2).

Artículo 3. Ámbito de aplicación.

- 1 Este real decreto es aplicable a las 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 en:

- 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.

La exposición a fibras de amianto se produce a través de la vía respiratoria y, en consecuencia, los trabajadores estarán expuestos o serán susceptibles de estarlo cuando haya presencia de fibras de amianto en suspensión en el aire.

Este real decreto se aplica a todas las operaciones y actividades en las que se produce una manipulación o alteración de materiales que contienen amianto, recogiendo en este artículo una relación de los principales trabajos susceptibles de liberar fibras de amianto al ambiente y, por tanto, de generar un riesgo relacionado con la exposición a amianto de los trabajadores. De forma indirecta, y aunque no se contempla en el ámbito de aplicación la protección de terceras personas, la planificación de dichos trabajos debe incluir la adopción de medidas para evitar la exposición de otras personas que puedan verse afectadas por dichas operaciones, dado que las fibras de amianto pueden permanecer suspendidas en el aire durante largos periodos de tiempo y dispersarse más allá de la zona de trabajo.

La presentación de estos trabajos puede ser muy variable, y pueden estar encuadrados en la actividad principal de la empresa, cuando se trate de una empresa inscrita en el Registro de empresas con riesgo por amianto (en adelante, RERA), o pueden presentarse indirecta o circunstancialmente en otras muchas actividades y tipos de empresas.

En la actualidad, las intervenciones y trabajos más frecuentes en los que los trabajadores pueden estar expuestos a fibras de amianto, o sean susceptibles de estarlo, están relacionados con trabajos de demolición, desmantelamiento, retirada y eliminación, reparación y mantenimiento en los que exista amianto o materiales que los contengan, incluyendo también las operaciones de limpieza y descontaminación y la eliminación de los residuos, actividades todas ellas recogidas en el ámbito de aplicación del real decreto.

La progresiva limitación de la comercialización, producción y uso del amianto hasta su prohibición total ha supuesto que, en este momento, el amianto únicamente pueda encontrarse en los materiales y productos de cuya composición forma parte, que fueron fabricados con anterioridad al año 2002, y que aún se encuentren en uso.

En el apéndice 1 se recogen los MCA más utilizados en España, las principales características que los definen y condicionaron su uso, así como las ubicaciones más frecuentes donde se pueden encontrar.

Siempre que un MCA esté en buen estado y no presente riesgo de liberación de fibras al ambiente, su mera presencia no indica necesariamente una situación de riesgo. Este puede ser el caso de, por ejemplo, materiales donde las fibras están fuertemente ligadas a la matriz, como los materiales de amianto-cemento o losetas termoplásticas (matriz vinílica), donde se requieran operaciones mecánicas para su liberación al ambiente. Por ello, la legislación permite que puedan seguir instalados y en uso mientras dure su vida útil (véanse comentarios al artículo 4 y el apéndice 1).

El apéndice 2 incluye una metodología para localizar e identificar los MCA en los lugares de trabajo y realizar, en función de una serie de factores que influyen en su capacidad de liberar fibras, una valoración del riesgo potencial de exposición asociado a la presencia de cada MCA. Esta metodología puede encontrarse detallada en la norma UNE 171370-2:2021 Amianto. Parte 2: Localización y diagnóstico de amianto.

Durante el tiempo en el que los MCA estén en uso, deben ser identificados, siendo recomendable disponer de un programa de gestión de los mismos que incluya un registro de MCA actualizado así como las medidas preventivas necesarias y las actuaciones planificadas (incluidas las relativas al deber de coordinación de ac-

tividades empresariales) tanto para su conservación como para el seguimiento de su estado y, llegado el momento, para su eliminación (véase apartado 4 del apéndice 1). Todo ello para evitar intervenciones inadecuadas sobre los mismos.

Un ejemplo de intervenciones inadecuadas es el doblaje de cubiertas de fibrocemento. En el caso de cubiertas en mal estado, al haber llegado al final de su vida útil, se debe proceder a su retirada. En el caso de cubiertas en buen estado, el doblaje se desaconseja, entre otros motivos, por la probabilidad de rotura de alguna placa, por la necesidad de realizar una limpieza previa o perforaciones que causen exposiciones durante la ejecución de los trabajos, así como por ocultar el amianto dificultando su identificación o retirada posterior y el aumento de residuos peligrosos generados. En cualquier caso, el doblaje de cubiertas requere-

rá la aprobación de un plan de trabajo por parte de la autoridad laboral (véase documento del INSST *Análisis sobre el doblaje de cubiertas de amianto-cemento en España*).

El hecho de que los MCA puedan desprender más o menos fibras de amianto depende de su friabilidad y también de su estado de conservación, ubicación, recubrimientos o tratamientos superficiales, etc. El estado de conservación de los MCA puede variar con el paso del tiempo, debido, por ejemplo, a las actuaciones que en ellos se hayan producido o al desgaste o degradación debido a las condiciones de presión, temperatura, vibraciones, humedad, radiación solar, etc., a las que hayan estado sometidos. Cualquiera de estas circunstancias, o un conjunto de ellas, puede producir cambios en el MCA, pasando de ser considerado no friable a friable y aumentando, por lo tanto, su peligrosidad.

2. No obstante lo anterior, siempre que se trate de exposiciones esporádicas de los trabajadores, que la intensidad de dichas exposiciones sea baja y que los resultados de la evaluación prevista en el artículo 5 indiquen claramente que no se sobrepasará el valor límite de exposición al amianto en el área de la zona de trabajo, los artículos 11, 16, 17 y 18 no serán de aplicación 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.

Todos los trabajos que se realicen con materiales con amianto son objeto del real decreto, si bien se contempla que algunas intervenciones o trabajos de menor riesgo puedan estar exentas del cumplimiento de determinadas disposiciones del mismo.

El artículo 3.2 establece que puede no ser necesaria la elaboración de un plan de trabajo (artículo 11), ni realizar una vigilancia de salud específica a los trabajadores (artículo 16), ni inscribirse en el registro de empresas con riesgo por amianto, RERA (artículo 17), ni realizar el registro de datos y archivo de documentación (artículo 18), siempre y cuando se trate de alguna de las actividades recogidas en los casos a), b), c) o d) de este artículo, la exposición de los trabajadores a fibras de amianto sea esporádica, es decir, ocurra de manera aislada y ocasional, la intensidad de exposición al amianto sea baja y la evaluación de la exposición a dicho riesgo muestre claramente que no se superará el valor límite de exposición en la zona de trabajo. Al tratarse de actividades en las que el nivel de exposición es mucho menor que en otras actividades objeto del real decreto, lo que se pretende, con este apartado 2 del ar-

tículo 3, es que las exigencias en materia preventiva sean proporcionales a esa situación de exposición baja y puntual.

No cumplirán esta condición, y por tanto no podrán acogerse a este apartado, los trabajos de las empresas cuya actividad habitual sea cualquiera de las incluidas en el ámbito de aplicación de la norma, aunque pudiesen demostrar que algunos de sus trabajos, individualizados, cumplen las condiciones de intensidad de la exposición baja y claramente inferior al valor límite. Estas empresas, además, tienen que estar necesariamente inscritas en el RERA y disponer de planes de trabajo correspondientes a las actividades que realicen, para lo cual existen distintos tipos adaptados a las diferentes situaciones que se pueden presentar (véanse comentarios al artículo 11).

La decisión respecto de si una actividad concreta ha de considerarse dentro del ámbito de aplicación del artículo 3.1 o si cumple con los requisitos descritos en el artículo 3.2 es responsabilidad del empresario y estará basada en los resultados de la evaluación de riesgos contemplada en el artículo 5. Por ello, antes de iniciar un trabajo que suponga la manipulación de materiales

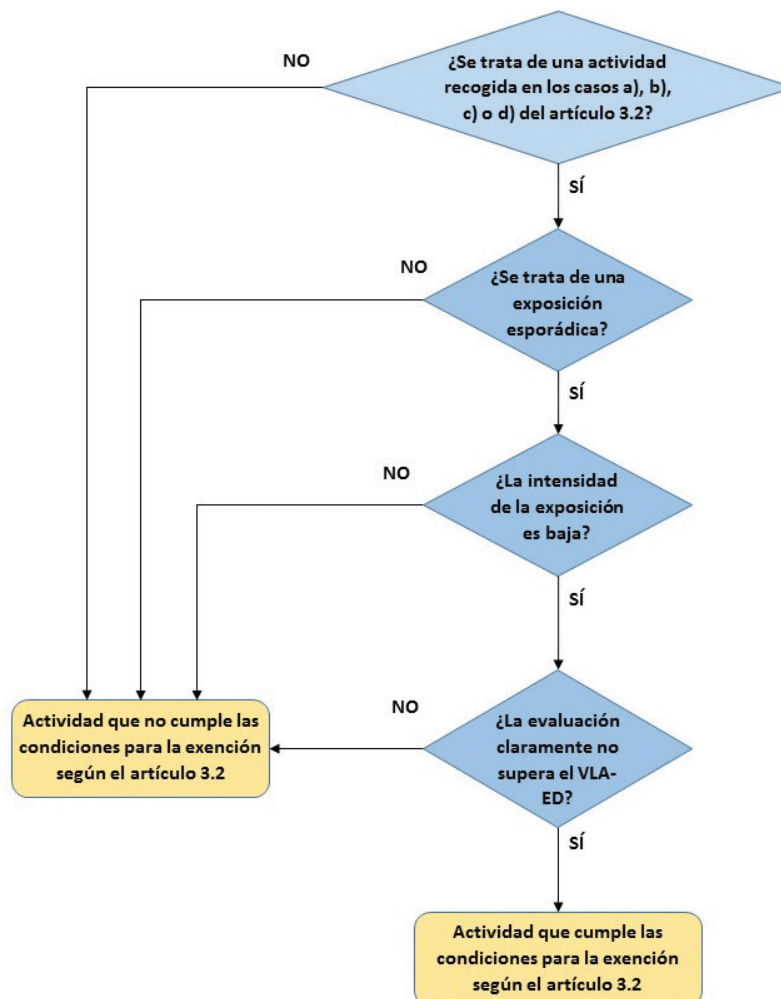
que contengan amianto, o cualquier otra actividad en su proximidad, debe realizarse la evaluación de ese riesgo en la que se tendrá en cuenta el tipo de actividad y duración, el procedimiento a utilizar y el MCA sobre el que se va a intervenir. Para la planificación preventiva de tal intervención, y a la hora de establecer los procedimientos de trabajo y las medidas preventivas necesarias, se considerará que el nivel de exposición sea siempre, como indica el artículo 6, el más bajo posible.

En caso de considerar que una actividad cumple todas las condiciones recogidas en el artículo 3.2 (véase esquema 1), deberá poder demostrar que su ejecución, conforme a un procedimiento de trabajo seguro, garantiza que no se producirá emisión de fibras al ambiente.

El personal que lleve a cabo dicha intervención debe haber recibido la formación adecuada (artículo 13) y

los equipos necesarios. Además, debe organizarse de antemano la delimitación y la separación de la zona de trabajo (artículo 7), haber provisto a los trabajadores de los equipos de protección personal convenientes y haber contemplado las instalaciones sanitarias para el aseo personal, de acuerdo con lo indicado en los artículos 8 y 9, así como haber previsto la gestión adecuada de los residuos generados.

No hay que olvidar que, aunque pueda tratarse de una situación contemplada en el artículo 3.2, las empresas deben observar las obligaciones que, con carácter general, tienen en relación con la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva (artículo 16 de la LPRL y artículo 3 del Real Decreto 665/1997), la vigilancia de la salud de los trabajadores (artículo 22 de la LPRL y artículo 8 del Real Decreto 665/1997) y el registro y conservación de la documentación relativa a la prevención de riesgos laborales (artículo 23 de la LPRL y artículo 9 del Real Decreto 665/1997).



Esquema 1. Esquema para la toma de decisiones sobre si una actividad u operación concreta puede encuadrarse entre las contempladas en el artículo 3.2 en base al resultado de su evaluación de riesgos. Las actividades con MCA friables difícilmente podrán considerarse incluidas en el artículo 3.2.

Las tres condiciones que deben cumplirse simultáneamente, y que permiten decidir si los trabajos en cuestión cumplen los criterios para ser considerados de un nivel de riesgo de exposición menor, son:

- **Exposiciones esporádicas.** El Real Decreto 374/2001 de agentes químicos, cuyas disposiciones se aplican plenamente al ámbito contemplado en este reglamento, define en su artículo 2 la exposi-

ción a un agente químico como la “presencia de un agente químico en el lugar de trabajo que implica el contacto de éste con el trabajador...”. Asimismo, la *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos presentes en los lugares de trabajo* indica que cualquier valor de la concentración ambiental o de la cantidad del agente químico presente en el lugar de trabajo, por pequeño que sea, y que entra en contacto con el trabajador, independientemente de la forma o circunstancia en que dicho contacto se produce, implica exposición y que la probabilidad de que se produzcan daños depende directamente de la naturaleza del agente químico.

Por lo tanto, por “exposición esporádica” debe entenderse aquella situación en la que el contacto del trabajador con las fibras de amianto (exposición) solo se presenta de forma puntual u ocasional, siendo previsible que la exposición no vaya a repetirse o esta sea muy poco frecuente.

- **Intensidad de la exposición baja.** A efectos de clasificar una exposición como de baja intensidad para el objetivo de este artículo 3.2, y teniendo en cuenta que el Real Decreto 665/1997 sobre agentes cancerígenos o mutágenos establece, en su artículo 5.3, que debe garantizarse el nivel de exposición más bajo técnicamente posible y que la *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo* indica que para determinar el posible grado de exposición a los agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo conviene estimar la cantidad de agente susceptible de ser inhalado por los trabajadores, se propone, como indicador de intensidad de la exposición baja, una concentración media ambiental de fibras de amianto de 0,025 fibras/cm³, valor de referencia orientativo que corresponde a la cuarta parte de la concentración del valor límite recogido en el artículo 4 y al 5 % del valor de concentración ambiental (0,5 fibras/cm³) que, como establece el documento *Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España* (LEP) del INSST, no deberá superarse en ningún momento de la jornada laboral.

Datos procedentes de concentraciones medias incluidas en las bases de datos del Health and Safety Executive (HSE) y del Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS), en actividades que podrían considerarse incluidas entre las descritas en el artículo 3.2 y en las que se han utilizado procedimientos de trabajo seguros, apoyan esta aproximación de baja intensidad (véase la colección de fichas *Trabajos seguros con amianto* del INSST con procedimientos de trabajo seguro para actividades que podrían incluirse en 3.2 y algunas operaciones citadas en las bases de datos recogidas en el apéndice 3).

El valor propuesto no es un valor límite de exposición sino una concentración ambiental. En este sentido, y siguiendo este criterio, una actividad esporádica que implique dos horas de exposición se considerará de baja intensidad si la exposición diaria (ED), resultante de tal operación, es inferior aproximadamente a 0,006 fibras/cm³ (es decir, $0,025 \times 2/8$). De la misma forma, una exposición ocasional de 60 minutos a una concentración media de fibras de amianto de 0,025 fibras/cm³ equivale a una ED del orden de 0,003 fibras/cm³.

Para considerar una intensidad de exposición baja según este criterio y contemplar si puede acogerse a las exenciones del artículo 3.2, se habrá verificado, por un lado, que la capacidad de emitir fibras del MCA a manipular es baja (es decir, la valoración del riesgo potencial asociado a tal MCA resulta ser de riesgo bajo o muy bajo) y, por otro, que la concentración media ambiental atribuida a dicha actividad es inferior a la referencia propuesta (0,025 fibras/cm³).

- **La evaluación de los resultados indica claramente que no se sobrepasará el valor límite de exposición al amianto.** Teniendo en cuenta la naturaleza y el grado de exposición de los trabajadores al amianto contemplada en la evaluación de dicho riesgo, se considera que, claramente, la exposición a fibras de amianto no supera el valor límite establecido cuando los resultados de ED, asociados a dicha evaluación, se encuentran por debajo del 10% del VLA-ED®.

De esta forma, si una exposición ocasional supone una concentración media ambiental de 0,020 fibras/cm³, considerada de baja intensidad por la condición anterior, el tiempo máximo que puede durar dicha operación para no superar la décima parte del VLA-ED®, y no incumplir esta tercera condición, sería de 4 horas (es decir, $0,020 \times t/8 < 0,01$).

En el caso de actividades cortas, definidas según el criterio recogido en el punto 3.2 a), donde sea difícil mantener una concentración ambiental, durante la operación, inferior al valor orientativo indicado en la condición anterior, podría considerarse como actividad 3.2 si, respetando los límites de desviación recogidos en el documento LEP, la ED equivalente a dicha actividad concreta, y esporádica, es inferior a 0,1 VLA-ED®.

Debido a la dificultad de disponer de evaluaciones cuantitativas fiables basadas en mediciones de la concentración de fibras en aire, particularmente en casos de operaciones cortas y ocasionales, el técnico que realiza la evaluación podrá estimar valores de concentración esperados, asociados a una actividad concreta, basándose en experiencias anteriores (incluyendo datos de mediciones si están disponibles) o en datos

de fuentes externas fiables procedentes de organismos de reconocido prestigio como el INSST, el HSE, el INRS, etc. (véase apéndice 3).

No obstante lo anterior, si no se dispone de información fiable y contrastable para considerar una actividad concreta como posible actividad contemplada en el artículo 3.2, y hasta que se disponga de ella, la evaluación debería basarse en las condiciones de exposición más desfavorables (véanse comentarios al artículo 5), lo que difícilmente permitiría cumplir simultáneamente las tres condiciones citadas y el criterio general, a considerar, es la aplicación completa del real decreto.

Actividades y operaciones que podrían considerarse incluidas en el artículo 3.2

Cuando se trabaje en alguna de las actividades detalladas a continuación, y siempre que se cumplan de forma simultánea las tres condiciones indicadas anteriormente, no serán de aplicación las disposiciones de los artículos 11, 16, 17 y 18 del presente real decreto.

Estas actividades, que se concretan a continuación con ejemplos, son actividades consideradas de bajo riesgo por el tipo de material intervenido y su estado de conservación, por el método de trabajo aplicado (procedimiento que no supone riesgo de deterioro del material o liberación de fibras) y por el entorno o lugar en el que se realizan (por ejemplo, exterior o recintos no ocupados). En estos casos, la probabilidad de liberación de fibras en un trabajo en el que se combinen estos factores debería ser nula o muy baja y, por tanto, el valor de la concentración ambiental esperada puede ser compatible con una intensidad de la exposición baja y claramente inferior al valor límite de exposición. En estas situaciones, los resultados de las mediciones de la concentración en aire pueden encontrarse por debajo del límite de cuantificación del MTA/MA-051/A04 “Determinación de fibras de amianto y otras fibras en aire. Método del filtro de membrana/microscopía óptica de contraste de fases” (véase CR-02/2005: “Medida fiable de las concentraciones de fibras de amianto en aire. Aplicación del método de toma de muestras y análisis MTA/MA-051/A04. (Método multifibra))”.

La evaluación de riesgos previa a cualquier intervención de retirada de un MCA no friable debe considerar tanto la condición o estado del material como predecir, razonablemente, su comportamiento cuando se manipula o se trabaja con él.

No es posible aportar una lista exhaustiva de ejemplos de operaciones concretas que puedan incluirse en este apartado porque ello va a depender de las circunstancias de cada actividad específica. No obstante, a continuación se recogen criterios orientativos para los requisitos o características que pueden corresponder a cada uno de los cuatro grupos de actividades citadas en este artículo, incluyendo algunos ejemplos de ope-

raciones concretas que podrían admitirse siempre y cuando cumplan simultáneamente las tres condiciones descritas y que, en ningún caso, supongan rotura, deterioro o fragmentación del material con amianto. El INSST, al igual que otros organismos europeos similares, dispone, para algunas de las actividades que podrían contemplarse en este artículo 3.2, de fichas técnicas que incluyen actuaciones y procedimientos de trabajo seguros para distintas intervenciones sobre MCA cuyo seguimiento garantizaría el cumplimiento simultáneo de las condiciones fijadas.

a) En actividades cortas y discontinuas de mantenimiento durante las cuales solo se trabaje con materiales no friables

Para el objetivo de esta guía, siguiendo el criterio propuesto por el HSE, *The Control of Asbestos Regulations 2012*, se considera “actividad corta” aquella en la que, en cualquier período de siete días consecutivos, ninguna persona trabaja durante más de una hora o el total del tiempo empleado por todos los trabajadores no supera las dos horas, incluyendo el tiempo empleado en la preparación y limpieza. Con ese mismo objetivo preventivo, actividad discontinua sería aquella que se realiza de forma interrumpida o intermitente.

Se entiende por “mantenimiento” cualquier operación o actividad realizada sobre un lugar de trabajo, un equipo de trabajo o cualquier medio de transporte con el fin de asegurar su funcionamiento en condiciones de seguridad y prevenir fallos. El mantenimiento puede incluir alguna intervención ocasional sobre un MCA para realizar otro tipo de tarea (por ejemplo, mover un elemento con amianto que permita realizar una actuación en el sistema eléctrico).

En este punto, como ya se ha indicado, es importante conocer el estado del MCA. Un MCA no friable, como el fibrocemento, debido al envejecimiento, deterioro o rotura puede perder la propiedad de retener fuertemente las fibras de amianto y pasar a considerarse friable. Así, unas placas de fibrocemento que han salido de fábrica como material inicialmente no friable, una vez instaladas en una cubierta aumentan progresivamente su friabilidad a lo largo del tiempo y, por tanto, su capacidad de liberar fibras al ambiente, llegando a perder su condición de no friable.

Teniendo en cuenta que deben evitarse, por suponer escenarios de mayor exposición, operaciones con herramientas eléctricas o actividades que puedan implicar rotura, deterioro o fragmentación del MCA, a continuación se recogen ejemplos de actividades que, realizadas con procedimientos de trabajo seguros sobre materiales no friables en buen estado de conservación, podrían considerarse cortas y discontinuas de mantenimiento:

- Limpieza de canalones y cubiertas o desatasco de bajantes, siempre que no suponga operaciones de

soplado, barrido, rascado, etc., en las que se ejerza presión o se friccionen el fibrocemento con el consiguiente deterioro o riesgo de liberación de fibras. En tal caso, se recomienda su retirada y sustitución.

- Operaciones de mantenimiento sobre pequeñas áreas en suelos de amianto-vinilo, revestimientos impermeabilizantes, telas asfálticas, etc.
- Retirada sin fragmentar o perforar de pequeñas áreas de revestimientos para instalar o sustituir alarmas de humos, accesorios de iluminación, etc.
- Ajuste del bloqueo de una puerta de ascensor en zonas próximas a un MCA no friable. Considerar que el recubrimiento más habitual tanto del hueco del ascensor como de la propia puerta suele ser a base de materiales de naturaleza friable (proyectado, paneles aislantes, etc.), en cuyo caso la actividad no cumpliría las condiciones para la aplicación de este artículo 3.2.
- Mantenimiento de cintas transportadoras/correas de transmisión que contienen amianto o están sujetas o próximas a MCA.
- Mantenimiento de materiales de resina con amianto como productos de fricción (por ejemplo, ferodos o zapatas) evitando el empleo de herramientas mecánicas, cuyo uso está totalmente desaconsejado.
- Cambio de la junta del quemador de una caldera siempre que esta sea no friable y se encuentre en buen estado de conservación.
- Realización de agujeros de pequeño tamaño en un elemento de fibrocemento o en loseta vinílica, siempre y cuando se utilice un elemento o bolsa con gel o similar para retener las fibras y evitar emisión al ambiente (véase ficha *Procedimiento de trabajo seguro: perforación de loseta amianto-vinilo*). Por ejemplo: colocar una estantería, instalar un conducto de aire...
- Retirada y recolocación de paneles de amianto-cemento superpuestos o débilmente sujetos con el fin de acceder a zonas para realizar tareas de mantenimiento (por ejemplo, bajo un baño para llevar a cabo mantenimiento de las cañerías o en un techo hueco para reparar la iluminación). Debe tenerse en cuenta que la mayoría de paneles aislantes utilizados en las instalaciones o edificaciones son considerados materiales friables (en cuyo caso la actividad no cumpliría las condiciones para la aplicación de este artículo 3.2).
- Reparación de goteras en una placa de una cubierta de fibrocemento aplicando tela asfáltica siempre que su objetivo no sea reparar una placa que haya podido llegar al final de su vida útil, en cuyo caso se deberá retirar. Las consideraciones a contemplar son similares al caso de la limpieza de cubiertas.

b) En la retirada sin deterioro de materiales no friables

Estas operaciones se refieren al trabajo con materiales no friables y no degradados, es decir, en buen estado y en los que las fibras estén firmemente unidas en una matriz. No se consideran incluidos en este apartado los materiales degradados, entendiéndose por ello aquellos que resulten dañados o fragmentados por efecto del agua, calor, fuego o explosión, y presenten una elevada probabilidad de liberar fibras.

La retirada sin deterioro o rotura de un MCA significa que el material no sufre alteración o destrucción de su matriz, impidiendo la liberación de fibras de amianto. Sin embargo, un MCA de aislamiento con matriz de yeso o una placa de fibrocemento rota o degradada no cumple esta condición. Asimismo, puede ocurrir, por ejemplo, que placas de fibrocemento de una cubierta presenten un recubrimiento de amianto proyectado en la superficie interior, situación que incrementaría significativamente el riesgo asociado de exposición a fibras de amianto cuando se actúe sobre el material de fibrocemento y, lógicamente, no cumpliría las condiciones del artículo 3.2.

En el caso de un MCA no friable instalado o fijado firmemente a una estructura o elemento, de tal forma que sea necesario aplicar medios mecánicos para su retirada, es muy probable que se produzca la rotura del mismo y la liberación de fibras al ambiente. Esta actividad, por tanto, tampoco cumpliría con las condiciones requeridas en el artículo 3.2, hallándose, por tanto, entre las operaciones o actividades incluidas en el artículo 3.1.

Ejemplos de este tipo de operaciones y actividades podrían ser:

- Retirada sin deterioro de revestimientos decorativos (por ejemplo, separación cuidadosa -sin rotura- de un tablero de refuerzo).
- Retirada sin deterioro de elementos de fibrocemento como jardineras, depósitos, etc., siempre que no sea necesaria su rotura o alteración.
- Retirada de materiales almacenados que no hayan sido utilizados.
- Retirada de puertas cortafuegos.
- Retirada de cuadros eléctricos donde la manipulación de los distintos dispositivos eléctricos no suponga acceder o alterar los elementos que contienen MCA.

Aunque en este apartado podría incluirse la retirada de juntas de amianto no friables en válvulas o conductos de motores de distintos medios de transporte como trenes o barcos, que aún puedan encontrarse en buen estado de conservación, se tiene constancia de que, muy a menudo, estas juntas sometidas a elevadas presiones y temperaturas se han convertido en materiales

friables, detectándose, asimismo, la presencia de fibras de amianto en las superficies de otras piezas que han estado en contacto o muy próximas a dichas juntas. La recomendación para tales situaciones es su retirada en base a un plan de trabajo.

- 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*

Se entiende por operaciones de encapsulado y sellado aquellas actuaciones preventivas para la estabilización de un MCA, bien mediante la aplicación de productos químicos (cubriendo toda su superficie o penetrando y ligando los componentes), bien mediante una barrera física (confinamiento) entre el MCA y las personas, con el fin de asegurar que, hasta su retirada, no libere fibras al ambiente.

El MCA deberá estar en buen estado (ausencia de daños o deterioro) y no requerirá ninguna preparación previa que implique riesgo de liberación de fibras (por ejemplo, operaciones de rascado, barrido, soplado, etc., de su superficie) y, además, mantendrá su función.

Ejemplos de este tipo de operaciones y actividades podrían ser:

- Encapsulado de materiales en buen estado con el único fin de ser desechados y tratados como residuos y que no implique ningún otro tipo de manipulación sobre el MCA.
- Sellado de un cordón aislante en una estufa.
- Protección con una camisa metálica de un tubo de salida de humos de fibrocemento.
- Recubrimiento de conductos de calorifugados.

Actuaciones de este tipo deberían entenderse como provisionales hasta la retirada definitiva del MCA que, basada en un plan de gestión segura de los MCA presentes en el lugar de trabajo, tendría que estar planificada y, en su caso, priorizada (véanse apéndices 1 y 2).

- d) *En la vigilancia y control del aire y en la toma de muestras para detectar la presencia de amianto en un material determinado*

Dado que la toma de muestras de fibras de amianto en aire, tanto personal como ambiental, responde a una gran variedad de objetivos y escenarios de exposición, su inclusión en este apartado vendrá determinada por

la evaluación de riesgos asociada a este tipo de tareas. Así, como la exención recogida en este artículo requiere que la actividad de vigilancia y control del aire sea una exposición esporádica, de baja intensidad y que, claramente, no supere el VLA-ED®, podrían incluirse entre ellas:

- Actividades de medición de la concentración de fibras en aire que no requieran la presencia del técnico que realiza el muestreo en el área de la zona de trabajo.
- Aquellas mediciones ambientales, por ejemplo, del índice de descontaminación (véase artículo 11.1b), que requieran la entrada del técnico a la zona de trabajo siempre y cuando se haya finalizado la manipulación o retirada del amianto, realizado la limpieza final del área de trabajo y se considere satisfactoria la inspección visual de dicha limpieza.

Sin embargo, y aunque se trate de situaciones a evitar, la toma de muestra que implique el acceso del técnico al interior de un confinamiento dinámico (véase artículo 10.1), para proceder al muestreo durante la ejecución de los trabajos con amianto, no se cumplirían las condiciones indicadas en este apartado.

Con respecto a la toma de muestras para determinar la presencia de amianto en un material determinado, únicamente se podrían considerar operaciones incluidas en esta actividad aquellas en las que no se altere el material y la probabilidad de liberar fibras de amianto al ambiente sea muy baja.

Los laboratorios que realicen rutinariamente o tengan incluida en su carta de servicios el análisis de identificación de amianto en materiales no pueden acogerse a la exclusión puesto que al manipular MCA deberían estar inscritos en el RERA y disponer de un plan de trabajo aprobado por la autoridad laboral. Este plan podría cumplir los criterios establecidos para que pueda tratarse de un plan único de carácter general (véanse comentarios al artículo 11.4 y apéndice 8).

Por otra parte, los laboratorios especializados en el análisis (recuento) de fibras de amianto en aire pueden incluirse en esta exención ya que el procedimiento de trabajo para la preparación de las muestras antes del análisis, utilizando una metodología apropiada como, por ejemplo, la recogida en el MTA/MA-051 del INSST, es seguro y, una vez preparadas, no se consideran material con amianto.

CAPÍTULO II.

OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO

Artículo 4. Límite de exposición y prohibiciones.

Los empresarios deberán asegurarse de que ningún trabajador está expuesto a una concentración de amianto en el aire superior al valor límite ambiental de exposición diaria (VLA-ED) de 0,1 fibras por centímetro cúbico medidas como una media ponderada en el tiempo para un período de ocho horas.

Como define el Real Decreto 374/2001, un VLA-ED® es el valor límite de referencia para la concentración media, medida o calculada de forma ponderada con respecto al tiempo de un agente químico, en la zona de respiración del trabajador, para la jornada laboral real y referida a una jornada estándar de ocho horas diarias. Por tanto, entre las obligaciones del empresario está el garantizar que ningún trabajador sufre exposiciones diarias a fibras de amianto superiores a 0,1 fibras/cm³.

Este valor de referencia es único para todas las variedades de fibras de amianto reguladas y está expresado en número de fibras por unidad de volumen dado que, como ocurre con otros materiales fibrosos, los estudios toxicológicos únicamente han demostrado relación entre los efectos biológicos producidos por el amianto y el número de fibras inhaladas.

Aunque este valor límite es la referencia para la evaluación y control de los riesgos inherentes a la exposición por inhalación de fibras de amianto en aire, no debe considerarse como un valor que garantiza la pro-

tección de la salud del trabajador sino como un valor de referencia para el control del ambiente de trabajo, ya que no se ha podido determinar un nivel por debajo del cual la exposición a fibras de amianto no entraña ningún riesgo de contraer cáncer.

Por este motivo, y aunque no se sobrepase dicho valor límite, siempre que se manipule o intervenga sobre un material con amianto, o se realicen trabajos en su proximidad con posibilidad de alterarlos, serán necesarias medidas preventivas y acciones destinadas a reducir la exposición al nivel más bajo técnicamente posible, tal y como establece el artículo 6. En este sentido, el valor límite proporciona también una referencia máxima para determinar si dichas medidas resultan adecuadas y proporcionales al riesgo, o son insuficientes y se requiere implementar medidas adicionales para garantizar la protección de los trabajadores (artículo 10.1).

El cumplimiento de este artículo, es decir, la forma de asegurar la conformidad con el VLA-ED®, se establece en el artículo 5.

Sin perjuicio de la aplicación de otras disposiciones normativas relativas a la comercialización y a la utilización del amianto, se prohíben las actividades que exponen a los trabajadores a las fibras de amianto en la extracción del amianto, la fabricación y la transformación de productos de amianto o la fabricación y transformación de productos que contienen amianto añadido deliberadamente.

Se exceptúan de esta prohibición el tratamiento y desecho de los productos resultantes de la demolición y de la retirada del amianto.

La legislación española ha venido prohibiendo progresivamente la utilización de las fibras de amianto según variedades y usos, hasta su prohibición total en 2002 (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). La limitación de las actividades que impliquen una exposición al amianto debe contribuir sustancialmente a prevenir las enfermedades relacionadas con dicha exposición, tal y como recoge la Directiva 2009/148/CE.

Además de lo establecido en este real decreto, a nivel europeo, el Reglamento CE nº 1907/2006 sobre registro, evaluación, autorización y restricción de las sustancias y mezclas químicas (en adelante, Reglamento REACH), en su anexo XVII sobre “Restricciones a la fabricación, la comercialización y el uso de determinadas sustancias, mezclas y artículos peligrosos”, establece, además de la prohibición de fabricación, comercialización y uso de fibras de amianto y de artículos y mezclas que contengan dichas fibras añadidas deliberadamente, que “*el uso de artículos que contengan las fibras de amianto que ya estaban instalados o en servicio antes del 1 de enero de 2005 se seguirá admitiendo hasta su eliminación o el fin de su vida útil. Sin embargo, los Estados*

miembros, por razones de protección de la salud, podrán restringir, prohibir o someter a condiciones específicas el uso de tales artículos antes de su eliminación o el fin de su vida útil”.

En este contexto, se entiende por “vida útil” el tiempo estimado que un producto o elemento puede realizar la función para la que fue fabricado o instalado, y depende de su mantenimiento y condiciones de uso. En el ámbito de la prevención, debe considerarse además que el fin de la vida útil de un MCA se ha alcanzado en el momento en que pueda perjudicar a la salud por su probabilidad de liberar fibras de amianto al ambiente, ya sea debido a su estado de deterioro o a otros factores que puedan inducir la liberación de fibras como riesgo de roturas, golpes, vibraciones, etc., debido a su ubicación. En este sentido, en la Resolución del Parlamento Europeo, de 14 de marzo de 2013, sobre los riesgos para la salud en el lugar de trabajo relacionados con el amianto y perspectivas de eliminación de todo el amianto existente, se estima que los materiales con amianto poseen habitualmente un ciclo de vida de entre 30 y 50 años (más información en el apéndice 1).

Por tanto, teniendo en cuenta las disposiciones existentes de comercialización y uso del amianto, los MCA instalados antes de su prohibición total seguirán estando

permitidos hasta el final de su vida útil o su eliminación como residuo, siempre que estén en buen estado y no presenten riesgo de liberación de fibras de amianto al ambiente. Cuando un material con amianto haya alcanzado el final de su vida útil, habrá que retirarlo, cumpliendo las obligaciones de seguridad y salud establecidas en este real decreto y gestionarlo como residuo peligroso conforme a la normativa aplicable.

No obstante lo anterior, dado el tiempo transcurrido desde la prohibición del uso del amianto y, por tanto, de la fecha de instalación de la mayoría de los MCA

que aún se encuentran presentes en los lugares de trabajo, la actuación preventiva recomendable para la adecuada toma de decisiones sobre los MCA instalados es disponer, en la empresa, de un plan de gestión de dichos MCA que contemple tanto un programa de seguimiento y control de su estado de conservación como la planificación de su retirada y eliminación de forma segura y ordenada. En los apéndices 1 y 2 se recoge una propuesta para la gestión segura de los MCA en los lugares de trabajo con posibles decisiones sobre su mantenimiento o retirada.

Artículo 5. Evaluación y control del ambiente de trabajo.

1. Para todo tipo de actividad determinado que pueda presentar un riesgo de exposición al amianto o a materiales que lo contengan, la evaluación de riesgos a que hace referencia el artículo 16 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, debe incluir la medición de la concentración de fibras de amianto en el aire del lugar de trabajo y su comparación con el valor límite establecido en el artículo 4.1, de manera que se determine la naturaleza y el grado de exposición de los trabajadores.

Si el resultado de la evaluación pone de manifiesto la necesidad de modificar el procedimiento empleado para la realización de ese tipo de actividad, ya cambiando la forma de desarrollar el trabajo o ya adoptando medidas preventivas adicionales, deberá realizarse una nueva evaluación una vez que se haya implantado el nuevo procedimiento.

Cuando el resultado de la evaluación de riesgos a que se refiere este apartado lo hiciera necesario, y con vistas a garantizar que no se sobrepasa el valor límite establecido en el artículo 4, el empresario realizará controles periódicos de las condiciones de trabajo.

Este artículo define el marco y el alcance de la evaluación de los riesgos originados por la exposición al amianto tal y como se contempla en la LPRL y en el RSP, de manera que se pueda obtener la información necesaria para determinar la naturaleza y grado de exposición de los trabajadores para cada tipo de actividad determinado a partir de la medición de la concentración de fibras de amianto en el aire del lugar de trabajo y su comparación con el valor límite establecido en el artículo 4. En este sentido, y sin perjuicio de los riesgos de otra naturaleza que deberán estar también identificados, evaluados y controlados, el riesgo de exposición al amianto estará contemplado en la evaluación de riesgos de la empresa que, junto a la planificación preventiva, son los instrumentos esenciales para la gestión y aplicación de su plan de prevención de riesgos laborales (artículo 16, LPRL).

Se entiende por “tipo de actividad determinada” (en adelante, TAD) el conjunto de trabajos que realiza la empresa, con el mismo tipo de materiales, utilizando el mismo procedimiento y donde son probables condiciones de trabajo parecidas (como puede darse, por ejemplo, cuando se trate de la retirada por debajo de la cubierta y sin deterioro de placas onduladas de fibrocemento con amianto, humectando previamente, si fuera necesario, las placas y cortando los tornillos mediante herramienta manual tipo cizalla). Así pues, cuando se trate del mismo TAD, y la conformidad de

la exposición con el valor límite haya sido confirmada, no será necesario realizar más mediciones para evaluar la exposición en cada uno de los trabajos posteriores, salvo en las situaciones de control ambiental y de evaluación periódica que se indican más adelante.

Antes de iniciar cualquier trabajo con riesgo de exposición al amianto, se debe realizar una evaluación de dicho riesgo, que será incluida en el correspondiente plan de trabajo. Esta evaluación será la base para las decisiones relativas a las medidas preventivas a adoptar, así como para el diseño de los procedimientos de trabajo que la empresa utilizará, y que se indicará en los propios planes de trabajo (véanse los apartados f), g), h) e i) del artículo 11.2). Más información en el apéndice 8.

Todos los trabajos con MCA, incluyendo los que no precisan plan de trabajo referidos en el artículo 3.2, requieren esta evaluación previa (véanse comentarios al artículo 3).

En las evaluaciones previas se podrán utilizar, a título orientativo, datos de fuentes de información fiables (véanse referencias incluidas en el apéndice 3) o de fuentes propias como puede ser, por ejemplo, otras mediciones realizadas con anterioridad por la empresa. Cuando no se disponga de datos orientativos fiables sobre exposiciones asociadas a un TAD, se recomienda utilizar el principio de precaución y partir siempre de la hipótesis

de que se va a superar el valor límite ambiental de exposición diaria de 0,1 fibras/cm³, manteniendo esta hipótesis hasta que no se disponga de datos de mediciones que estadísticamente puedan justificar lo contrario. Es decir, no se supeditará la adopción de medidas preventivas a la realización de la medición y no se realizará ningún trabajo con amianto, por muy bajo que se prevea su nivel de exposición y por muy corta que sea su duración, sin unas medidas preventivas mínimas (véase artículo 6).

Las concentraciones de fibras de amianto en aire se medirán siempre que una actividad se realice por primera vez, y lo antes posible una vez iniciados los trabajos. A partir de las concentraciones medidas se determinarán las exposiciones diarias (ED) de los trabajadores y se compararán con el valor límite (VLA-ED®). La ED se calcula utilizando la concentración obtenida para el TAD y el tiempo máximo que se considere que pueda durar la exposición durante la jornada (en horas).

Cuando el objetivo de la medición es determinar la concentración de fibras de amianto a la que están expuestos los trabajadores cuando realizan un TAD, además de cumplir con las especificaciones técnicas descritas en el apéndice 3, es importante que dichas mediciones representen la correcta ejecución de las pautas de trabajo establecidas en el plan de trabajo aprobado y, con ello, ayuden al control de las desviaciones del procedimiento de trabajo que pudieran ser el origen de concentraciones ambientales anormalmente altas.

Las mediciones para determinar la concentración de fibras de amianto en aire deben cumplir los requisitos del procedimiento de medida (MTA/MA-051).

La Norma UNE-EN 689:2019 *Exposición en el lugar de trabajo. Medición de la exposición por inhalación de agentes químicos. Estrategia para verificar la conformidad con los valores límite de exposición profesional* trata sobre la medición de la exposición laboral a agentes químicos por inhalación y, en particular, sobre la estrategia de muestreo para la comparación de la exposición de los trabajadores con los valores límite. La estrategia descrita en esta norma proporciona un procedimiento para resolver el problema de la variabilidad de los resultados de las ED y utilizar un número relativamente pequeño de mediciones para demostrar, con un alto nivel de confianza, que es improbable que los trabajadores estén expuestos a concentraciones que superen el correspondiente VLA-ED®.

En el apartado 5.1 del apéndice 3 se propone un procedimiento estadístico, recogido en la Norma UNE-EN 689:2019, para verificar la conformidad de la exposición con el valor límite establecido en el artículo 4.

Si la exposición a fibras de amianto, tras la evaluación a partir de las mediciones pertinentes, resulta no conforme con el VLA-ED®, será necesario mejorar el procedimiento de trabajo y las medidas preventivas asociadas o emplear otro procedimiento de trabajo que haya demostrado ser eficaz para reducir la concentración de fibras en el ambiente. Una vez modificado o implantado el nuevo procedimiento, se realizará una nueva evaluación que incluirá la medición de la concentración de fibras de amianto en aire.

En los casos en los que la evaluación de riesgos concluya la conformidad de la exposición con el VLA-ED®, se programarán evaluaciones periódicas² con el objeto, entre otros, de garantizar que no se sobrepasa el valor límite establecido en el artículo 4. Las evaluaciones periódicas sirven para verificar el mantenimiento de la eficacia de las medidas de prevención adoptadas. Cuando las mediciones determinen que se supera el valor límite durante estas evaluaciones, el empresario actuará de forma inmediata para poner remedio a la situación mediante la adopción de medidas de prevención y protección, tal y como se indica en los siguientes artículos de este real decreto.

La evaluación del riesgo tendrá en cuenta, para cada caso y considerando si las operaciones se van a realizar en el exterior o en interiores, la exposición de todos aquellos que puedan verse afectados, lo que incluye, además de los trabajadores que intervienen directamente, a otras personas que se encuentren en las proximidades. Cuando exista esta posibilidad, además de contemplar las medidas organizativas relativas a delimitar y señalizar convenientemente la zona de trabajo recogidas en el artículo 7, se podrían contemplar mediciones de control del aire (mediciones ambientales en punto fijo) para asegurarse de que no se producen exposiciones accidentales (véase apartado 3.2 del apéndice 3). Estas mediciones de control ambiental son recomendables siempre que se requiera plan de trabajo, tanto durante la ejecución de los trabajos para verificar el buen funcionamiento de las medidas preventivas como una vez finalizados los mismos, en cumplimiento del artículo 11.1 b). Una ayuda a la interpretación de los resultados obtenidos en las mediciones ambientales se incluye en el apartado 5 del mencionado apéndice 3.

La evaluación del riesgo de exposición al amianto debe quedar documentada de acuerdo con el artículo 23 de la LPRL y con el artículo 7 del RSP. Se llevará un registro actualizado de la información utilizada y de los criterios aplicados en la evaluación, incluyendo la correspondiente estrategia de muestreo. También se documentarán detalladamente las modificaciones del procedimiento de trabajo que se realicen y se presen-

² El término evaluación periódica regulado en el artículo 5 del RD 396/2006 es equiparable al término de reevaluación periódica introducido en la Norma UNE-EN 689:2019.

tarán, una vez ejecutados los trabajos, los datos de las exposiciones de los trabajadores de acuerdo con lo indicado en el artículo 18 y el Anexo IV. Más información sobre los datos a incorporar en el Anexo IV se recoge en el apartado 6 del apéndice 3.

La documentación incluirá también las evaluaciones periódicas, así como, si se diera el caso, las razones por las que la intervención realizada pueda considerarse de bajo riesgo, asimilable a alguna de las actividades contempladas en el artículo 3.2.

2. Las evaluaciones se repetirán periódicamente. En cualquier caso, siempre que se produzca un cambio de procedimiento, de las características de la actividad o, en general, una modificación sustancial de las condiciones de trabajo que pueda hacer variar la exposición de los trabajadores, será preceptiva la inmediata evaluación de los puestos de trabajo afectados.
3. 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.

Las evaluaciones periódicas de la exposición se contemplan como una revisión de la evaluación de los riesgos que permiten detectar causas y factores desapercibidos o que hayan variado con el tiempo, con el objetivo de verificar la idoneidad de las medidas preventivas implantadas o, si es necesario, implantar nuevas medidas o modificar las existentes. Si lo que varía son las condiciones o los procesos de trabajo, de manera que puedan afectar significativamente a la exposición, no hay que hacer una evaluación periódica sino una nueva evaluación de riesgos, de acuerdo con el artículo 5.1.

La Norma UNE-EN 689:2019 establece que, tras la evaluación inicial de la exposición laboral, se deben realizar reevaluaciones periódicas para mantener y garantizar que la exposición de los trabajadores continúa en conformidad con el valor límite, recomendando, para cualquier método utilizado, una periodicidad anual para estas evaluaciones.

En este sentido, el apartado 5 del apéndice 3 propone, en el caso de intervenciones sobre MCA no friables y

en buen estado, realizar reevaluaciones anuales mediante mediciones de la exposición, siendo el técnico responsable de la evaluación, en base a su experiencia y al TAD, el que determine el número de mediciones a realizar. Asimismo, también propone que, cuando en un TAD no se hayan realizado tareas en un periodo superior a un año desde la última intervención, en el reinicio de las mismas se deberá realizar una nueva evaluación de la exposición.

En el caso de intervenciones sobre MCA friables, o no friables pero con un grado de deterioro tal que se pueden considerar friables, se recomienda siempre realizar mediciones de la exposición al amianto al tratarse de actividades de mayor riesgo. Cuando la duración de la actividad lo permita, se realizarán, como mínimo, las mediciones necesarias para evaluar la conformidad de la exposición de acuerdo con la Norma UNE-EN 689:2019. Estas mediciones pueden ser también empleadas para verificar si el equipo de protección respiratoria seleccionado es el más adecuado (véase tabla 1 del apéndice 5).

4. Las evaluaciones de riesgos deberán efectuarse por personal cualificado para el desempeño de funciones de nivel superior y especialización en Higiene Industrial, conforme a lo establecido en el capítulo VI del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

El procedimiento para la toma de muestras y el análisis (recuento de fibras) se ajustará a los requisitos establecidos en el anexo I.

A efectos de este real decreto, se entenderá por fibras de amianto o asbestos: aquellas partículas de esta materia en cualquiera de sus variedades, cuya longitud sea superior a 5 micrómetros, su diámetro inferior a 3 micrómetros y la relación longitud-diámetro superior a 3.

La evaluación del riesgo de exposición al amianto es una tarea compleja debido a las características del método empleado en la medición de la exposición y a la variedad de situaciones en que esta puede presentarse en el ámbito laboral, requiriendo criterio y experiencia profesional.

El valor límite del artículo 4, $VLA-ED^{\circ} = 0,1$ fibras/cm³, corresponde a una concentración de fibras de amianto en aire muy pequeña y, a veces, difícil de ser medida, por lo que es importante asegurarse de que no se cometen errores de interpretación cuyas consecuencias pueden ser graves para la salud de los tra-

bajadores y de otras personas. Por ello, es fundamental que el personal que intervenga en estas evaluaciones tenga los conocimientos específicos adecuados. Con este fin es recomendable que la cualificación mínima requerida para el desempeño de funciones de nivel superior y especialización en higiene industrial, de acuerdo con los artículos 34 y 37 del RSP y 5.4 de este reglamento, sea ampliada con formación complementaria y especializada sobre amianto como la que pueda ofrecer, por ejemplo, el INSST a través de cursos y otras actividades formativas relacionadas.

El método recomendado para la medida de las concentraciones de fibras en aire que se recoge en el anexo I es el MTA/MA-051 "*Determinación de fibras de amianto y otras fibras en aire. Método del filtro de membrana/microscopía óptica de contraste de fases*" del INSST. Este método está basado en el método de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 1997, y la Directiva 2009/148/CE lo recomienda como preferente, pudiéndose utilizar asimismo otro método que proporcione resultados equivalentes.

El MTA/MA-051 describe el procedimiento de toma de muestras y análisis para su aplicación a la medida de la exposición personal y a mediciones de control ambiental del aire. La microscopía óptica es la metodología más habitual para medir fibras de amianto en aire. Los resultados que se obtienen por este método tienen una elevada variabilidad, por lo que en el apén-

dice 3 se detallan algunas actuaciones para garantizar la calidad de los resultados, tanto respecto a la toma de muestras como al análisis.

Es recomendable que se establezca un sistema de aseguramiento de la calidad para la toma de muestras, en el que se incluyan los equipos de muestreo, calibraciones, controles, registros, etc., similar a lo exigido a los laboratorios de análisis.

Las partículas que se cuentan como fibras de amianto para obtener su concentración en aire son las de longitud $> 5 \mu\text{m}$, diámetro $< 3 \mu\text{m}$ y relación longitud/diámetro > 3 (fibras OMS), definidas así en el método de análisis recomendado y para las que está establecido el valor límite de exposición laboral. Las concentraciones de fibras de otras dimensiones u obtenidas utilizando otro método o técnica microscópica (por ejemplo, microscopía electrónica) distinto del recomendado, no serán aplicables para su comparación con el valor límite de exposición.

Es recomendable que se tenga en cuenta, antes de realizar las mediciones ambientales, la posible presencia de fibras de otra naturaleza distinta a la del amianto. La diferenciación entre fibras de amianto y otras fibras no es posible por el método MTA/MA-051, por lo que, si esta diferenciación fuera necesaria, habría que utilizar métodos de análisis basados en la microscopía electrónica.

5. El análisis (recuento de fibras) de amianto sólo podrá realizarse por laboratorios especializados cuya idoneidad a tal fin sea reconocida formalmente por la autoridad laboral que corresponda al territorio de la comunidad autónoma donde se encuentre ubicado el laboratorio, con arreglo al procedimiento establecido en el anexo II.

Únicamente los laboratorios especializados en el análisis (recuento de fibras) de amianto, cuya resolución de reconocimiento formal de idoneidad por parte de la autoridad laboral sea publicada en el Boletín Oficial del Estado, pueden hacer estos análisis y emitir los informes de resultados de validez reconocida por este real decreto. Este reconocimiento se lleva a cabo según criterios y condiciones establecidos en el procedimiento recogido en el anexo II.

Corresponde a la autoridad laboral autonómica homologar la idoneidad de los laboratorios especializados

así como el control del mantenimiento de su capacidad técnica en base a las condiciones que dieron lugar a la resolución formal de dicha idoneidad, recabando para ello los informes del INSST y de cuantos otros considere oportuno para resolver fundadamente.

El listado actualizado de los laboratorios especializados cuya capacidad técnica para los análisis (recuentos) de fibras de amianto ha sido reconocida formalmente por la autoridad laboral puede encontrarse en la página web del INSST.

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.

Las medidas técnicas generales de prevención recogidas en este artículo se basan en los principios de la acción preventiva incluidos en el artículo 15 de la LPRL aplicados a los trabajos específicos con amianto, de tal forma que, en cualquier actividad en la que un trabajador pueda estar expuesto a fibras de amianto, la exposición deberá ser la mínima técnicamente posible (aspecto sobre el que el Real Decreto 665/1997 también hace especial énfasis) y deberá mantenerse siempre por debajo del valor límite establecido, salvo en determinadas actividades, incluidas en el artículo 10, en las que es previsible la posibilidad de que la concentración ambiental supere dicho valor límite, y donde se contemplan una serie de disposiciones específicas para la protección de los trabajadores y, por extensión, de terceros.

Independientemente del nivel de riesgo estimado en cada tipo de actividad determinado (TAD), cuando se trabaje con amianto serán siempre aplicables y exigibles las disposiciones recogidas en la mayoría de artículos de este real decreto.

Las medidas preventivas propuestas a raíz de los resultados de la evaluación de riesgos, entre las que se encontrarán las medidas técnicas generales descritas en este artículo, se tienen que incorporar al plan de trabajo para su aprobación por la autoridad laboral (véanse comentarios al artículo 11.2) o al procedimiento de trabajo seguro en el caso de que sean actividades incluidas en el artículo 3.2.

El procedimiento de trabajo al que hace referencia este artículo debe entenderse como la herramienta que, basada en las mejores prácticas disponibles para un TAD, integre las medidas preventivas adecuadas a la operación a realizar y garantice la protección de la salud de trabajadores y de terceros. De esta manera, mediante la aplicación de procedimientos de trabajo seguros que garanticen la utilización de herramientas y equipos adecuados y unas condiciones de trabajo establecidas, se evitan exposiciones innecesarias y puede reducirse el riesgo de exposición al mínimo técnicamente posible. Más información para la elaboración y ejecución de procedimientos de trabajo con amianto así como para la selección de las correspondientes medidas preventivas se puede encontrar en los apéndices 4 y 8.

Las medidas que se mencionan en este artículo requieren distintos recursos técnicos, algunos sencillos y otros más complejos, que podrán ser utilizados individual o combinadamente para mejorar su eficacia. Se optará por las más adecuadas en función del tipo de

trabajo y del resultado de la evaluación de riesgos, dándose prioridad a las medidas que se apliquen en el origen de la emisión y a las de protección colectiva.

A continuación se recogen una serie de medidas técnicas que han demostrado ser eficaces en el control de la emisión de fibras de amianto y que se detallan en el apéndice 4.

a) Medidas que reducen la emisión de fibras:

- Utilizar procedimientos de trabajo que no supongan la rotura o fragmentación de los MCA. Siempre que sea posible, los materiales se retirarán enteros e intactos mediante operaciones inversas a las de su montaje. Por ejemplo: dentro del procedimiento de retirada de placas de fibrocemento, si es posible, se cortarán los anclajes de sujeción y se retirará la placa entera respetando los solapamientos de las placas, retirando primero las placas situadas en la parte superior.
- Humectación de materiales antes de su retirada. La pulverización debe realizarse a baja presión. En caso de que se utilice una técnica de inyección húmeda, se tendrá en cuenta el tiempo que el agente humectante tarda en penetrar de forma homogénea en el MCA. En ese caso, se debe comprobar, visualmente o por cualquier otra técnica, que el material no se sature, ya que podría fragmentarse en piezas más pequeñas.
- Empleo de herramientas manuales o de baja velocidad que no produzcan fuertes vibraciones.
- Trabajar siempre en vía húmeda (evitar trabajar en seco, salvo que no sea posible por riesgo eléctrico).
- Evitar operaciones que emitan fibras como abrasión, lijado, mecanizado, corte, etc., del MCA.
- Proteger los MCA antes de trabajar en su proximidad.

b) Medidas que disminuyen la dispersión de fibras al ambiente:

- Extracción localizada con filtros de alta eficacia para partículas (como mínimo H13, conforme a la norma UNE-EN 1822-1: 2020 Filtros absolutos (EPA, HEPA y ULPA). Parte 1: Clasificación, principios generales del ensayo y marcado).
- Limpieza y recogida continua de los residuos que se generen.

- Prohibición de realizar operaciones de soplado, proyecciones o maniobras bruscas que provoquen movimientos y perturbaciones que puedan favorecer la dispersión de fibras en el aire.
- Efectuar, si es necesario, una limpieza previa del área de trabajo antes de la retirada, utilizando un aspirador con filtros de alta eficacia para partículas. Repetir la operación periódicamente mientras se realiza el trabajo.
- Si es posible, envolver y retirar el MCA entero (por ejemplo, las tuberías enteras), en lugar de alterar el material aislante que puede cubrirlo.

c) Medidas que facilitan la limpieza y descontaminación de la zona de trabajo:

- Preparación previa de la zona de trabajo con retirada de elementos móviles y mediante el aislamiento o protección de los elementos que no se puedan trasladar.
- Recubrimiento del suelo con material plástico para recoger y facilitar la retirada de los residuos.
- Prohibición de barrido y aspiración convencional. La limpieza se realizará por vía húmeda (utilizando agentes humectantes y/o encapsulantes, en caso necesario) y/o limpieza en seco mediante aspiradoras con filtro de alta eficacia para partículas (como mínimo H13).

- 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.

Tal y como se indica en el artículo 6 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, la identificación y clasificación de los residuos se realizará de conformidad con lo establecido en la Decisión de la Comisión 2014/955/UE³, de 18 de diciembre, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, de 3 de mayo, y que clasifica los residuos que contienen amianto como residuos peligrosos. Además de lo establecido en la ley de residuos y suelos contaminados, debe tenerse en cuenta lo recogido en el Real Decreto 553/2020, de 2

Limitar la acumulación espacial o temporal de restos de MCA en la zona de trabajo es también una de las medidas preventivas básicas para evitar exposiciones innecesarias. Asimismo, las operaciones de limpieza, ya sean programadas o puntuales, no deben constituir por sí mismas una fuente de riesgos para los trabajadores que las efectúen o para terceros. Para garantizarlo, existirán procedimientos encaminados a garantizar que esta actividad se realiza en los momentos, por las personas, de la forma y con los medios más adecuados para ello.

Las medidas preventivas que se adopten en cada caso tienen que ser adecuadas y proporcionales al riesgo existente y tendrán en cuenta los riesgos adicionales que se puedan introducir. Una determinada medida no será adecuada si introduce riesgos nuevos no deseados, por ejemplo: la humectación del material puede no ser una medida adecuada si ello incrementa el riesgo de caída de altura en el trabajo en una cubierta de fibrocemento, o de riesgo eléctrico por contacto del agua con equipos de trabajo, etc.

Se controlará la ejecución correcta de los procedimientos de trabajo establecidos y se verificarán las medidas preventivas que se adopten. Para ello, se realizarán actuaciones de mantenimiento y verificaciones periódicas para garantizar la eficacia en su funcionamiento. Se recomienda el registro de estas operaciones (por ejemplo, la sustitución de filtros en los equipos de aspiración, la vigilancia del funcionamiento correcto de las unidades de extracción, etc.) para demostrar y controlar su realización.

de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

Asimismo, todos los materiales desechables (ya sean herramientas, accesorios o equipos de protección individual, etc.) empleados o generados durante la manipulación de los MCA deben ser considerados residuos con amianto y, por tanto, tratados como tales.

El área de almacenamiento de los residuos debe señalizarse correctamente, atendiendo también a los criterios de señalización contemplados en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas

³ La Lista Europea de Residuos está recogida en la Decisión 2000/532/CE y modificada posteriormente por la Decisión de la Comisión 2014/955/UE para su adaptación a la terminología utilizada en el Reglamento CLP.



Figura 1. Señalización de zona de almacenamiento de residuos con amianto.

en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. La figura 1 muestra algunas de las señales que pueden encontrarse en una zona de almacenamiento de residuos con amianto.

Las dos figuras responsables de la gestión de los residuos con amianto son el productor o poseedor inicial de los residuos y el gestor de los mismos. El productor de los residuos es la persona física o jurídica cuya actividad produce los residuos (productor inicial de residuos) o cualquier persona que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos residuos. Entre sus obligaciones y responsabilidades están, por un lado, las de envasar, etiquetar y mantener el depósito inicial de los residuos y, por otro, ceder los residuos a un gestor autorizado y proporcionarle la información necesaria sobre el tipo de residuos que va a cederle.

El gestor de los residuos de amianto, por su parte, debe estar autorizado por la comunidad autónoma correspondiente y cumplir con las obligaciones de recogida, almacenamiento, traslado o transporte, tratamiento final y eliminación de residuos. Puede ser un único gestor el que realice todas las actividades o que haya varios gestores intermedios que realicen las distintas actividades siguiendo la cadena de gestión de los residuos (véase más información en el documento del INSST *Residuos con amianto: desde el productor al gestor*).

Para dar cumplimiento a las obligaciones del productor del residuo en cuanto al envasado, etiquetado y almacenamiento, además de separar adecuadamente los residuos con amianto de otros residuos y evitar que se acumulen sin identificar ni empaquetar, el empresario (productor) deberá adoptar medidas técnicas generales de prevención con el fin de evitar la dispersión de fibras de amianto. Algunas de estas medidas pueden ser las siguientes:

- Usar recipientes tipo bidones de boca ancha (recomendados para friables) o sacos grandes conocidos como big-bags o embalajes estancos, hechos con material plástico de suficiente resistencia mecánica (a modo orientativo, como mínimo 400 galgas de espesor), utilizando doble embalaje.

- Tomar precauciones en cuanto a la posible perforación de los envases cuando los materiales presenten tornillos, clavos o cualquier otro elemento punzante que sobresalga.
- Identificar los residuos con la etiqueta reglamentaria de acuerdo con el Reglamento REACH, de tal forma que pueda fijarse fuertemente al envase o pueda estar impresa directamente sobre el mismo (véase figura 2).
- Trasladar los residuos de la zona de trabajo debidamente cerrados y descontaminados para su recogida por parte del gestor autorizado. En cada intervención se determinará el momento de trasladar los residuos de la zona de trabajo al exterior para su retirada.



Figura 2. Etiqueta reglamentaria de identificación de materiales con amianto.

Según la normativa de residuos, el tiempo máximo de almacenamiento temporal de los residuos peligrosos será de 6 meses (excepcionalmente se puede ampliar este plazo, previa autorización), a contar desde que se inicie el depósito de residuos en el lugar de almacenamiento.

El transporte de los residuos con amianto debe hacerse conforme al Acuerdo Europeo sobre transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (en adelante, ADR), salvo en el caso de las excepciones re-

cogidas en la disposición especial 168 del capítulo 3.3 del citado acuerdo.

Para realizar este transporte, los bultos o embalajes deben ir etiquetados conforme a dicha normativa (véase figura 3), de tal forma que figurará la clase 9 “Materias y objetos peligrosos diversos” con epígrafe M1 “Materias que, inhaladas en forma de polvo fino, pueden poner en peligro la salud”.



Figura 3. Modelo de etiqueta para la clase 9.

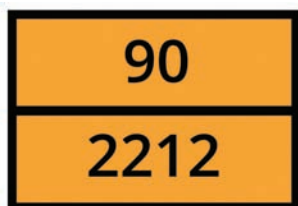


Figura 4. Ejemplo de señalización para unidad de transporte de mercancías peligrosas.

Los vehículos que trasladen los residuos con amianto deberán contar también con una señalización específica conforme al ADR (véase figura 4), en la que se indique el número de identificación de peligro 90 “Materia peligrosa desde el punto de vista medioambiental, materias peligrosas diversas”, y el nº ONU: 2590 (asbestos crisotilo) o 2212 (asbestos anfíbol).

Entre las operaciones y actividades que se citan expresamente en el ámbito de aplicación, artículo 3 de este real decreto, están el “transporte, tratamiento y destrucción de residuos que contengan amianto” y los “vertederos autorizados para residuos de amianto”, por lo que ambos tipos de trabajo deben cumplir con las obligaciones que les corresponden por ser trabajos con riesgo de exposición al amianto. Así, cualquier trabajo que implique manipulación de residuos con amianto debe contar con un plan de trabajo aprobado (artículo 11) y la empresa que lo ejecute debe estar inscrita en el RERA (artículo 17 y demás obligaciones derivadas del cumplimiento del RD 396/2006).

Por tanto, la recogida y transporte de residuos con amianto y trabajos en vertederos, al ser actividades contempladas en el ámbito de aplicación de este Real Decreto 396/2006, requieren disponer de un plan de trabajo aprobado por la autoridad laboral. En este sentido, puede resultar adecuado contar con un plan de trabajo único, de carácter general, que deberá ser actualizado cuando cambien significativamente las condiciones de ejecución. Este plan de trabajo se presentará, para su aprobación, ante la autoridad laboral correspondiente al territorio de la Comunidad Autónoma donde radiquen las instalaciones principales de la empresa que lo ejecute (artículo 12). Asimismo, en concordancia con lo expuesto anteriormente, además de contar con el plan de trabajo (artículo 11), las empresas de recogida y transporte de residuos con amianto deben figurar inscritas en el RERA.

Artículo 7. Medidas organizativas.

El empresario, en todas las actividades a que se refiere el artículo 3.1, deberá adoptar las medidas necesarias para que:

- El número de trabajadores expuestos o que puedan estar expuestos a fibras de amianto o de materiales que lo contengan sea el mínimo indispensable.
- Los trabajadores con riesgo de exposición a amianto no realicen horas extraordinarias ni trabajen por sistema de incentivos en el supuesto de que su actividad laboral exija sobreesfuerzos físicos, posturas forzadas o se realice en ambientes calurosos determinantes de una variación de volumen de aire inspirado.
- Cuando se sobrepase el valor límite fijado en el artículo 4, se identifiquen las causas y se tomen lo antes posible las medidas adecuadas para remediar la situación.

No podrá proseguirse el trabajo en la zona afectada si no se toman medidas adecuadas para la protección de los trabajadores implicados.

Posteriormente, se comprobará la eficacia de dichas medidas mediante una nueva evaluación del riesgo.

- Los lugares donde dichas actividades se realicen:

- estén claramente delimitados y señalizados por paneles y señales, de conformidad con la normativa en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo,
- no puedan ser accesibles a otras personas que no sean aquellas que, por razón de su trabajo o de su función, deban operar o actuar entre ellos,
- sean objeto de la prohibición de beber, comer y fumar.

Como complemento a las medidas técnicas recogidas en el artículo 6, y para conseguir el objetivo de garantizar la seguridad y salud de los trabajadores que realizan trabajos con riesgo de exposición a amianto, el empresario deberá adoptar, como mínimo, las medidas organizativas descritas en este artículo. Por ejemplo, la prohibición de comer, beber o fumar en los lugares de trabajo cuando se manipulan o están presentes MCA es una medida preventiva que se justifica por sí misma, teniendo en cuenta que se ha demostrado el efecto sinérgico del tabaco sobre los efectos que las fibras de amianto producen en la salud.

Las medidas organizativas a considerar durante la ejecución de la operación estarán contenidas en el procedimiento de trabajo establecido por la empresa que, en el caso de las actividades incluidas en el artículo 3.1, formarán parte del plan de trabajo que se contempla en el artículo 11 y que debe ser aprobado por la autoridad laboral (artículo 12).

En el contexto del real decreto, los principios preventivos básicos de reducir al mínimo el número de trabajadores expuestos, de establecer restricciones de acceso y delimitación de la zona de trabajo, de emplear un procedimiento de trabajo seguro que reduzca al mínimo la duración e intensidad de la exposición, junto con las acciones de formación e información recogidas en los artículos 13 y 14, respectivamente, deben ser suficientes para evitar o reducir al mínimo los riesgos cuando se realizan actividades a las que se refiere también el artículo 3.2.

La medida contemplada en el punto c) de este artículo no se refiere a las actividades encuadradas en el artículo 10.1, sino a las actividades en las que se esperaba que la exposición no superara el valor límite ambiental pero que, de forma excepcional, se ha superado durante la ejecución. En este caso, pueden darse dos situaciones:

- Que se supere el VLA-ED[®] bien porque no se ha aplicado el procedimiento de trabajo y las medidas preventivas correctamente, bien porque el procedimiento y las medidas adoptadas no han sido las adecuadas, en cuyo caso habrá que interrumpir los trabajos hasta que se remedie la situación. Una vez comprobadas o investigadas las causas e implementadas las medidas pertinentes para remediarla, se verificará su eficacia mediante una nueva evaluación del riesgo en la que la exposición debería encontrarse por debajo del valor límite.
- Que se estuviera utilizando el mejor procedimiento de trabajo y tomando todas las medidas preventivas posibles pero no fuesen suficientes para garantizar que la exposición se encuentre por debajo del valor límite ambiental. En ese caso, para su reanudación tras paralizar el trabajo, deberán aplicarse las disposiciones específicas a las que hace referencia el artículo 10.

Por otra parte, la interrupción de los trabajos también está justificada cuando las mediciones de control del ambiente de trabajo superen los valores de referencia ambiental (véanse artículo 5 y apéndice 3) ya que indican la posibilidad de que se esté produciendo una dispersión de fibras de amianto fuera de la zona de trabajo. En esta circunstancia será asimismo necesaria una investigación de las causas que producen la dispersión de las fibras, la adopción de las medidas pertinentes para remediar la situación y una nueva medición de control que demuestre que ya no hay emisión de fibras fuera de la zona de trabajo.

La zona de trabajo siempre estará delimitada y señalizada con señales de advertencia que avisen del peligro e indiquen las precauciones que deben adoptarse. Se restringirá el acceso a las personas no autorizadas expresamente y, en caso de que otras empresas vayan a intervenir en el MCA o en sus proximidades, se realizará una adecuada coordinación de actividades empresariales para evitar exposiciones innecesarias y conseguir que los trabajos se realicen siguiendo el procedimiento establecido. Este control se tendrá en cuenta a la hora de regular las entradas de las personas que realicen tareas de inspección en la zona de trabajo y para el caso de accidentes o emergencias. En este sentido, la señalización en sí misma no es suficiente y debe complementarse con otras medidas de restricción de acceso, y será conforme a lo establecido en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo y en la *Guía técnica sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo* del INSST.

Las medidas organizativas a las que se hace referencia en este artículo se encuentran también recogidas y detalladas en diferentes apartados de la guía donde aparecen integradas en las medidas preventivas establecidas en cada tipo de actividad determinada.

Además de todo lo especificado, hay que señalar que no podrán participar en las operaciones y actividades contempladas en este real decreto los trabajadores de empresas de trabajo temporal (en adelante, ETT) tal y como se indica en la disposición adicional segunda de la Ley 14/1994, de 1 de junio, por la que se regulan las empresas de trabajo temporal, en la redacción dada por el Real Decreto-Ley 10/2010, de 16 de junio, de medidas urgentes para la reforma del mercado de trabajo y, de conformidad con esta, en los términos previstos en los convenios o acuerdos colectivos.

Las trabajadoras embarazadas, en situación de parto reciente o en período de lactancia natural no podrán realizar trabajos que supongan riesgo de exposición a amianto según lo establecido en el artículo 4.1 y en el anexo VIII del RSP.

En situaciones de previsible concurrencia de actividades empresariales habrá de garantizarse el adecuado control de los riesgos derivados o que puedan deri-

varse de la misma, en cumplimiento de lo establecido en el artículo 24 de la LPRL y en el Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el

título 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

Artículo 8. Equipos de protección individual de las vías respiratorias.

1. Cuando la aplicación de las medidas de prevención y de protección colectiva, de carácter técnico u organizativo, resulte insuficiente para garantizar que no se sobrepase el valor límite establecido en el artículo 4.1, deberán utilizarse equipos de protección individual para la protección de las vías respiratorias, de conformidad con lo dispuesto en el 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.

No obstante lo anterior, aun cuando no se sobrepase el indicado valor límite, el empresario pondrá dichos equipos a disposición de aquel trabajador que así lo solicite expresamente.

2. La utilización de los equipos de protección individual de las vías respiratorias no podrá ser permanente y su tiempo de utilización, para cada trabajador, deberá limitarse al mínimo estrictamente necesario sin que en ningún caso puedan superarse las 4 horas diarias. Durante los trabajos realizados con un equipo de protección individual de las vías respiratorias se deberán prever las pausas pertinentes en función de la carga física y condiciones climatológicas.

(Véanse comentarios incluidos a continuación del artículo 9).

Artículo 9. Medidas de higiene personal y de protección individual.

1. El empresario, en todas las actividades a que se refiere el artículo 3.1, deberá adoptar las medidas necesarias para que:
 - a) los trabajadores dispongan de instalaciones sanitarias apropiadas y adecuadas;
 - b) los trabajadores dispongan de ropa de protección apropiada o de otro tipo de ropa especial adecuada, facilitada por el empresario; dicha ropa será de uso obligatorio durante el tiempo de permanencia en las zonas en que exista exposición al amianto y necesariamente sustituida por la ropa de calle antes de abandonar el centro de trabajo;
 - c) los trabajadores dispongan de instalaciones o lugares para guardar de manera separada la ropa de trabajo o de protección y la ropa de calle;
 - d) se disponga de un lugar determinado para el almacenamiento adecuado de los equipos de protección y se verifique que se limpien y se compruebe su buen funcionamiento, si fuera posible con anterioridad y, en todo caso, después de cada utilización, reparando o sustituyendo los equipos defectuosos antes de un nuevo uso;
 - e) los trabajadores con riesgo de exposición al amianto dispongan para su aseo personal, dentro de la jornada laboral, de, al menos, diez minutos antes de la comida y otros diez minutos antes de abandonar el trabajo.
2. El empresario se responsabilizará del lavado y descontaminación de la ropa de trabajo, quedando prohibido que los trabajadores se lleven dicha ropa a su domicilio para tal fin. Cuando contratase tales operaciones con empresas especializadas, estará obligado a asegurarse de que la ropa se envía en recipientes cerrados y etiquetados con las advertencias precisas.
3. De acuerdo con el artículo 14.5 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, el coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo establecidas por este real decreto no podrá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

Equipos de protección individual

El empresario deberá adoptar las medidas de protección colectiva necesarias para reducir el riesgo y la exposición del trabajador al mínimo posible. Por tanto, el uso de equipos de protección individual (en adelante, EPI) será una medida que se sumará a las medidas de protección colectiva adoptadas en cada caso.

El cumplimiento de la obligación empresarial de proporcionar a los trabajadores EPI eficaces contra los riesgos que motivan su uso, así como la utilización por los mismos, se efectuará conforme a lo establecido en el 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.

El empresario, por tanto, debe proporcionar a los trabajadores los EPI adecuados. En este sentido, será el resultado de la evaluación de riesgos el que determine la selección de los equipos de protección individual más convenientes a cada situación teniendo en cuenta las condiciones de trabajo previstas (características específicas de la tarea, concentración ambiental esperada, duración, ritmo de trabajo, condiciones ambientales como temperatura y humedad relativa, etc.) y las condiciones físicas y estado de salud del trabajador.

El empresario deberá asegurarse, asimismo, de que los trabajadores reciben la formación e información necesarias para el correcto uso y mantenimiento de los EPI, de una forma comprensible para ellos (véanse comentarios a los artículos 13 y 14), y que se realizan las pruebas de ajuste y adecuación al usuario.

El empresario dará instrucciones al trabajador sobre la obligatoriedad de llevar puestos los EPI durante todo el tiempo de permanencia en la zona donde exista riesgo de exposición al amianto, prohibiendo quitárselos incluso parcialmente para operaciones como ajustes o recolocación. Si se hiciera necesaria su retirada, el trabajador deberá hacerlo de acuerdo con un procedimiento en el que se establezca tanto la salida del área de trabajo como la limpieza y descontaminación del trabajador y de los equipos de protección que esté utilizando. Además, se deberán establecer instrucciones y dar la formación oportuna a los trabajadores para que realicen comprobaciones del buen funcionamiento de los EPI antes y después de su uso. Todos los EPI en los que se detecte algún fallo de funcionamiento deberán ser reparados (si las instrucciones del equipo lo permiten) o sustituidos.

Es responsabilidad del empresario el establecer un protocolo de pausas en el trabajo que respete el tiempo máximo de uso de los equipos de protección respiratoria (EPR) de 4 horas/día para cada trabajador. En cualquier caso, como recoge el punto 2 del artículo 8, el uso de un equipo respiratorio de protección individual no podrá ser permanente y su tiempo de utiliza-

ción, para cada trabajador, se limitará al mínimo estrictamente necesario. Se puede ampliar información sobre criterios para el establecimiento de tiempo de uso de los EPR y pausas en el apartado 1.3.3 del apéndice 5.

Por otra parte, los equipos de protección individual (EPI) pueden ser desechables o reutilizables. Los EPI desechables se eliminarán tras su uso, gestionándolos como residuo de amianto [véanse los comentarios del artículo 6 a los apartados d) y e)], mientras que los reutilizables se limpiarán o descontaminarán, almacenándose posteriormente en lugares apropiados. Para ello, el empresario proporcionará a los trabajadores instrucciones detalladas para quitárselos y almacenarlos hasta su retirada. En todo proceso de limpieza, mantenimiento, almacenamiento y reutilización de un EPI es muy importante respetar las instrucciones dadas por el fabricante en su folleto informativo, donde deberá constar un método eficaz de limpieza o descontaminación que además garantice el nivel de protección del EPI.

En el apéndice 5 de esta guía se exponen criterios para la selección y uso de EPR, de ropa de protección (y otro tipo de ropa especial), así como de otros EPI frente al riesgo de exposición al amianto (protección ocular y facial, el calzado y los guantes de protección).

Asimismo, para ampliar información sobre criterios de selección de los EPI, se aconseja consultar la *Guía técnica para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual* y el apéndice correspondiente de la *Guía para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos presentes en los lugares de trabajo*.

Medidas de higiene personal

La implantación de unas buenas prácticas de higiene personal es un requisito elemental, en cualquier puesto de trabajo, que puede contribuir en gran medida a eliminar o reducir los riesgos debidos a la exposición a agentes químicos peligrosos como es el amianto.

La dotación de instalaciones sanitarias y la aplicación de estrictas medidas de higiene personal, junto con el uso de determinados EPI, tienen como fin impedir el desprendimiento y dispersión de las fibras que hayan quedado adheridas a la ropa, EPI o piel del trabajador fuera de la zona de trabajo, con el consiguiente riesgo de ser inhaladas tanto por el trabajador como por otras personas. Estas instalaciones deberán ser apropiadas y adecuadas al tipo de trabajo que se realice y a las condiciones del mismo (tareas, estado y tipo de MCA, nivel de exposición, etc.), por lo que se pueden distinguir dos situaciones posibles: actividades incluidas entre las excepciones recogidas en el artículo 3.2 y el resto de actividades.

En el caso de actividades incluidas en el artículo 3.2, se recomienda seguir los protocolos 1 y 2 incluidos en el apéndice 6, es decir, *“Instalaciones sanitarias y descontaminación personal para actividades incluidas en el artículo 3.2”* y *“Procedimiento general para limpiar superficies contaminadas con pequeñas cantidades de amianto”*, respectivamente. Para su correcto desarrollo se dispondrá de una zona de descontaminación y aseo personal que incluirá las instalaciones, equipos y dotación recogida en el protocolo 1. Esta área será de acceso restringido y se establecerá en la planificación de los trabajos.

En el resto de actividades (las no incluidas en el artículo 3.2), las instalaciones sanitarias consistirán, para la mayoría de los trabajos con MCA, en lo que se denomina unidad de descontaminación (en adelante, UD), cuyas características vendrán determinadas, entre otras, en función del material y trabajo a realizar, contando como mínimo con tres compartimentos o módulos que pueden ampliarse hasta cinco. Los compartimentos garantizarán la separación y aislamiento entre la zona contaminada (zona sucia) y la zona libre de amianto (zona limpia), a través de una zona intermedia (ducha higiénica). La unidad debe garantizar que el flujo de aire circule desde la zona limpia a la zona contaminada y no en sentido contrario. Se recomienda mantener una velocidad del aire, mínimo de 0,5 m/s, que permita garantizar la suficiente renovación del aire en la UD.

En el apéndice 6 se detallan las características de las UD así como el equipamiento mínimo recomendado para cada uno de los módulos.

Los elementos y equipos desechables o reutilizables se almacenarán según se indique en el procedimiento

para su posterior eliminación como residuo de amianto (contenedor o bolsa adecuada) o tratamiento de descontaminación, respectivamente (véase protocolo 3 *“Procedimiento de entrada y salida de la unidad de descontaminación”* del apéndice 6).

El tránsito por la zona o UD estará establecido y recogido en el correspondiente protocolo de actuación y los trabajadores estarán formados y recibirán las instrucciones pertinentes para su uso correcto, conforme a lo establecido en los artículos 13 y 14. En este sentido, el protocolo 3 de este apéndice recoge de forma secuencial el procedimiento de entrada y salida de estas UD para que puedan implementarse unas medidas apropiadas de higiene personal y de protección individual, siendo la UD el único acceso permitido a la zona de trabajo.

Cuando la unidad no pueda conectarse directamente con la zona de trabajo, debe garantizarse que el tránsito de los operarios entre ambos puntos no extienda la contaminación por amianto fuera de la zona de trabajo. El procedimiento adecuado para hacer este tránsito es el uso de ropa de protección desechable adicional durante el trayecto (véase el punto 2.3.3 del protocolo 3, apéndice 6).

La UD se instalará antes de comenzar los trabajos y no será desmontada hasta que finalicen y se tenga la seguridad de que no existe riesgo de exposición a fibras de amianto en el área de la zona de trabajo (véase artículo 11.1 b).

Es recomendable que la unidad se limpie después de cada jornada laboral y que se realicen los controles del aire de la zona limpia (véase más información en el apartado 3 del apéndice 3 y en el apartado 3 del apéndice 6).

Artículo 10. Disposiciones específicas para determinadas actividades.

1. Para determinadas actividades, como obras de demolición, de retirada de amianto, de reparación y de mantenimiento, en las que puede preverse la posibilidad de que se sobrepase el valor límite fijado en el artículo 4, a pesar de utilizarse medidas técnicas preventivas tendentes a limitar el contenido de amianto en el aire, el empresario establecerá las medidas destinadas a garantizar la protección de los trabajadores durante dichas actividades, y en particular las siguientes:
 - a) los trabajadores recibirán un equipo de protección individual de las vías respiratorias apropiado y los demás equipos de protección individual que sean necesarios, velando el empresario por el uso efectivo de los mismos;
 - b) se instalarán paneles de advertencia para indicar que es posible que se sobrepase el valor límite fijado en el artículo 4;

Este artículo obliga al empresario a aplicar una serie de medidas específicas adicionales, que deben describirse en el plan de trabajo, en el caso de determinadas actividades de mayor riesgo en las que es probable sobrepasar el valor límite y para las que las medidas técnicas preventivas del artículo 6 no resultan suficientes para limitar el contenido de fibras de amianto en el

aire. Esta situación es probable que se pueda dar en obras de demolición, de retirada de amianto, de reparación y de mantenimiento recogidas expresamente en este artículo.

La evaluación de riesgos determinará si un trabajo con amianto corresponde a una actividad de mayor riesgo,

teniendo en cuenta la posibilidad de que se supere el valor límite. Entre estas actividades, se considerarán, en general, los trabajos que impliquen manipular MCA friables, así como aquellos que perturben MCA no friables dañados/deteriorados o que, inevitablemente, requieran operaciones agresivas de corte, fragmentación, impactos, etc. Como ejemplos de trabajos más característicos, se pueden señalar:

- Retirada de recubrimientos ignífugos de amianto proyectado o mortero de amianto de elementos estructurales, techos y paredes, en trabajos de conservación, restauración y demolición de edificios principalmente.
- Retirada de calorifugados y otros aislamientos térmicos con amianto en demoliciones de edificios, mantenimiento y reparación, desmantelamientos y desguace de buques, aviones, vehículos e instalaciones industriales, etc.
- Retirada y trabajos que impliquen intervenciones sobre paneles divisorios, placas de falsos techos, tejidos y otros aislamientos a base de materiales con amianto friables que se pueden encontrar principalmente en edificios, barcos, vagones de ferrocarril, etc.

Los trabajos de derribo o demolición están considerados, a todos los efectos, obra de construcción por lo que en estas actuaciones es importante considerar lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Para estas actividades a las que se asocia un mayor nivel de riesgo potencial, el apéndice 4 incluye buenas prácticas de trabajo y una serie de recomendaciones importantes para el cumplimiento de las disposiciones específicas del artículo 10.1, como, por ejemplo, el diseño e instalación de un confinamiento dinámico o el empleo de bolsa de guantes, además de un procedimiento de mayor exigencia preventiva para la verificación final de la descontaminación de la zona intervenida.

En relación con la disposición específica sobre los EPI apropiados a estas actividades, es de señalar la mención expresa que se hace sobre la obligación del empresario de velar por el uso efectivo de los mismos, es decir: la obligación del empresario no es solamente

proveer a los trabajadores de todos los equipos necesarios, sino que además deberá formarlos en su utilización correcta y vigilar su uso efectivo.

Respecto a la selección de los EPR, tal como se indica en los comentarios al artículo 8 y recoge la tabla 1 del apéndice 5, únicamente se considerarán adecuados aquellos que como mínimo proporcionen un factor de protección suficiente para garantizar que en el interior del equipo respiratorio la concentración de fibras que respira el trabajador es tal que su exposición diaria es claramente inferior al valor límite. Por tanto, el equipo respiratorio más adecuado a las actividades contempladas en este artículo se seleccionará de entre los siguientes:

- Media máscara o máscara completa dotada de filtro/s contra partículas P3.
- Equipo filtrante con ventilación asistida con Capucha + filtros contra partículas P3 (TH3P).
- Equipo filtrante con ventilación asistida con Máscara + filtros contra partículas P3 (TM3P).
- Equipo aislante de línea de aire comprimido o aire fresco con máscara.
- Equipo aislante autónomo de circuito abierto de aire comprimido a presión positiva.

Para minimizar el número de trabajadores expuestos en estos trabajos de mayor nivel de riesgo potencial, se establecerán medidas de restricción de acceso que eviten la presencia de personas sin la imprescindible protección respiratoria. Para ello, en la entrada y en el perímetro de la zona de trabajo se colocarán paneles bien visibles que adviertan de la posibilidad de que las concentraciones ambientales de amianto puedan superar el valor límite.

La obligación recogida en el artículo 10.1b) de “instalar paneles de advertencia para indicar que es posible que se sobrepase el valor límite fijado en el artículo 4”, en zonas bien visibles, debe entenderse como adicional a la establecida en el artículo 7 de delimitar y señalar los lugares donde se realizan actividades con amianto. Es decir: es obligatorio advertir en la entrada y en el perímetro de cada zona de trabajo de que se puede superar el valor límite y, a modo orientativo, se incluye en la figura 5 un posible panel de advertencia que combina las disposiciones de los artículos 7 y 10 del real decreto.



Figura 5. Posible panel de advertencia de riesgo de amianto

- c) Deberá evitarse la dispersión de polvo procedente del amianto o de materiales que lo contengan fuera de los locales o lugares de acción.

La dispersión de polvo de amianto fuera de los locales o lugares de acción puede causar la exposición de terceras personas y, por lo tanto, tienen que adoptarse todas las medidas preventivas que sean necesarias con el fin de evitarla. Las medidas adicionales que con este fin se recomienda añadir a las ya indicadas en el artículo 6, cuando estas no resulten suficientes, son principalmente las siguientes:

- Aislamiento de la zona de trabajo utilizando barreras críticas y confinamientos dinámicos (salvo que ello no sea posible).
- Protocolos adecuados para la descontaminación de personas, equipos y residuos, adaptados a las características de cada confinamiento. Única entrada/salida a través de la UD (preferentemente de 5 compartimentos, con 2 duchas), aspirador industrial clase H dotado con filtro de alta eficacia para partículas (mínimo H13), etc.
- Incluir medida del índice de descontaminación (salvo en exteriores) como parte de la verificación de la descontaminación final de todas las zonas, instalaciones y equipos utilizados en la intervención (véase artículo 11.1 b).

Cuando se trate de actividades de un riesgo potencial mayor, y para asegurar el cumplimiento de este apartado, se considera que, en la mayor parte de los casos, el aislamiento o confinamiento adecuado de la zona de

trabajo será un confinamiento dinámico, entendido como tal un confinamiento completo dotado de sistema de extracción y filtración de aire que permite suficientes renovaciones de aire de la zona de trabajo y mantener su interior en depresión respecto al exterior. En el caso de determinados elementos como conducciones pueden emplearse bolsas de guantes. Para más información véase el apéndice 4.

La retirada de amianto friable utilizando un confinamiento dinámico requiere conocimientos específicos y experiencia por parte del experto que realiza el diseño, dimensiona dicho confinamiento y realiza el seguimiento del adecuado funcionamiento del mismo hasta su desmontaje controlado, debiendo quedar todo ello descrito en el plan de trabajo. Es preciso que estas personas dispongan de la capacidad técnica suficiente para garantizar la estabilidad e integridad del montaje y asegurar el mantenimiento de sus parámetros técnicos de funcionamiento dentro de los valores establecidos en el plan de trabajo, incluso durante el proceso de limpieza y descontaminación, así como aportar evidencias de su control durante la ejecución de los trabajos. Para más información véase el apéndice 4.

La eficacia y buen funcionamiento de estas medidas deben ser verificadas y controladas mediante, por ejemplo, inspecciones visuales de estanqueidad, prueba de humos, el número de renovaciones/hora, la presión negativa del aire en el interior del confinamiento y las me-

diciones de fibras en el aire fuera del confinamiento (mediciones ambientales de control, denominadas prueba de fugas) durante el transcurso de los trabajos. En particular, deberá comprobarse, durante el funcionamiento del confinamiento dinámico, que el flujo de aire que proporcionan las unidades de presión negativa (depresores) es conforme y suficiente respecto a la tasa mínima de renovación del aire y al valor teórico de depresión establecidos en el diseño. Todo ello de acuerdo con lo aprobado en el plan de trabajo. Cuando los resultados de estos controles no fueran satisfactorios, se podrá deducir que existe dispersión de fibras fuera del

área de trabajo y será necesaria la interrupción de los trabajos hasta que sea subsanado el problema.

Finalmente, es importante recordar que es obligatorio dejar constancia documental de estos controles periódicos (artículo 23.1b, LPRL). Por ejemplo: pruebas de humos, registros del monitor de medición y control de depresión, resultados y equipos de mediciones (manómetros, etc.), operaciones de control visual, verificaciones de renovación de aire, ausencia de zonas muertas, mantenimiento del sistema de extracción (sustitución de filtros, etc.), incidencias y medidas correctoras adoptadas, etc.

- d) La correcta aplicación de los procedimientos de trabajo y de las medidas preventivas previstas deberá supervisarse por una persona que cuente con los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en estas actividades y con la formación preventiva correspondiente como mínimo a las funciones del nivel básico.

En los trabajos con riesgo de exposición a amianto en los que se prevea que se puede superar el VLA-ED®, la empresa RERA deberá designar a un trabajador para supervisar la aplicación de los procedimientos de trabajo y las medidas preventivas conforme a lo planificado. Este trabajador debe contar con conocimientos, cualificación y experiencia en el tipo de actividades para cuya supervisión es designado y disponer, como mínimo, de la formación preventiva correspondiente a las funciones del nivel básico. Las funciones y requisitos de este supervisor se corresponden con las del recurso preventivo al que hace referencia el artículo 32 bis de la LPRL y será el responsable de vigilar la correcta ejecución de los trabajos con amianto.

Cuando los trabajos con amianto formen parte de una obra de construcción, también hay que tener en cuenta lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. En este ámbito, además de la obligación señalada en el párrafo anterior de contar con un supervisor designado por la empresa RERA en aquellas situaciones en las que se

prevea superar el valor límite, se deberá contemplar la obligación de la presencia de los recursos preventivos establecida en la disposición adicional decimocuarta de la LPRL y en el anexo II del citado Real Decreto 1627/1997, al considerar los trabajos con amianto como "trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible". En este caso, la designación del recurso preventivo en las obras de construcción le corresponderá a la empresa contratista.

Por tanto, en este supuesto, coexistirá la figura del recurso preventivo para la obra de construcción (Real Decreto 1627/1997) con la figura de supervisor de los trabajos con amianto (Real Decreto 396/2006), siendo este último el encargado de velar por el cumplimiento de todo aquello que acontezca en la zona delimitada para los trabajos con amianto.

En el resto de trabajos con amianto se estará a lo dispuesto en el artículo 32 bis de la LPRL y en el artículo 22 del RSP.

2. 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 Real Decreto 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.

El artículo 3 del Real Decreto 374/2001 establece que el empresario deberá determinar, en primer lugar, si existen agentes químicos peligrosos en el lugar de tra-

bajo y, si así fuera, deberá evaluar los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores originados por dichos agentes de conformidad con el artículo 16 de la

LPRL y el capítulo II del RSP. Por tanto, los estudios de identificación de amianto son fundamentales como base y punto de partida para la gestión del riesgo de exposición al amianto y deben entenderse como una herramienta básica para la evaluación de riesgos y la planificación preventiva de la empresa.

La localización e identificación de los MCA puede ser requerida en edificaciones, instalaciones industriales, medios de transporte, elementos o maquinaria, etc. En este sentido, el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, establece la obligación de hacer un inventario de los residuos peligrosos (entre los que se incluyen los residuos con amianto) que se generarán en obras de demolición, rehabilitación, reparación o reformas y de prever su retirada selectiva. Adicionalmente, en concreto, en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural, se establece que, antes de realizar demoliciones de estructuras de hormigón y acero (artículos 77 y 107 respectivamente), se elaborará un proyecto de demolición donde se identifiquen potenciales productos tóxicos y peligrosos, entre los que se incluye el amianto. En cualquier caso, su identificación es responsabilidad del empresario a cuya empresa pertenezcan o en la que estén instalados, derivada de sus obligaciones en relación con la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo (más información en los artículos 1 y 3 del Real Decreto 374/2001 y en los comentarios de la *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con agentes químicos*). Los resultados de la identificación, que quedarán recogidos en el registro de MCA de la empresa, serán necesarios para adoptar las acciones preventivas más adecuadas al nivel de riesgo esperado. Más información en los apartados 2 y 3 del apéndice 2.

Cuando en un centro de trabajo se sospeche que pueda existir amianto, y este sea accesible o pueda verse afectado por el normal funcionamiento del centro de trabajo, el estudio de identificación debe indicar las diferentes ubicaciones de los MCA, el tipo de amianto, la forma de presentación, cantidad, estado, etc. El objetivo del estudio es evitar exposiciones accidentales (manipulaciones incorrectas de MCA o trabajos en su proximidad sin las medidas necesarias) e inadvertidas (por desconocimiento de la presencia de MCA) y servirá de ayuda para cumplir con las obligaciones en materia de coordinación de actividades empresariales en la contratación de los trabajos a otras empresas y/o autónomos.

En cumplimiento de las obligaciones en materia de coordinación de actividades preventivas (recogidas en el artículo 24 de la LPRL y Real Decreto 171/2004; artículo 12 del Real Decreto 1627/1997 y artículo 8 de la Ley 20/2007), la información sobre los materiales que contienen o pueden contener amianto deberá ser proporcionada por el empresario en la contratación de los trabajos.

El empresario a quien corresponda la ejecución de los trabajos debe conocer previamente la presencia de dichos materiales para poder aplicar las disposiciones de este real decreto. Véanse también observaciones al artículo 14.

Cuando se acometan obras de construcción, el promotor de la obra incluirá los resultados del estudio de localización e identificación de MCA en el estudio de seguridad y salud o en el estudio básico de seguridad y salud a que se refiere el Real Decreto 1627/1997. Cuando se trate de trabajos en los que no sean preceptivos estos estudios, por ejemplo, en la reparación y mantenimiento de barcos, en el mantenimiento de instalaciones industriales, o en las obras de construcción que no necesitan proyecto, el informe de identificación de MCA se incluirá en la evaluación de riesgos.

El artículo 11.1a) establece la obligación de que el amianto o los materiales que lo contengan sean eliminados antes de aplicar técnicas de demolición, lo que difícilmente podrá cumplirse sin el correspondiente registro de todos los MCA presentes en la zona afectada. De la misma forma, las empresas inscritas en el RERA que vayan a realizar actividades o trabajos con amianto incluidas en el ámbito del real decreto necesitan disponer de dicha identificación tanto para la evaluación de riesgos de sus trabajadores como para su planificación preventiva, en particular para la adecuación de los procedimientos de trabajo a la intervención específica a realizar (véanse apéndices 4 y 8).

Si no hay información disponible ni registros de MCA, o existen dudas sobre si es exacta o fiable, podrá ser necesario realizar un estudio de localización e identificación de MCA que incluya el análisis de muestras sólidas representativas o, como establece este artículo, considerar todos los materiales sospechosos de contener amianto y aplicar las disposiciones de este real decreto.

La metodología empleada para localizar e identificar los MCA presentes en un lugar de trabajo tiene que ser fiable y para ello se recomienda utilizar un método conocido y recomendado por un organismo o institución de reconocido prestigio en la materia (véase apartado 1 del apéndice 2).

Las actuaciones realizadas para la identificación de los materiales con amianto no deben ser causantes por sí mismas de daños o situaciones innecesarias de riesgo como podría suceder, por ejemplo, cuando se altera la integridad de materiales en buen estado y en uso para tomar muestras, o se provocan exposiciones accidentales por aperturas y entradas innecesarias en espacios que pueden permanecer cerrados e inaccesibles. A este respecto, es recomendable que previamente se diferencien los casos en los que sea necesario obtener evidencias para demostrar la ausencia de amianto en un material determinado de aquellos otros en los que resulte más conveniente y seguro actuar con la presunción de su contenido.

Artículo 11. Planes de trabajo.

- 1 Antes del comienzo de cada trabajo con riesgo de exposición al amianto incluido en el ámbito de aplicación de este real decreto, el empresario deberá elaborar un plan de trabajo.

El plan de trabajo (en adelante PT) es el documento en el que se describe de forma pormenorizada la acción que se pretende ejecutar, la metodología a seguir y las medidas de prevención y protección técnicas y organizativas necesarias para que el trabajo con amianto se realice en condiciones de mínima exposición, con el fin de preservar la seguridad y salud tanto de los trabajadores como de aquellas otras personas que se puedan ver afectadas por el mismo. El empresario de la empresa que va a ejecutar los trabajos es el responsable de la elaboración del PT y de que este se aplique posteriormente con fidelidad.

El PT es, por tanto, una herramienta preventiva que requiere una elaboración cuidadosa de forma que per-

mita una ejecución conforme a lo planificado y aprobado por la autoridad laboral. Es decir: el PT tiene que contemplar la totalidad de las operaciones a efectuar y deberá estar basado en una evaluación previa de los riesgos de exposición al amianto, sin perjuicio de los riesgos de otra naturaleza que el empresario también tendrá obligación de identificar, evaluar y controlar. Por ello, es recomendable contar con el asesoramiento de un técnico superior de prevención de riesgos laborales, con especialidad en higiene industrial, en la elaboración del plan. En este sentido, y cuando sea necesaria, la estrategia de muestreo debe estar diseñada por un higienista y constar en el PT, pudiendo ser realizada por el mismo técnico que lleva a cabo la evaluación de riesgos del trabajo a ejecutar.

Dicho plan deberá prever, en particular, lo siguiente:

- a) que el amianto o los materiales que lo contengan sean eliminados antes de aplicar las técnicas de demolición, salvo en el caso de que dicha eliminación cause un riesgo aún mayor a los trabajadores que si el amianto o los materiales que contengan amianto se dejaran in situ.

Las técnicas de demolición son, en general, técnicas agresivas que pueden producir cantidades importantes de polvo como consecuencia de la disgregación y rotura de los materiales implicados. Si estos materiales contienen amianto, es presumible que en la demolición se produzca la liberación de sus fibras, pudiendo afectar a los trabajadores que realizan la demolición, así como contaminar el ambiente. Para evitar este riesgo se hace obligatoria la eliminación previa del amianto y de los materiales que lo contengan.

Un PT de retirada de amianto para una demolición tiene que estar basado en datos fiables sobre los MCA existentes. Por ello, es fundamental que este tipo de plan, se acompañe del informe del estudio de identificación de los materiales que pueden contener amianto (véanse artículo 10.2 y apéndice 2). A modo orientativo, y como ayuda para realizar adecuadamente este proceso de identificación de MCA, la norma UNE 171370-2:2021 *Localización y diagnóstico de amianto* recoge una metodología al respecto.

Se exceptúa la obligatoriedad de la retirada de los MCA antes de una demolición cuando dicha retirada cause un riesgo mayor que el que se trata de evitar. Esta situación podría darse, por ejemplo, cuando la es-

trutura de los edificios afectados esté comprometida, lo que puede ocurrir por diferentes motivos (incendios, deterioro estructural, antigüedad, ruina, etc.).

Para poder acogerse a esta excepción se tendrán en cuenta dos aspectos:

- La evaluación de riesgos que realice el empresario encargado de realizar la retirada de los MCA. Esta evaluación, además de considerar el riesgo de exposición al amianto, examina el “riesgo añadido” para los trabajadores que supone retirar dichos materiales en las circunstancias mencionadas.
- El dictamen de la situación del edificio, por ejemplo “declaración de ruina”, realizado por la autoridad competente.

Cuando sea de aplicación esta excepción y los MCA no se puedan retirar, la demolición requerirá un plan de trabajo, de acuerdo con lo especificado en este real decreto. En tal caso, debe contemplarse algún sistema que garantice la contención del polvo con fibras de amianto en el momento de la demolición y considerarse los escombros generados, donde no se puedan separar los materiales con amianto del resto, como residuos peligrosos a todos los efectos.

- b) que, una vez que se hayan terminado las obras de demolición o de retirada del amianto, será necesario asegurarse de que no existen riesgos debidos a la exposición al amianto en el lugar de trabajo.

Con el fin de asegurar que no existen riesgos de exposición al amianto una vez terminadas las obras de demolición o de retirada del amianto, se realizarán operaciones de limpieza y descontaminación de la zona de trabajo, actuación que deberá someterse a verificación para dar por finalizada la intervención (véanse artículo 6 y apartado 2.3.3 del apéndice 4).

Los procedimientos tanto para la descontaminación como para su verificación se detallarán en el PT. Se recomienda que la empresa inscrita en RERA que realiza los trabajos establezca previamente, de acuerdo con la empresa que la contrata, el procedimiento y los criterios de conformidad de esta verificación final. En los apéndices 4 y 8 se dan más indicaciones al respecto.

Dependiendo de los casos, la verificación consistirá en una inspección visual minuciosa o incluirá además mediciones ambientales de control para comprobar la ausencia de fibras de amianto en el ambiente (índice de descontaminación). El anexo F de la norma UNE 171370-1:2014 *Cualificación de empresas que trabajan con materiales con amianto* incluye información sobre los controles a realizar tanto en escenarios de mayor riesgo

(intervenciones que requieren confinamiento) como de riesgo menor que no requieren la instalación de un confinamiento.

La medida del índice de descontaminación no será necesaria cuando los trabajos se realicen en el exterior. En general, también podría prescindirse de estas mediciones en trabajos realizados en interior cuando se trate de demoliciones y los materiales retirados incluyan únicamente materiales no friables en buen estado (por ejemplo, amianto-cemento), salvo que su retirada implique rotura y consiguiente liberación de fibras. En cualquier caso, como se ha indicado, seguirá siendo imprescindible realizar la limpieza final y su comprobación visual.

Es recomendable que las operaciones de limpieza y las comprobaciones correspondientes queden registradas y se emita un informe de su realización y conformidad a la entrega de la obra. Es también recomendable que este informe se adjunte a la ficha de datos de evaluación y control del ambiente de trabajo que debe presentarse a la finalización de los trabajos (véanse artículo 18 y Anexo IV).

2. El plan de trabajo deberá prever las medidas que, de acuerdo con lo previsto en este real decreto, sean necesarias para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores que vayan a llevar a cabo estas operaciones.

El plan deberá especificar:

- 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, amianto-vinilo, 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

El plan de trabajo (PT) debe contener la información necesaria para prevenir los riesgos de exposición al amianto y garantizar la seguridad y salud de los trabajadores expuestos y de terceros. Para ello, este artículo enumera el contenido que debe detallar cualquier PT aunque no especifica un formato o modelo al que haya que ajustarse para la elaboración de dicho plan. Para la prevención de los riesgos de otra naturaleza (por ejemplo, trabajos en altura, manipulación de cargas, etc.) se atenderá a lo dispuesto en la evaluación de riesgos (artículo 16 de la LPRL).

Es recomendable que la información contenida en el PT se estructure de tal forma que facilite tanto el análisis para su aprobación como las actividades de ejecución, seguimiento y control de las partes implicadas (empresas, trabajadores y administraciones competentes). Así, la presentación de croquis que muestren, por ejemplo, la delimitación de la zona de trabajo, la situación de la unidad de descontaminación o la zona de acopio de residuos, así como esquemas, planos y fotografías, simplifican y facilitan el análisis de la información mientras que las repeticiones innecesarias de datos y/o aportaciones de documentos e informaciones, cuya relación con el trabajo concreto no está justificada, dificultan su estudio y dilatan los periodos de tramitación.

Con la intención de aportar cierta uniformidad y homogeneidad a la información contenida en los planes de trabajo, independientemente del tipo de plan a ejecutar, el apéndice 8 recoge criterios y recomendaciones para la elaboración del contenido mínimo que debería incorporar un PT para cumplir con la documentación exigida en este artículo.

Los procedimientos de trabajo y sus medidas preventivas son una parte esencial para que los trabajos con riesgo de amianto se realicen de forma segura, por lo que cualquier PT debe dar a este apartado la relevancia que merece. Sólo disponiendo de procedimientos de trabajo bien diseñados, evaluados satisfactoriamente (véanse artículo 5 y apartado 5.2 del apéndice 3) y aplicados correctamente, será posible garantizar que dicho riesgo es el mínimo posible.

En el apéndice 4 se recogen recomendaciones para elaborar procedimientos de trabajo seguros en operaciones y actividades con amianto, basados en las mejores prácticas disponibles y con las medidas preventivas adaptadas a cada escenario u operación.

Los procedimientos indicarán la metodología paso a paso con el detalle suficiente para garantizar que se

pueden aplicar fielmente. Esto permitirá valorar la idoneidad del PT y será garantía de que la empresa está capacitada para su ejecución, así como facilitar el seguimiento y control de los trabajos cuando estos se estén realizando.

Si en el momento de su ejecución o durante el transcurso de los trabajos se comprueba que un procedimiento de trabajo incluido en un plan aprobado resulta ser inadecuado a la actuación requerida, será necesario, por regla general, presentar para su aprobación otro plan con el nuevo procedimiento o la modificación del previsto o, excepcionalmente, consultar con la autoridad laboral la posibilidad de modificarlo. En ningún caso la empresa podrá modificar, unilateralmente, un procedimiento incluido en un PT aprobado. Cualquier modificación de los procedimientos de trabajo, aunque sea excepcionalmente, deberá quedar justificada documentalmente y ser comunicada a la autoridad laboral y autorizada por esta.

El procedimiento de trabajo puede ser un procedimiento específico, diseñado para un trabajo concreto y particular a realizar, o un procedimiento general establecido por la empresa para un tipo de actividad determinada (TAD), que podrá ser aplicable a trabajos sucesivos de las mismas características o para situaciones especiales de emergencia, reparación y otras que se describen en los apartados 3 y 4 de este artículo, respectivamente.

La evaluación de la exposición y el control del ambiente de trabajo, relacionada con el trabajo recogido en el plan, es otro aspecto básico de los planes de trabajo debiendo incluirse el procedimiento establecido para la evaluación del riesgo por exposición al amianto y la justificación de la forma en que dicha evaluación se realiza. Así, se adjuntará la evaluación inicial del riesgo de exposición al amianto de los trabajadores, indicándose las concentraciones de fibras de amianto en aire asociadas al procedimiento de trabajo para el TAD al que corresponde el trabajo a realizar (véanse comentarios al artículo 5), o las concentraciones de fibras de amianto en aire estimadas, cuando se trate de la primera vez que se realiza ese procedimiento.

Cuando, de acuerdo con lo indicado en el artículo 5, se contemple la realización de mediciones de las concentraciones de fibras de amianto en aire durante los trabajos, se indicará la estrategia de muestreo y el tipo de medición. Se especificará si se trata de mediciones que se realizan por primera vez, si corresponden a la evaluación de la exposición, si son mediciones de control periódico o si se trata de una nueva evaluación por

modificaciones del procedimiento de trabajo. En este último caso, se señalarán las variables que se modifiquen en relación con los procedimientos o MCA a intervenir.

El apéndice 3 proporciona información relevante para llevar a cabo las evaluaciones de la exposición y el control del ambiente de trabajo, así como para la interpretación de los resultados obtenidos. En el apéndice 8 se incluyen criterios y recomendaciones orientativos para la evaluación y control del ambiente de trabajo, subrayando la importancia de incluir en el plan la evaluación de la exposición de los trabajadores.

También se indicarán en el PT, en su caso, las mediciones previstas para el control de la eficacia de los medios de protección colectiva y las mediciones o, cuando sean necesarios, los datos de mediciones previas o de referencia que se vayan a aplicar para la medida del índice de descontaminación de acuerdo con lo indicado en el punto 11.1 b) y detallado en el apéndice 3.

Los datos de las evaluaciones tendrán que ser remitidos y archivados a la finalización de los trabajos conforme a lo especificado en el artículo 18 y mediante la ficha que figura en el anexo IV. Es recomendable incluir los resultados de las mediciones ambientales en punto fijo junto a la ficha para el registro de datos de la evaluación de la exposición en los trabajos con amianto (véanse artículo 18 y anexo IV). Más información, sobre los datos a incorporar al anexo IV, en el apartado 6 del apéndice 3.

En esta actualización de la guía se ha revisado la interpretación realizada del artículo 11.2 l) para aclarar que los recursos preventivos de la empresa a los que se hace mención están referidos a la modalidad preventiva de la empresa y no a la figura del recurso preventivo establecida en el artículo 32 bis de la LPRL. En caso de que estos recursos preventivos sean ajenos a la empresa, el PT debe indicar las actividades concertadas.

3. No obstante lo previsto en los apartados anteriores, los planes de trabajo sucesivos podrán remitirse a lo señalado en los planes anteriormente presentados ante la misma autoridad laboral, respecto de aquellos datos que se mantengan inalterados.

Cuando se disponga de un PT aprobado para un TAD y se trate de realizar trabajos similares, la empresa podrá presentar, ante la misma autoridad laboral, planes de trabajo sucesivos (en adelante, PS) para actuaciones de las mismas características y siempre que ese PS se adapte a las particularidades de cada trabajo a realizar. Es decir: esta posibilidad permite reducir la documentación a presentar en cada plan de trabajo a la estrictamente necesaria, facilitando y agilizando tanto la tarea de presentación como la de aprobación (simplificación administrativa).

Los trabajos que mejor se ajustan a ser considerados como PS son aquellos que corresponden a un TAD que se realice con frecuencia y para el que la empresa disponga de procedimientos de trabajo satisfactoria-

mente evaluados y en los que la experiencia adquirida demuestra que no es esperable que se supere el valor límite. Ejemplos de trabajos que, mediante un determinado procedimiento, pudieran presentarse como PS serían los trabajos de retirada de cubiertas de fibrocemento, la retirada de bajantes o algunos trabajos de mantenimiento o reparación programables, etc.

En la presentación del PS se identificará el plan de referencia, anteriormente aprobado. El contenido de los PS se ajustará a lo indicado en 11.2 haciéndose referencia a planes anteriores cuando no existan modificaciones sustanciales en los apartados e), f), g), h), i), j) y l) de este artículo. Los apartados a), b), c), d), k) y m) se presentarán siempre.

4. Cuando se trate de operaciones de corta duración con presentación irregular o no programables con antelación, especialmente en los casos de mantenimiento y reparación, el empresario podrá sustituir la presentación de un plan por cada trabajo por un plan único, 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.

El “plan único de carácter general” (en adelante, PUCG) es una modalidad de plan de trabajo para circunstancias especiales de imprevisión o urgencia, en las que un plan específico no es factible o no resulta adecuado. El plan general permite prevenir que dichas circunstancias provoquen actuaciones inadecuadas con riesgo para los trabajadores y otras personas. Los

PUCG deben basarse en procedimientos de trabajo seguros donde la forma de actuar y las condiciones en las que se pueden aplicar están bien definidas.

Los trabajos que se pueden presentar en un plan general están limitados a aquellos que cumplan las condiciones indicadas de corta duración con presentación irregular o no programable con antelación.

El concepto de corta duración es difícil de valorar considerando criterios cuantitativos, debido a la variedad de casos que se pueden presentar, por lo que se recomienda que la estimación de corta duración se base en la opinión y criterios técnicos fundamentados en el tipo de actividad, la cantidad de MCA implicado y situaciones especiales que puedan concurrir en cada caso. La valoración de la corta duración no será procedente cuando se trate de un trabajo inminente (como, por ejemplo, los derivados de emergencias y siniestros).

La condición de presentación irregular se entiende asociada a aquellos trabajos cuya finalidad no es la intervención en los MCA, sino que esta intervención es consecuencia de una aparición imprevista o presencia circunstancial de dichos materiales en el trabajo a realizar.

Los trabajos recogidos en los planes únicos estarán referidos a tipos de actividad determinados para los que estén claramente definidos los materiales con amianto involucrados, así como las condiciones de trabajo previstas. Cualquier actividad no incluida en el plan único, o que implique un cambio significativo de las condiciones de trabajo, deberá ser objeto de modificación del mismo o, en su caso, de la elaboración y tramitación de otro plan de trabajo.

El contenido del PUCG se ajustará a lo indicado en el artículo 11.2 y la información que corresponda a los datos relativos a las condiciones reales de ejecución que no esté especificada en el documento inicial, se comunicará posteriormente cuando estos datos sean conocidos. En cualquier caso, se atenderá a lo que la autoridad laboral determine en la resolución aprobatoria de cada PUCG.

Aunque para la mayoría de los trabajos con MCA friables se va a requerir, por su mayor nivel de riesgo, la aprobación de un plan de trabajo específico, determinadas situaciones de mantenimiento y reparación podrían justificar la posibilidad de disponer de un PUCG para tal actuación, siempre y cuando se trate de una operación de corta duración con presentación irregular o no programable con antelación. En cualquier caso, en los planes generales para trabajos de mantenimiento y reparación de materiales friables incluidos en el artículo 10, será necesario indicar la empresa o empresas principales en las que sea de aplicación y los materiales con amianto concretos a los que corresponda.

Algunos ejemplos de trabajos que podrían contemplarse en un PUCG, siempre que cumplan las condiciones anteriormente mencionadas, son:

- Trabajos de mantenimiento y reparación como en:
 - Redes de abastecimiento de aguas.

- Instalaciones industriales.
- Astilleros, etc.
- Demolición de edificios en situaciones de emergencia sin retirada previa de MCA (según lo indicado en el artículo 11.1 a) en los que sea necesario actuar con celeridad).
- Trabajos inminentes como consecuencia de siniestros y/o emergencias.
- Recogida y transporte de residuos.
- Trabajos en vertederos.
- Análisis y ensayos para identificar MCA.
- Estudios de identificación de MCA que impliquen la toma de muestras de materiales para detectar la presencia de amianto.
- La vigilancia y control del aire y otras actividades mencionadas en el artículo 3.2, cuando no cumplan los requisitos para estar exentas de plan de trabajo.
- Actuaciones que impliquen intervención o retirada de pequeñas cantidades de MCA no friables:
 - en trabajos de fontanería, electricidad, albañilería.
 - en obras de construcción que se encuentran, por ejemplo, con fragmentos de tuberías, placas sueltas y otros elementos de fibrocemento.
 - como consecuencia de vertidos incontrolados (o ilegales), en espacios abiertos, que contengan restos de amianto-cemento u otros materiales no friables como losetas de amianto-vinilo.

Los trabajos asociados a pequeñas retiradas de cubiertas o conducciones de fibrocemento que puedan realizarse con frecuencia, como, por ejemplo, durante la urbanización o preparación del terreno o la adecuación de un plan sectorial, y aunque cumplieran los requisitos de corta duración con presentación irregular, no deberían contemplarse como un PUCG sino que, como se propone en los comentarios al artículo 11.3, la recomendación es su consideración como planes de trabajo sucesivos.

Como se ha comentado anteriormente, los PUCG estarán basados en procedimientos generales de trabajo en los que tienen que estar previstos el tipo de materiales a los que se aplicará y las condiciones para su aplicación, pudiendo asegurar que las exposiciones de los trabajadores quedan reducidas al mínimo y no variarán significativamente. En este sentido, el PUCG debe emplear un procedimiento de trabajo seguro donde se apliquen las mejores prácticas disponibles y las medidas preventivas más adecuadas y ajustadas, en todo caso, al resultado de la evaluación de riesgos

tal y como se indica en el artículo 5 (véanse comentarios a los artículos 3 y 5).

Así, por ejemplo, los análisis y ensayos para identificar MCA en laboratorios químicos deben estar basados en la aplicación de buenas prácticas de trabajo en el laboratorio, o en el manual de seguridad del laboratorio o similar, entre las que se encuentran, para este caso, el aislamiento de la operación en un recinto específico separado del resto (segregación del área de la zona de trabajo con MCA), el uso de cabinas de seguridad (extracción localizada) adaptadas a este tipo de análisis así como la elección de la protección respiratoria más apropiada a la concentración ambiental esperable de fibras de amianto (véase tabla 1 del apéndice 5). Este conjunto de medidas preventivas se complementa con la minuciosa limpieza y descontaminación de la zona de trabajo (cabinas de seguridad) y de los equipos y herramientas utilizadas, después de los análisis, y se

completa con una correcta gestión de los residuos generados.

Por otra parte, si bien el real decreto no establece una caducidad para este tipo de planes, se estará a lo dispuesto por las autoridades laborales en cada caso, con el fin de garantizar la mejora continua de los procedimientos de trabajo y la adaptación a la evolución de la técnica.

La autoridad laboral llevará el seguimiento y control de los trabajos realizados con este tipo de planes. Es decir: la resolución aprobatoria debería establecer los términos en los que la empresa comunicará el inicio de los trabajos y, en caso de emergencia, esta comunicación se realizará en el momento de la intervención o, en su defecto, lo antes posible.

La tramitación del PUCG y la remisión de datos se harán conforme a lo especificado en los artículos 12 y 18.

5. Los empresarios que contraten o subcontraten con otros la realización de los trabajos comprendidos en el ámbito de este real decreto deberán comprobar que dichos contratistas o subcontratistas cuentan con el correspondiente plan de trabajo. A tales efectos, la empresa contratista o subcontratista deberá remitir a la empresa principal el plan de trabajo, una vez aprobado por la autoridad laboral.
6. Para la elaboración del plan de trabajo deberán ser consultados los representantes de los trabajadores.

Este punto 5 concreta el deber general de coordinación de empresas y el deber “in vigilando” de la empresa principal con respecto a la contratista concretado en el artículo 24 de la LPRL y desarrollado en el 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, estableciendo las siguientes obligaciones recíprocas:

- Por un lado, obliga a los empresarios que contraten o subcontraten trabajos comprendidos en el ámbito de aplicación de este real decreto a comprobar que estos cuentan con el correspondiente plan de trabajo.
- Por otro, obliga a los contratistas y subcontratistas a remitir a la empresa principal el plan de trabajo, una vez aprobado por la autoridad competente.

Dicho plan deberá ir acompañado de la correspondiente resolución de aprobación o del documento que justifique su tramitación y el plazo transcurrido desde la fecha de presentación, de acuerdo con lo indicado en el artículo 12.

Estas obligaciones son independientes de aquellas otras que pudieran corresponderles, en virtud de normativa aplicable, ya sean derivadas de la aplicación de la LPRL o del Real Decreto 171/2004, como de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y de la Ley 20/2007, de 11 de julio, del Estatuto del trabajo autónomo.

Como justificación del derecho de los trabajadores o sus representantes a la consulta para la elaboración del PT, se recomienda aportar en cada plan el documento acreditativo de la realización de dicha consulta.

Artículo 12. Tramitación de planes de trabajo.

1. El plan de trabajo se presentará para su aprobación ante la autoridad laboral correspondiente al lugar de trabajo en el que vayan a realizarse tales actividades. Cuando este lugar de trabajo pertenezca a una comunidad autónoma diferente a aquella en que se haya realizado la inscripción en el Registro de empresas con riesgo por amianto, el empresario deberá presentar, junto con el plan de trabajo, una copia de la ficha de inscripción en dicho Registro.

El plan de trabajo a que se refiere el apartado 4 del artículo anterior se someterá a la aprobación de la autoridad laboral correspondiente al territorio de la comunidad autónoma donde radiquen las instalaciones principales de la empresa que lo ejecute.

2. El plazo para resolver y notificar la resolución será de cuarenta y cinco días, a contar desde la fecha en que la solicitud haya tenido entrada en el registro de la autoridad laboral competente; si, transcurrido dicho plazo, no se hubiera notificado pronunciamiento expreso, el plan de trabajo se entenderá aprobado. En la tramitación del expediente deberá recabarse el informe de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los órganos técnicos en materia preventiva de las correspondientes comunidades autónomas.
3. Cuando la autoridad laboral que apruebe un plan de trabajo sea diferente de la del territorio donde la empresa se encuentra registrada, remitirá copia de la resolución aprobatoria del plan a la autoridad laboral del lugar donde figure registrada.
4. En lo no previsto en este real decreto será de aplicación lo establecido en la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

Los planes de trabajo específicos y sucesivos se presentan para su aprobación ante la autoridad laboral competente del territorio donde se ejecuten los trabajos. Sin embargo, los PUCG deben presentarse ante la autoridad laboral del territorio donde radican las instalaciones principales de la empresa que lo ejecute para su aprobación. El apéndice 8 incluye un apartado sobre tramitación y seguimiento de los planes de trabajo en el que se recoge un esquema simplificado del proceso de tramitación del plan desde su presentación hasta su aprobación.

El PUCG siempre señalará el ámbito territorial de aplicación del plan, dado que entre las obligaciones de cualquier PT está la de especificar la ubicación del lugar de trabajo en el que habrá de ejecutarse la intervención (artículo 11.2 c). Por tanto, para el seguimiento y control de los trabajos desarrollados en el marco de los PUCG, sería conveniente que las comunidades autónomas implicadas en el seguimiento de este tipo de trabajos dispusieran del plan único y de la comunicación de inicio de los trabajos.

Como medio para garantizar el desarrollo de los trabajos incluidos en los PUCG sin disminuir la protección de los trabajadores y de terceros frente a los riesgos de exposición al amianto, es conveniente que la empresa informe del inicio de los trabajos u operaciones tanto a la comunidad autónoma donde radican sus instalaciones principales como a la comunidad autónoma donde se va a ejecutar el plan único. Asimismo, es recomendable que cuando una autoridad laboral apruebe un PUCG que pueda aplicarse fuera de su ámbito territorial, comunique a la empresa que debe trasladar a la autoridad laboral de la comunidad autónoma donde vaya a ejecutar ese plan tanto la resolución aprobatoria como copia del plan y comunicación de inicio. Se sugiere, además, que la citada resolución aprobatoria indique un plazo de comunicación de inicio de los trabajos a la autoridad laboral

de la comunidad autónoma en la que vayan a ejecutarse. Por ejemplo, podría establecerse una antelación mínima de tres días hábiles⁴.

El apéndice 8 recoge el modelo adaptado para comunicación de inicio de los trabajos con amianto utilizando la ficha aprobada en la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo en 2015 para tal fin, y publicada en la web del INSST. La información adicional a completar en el caso de tratarse de un PUCG debe incluir la justificación del cumplimiento de los requisitos del artículo 11.4, los datos del promotor, contratista o subcontratista, transportista del residuo y vertedero, la localización exacta de la zona en la que se va a intervenir, así como las características concretas del material a retirar o de cualquier otra información relevante sobre la ejecución del plan.

Cuando la activación del PUCG obedezca a una razón de urgencia plenamente justificada, de modo que no sea factible la comunicación de inicio con la antelación mínima de tres días antes citada, la empresa llevará a cabo dicha comunicación inmediatamente después de saber que va a iniciar su intervención.

Cuando sea posible, acorde a lo establecido en el artículo 11.3, puede resultar de gran interés la presentación de planes sucesivos ya que la cantidad de documentación a examinar es menor y, por tanto, es probable que los plazos de resolución establecidos normativamente se reduzcan.

Finalmente, de acuerdo con el artículo 30 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, que deroga y sustituye la Ley 30/1992, se entiende que los 45 días recogidos en este artículo, para resolver y notificar la resolución correspondiente, son días hábiles, excluyéndose del cómputo sábados, domingos y días declarados festivos.

⁴ Propuesta recogida en el informe de acuerdos del grupo de trabajo de amianto de la CNSST del 11/12/2014.

Artículo 13. Formación de los trabajadores.

1. De conformidad con el artículo 19 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, el empresario deberá garantizar una formación apropiada para todos los trabajadores que estén, o puedan estar, expuestos a polvo que contenga amianto. Esta formación no tendrá coste alguno para los trabajadores y deberá impartirse antes de que inicien sus actividades u operaciones con amianto y cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo, repitiéndose, en todo caso, a intervalos regulares.
2. El contenido de la formación deberá ser fácilmente comprensible para los trabajadores. Deberá permitirles adquirir los conocimientos y competencias necesarios en materia de prevención y de seguridad, en particular en relación con:
 - a) las propiedades del amianto y sus efectos sobre la salud, incluido el efecto sinérgico del tabaquismo;
 - b) los tipos de productos o materiales que puedan contener amianto;
 - c) las operaciones que puedan implicar una exposición al amianto y la importancia de los medios de prevención para minimizar la exposición;
 - d) las prácticas profesionales seguras, los controles y los equipos de protección;
 - e) la función, elección, selección, uso apropiado y limitaciones de los equipos respiratorios;
 - f) en su caso, según el tipo de equipo utilizado, las formas y métodos de comprobación del funcionamiento de los equipos respiratorios;
 - g) los procedimientos de emergencia;
 - h) los procedimientos de descontaminación;
 - i) la eliminación de residuos;
 - j) las exigencias en materia de vigilancia de la salud.

Los trabajadores que intervengan en trabajos con riesgo de exposición al amianto deben recibir la formación adecuada que les capacite para el desempeño de sus tareas (puesto de trabajo o función), asegurando el conocimiento de los riesgos y la aplicación correcta de los procedimientos de trabajo, así como de las medidas de prevención a adoptar tanto para su propia protección como para la de otras personas. Esta formación debe incorporar, además de una componente teórica, una parte práctica donde se conozcan y practiquen aspectos tales como, por ejemplo, el uso de todos los equipos, incluidos los de protección colectiva e individual, susceptibles de ser utilizados en el desempeño de sus tareas.

La formación se repetirá periódicamente y siempre que cambie el tipo de actividad realizada. El programa incluirá, como mínimo, los contenidos que se enumeran en este artículo. La duración vendrá condicionada por factores como la finalidad de la acción formativa, los trabajadores objeto de la misma y de si se trata de una formación inicial o periódica de reciclaje. Esta formación debe ser fácilmente comprensible por sus destinatarios, por lo que se impartirá en una lengua que conozcan y entiendan. Su coste no recaerá en ningún caso sobre los trabajadores y se realizará dentro de la jornada de trabajo o, en su defecto, en otras horas, pero con el des-

cuento en aquella del tiempo invertido en la misma.

Sería recomendable que las competencias adquiridas durante la actividad formativa puedan evaluarse individualmente a su finalización. El objetivo debe ser la comprobación de haber adquirido los conocimientos previstos y que, por tanto, se está capacitado para las tareas encomendadas. En caso de que estas pruebas no resulten satisfactorias, el empresario no incluirá a estos trabajadores en la realización de los trabajos a los que se refiere este real decreto. El empresario deberá estar en disposición de poder justificar que los trabajadores han recibido tal formación.

El artículo 19 de la LPRL establece que la formación preventiva podrá impartirse mediante medios propios o concertándola con servicios ajenos, si bien, en ambos casos, el técnico o los técnicos que la impartan deben acreditar la cualificación requerida en el capítulo VI del RSP (artículo 37), para funciones de nivel superior con la especialidad de higiene industrial. En este sentido, hay que recalcar la responsabilidad del empresario de hacer una elección adecuada de profesionales capacitados para dar la formación preventiva, garantizando que estos disponen de los medios necesarios para ello. El empresario es el responsable último de la formación de sus trabajadores.

El apéndice 7, además de identificar los destinatarios y necesidades formativas en función del tipo de trabajo y nivel de responsabilidad, incluye asimismo pautas para el diseño del programa formativo teórico y práctico (entrenamiento) que se adecúa a lo señalado en el artículo 19 de la LPRL y a los contenidos específicos recogidos en este artículo. Más información sobre las características a considerar en la formación de los trabajadores se puede encontrar en el documento *Formación y entrenamiento de los trabajadores con riesgo de exposición al amianto* y en la NTP 1021.

La Norma UNE 171370-1 *Amianto. Parte 1: Cualificación de empresas que trabajan con materiales con amianto*, en la que se proponen contenidos y duración de la formación preventiva y de capacitación del personal en función de la actividad a ejercer y de los escenarios de trabajo previstos por la empresa puede ser, asimismo, una fuente de información complementaria para el diseño de las actuaciones formativas en trabajos con amianto.

Artículo 14. Información de los trabajadores.

1. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 18.1 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, el empresario, en todas las actividades a que se refiere el artículo 3.1, deberá adoptar las medidas necesarias para que los trabajadores y sus representantes reciban información detallada y suficiente sobre:
 - 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 presente real decreto 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;
 - f) 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;
 - g) cualquier otra información sobre precauciones especiales dirigidas a reducir al mínimo la exposición al amianto.

El artículo 18 de la LPRL, referente a información, consulta y participación de los trabajadores, establece la obligación del empresario de informar a los trabajadores de los riesgos existentes en toda su extensión, de las medidas y actividades de prevención y protección aplicables a aquellos y de las medidas de emergencia. Esta información podrá cursarse, en su caso, a través de los representantes legales, aunque deberá ser directa al trabajador en lo que se refiere a los riesgos de su propio puesto de trabajo y las medidas de prevención y protección aplicables.

La información sobre las medidas adecuadas que deben adoptarse con objeto de que el trabajador se proteja a sí mismo y a los demás trabajadores frente a la exposición a fibras de amianto estará incluida en los procedimientos de trabajo correspondientes. Igualmente, los trabajadores estarán informados sobre los procedimientos de actuación, precauciones especiales y medidas a adoptar en caso de incidentes que puedan generar una exposición accidental o para la prevención de los mismos.

La información deberá ser facilitada en la forma adecuada, teniendo en cuenta su volumen, complejidad y

frecuencia de utilización, así como la naturaleza y nivel de los riesgos que la evaluación haya puesto de manifiesto. Dependiendo de estos factores, podrá ser necesario que las instrucciones proporcionadas a los trabajadores sean respaldadas por información escrita o, en situaciones donde el nivel de exposición de tales tareas sea bajo y bien conocido, podría ser suficiente con la comunicación verbal (por ejemplo, algunos trabajos contemplados en el artículo 3.2).

Además, para mejorar la eficacia de la información como herramienta preventiva, esta deberá ser actualizada siempre que la aparición de nuevas circunstancias requiera la modificación de la aplicación de los procedimientos de trabajo o de las medidas preventivas, o ante la posibilidad de aparición de otros riesgos como consecuencia de las tareas realizadas.

El empresario, por medio del personal perteneciente a la organización preventiva, deberá garantizar que la información necesaria para el correcto desarrollo de la tarea ha sido recibida por todos los trabajadores y que estos la conocen y comprenden perfectamente. En caso contrario, deberá impedir que se lleve a cabo el trabajo programado.

2. Además de las medidas a que se refiere el apartado 1, el empresario informará a los trabajadores y a sus representantes sobre:
 - a) los resultados obtenidos en las evaluaciones y controles del ambiente de trabajo efectuados y el significado y alcance de los mismos;
 - b) los resultados no nominativos de la vigilancia sanitaria específica frente a este riesgo.

Además, cada trabajador será informado individualmente de los resultados de las evaluaciones ambientales de su puesto de trabajo y de los datos de su vigilancia sanitaria específica, facilitándole cuantas explicaciones sean necesarias para su fácil comprensión.

3. Si se superase el valor límite fijado en el artículo 4, los trabajadores afectados, así como sus representantes en la empresa o centro de trabajo, serán informados lo más rápidamente posible de ello y de las causas que lo han motivado, y serán consultados sobre las medidas que se van a adoptar o, en caso de urgencia, sobre las medidas adoptadas.
4. Se aconsejará e informará a los trabajadores en lo relativo a cualquier control médico que sea pertinente efectuar con posterioridad al cese de la exposición. En particular, sobre la aplicación a dichos trabajadores de lo establecido en el artículo 37.3e) del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, en materia de vigilancia de la salud más allá de la finalización de la relación laboral.

El empresario debe proporcionar a los trabajadores toda la información que les pueda concernir relacionada con el trabajo, tanto en lo referente a la exposición, proveniente de la evaluación de riesgos, como en lo referente a las consecuencias de la misma, reflejadas en los correspondientes historiales médicos.

Cada trabajador deberá ser informado individualmente del resultado de las evaluaciones ambientales realizadas en su puesto de trabajo y del resultado de las prue-

bas de vigilancia sanitaria específica que le hayan sido realizadas, así como de todas las explicaciones que fueran necesarias para la mejor comprensión de estas. El trabajador será informado y aconsejado, asimismo, en todo cuanto se refiere a la revisión de su salud y sobre la conveniencia de prolongar la vigilancia de su estado de salud más allá del cese de la exposición o de la finalización de la relación laboral, de acuerdo con lo establecido en el artículo 37 del RSP (véanse los detalles y comentarios al artículo 16).

5. El trabajador tendrá derecho a solicitar y obtener los datos que sobre su persona obren en los registros y archivos que los empresarios tengan establecidos en virtud de lo previsto en el presente real decreto. En todo caso, el empresario, con ocasión de la extinción del contrato de trabajo, al comunicar a los trabajadores la denuncia o, en su caso, el preaviso de la extinción del mismo, deberá entregar al trabajador certificado donde se incluyan los datos que sobre su persona consten en el apartado 3, referido a los datos de las evaluaciones, del anexo IV, y en el anexo V de este real decreto.
6. Los delegados de prevención o, en su defecto, los representantes legales de los trabajadores recibirán una copia de los planes de trabajo a que se refiere el artículo 11 de este real decreto.

El trabajador tendrá derecho a solicitar todos los datos referentes a la vigilancia de su salud (anexo V) y los resultados de las evaluaciones de la exposición efectuadas en su puesto de trabajo (anexo IV) cuando se extinga el contrato de trabajo. El empresario deberá extender un certificado al trabajador con los mencionados datos.

Además de ser consultados durante la elaboración del plan de trabajo (artículo 11.6), el empresario de la empresa que ejecuta el plan entregará una copia del mismo a los delegados de prevención o, en su defecto, a los representantes legales de los trabajadores.

Con carácter general hay que tener en cuenta el deber de información en casos de concurrencia empresarial (empresarios y/o trabajadores autónomos) según lo dispuesto en el artículo 24 de la LPRL, el Real Decreto 171/2004, y el artículo 8 de la Ley 20/2007, de 11 de julio, del Estatuto del trabajo autónomo.

Asimismo, en subcontratación en obras de construcción, habrá de tenerse también en cuenta lo estipulado en materia de información en los artículos 5.4, 7 y 9 de la Ley 32/2006, 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Artículo 15. Consulta y participación de los trabajadores.

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes sobre las cuestiones a que se refiere este real decreto se realizarán de conformidad con lo dispuesto en el artículo 18.2 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre.

Conforme a lo recogido en este artículo, y en cumplimiento de lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 18 y en el capítulo V de la LPRL, el empresario deberá consultar a los trabajadores y permitir su participación en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo, y los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, sobre esas mismas cuestiones, dirigidas a la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud en la empresa.

Este derecho se ejercerá a través de los representantes de los trabajadores en materia preventiva válidamente elegidos o, en su defecto, a través de los delegados de personal o miembros del comité de empresa. Cuando no hubiera representantes, la consulta se realizará directamente a los trabajadores.

En línea con los requisitos recogidos de forma general en el artículo 18 de la LPRL así como lo establecido en la Directiva 2009/148/CE, serán objeto de consulta cuestiones como las mediciones periódicas de la concentración de fibras de amianto en el aire del lugar de trabajo que se realicen para garantizar la conformidad con el valor límite establecido. Igualmente, cuando los resultados de la evaluación demuestren que se supera el valor límite fijado, los trabajadores o sus representantes serán consultados sobre las medidas que se han de tomar o, en caso de urgencia, sobre las medidas ya tomadas.

El resultado de la consulta no tiene carácter vinculante y en ningún caso supondrá un descargo de las responsabilidades del empresario en materia de prevención de riesgos laborales.

Aunque la normativa no establece ninguna obligación en cuanto a la forma de realizar la consulta a los trabajadores o sus representantes, lo más aconsejable es que se haga, de forma general, por escrito. En este sentido, es conveniente que quede constancia tanto de la fecha de la consulta como de la respuesta, en caso de producirse. Esta consulta deberá realizarse con la debida antelación para que los trabajadores, o sus representantes, puedan emitir informe a dicha consulta.

Respecto a los planes de trabajo, el empresario deberá demostrar a la autoridad laboral que ha realizado la correspondiente consulta a sus trabajadores para la elaboración del mismo.

Cabe recordar que, sin perjuicio de lo anteriormente expuesto, cuando se produzca concurrencia de actividades en un mismo centro de trabajo, existe obligación de consulta a los representantes de los trabajadores en lo relativo a la coordinación y concurrencia de actividades conforme a lo establecido en los artículos 15 y 16 del Real Decreto 171/2004, de 30 de enero.

Artículo 16. Vigilancia de la salud de los trabajadores.

1. El empresario garantizará una vigilancia adecuada y específica de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos por exposición al amianto, realizada por personal sanitario competente, según determinen las autoridades sanitarias en las pautas y protocolos elaborados, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 37.3 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

Dicha vigilancia será obligatoria en los siguientes supuestos:

- a) Antes del inicio de los trabajos incluidos en el ámbito de aplicación del presente real decreto con objeto de determinar, desde el punto de vista médico-laboral, su aptitud específica para trabajos con riesgo por amianto.
- b) Periódicamente, todo trabajador que esté o haya estado expuesto a amianto en la empresa, se someterá a reconocimientos médicos con la periodicidad determinada por las pautas y protocolos a que se refiere el apartado 1.

La vigilancia de la salud por exposición al amianto se realizará no sólo a aquellos trabajadores cuya actividad implique una exposición intencionada al amianto, sino a todos aquéllos que hayan estado expuestos. Asimismo, se efectuarán exámenes de salud a aquellos tra-

bajadores con antecedentes de exposición al amianto que hayan cesado la actividad con riesgo.

La vigilancia de la salud será adecuada y específica, y se realizará, teniendo en cuenta los factores de riesgo

inherentes a los trabajos con amianto, según las pautas establecidas en la tercera edición del *Protocolo de vigilancia sanitaria específica amianto*, aprobado por la Comisión de Salud Pública del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud.

En el mencionado protocolo, se recoge que la exposición al amianto puede producir los siguientes efectos sobre la salud: fibrosis pulmonar o asbestosis; alteraciones pleurales como derrame pleural benigno; placas pleurales y engrosamiento pleural difuso; fibrosis pericárdica con restricción cardíaca; atelectasia redonda; mesotelioma maligno; cáncer de pulmón y cáncer de laringe (este último incluido como enfermedad profesional causada por el amianto en el Real Decreto 1150/2015, de 18 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro).

Asimismo, considerando el estado actual de los conocimientos, en el anexo I de la Directiva 2009/148/CE, donde se recogen recomendaciones prácticas para el control clínico de los trabajadores, se indica que la exposición a fibras de amianto puede provocar cáncer gastrointestinal y, en el mismo sentido, la Resolución del Parlamento Europeo, de 14 de marzo de 2013, insta a la Comisión a que refleje los avances en investigación médica e incluya el cáncer de ovario como relacionado con el amianto.

La vigilancia de la salud, además de gratuita para el trabajador, deberá realizarse siempre en términos de confidencialidad, respetando el derecho a la intimidad, a la dignidad de la persona y a la no discriminación laboral por motivos de salud. En este sentido, el artículo 22.4 de la LPRL establece que a los resultados de los exámenes de salud sólo tendrán acceso el propio trabajador, el personal médico y las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia, sin que se pueda facilitar al empresario o a otras personas, salvo consentimiento expreso del trabajador.

No obstante lo anterior, el empresario y las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención serán informados de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo o con la necesidad de introducir o mejorar las medidas de protección y prevención, a fin de que puedan desarrollar correctamente sus funciones en materia preventiva. La vigilancia de la salud será rea-

lizada con los recursos humanos y materiales necesarios y estará integrada en la planificación preventiva.

En concordancia con lo dispuesto en el artículo 37.3 del RSP, la vigilancia de la salud la llevará a cabo el personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada con arreglo a la normativa vigente, es decir, un médico especialista en Medicina del trabajo (o Diplomado en Medicina de Empresa), un/a Enfermero/a especialista en Enfermería del Trabajo, y sin perjuicio de la participación de otros profesionales sanitarios con formación y capacidad técnica acreditada.

Todo trabajador que esté o haya estado expuesto al amianto en la empresa, se someterá a exámenes de salud periódicos, con una periodicidad bienal según se establece en el citado protocolo. Estos exámenes de la salud deberán efectuarse de acuerdo con los protocolos y pautas de la medicina del trabajo, y el médico o responsable del control debe conocer las condiciones o circunstancias a las que está o haya estado expuesto cada trabajador.

Los exámenes de salud periódicos mantienen el mismo procedimiento de actuación que los iniciales, revisando y actualizando la historia laboral y la historia clínica. Además, para el diagnóstico de asbestosis poco aparentes puede incluirse una tomografía computarizada de alta resolución en el quinto año tras el inicio de la exposición, que puede repetirse en sucesivos exámenes de salud periódicos según los resultados del primer diagnóstico y a criterio médico.

Los exámenes de salud post-ocupacionales se realizarán en base al contenido que determine el médico responsable del examen de salud en función de los hallazgos del examen de salud anterior y con la periodicidad que este establezca.

Los resultados de esta vigilancia y control de la salud se trasladarán, por escrito, a cada trabajador de forma comprensible.

Esta vigilancia debe estar debidamente documentada ya que el empresario debe elaborar y conservar, a disposición de la autoridad laboral y sanitaria, la práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores y las conclusiones obtenidas. Además, la empresa tiene la obligación de establecer y mantener actualizadas y remitir a la autoridad sanitaria las fichas para el registro de datos sobre la vigilancia de la salud específica de los trabajadores, de conformidad con lo dispuesto en la "Ficha de vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a amianto" del Anexo V (véase artículo 18).

2. Todo trabajador con historia médico-laboral de exposición al amianto será separado del trabajo con riesgo y remitido a estudio al centro de atención especializada correspondiente, a efectos de posible confirmación diagnóstica, y siempre que en la vigilancia sanitaria específica se ponga de manifiesto alguno de los signos o síntomas determinados en las pautas y protocolos a que se refiere el apartado 1.

El *Protocolo de vigilancia sanitaria específica amianto* establece que se considerarán criterios de no aptitud, en los exámenes de salud iniciales, cuando se detecte alguno de estos síntomas:

- Alteraciones de las vías aéreas superiores que puedan facilitar la aparición de patología neuromoconiótica.
- Neumopatía crónica con expresión clínica o funcional.
- Cardiopatía crónica incapacitante a juicio médico.

En los exámenes de salud periódicos, el trabajador será separado del trabajo con riesgo y remitido a la mutua colaboradora o entidad gestora de la Seguridad Social correspondiente, a efectos de posible confirmación diagnóstica, cuando se ponga de manifiesto alguno de los siguientes signos o síntomas:

- Disnea de esfuerzo.
- Dolor torácico persistente no atribuible a otro tipo de patología.
- Crepitantes inspiratorios persistentes, basales o axilares.
- Alteraciones radiológicas pleurales no filiadas o de nueva aparición, o alteraciones radiológicas sospechosas de enfermedad pulmonar intersticial difusa.
- Alteraciones de la exploración de la función ventilatoria compatibles con patología.

En estos casos, se declarará la situación de incapacidad temporal por enfermedad profesional, en período de observación, de acuerdo con lo establecido en los artículos 169 y 176 del Real Decreto Legislativo 8/2015, de

30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social. Si se confirma la enfermedad profesional deberá procederse a la valoración de la incapacidad laboral correspondiente de acuerdo con la normativa vigente.

Respecto al trabajador afectado por alteraciones de la salud compatibles con exposición al amianto, se desarrollará la actuación que proceda en aplicación de la normativa de la Seguridad Social en cuanto a la protección de las contingencias laborales. En este sentido, tanto los facultativos del Sistema Nacional de Salud como los facultativos del servicio de prevención deben comunicar la sospecha de enfermedad profesional al organismo competente de la comunidad autónoma o de la ciudad con estatuto de autonomía que corresponda, a la entidad gestora y, en su caso, a la entidad colaboradora de la Seguridad Social que asuma la protección de las contingencias profesionales (artículo 5 del Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro).

El Instituto Nacional de la Seguridad Social ha suscrito convenios de colaboración con las comunidades autónomas para la realización de actuaciones conjuntas en relación con los trabajadores afectados de patologías derivadas de la exposición laboral del amianto, destinados a evaluar, con criterios facultativos homogéneos, el menoscabo funcional y la etiología o contingencia profesional que presenta el trabajador afectado de patologías secundarias a la manipulación o exposición ambiental al amianto, de forma que la valoración de una posible situación de incapacidad temporal y/o permanente y, en su caso, del grado correspondiente de incapacidad, se efectúe con todos los antecedentes y elementos de juicio necesarios.

3. Habida cuenta del largo período de latencia de las manifestaciones patológicas por amianto, todo trabajador con antecedentes de exposición al amianto que cese en la relación de trabajo en la empresa en que se produjo la situación de exposición, ya sea por jubilación, cambio de empresa o cualquier otra causa, seguirá sometido a control médico preventivo, mediante reconocimientos periódicos realizados, a través del Sistema Nacional de Salud, en servicios de neumología que dispongan de medios adecuados de exploración funcional respiratoria u otros Servicios relacionados con la patología por amianto.

El Programa Integral de Vigilancia de la Salud de los Trabajadores que han estado expuestos al Amianto, PIVISTEA, se fue implantando progresivamente en las comunidades autónomas a partir del 2004. Dentro de sus actividades se encuentra el Registro de Trabajadores Expuestos al Amianto (en adelante, RETEA) y la realización de los exámenes de salud post-ocupacionales.

RETEA se inició con los datos del registro de empresas con riesgo de amianto y a él se han ido incorporando los procedentes de otras fuentes como los Servicios Autonómicos de Salud, el Instituto Nacional de la Seguridad Social, las mutuas colaboradoras con la Seguridad

Social, los Servicios de Prevención, las Organizaciones Sindicales y Empresariales, etc., así como los obtenidos mediante búsqueda activa por diferentes medios de los trabajadores potencialmente expuestos durante su vida laboral (por ejemplo, a través de compañeros ya incorporados al programa y/o pacientes con mesotelioma diagnosticados en el Sistema público de salud).

Los exámenes post-ocupacionales de salud de personas aún activas en la empresa donde estuvieron en contacto con amianto son responsabilidad de su servicio de prevención. En el caso de personas no activas en aquella empresa en la que estuvieron expuestas al

amianto (bien por alta en otra empresa o desaparición de la primera, incapacidad, paro, jubilación...), esta vigilancia post-ocupacional le corresponde al Sistema Nacional de Salud.

La Unidad de Salud Laboral de cada comunidad autónoma es la que valora y organiza la inclusión de cada

trabajador en el Programa. En los casos en los que la exposición laboral al amianto no pueda establecerse claramente, la Unidad de Salud Laboral determinará los antecedentes de exposición al amianto del trabajador, teniendo en cuenta cuantas fuentes de información considere necesarias.

CAPÍTULO III. DISPOSICIONES VARIAS

Artículo 17. Obligación de inscripción en el Registro de empresas con riesgo por amianto.

1. Todas las empresas que vayan a realizar actividades u operaciones incluidas en el ámbito de aplicación de este real decreto deberán inscribirse en el Registro de empresas con riesgo por amianto existente en los órganos correspondientes de la autoridad laboral del territorio donde radiquen sus instalaciones principales, mediante la cumplimentación de la ficha recogida en el anexo III.

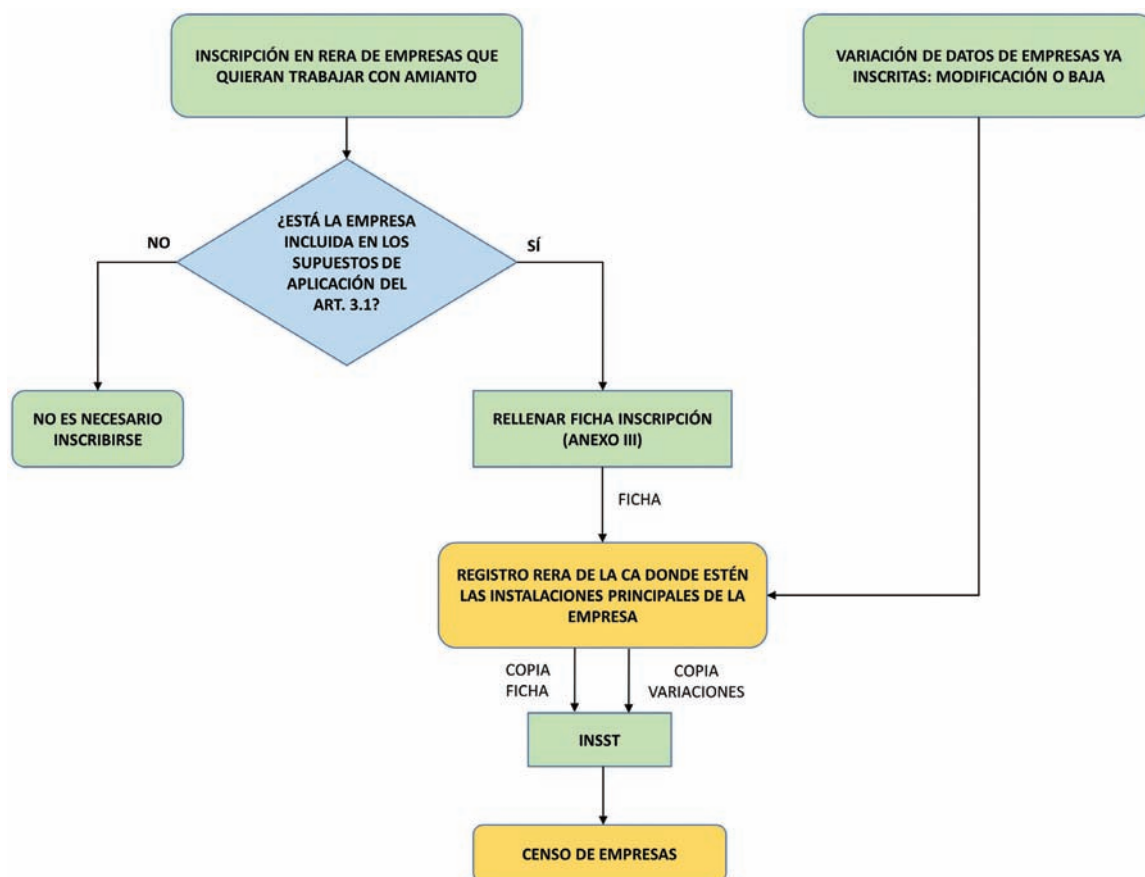
Los órganos a los que se refiere el párrafo anterior enviarán copia de todo asiento practicado en sus respectivos registros al Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, donde existirá un Censo de empresas con riesgo por amianto.

Los registros de las Administraciones competentes en la materia estarán intercomunicados para poder disponer de toda la información que contienen.

2. Las empresas inscritas en el Registro de empresas con riesgo por amianto deberán comunicar a la autoridad laboral a la que se refiere el párrafo primero del apartado anterior toda variación de los datos anteriormente declarados, en el plazo de quince días desde aquél en que tales cambios se produzcan.

El proceso de inscripción en el Registro de empresas con riesgo por amianto (en adelante, RERA) y de co-

municación entre administraciones se representa en el esquema 2:



Esquema 2. Proceso de inscripción en el RERA y de comunicación entre administraciones.

A efecto del presente real decreto se entiende que el término “*instalaciones principales*” alude al domicilio social de la empresa. El domicilio social es el lugar donde una empresa centraliza la gestión y dirección de su actividad productiva, realiza la gestión de recursos humanos y centraliza el conjunto de obligaciones de tipo fiscal que corresponda.

La comunicación de cualquier variación de los datos de la empresa que afecten al registro, incluida la baja en el mismo, se podrá realizar, en el plazo de quince días hábiles contados a partir del momento en el que se produce tal cambio, cumplimentando un modelo de ficha similar a la “Ficha de inscripción en el RERA” del Anexo III. Ver en explicación del Anexo III el modelo “Ficha de modificación en registro” y “Ficha de baja en registro”. Estos modelos⁵ están disponibles en la web del INSST.

En las comunidades autónomas donde se hayan regulado las bajas en el RERA, las empresas que cesen su actividad con amianto estarán supeditadas a lo que dicha autoridad laboral haya determinado al respecto, de tal forma que se pueda asegurar, mediante el procedimiento administrativo pertinente, que la vigilancia de la salud post-ocupacional de los trabajadores que estuvieron expuestos al amianto son responsabilidad de su servicio de prevención y que, si cesa en la actividad, la empresa remita los datos del artículo 18.4 a la autoridad laboral.

Las fichas que completan la información relacionada con el RERA (alta, modificación y baja) pueden encon-

trarse asimismo en las webs institucionales de los órganos competentes de las comunidades autónomas donde radiquen las instalaciones principales de las empresas que trabajan con amianto.

Actualmente la normativa no establece ningún periodo de vigencia para la inscripción en el RERA. No obstante, es necesario tener en cuenta que, para mejorar la operatividad y eficacia del RERA, como registro de empresas con riesgo de amianto, no debería tratarse de un periodo de inscripción indefinido. Por ello, y a título orientativo, los acuerdos del grupo de trabajo de amianto de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de 11 de diciembre de 2014 proponen que las empresas inscritas en RERA tengan que renovar su inscripción cada tres años.

Por otra parte, teniendo en cuenta que a las empresas comunitarias que pretendan desarrollar sus actividades en el territorio español se les aplica la Ley 45/1999, de 29 de noviembre, sobre el desplazamiento de trabajadores en el marco de una prestación de servicio transnacional, tienen que cumplir la LPRL y, en este caso, la normativa específica del amianto igual que si fueran una empresa española. El grupo de trabajo de amianto de la CNSST suscribe por unanimidad que las empresas comunitarias se deben inscribir en el RERA del territorio en el que vayan a realizar su primer trabajo siguiendo el mismo criterio del Registro de Empresas Acreditadas (Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción).

Artículo 18. Registros de datos y archivo de documentación.

1. Sin perjuicio de lo establecido en el artículo 23 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, las empresas comprendidas en el ámbito de aplicación del presente real decreto están obligadas a establecer y mantener actualizados los archivos de documentación relativos a:
 - a) Ficha de inscripción presentada en el Registro de empresas con riesgo por amianto (RERA).
 - b) Planes de trabajo aprobados.
 - c) Fichas para el registro de datos de la evaluación de la exposición en los trabajos con amianto, de conformidad con lo dispuesto en el anexo IV.
 - d) Fichas para el registro de datos sobre la vigilancia sanitaria específica de los trabajadores, de conformidad con lo dispuesto en el anexo V.
2. Las fichas para el registro de los datos de evaluación de la exposición en los trabajos con amianto deberán remitirse, una vez ejecutados los trabajos afectados por el plan, a la autoridad laboral que lo haya aprobado. Dicha autoridad laboral, a su vez, remitirá copia de esta información a la autoridad laboral del lugar donde la empresa esté registrada.

En el caso de los planes de trabajo únicos a que se refiere el artículo 11.4, las fichas para el registro de los datos de evaluación de la exposición deberán remitirse, antes del final de cada año, a la autoridad laboral del lugar donde la empresa esté registrada.

⁵ Ambas fichas fueron aprobadas en la reunión del Grupo de trabajo de Amianto de la CNSST del 11 de diciembre de 2014 y posteriormente en el Pleno de la CNSST del 18 de diciembre de 2014.

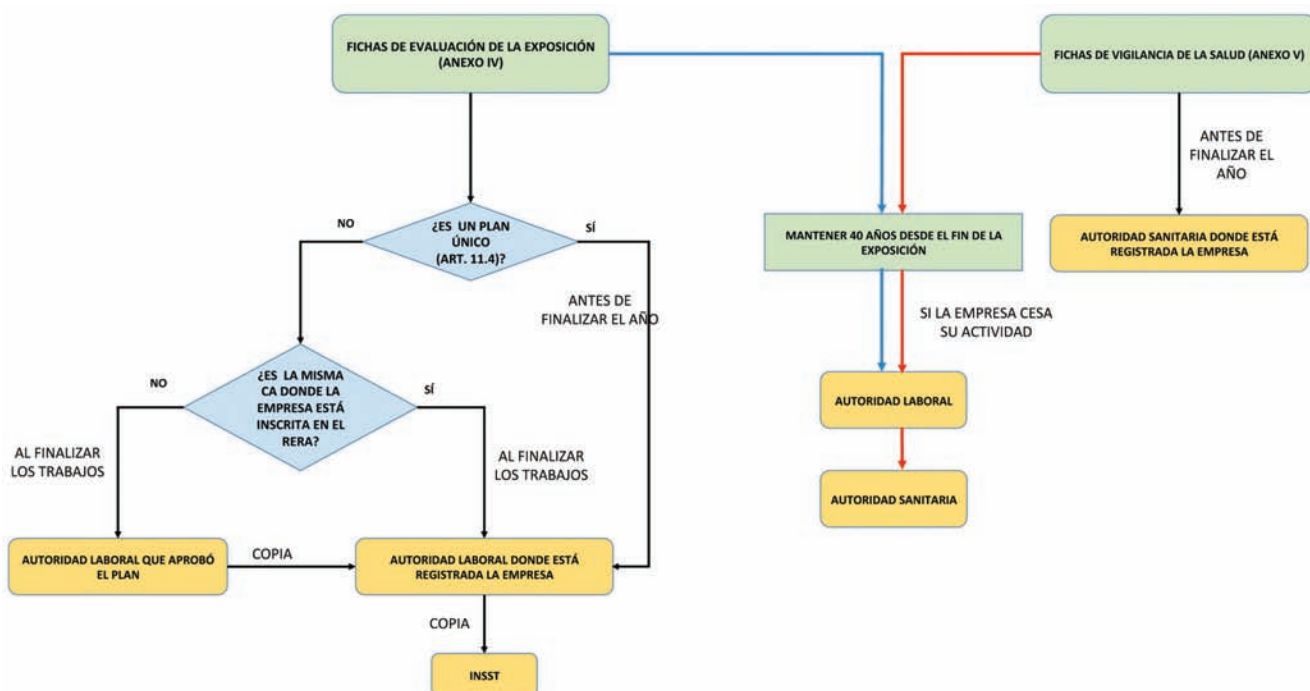
3. Las fichas para el registro de datos sobre la vigilancia sanitaria específica de los trabajadores deberán ser remitidas por el médico responsable de la vigilancia sanitaria, antes del final de cada año, a la autoridad sanitaria del lugar donde la empresa esté registrada.
4. Los datos relativos a la evaluación y control ambiental, los datos de exposición de los trabajadores y los datos referidos a la vigilancia sanitaria específica de los trabajadores se conservarán durante un mínimo de cuarenta años después de finalizada la exposición, remitiéndose a la autoridad laboral en caso de que la empresa cese en su actividad antes de dicho plazo.

Los historiales médicos serán remitidos por la autoridad laboral a la sanitaria, quien los conservará, garantizándose en todo caso la confidencialidad de la información en ellos contenida. En ningún caso la autoridad laboral conservará copia de los citados historiales.

El esquema 3, mostrado a continuación, resume el procedimiento establecido para que las copias de las fichas de evaluación de la exposición y de vigilancia de la salud lleguen a los distintos organismos indicados en este artículo. El núcleo central del esquema lo forman los datos relativos a la evaluación y control ambiental, de exposición de los trabajadores y de vigilancia sanitaria específica que deben conservarse durante un mínimo de cuarenta años después de finalizada la exposición.

Al igual que ocurre con las fichas de datos sobre la vigilancia sanitaria específica (anexo V), las fichas del

anexo IV deben remitirse siempre (se hayan realizado o no las mediciones personales) y en ellas se debe indicar a todos los trabajadores que han participado en cada uno de los trabajos, agrupándolos o indicando el grupo de exposición similar al que pertenecen, aunque no hayan sido muestreados. Aunque en este artículo no se especifica un plazo concreto para remitir las fichas del anexo IV, se considera conveniente su remisión a la autoridad laboral que lo haya aprobado en un plazo máximo de tres meses una vez finalizados los trabajos afectados por el plan de trabajo⁶.



Esquema 3. Proceso de envío de copias de las fichas de evaluación de la exposición y de vigilancia de la salud a las autoridades competentes.

⁶ Acuerdos del Grupo de trabajo de Amianto de la CNSST de 11 de diciembre de 2014.

Además de los datos de evaluación de la exposición recogidos en este artículo, y dada la importancia de garantizar una óptima descontaminación final de la zona de trabajo y la no afectación a terceros, sería conveniente adjuntar, además de las mediciones personales contempladas en la ficha de registro del anexo IV, los resultados del control ambiental (mediciones estáticas y de índice de descontaminación) cuando haya sido

necesaria su realización. Esta información podría incorporarse como documento que complementa los datos de evaluación personal del anexo IV y remitirse junto con estos.

El apartado 6 del apéndice 3 incluye recomendaciones y criterios prácticos para cumplimentar la ficha de registro de datos de la evaluación de la exposición del Anexo IV.

Artículo 19. Tratamiento de datos.

El tratamiento automatizado de los datos registrados o almacenados en virtud de lo previsto en el este real decreto sólo podrá realizarse en los términos contemplados en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.

El tratamiento de los datos de carácter personal aquí recogidos se rige, en el momento de elaboración de esta guía, por el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos en relación con lo dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales.

Los datos almacenados en virtud de lo requerido para el cumplimiento de las disposiciones del Real Decreto 396/2006 se gestionarán y conservarán durante el tiempo necesario para cumplir con la finalidad para la

que fueron recabados, pudiendo cederse entre los organismos públicos que directa o indirectamente intervengan en la tramitación de un determinado procedimiento. Para ello, la administración podrá consultar y obtener los datos y documentos necesarios para este procedimiento y que ya obren en su poder.

El titular podrá ejercer sus derechos de acceso a sus datos personales, su rectificación, supresión y limitación u oposición a su tratamiento, teniendo derecho a presentar una reclamación relacionada con el tratamiento de sus datos personales ante la Agencia Española de Protección de Datos.

Disposición adicional primera. Transmisión de información al Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Para el adecuado cumplimiento de las funciones que el artículo 8 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, atribuye al Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, las autoridades laborales remitirán al citado Instituto copia de las resoluciones de autorización de los planes de trabajo, así como toda la información relativa al anexo III y al anexo IV de las empresas registradas en su territorio.

Disposición adicional segunda. Elaboración y actualización de la Guía Técnica.

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 5.3 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, elaborará y mantendrá actualizada una Guía técnica, de carácter no vinculante, para la evaluación de los riesgos relacionados con la exposición a amianto durante el trabajo. En dicha Guía se establecerán, en concreto, orientaciones prácticas para la determinación de la exposición esporádica y de baja intensidad contemplada en el artículo 3.2 de este real decreto, así como criterios armonizados de actuación para la aprobación de los planes de trabajo contemplados en el artículo 11.

Disposición transitoria primera. Datos archivados antes de la entrada en vigor de este real decreto.

Los datos registrados y la documentación archivada en virtud de lo previsto en la Orden del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, de 31 de octubre de 1984, por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto, deberán conservarse en los términos establecidos en dicha normativa.

Disposición transitoria segunda. Empresas inscritas en el RERA en el momento de entrada en vigor de este real decreto.

Los Registros de empresas con riesgo por amianto actualmente existentes en los órganos competentes de las autoridades laborales subsistirán y los datos inscritos en los mismos conservarán su validez, sin perjuicio de lo dispuesto en el párrafo siguiente, por lo que las empresas que figuren inscritas en dichos registros en la fecha de entrada en vigor de este real decreto no tendrán que cumplimentar nueva ficha de inscripción.

Las empresas que en la fecha de entrada en vigor de este real decreto estuviesen inscritas en los Registros de empresas con riesgo por amianto de varias comunidades autónomas, mantendrán como única inscripción la del registro de aquella comunidad autónoma en la que radiquen sus instalaciones principales; a estos efectos, dichas empresas procederán a solicitar su baja en los registros del resto de las comunidades autónomas en que estuviesen inscritas.

No obstante lo anterior, las empresas vendrán obligadas a facilitar a las autoridades laboral y sanitaria los datos que éstas requieran con objeto de completar los antecedentes obrantes en los registros existentes.

Disposición derogatoria única. Alcance de la derogación normativa.

Quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en este real decreto y expresamente las siguientes:

- a) Orden del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, de 31 de octubre de 1984, por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.
- b) Orden del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, de 7 de enero de 1987, por la que se establecen normas complementarias del Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.
- c) Resolución de la Dirección General de Trabajo, de 8 de septiembre de 1987, sobre tramitación de solicitudes de homologación de laboratorios especializados en la determinación de fibras de amianto.
- d) Orden del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, de 22 de diciembre de 1987, por la que se aprueba el modelo de libro registro de datos correspondientes al Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.
- e) Resolución de la Dirección General de Trabajo, de 20 de febrero de 1989, por la que se regula la remisión de fichas de seguimiento ambiental y médico para el control de exposición al amianto.
- f) Orden del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, de 26 de julio de 1993, por la que se modifican los artículos 2.º, 3.º y 13.º de la Orden de 31 de octubre de 1984 por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto y el artículo 2.º de la Orden de 7 de enero de 1987 por la que se establecen normas complementarias al citado Reglamento.

Disposición final primera. Título competencial.

Este real decreto se dicta al amparo de lo dispuesto en el artículo 149.1.7.^a de la Constitución, que atribuye al Estado la competencia exclusiva en materia de legislación laboral, así como de lo dispuesto en el artículo 149.1.18.^a.

Disposición final segunda. Incorporación de derecho de la Unión Europea.

Mediante este real decreto se incorpora al derecho español la 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, de 19 de septiembre de 1983, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo.

Disposición final tercera. Facultades de aplicación y desarrollo.

Se autoriza al Ministro de Trabajo y Asuntos Sociales, previo informe favorable del Ministro de Sanidad y Consumo, y previo informe de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, a dictar cuantas disposiciones sean necesarias para la aplicación y desarrollo de este real decreto, así como para las adaptaciones de carácter estrictamente técnico de sus anexos en función del progreso técnico y de la evolución de normativas o especificaciones internacionales o de los conocimientos en materia de amianto.

Disposición final cuarta. Entrada en vigor.

El presente Real Decreto entrará en vigor a los seis meses de su publicación en el Boletín Oficial del Estado.

Dado en Madrid, el 31 de marzo de 2006.
JUAN CARLOS R.

La Vicepresidenta Primera del Gobierno y Ministra de la Presidencia
MARÍA TERESA FERNÁNDEZ DE LA VEGA SANZ

ANEXO I

REQUISITOS PARA LA TOMA DE MUESTRAS Y EL ANÁLISIS (RECuento DE FIBRAS).

1. La medición incluirá la toma de muestras representativas de la exposición personal de los trabajadores a las fibras de amianto y el posterior análisis de las mismas.

Las muestras ambientales estáticas, no personales, sólo serán procedentes para detectar la presencia de fibras de amianto en el aire en las situaciones tales como:

- en el ambiente de lugares de trabajo en los que existan o se sospeche que puedan existir materiales de amianto;
- en el exterior de los encerramientos en los que se efectúen trabajos con amianto, o en el interior de las unidades de descontaminación;
- después de realizar trabajos con amianto, para asegurar que el lugar de trabajo y su entorno no han quedado contaminados y no existen riesgos debidos a la exposición al amianto.

2. La estrategia de la medición incluyendo el número de muestras, la duración y la oportunidad de la medición, deberá ser tal que sea posible determinar una exposición representativa para un período de referencia de ocho horas (un turno) mediante mediciones o cálculos ponderados en el tiempo. A tal efecto se tendrá en cuenta lo dispuesto en el artículo 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en el 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 y en la Guía Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con agentes químicos (Real Decreto 374/2001, de 6 de abril).
3. La toma de muestras y el análisis (recuento de fibras) se realizará preferentemente por el procedimiento descrito en el método 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/microscopia óptica de contraste de fases", según el método recomendado por la Organización Mundial de la Salud en 1997, o por cualquier otro método que dé resultados equivalentes

ANEXO II

RECONOCIMIENTO DE LA CAPACIDAD TÉCNICA DE LOS LABORATORIOS ESPECIALIZADOS EN EL ANÁLISIS (RECuento) DE FIBRAS DE AMIANTO

El reconocimiento formal de la idoneidad de los laboratorios será objetivado y fundado sobre su capacidad técnica, efectuándose de acuerdo con criterios predeterminados y conocidos por los interesados, proporcionándose de esta manera las garantías necesarias tanto para la posición de tales interesados, como para la adopción de resoluciones adecuadamente justificadas.

Con el fin de hacer conocidas las condiciones básicas que serán tenidas en cuenta a la hora de emitir un juicio sobre tal idoneidad, y los trámites administrativos que de manera uniforme se seguirán en el procedimiento necesario para ello, se dispone lo siguiente:

1. El laboratorio que desee obtener la acreditación⁷ como laboratorio especializado en el análisis (recuento) de fibras de amianto deberá cumplir los siguientes requisitos:

⁷ Para evitar interpretaciones incorrectas en el contexto de este anexo, y teniendo en cuenta que el término "acreditación" podría entenderse referido específicamente a lo recogido en el Reglamento (CE) N° 765/2008, de 9 de julio, del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen los requisitos de acreditación y vigilancia del mercado relativos a la comercialización de los productos, y que las acreditaciones son concedidas por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) en virtud del Real Decreto 1715/2010, de 17 de diciembre, por el que se designa a la Entidad Nacional de Acreditación como organismo nacional de acreditación de acuerdo con lo establecido en el citado Reglamento, el término "acreditación" aquí recogido debe entenderse como el reconocimiento formal de la capacidad técnica de un laboratorio especializado en el análisis (recuento) de fibras a partir de su evaluación y comprobación por parte de la autoridad laboral competente, que dicta resolución de concesión o denegación al respecto en base a criterios predeterminados y conocidos por los laboratorios interesados.

- 1.1 Disponer con carácter permanente de las instalaciones, equipos, medios materiales y personal adecuados para los análisis (recuentos) de fibras de amianto, de acuerdo con lo especificado a este respecto en el método del INSHT “Determinación de fibras de amianto y otras fibras en aire” (MTA/MA-051), elaborado de acuerdo al método recomendado por la OMS.
- 1.2 Tener establecido un sistema de gestión de la calidad para los análisis (recuento) de fibras de amianto. Este sistema tendrá en cuenta los principios generales sobre calidad en las mediciones de agentes químicos que se especifican en el Apéndice 6 de la Guía Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con Agentes Químicos (Real Decreto 374/2001, de 6 de abril). A este respecto se deberá cumplir lo que se indica en los párrafos 8.3.3.3 y 8.3.4 del protocolo de acreditación.
- 1.3 Participar de forma continuada y ser clasificado como satisfactorio en el Programa Interlaboratorios de Control de Calidad para el recuento de Fibras de Amianto (PICC-FA) del INSHT.
2. La solicitud de acreditación se efectuará mediante instancia dirigida a la autoridad laboral competente, e irá acompañada de los datos y documentos que se indican y detallan en los párrafos 1 y 2 del protocolo de acreditación recogido en el apartado 8.
3. Recibida la solicitud, la autoridad laboral recabará informe del INSHT y cuantos otros considere necesarios para resolver fundadamente.
4. A fin de emitir su informe, el INSHT realizará la verificación de los datos presentados en la solicitud y practicará los correspondientes controles de acuerdo con lo indicado en el protocolo de acreditación que se detalla en el apartado 8 del presente anexo. Para ello, el INSHT tendrá libre acceso a las instalaciones, documentos, registros y archivos de muestras y resultados del laboratorio. Además, el INSHT podrá hacer uso de los datos de la participación y clasificación del laboratorio en el PICC-FA.
5. La autoridad laboral, a la vista de los informes recibidos, dictará resolución concediendo o denegando la acreditación solicitada.

La resolución que conceda la acreditación se entenderá otorgada con carácter indefinido, tendrá validez en todo el territorio nacional y surtirá efectos al día siguiente de su publicación en el Boletín Oficial del Estado.
6. El laboratorio deberá mantener las condiciones en que se basó su acreditación. Con este fin, el INSHT verificará el mantenimiento de estos requisitos en la forma establecida en el protocolo de acreditación.

Si como resultado de las comprobaciones efectuadas, directamente o a través de las comunicaciones señaladas en el apartado anterior, la autoridad laboral que concedió la acreditación tuviera constancia del incumplimiento de requisitos que determinaron aquella, dictará resolución de extinción de la acreditación otorgada.
7. En lo no previsto en el presente anexo será de aplicación la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.
8. Protocolo para la acreditación de laboratorios especializados en el análisis (recuento) de fibras de amianto.

8.1 Las solicitudes deberán indicar los siguientes datos:

Denominación del laboratorio:

Naturaleza jurídica:

N.º de identificación fiscal:

N.º patronal de la Seguridad Social:

Dirección:

Teléfono/Fax/e-mail:

Nombre del solicitante:

Puesto o cargo que desempeña:

Fecha desde la que el laboratorio realiza recuentos de fibras de amianto:

Fecha de inscripción en el PICC-FA:

Fecha y clasificación del laboratorio en la última evaluación de resultados del PICC-FA:

8.2 Esta solicitud irá acompañada de los siguientes documentos:

- a) Plano del laboratorio.
- b) Organización interna (indicar en forma de organigrama las relaciones y dependencias del personal).
- c) Hojas de datos del personal del laboratorio conteniendo la información siguiente:

Nombre:

Titulación:

Cargo:

Experiencia (años):

Formación para el análisis (recuento) de fibras:

Otros datos que considere de interés:

(se rellenará una hoja de datos por cada una de las personas relacionadas con el recuento incluyendo al responsable del laboratorio).

- d) Memoria descriptiva de las instalaciones, equipos y aparatos utilizados para el análisis de fibras, con indicación de sus características esenciales.
- e) Relación de documentos que componen el sistema de gestión de calidad para el recuento de fibras de amianto.
- f) Procedimientos internos del laboratorio para el control de calidad.

8.3 Visita de inspección.

8.3.1 Los laboratorios que hayan solicitado el reconocimiento de su capacidad técnica serán objeto de una visita de inspección realizada por técnicos del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, especialistas en la determinación de fibras de amianto en aire.

8.3.2 La fecha para la visita de inspección se concertará por escrito entre el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo y el laboratorio solicitante, a partir de la fecha de recepción por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo del expediente de solicitud completo, incluyendo los datos e información complementaria que se considere necesario recabar antes de proceder a la realización de la visita, y dentro de los tres meses siguientes a esta fecha.

8.3.3 Objeto de la visita. La visita de inspección estará enfocada a la comprobación de todos los datos presentados por el laboratorio solicitante, especialmente en cuanto a la disponibilidad y adecuación de los medios técnicos y humanos y documentos del sistema de calidad para la realización de los recuentos de fibras, y, en especial, de los procedimientos para el aseguramiento de la calidad de los resultados y el mantenimiento de registros y archivos de muestras y resultados.

8.3.3.1 Recursos técnicos de los laboratorios. Los equipos, instalaciones, instrumentación y métodos de trabajo deben ser conformes a los especificados en relación con el análisis de las muestras en el método MTA/MA-051 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, basado en el método de la Organización Mundial de la Salud (1997).

8.3.3.2 Recursos humanos de los laboratorios. Tanto el responsable de los recuentos como su personal auxiliar deben tener una formación adecuada en el recuento de fibras de amianto. Se exigirá el certificado de haber recibido cursos o entrenamiento específico para este fin, al menos al responsable de los recuentos. Dicha preparación y entrenamiento puede haberse realizado en los cursos programados a este fin por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo o en otra entidad u organismo con especialización y experiencia actualizada en la materia.

8.3.3.3 Sistema de calidad. Se requerirá que el laboratorio disponga de procedimientos internos documentados para todas las etapas necesarias para el análisis de las muestras (recepción de muestras, preparación, recuento de fibras, calibración, control de calidad, informe de resultados). Se documentarán y aplicarán condiciones para la aceptación de muestras y resultados.

8.3.4 Archivo de resultados y conservación de las muestras. Deberán conservarse todos los resultados de los análisis hasta un período mínimo de 40 años, así como todas las preparaciones permanentes correspondientes a las muestras analizadas hasta un mínimo de 10 años al objeto de poder realizar las comprobaciones que fueran pertinentes.

8.3.5 Evaluación de los datos de la visita de inspección. El INSHT emitirá un informe a la autoridad laboral de cuyas conclusiones se pueda deducir el dictamen sobre la idoneidad del laboratorio. Cuando los datos obtenidos de las visitas de inspección indiquen deficiencias que no permitan reconocer dicha idoneidad el laboratorio será informado de las mismas.

8.4 Control de calidad.

8.4.1 El laboratorio deberá participar de forma continuada y ser calificado como satisfactorio en el Programa Interlaboratorios de Control de Calidad para el recuento de Fibras de Amianto (PICC-FA) del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

8.4.2 La participación en el PICC-FA implica el análisis (recuento) de fibras de las series de muestras de control que se circulan entre los laboratorios. Las evaluaciones de los laboratorios participantes se realizan a la finalización de las circulaciones.

8.4.3 Para que un laboratorio sea calificado como satisfactorio se requiere que haya analizado 32 muestras (dos series) y obtenido al menos el 75% de los resultados (≥ 24 resultados) dentro de los límites de control establecidos en el programa. El laboratorio debe mantener siempre este requisito de forma continua en las dos últimas series de muestras circuladas.

8.5 Cuando se cumplan los requisitos especificados para el reconocimiento de la capacidad técnica del laboratorio indicados en el apartado 1 del presente anexo, verificados a través de la visita de inspección y de los resultados de participación en el PICC-FA, el INSHT emitirá un informe de propuesta de acreditación dirigido a la autoridad laboral correspondiente.

8.6 El INSHT verificará el mantenimiento de los requisitos exigidos para la acreditación a través del seguimiento de la participación del laboratorio en PICC-FA y de las visitas de inspección periódicas que se realizarán al mismo tal como se indica en el párrafo 9 del presente apartado.

8.7 Cuando el INSHT observe anomalías o incumplimientos en el mantenimiento de cualquiera de dichos requisitos, informará de inmediato a la autoridad laboral, proponiendo la suspensión temporal de la acreditación del laboratorio hasta que dichas anomalías o deficiencias sean subsanadas. Así mismo, el laboratorio podrá solicitar la baja temporal voluntaria de la acreditación cuando así lo considere conveniente.

8.8 El laboratorio en situación de baja o suspensión temporal podrá solicitar la renovación de la acreditación cuando los motivos que la produjeron fueran subsanados. Para conceder esta renovación la autoridad laboral solicitará informe del INSHT, que a tal fin realizará las comprobaciones y controles oportunos.

8.9 Inspecciones periódicas. Las visitas de inspección se repetirán periódicamente cuando el INSHT lo considere conveniente y como mínimo cada cuatro años, para comprobar que se mantienen los requisitos exigidos a los laboratorios acreditados.

8.10 Notificación de modificaciones. En cualquier caso, la autoridad laboral debe ser informada por el laboratorio de cualquier modificación que pueda afectar a los datos recogidos en su expediente. Estas modificaciones pueden ser consecuencia tanto de la puesta en práctica de las recomendaciones recibidas para la corrección de las deficiencias detectadas, como por iniciativa u otros motivos propios del labo-

ANEXO III

REGISTRO DE EMPRESAS CON RIESGO DE AMIANTO (RERA)

FICHA DE INSCRIPCIÓN

Núm. de registro: __/____

Cód 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:

Endede 20

Firma

Sello de la empresa

Firma y sello de la autoridad laboral.

A continuación se incluyen dos modelos de ficha para informar tanto de la modificación de datos en el registro, como de la baja en el mismo, de forma que el RERA se mantenga actualizado. Estas fichas están publicadas en la página web del INSST.

REGISTRO DE EMPRESAS CON RIESGO POR AMIANTO (RERA)

FICHA DE MODIFICACION EN REGISTRO

Núm. de registro: __/___

Cód 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:

2 Fecha de la Modificación: __/__/__/

3 Modificación de la Inscripción en RERA

Nombre del solicitante.

Cargo que ocupa en la empresa

Endede 20

Firma

Sello de la empresa

Firma y sello de la autoridad laboral.

REGISTRO DE EMPRESAS CON RIESGO POR AMIANTO (RERA)

FICHA DE BAJA EN REGISTRO

Núm. de registro: __/___

Cód 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:

2 Fecha de la Baja: __/__/__/

3 Motivos de la baja

- ☐ Cese Actividad empresarial.
- ☐ Cese Actividad con riesgo por Amianto
- ☐ Instalaciones principales en otra CA
- ☐ Otros: Explicar el motivo:

Nombre del solicitante:

Cargo que ocupa en la empresa:

Endede 20

Firma

Sello de la empresa

Firma y sello de la autoridad laboral.

ANEXO IV

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

NOMBRE DE LA EMPRESA: _____ N° DE REGISTRO DE LA EMPRESA: __ / __ - __
Cód prov. _____
PLAN DE TRABAJO N°: __ / __ - __ Fecha de inicio y finalización del trabajo __ / __ - __ __ / __ - __
Cód prov _____

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

3. DATOS DE LAS EVALUACIONES

Nombre del trabajador.	DNI.	Núm Seguridad Social.	Tipo de actividad (1).	Tipo de material (2).	Exposición diaria (fibras por 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 por centímetro cúbico: 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 equipo de protección individual 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 fibra: _____
- ☐ 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	NºSS.	
Dirección:		
Teléfono:	Correo electrónico.	
Fecha de nacimiento:	Fecha actual:	

II. Historial laboral

Empresa	Actividad (CNAE)	Ocupación (CNO)	De... (año inicio)	A... (año fin)	Tiempo (meses)	Exposición a amianto	
						Sí	No

III. Hábito de consumo de tabaco

1. No fuma ni ha fumado nunca de manera habitual

2. Fuma diariamente en el momento actual	Nº de años	Cigarrillos.	Nº de cigarrillos/día	
		Pipa	Nº de pipas al día	
		Puros	Nº de puros al día	
3. Fumaba diariamente en el pasado Fecha en que dejó de fumar --/--/---	Nº de años	Cigarrillos	Nº de cigarrillos/día	
		Pipa	Nº de pipas al día.	
		Puros	Nº de puros al día.	

IV. Sintomatología

1. TOS	Sí	No
2. EXPECTORACIÓN		

1. GRADO DE DISNEA 0 1 2 3 4

0. Ausencia de disnea excepto al realizar ejercicio intenso.

1. Disnea al andar de prisa 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 1 2 3

0. Normal 1. Obstructivo 2. Restrictivo 3. Mixto

VI. Exploración radiológica

Radiografía de tórax (o TAC si los hallazgos no son claros):

En caso de anomalías compatibles con asbestosis, se usará la Clasificación Internacional de la OIT de 1980:

VII. Resultado del estudio realizado

Sin hallazgos patológicos		
Hallazgos patológicos en relación con el amianto	Asbestosis	
	Fibrosis pleural difusa con repercusión funcional.	
	Derrame pleural benigno	
	Atelectasia redonda.	
	Placas de fibrosis pleurales	
Neoplasias con posible relación con el amianto	Mesotelioma pleural	
	Mesotelioma peritoneal	
	Neoplasia pulmonar	
	Otras Neoplasias	
Periodicidad pautada de la revisión		

(Se remitirá copia de los correspondientes informes de Radiodiagnóstico y/o de Anatomía Patológica, si los hubiere)

VIII. Cambio de puesto de trabajo	Si	No
Por indicación médico-laboral		

IX. EXAMEN DE SALUD REALIZADO POR:

- ☐ Servicio de Prevención propio:
- ☐ Servicio de Prevención ajeno. Nombre de la entidad:
- ☐ Hospital:
- ☐ Protocolo utilizado si ha sido diferente del editado por las administraciones sanitarias:

Fecha y firma

III. APÉNDICES

APÉNDICE 1. MATERIALES CON AMIANTO Y SU GESTIÓN SEGURA EN LOS LUGARES DE TRABAJO

Se entiende por “material con amianto” (en adelante, MCA) un material al que se le ha añadido deliberadamente amianto en su composición. De la mezcla en distintas proporciones de fibras de amianto (una o varias variedades) con otros materiales (matrices) se han obtenido una gran variedad de productos de bajo coste con propiedades muy útiles en la industria y, particularmente, en la construcción, motivos por los cuales se utilizó de forma generalizada durante el siglo XX.

En España, el periodo de máxima utilización de MCA es el comprendido entre los años 1960 y 1984.

Uno de los estudios más detallados sobre los usos del amianto en la edificación fue realizado por el Institut d'Estudis de la Seguretat en colaboración con el Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona para la Fundación Estatal para la Prevención de Riesgos Laborales, y sus resultados se publicaron en dos informes: *Prospección sobre la presencia de amianto o materiales que lo contengan en edificios* (2001) e *Identificación práctica de amianto en edificios y metodologías de análisis* (2003).

En el informe de 2001 se describen cuatro aplicaciones mayoritarias de uso del amianto en España: amianto-cemento (77 %), aislamientos y calorifugados (4 %), empaquetaduras y cartones (5 %), elementos de fricción, recambios y filtros (3 %), quedando un 11 % para otros usos diferentes. Desde la prohibición, se vienen utilizando otras fibras sustitutivas del amianto.

A pesar de que la utilización de las fibras de amianto está totalmente prohibido por la legislación española, los MCA instalados antes de esa fecha siguen estando permitidos hasta el final de su vida útil o su eliminación, siempre que estén en buen estado y no presenten riesgo de liberación de fibras al ambiente.

Se entiende por “vida útil” el tiempo estimado que un producto o elemento puede realizar la función para la que fue fabricado o instalado, y va a depender de las condiciones de presión y temperatura a las que esté sometido, de su mantenimiento y condiciones de utilización. En el ámbito de la prevención, debe entenderse además que el fin de la vida útil de un MCA se ha alcanzado en el momento en que pueda perjudicar a la salud por su probabilidad de liberar fibras al ambiente, ya sea debido a su estado de deterioro o a otros factores que puedan inducir su liberación, como roturas, golpes, vibraciones, etc. En este sentido, el Parlamento Europeo considera que los materiales con amianto poseen habitualmente un ciclo de vida de entre 30 y 50 años desde que se fabrica el producto, puesto que a partir de esa fecha iría deteriorándose y perdiendo propiedades. En cualquier caso, la estimación de la vida útil puede verse afectada por parámetros como

las condiciones meteorológicas a las que se haya visto expuesto el material, el almacenamiento antes de su puesta en servicio, etc., que pueden reducir ese tiempo.

El nivel de riesgo potencial asociado a un MCA, esto es, su capacidad de liberar fibras al ambiente es diferente en función del tipo de MCA, de su estado de conservación, de su tratamiento superficial (recubrimiento/encapsulado), etc., así como de su ubicación en los lugares de trabajo (en particular, si es accesible para las personas o si está confinado).

La gran variedad de MCA fabricados (más de 3.000 descritos) e instalados hasta su prohibición y su gran durabilidad, así como la pérdida de información debida al tiempo transcurrido desde la instalación o reforma de los distintos elementos o estructuras que contienen amianto, hace necesario conocer las características de los distintos tipos de MCA fabricados y sus aplicaciones más habituales en España, tanto para su localización e identificación en los lugares de trabajo como para llevar a cabo la evaluación de riesgos y la planificación preventiva de las actividades o trabajos con amianto, con el fin de lograr una gestión segura de los mismos.

Este apéndice proporciona información detallada sobre los principales tipos de MCA utilizados en España, incluyéndose tablas orientativas que recogen ejemplos de distintos materiales que contienen amianto en función del tipo, características y usos más frecuentes, así como los MCA utilizados en edificación en base a su antigüedad. En este apéndice se incorpora, asimismo, una propuesta sobre cómo gestionar de forma segura la presencia de los MCA en los lugares de trabajo.

1. CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DEL AMIANTO. FRIABILIDAD

Las fibras de amianto confieren interesantes propiedades físicas y químicas a los materiales que las contienen, presentando estos diferentes formatos y apariencia, así como características y prestaciones distintas, dependiendo de las variedades de amianto, su proporción de mezcla con otros materiales (matrices), así como del grado de manufactura (desde fibras sueltas hasta materiales prefabricados muy compactos).

Las excelentes propiedades físico-químicas del amianto, que se citan a continuación, motivaron su extendido uso en distintas aplicaciones. Entre estas propiedades se encuentran:

- incombustibilidad,

- resistencia a elevadas temperaturas,
- baja conductividad térmica, eléctrica y acústica,
- elevada resistencia a la abrasión y a la fricción,
- no biodegradable (resiste el ataque de microorganismos),
- alta resistencia química (todas las variedades tienen buena resistencia a los álcalis o bases, y las variedades del grupo de los anfíboles también a los ácidos),
- facilidad para ser tejido (principalmente el crisotilo),
- capacidad de mezcla con otros materiales (matrices).

Las propiedades descritas han supuesto que el amianto se haya utilizado ampliamente, tanto en el sector de la construcción, como en el industrial, ferroviario, naval, químico, energético, etc.

Se entiende por “friabilidad” la capacidad que tiene un material de liberar al ambiente las fibras que contiene. Se denomina “material friable” al que puede ser disgregado o reducido a polvo con la acción de la mano. “Material no friable” es el que necesita herramientas mecánicas para ello. Los materiales friables son susceptibles de liberar fibras con mayor facilidad, como

consecuencia de choques, vibraciones o movimiento del aire, mientras que los no friables en buen estado normalmente no desprenderán fibras salvo que se manipulen o perturben.

La friabilidad es una de las características de los MCA de mayor interés desde la perspectiva de prevención de riesgos, dado que al aumentar la friabilidad de un material, aumenta el nivel de riesgo potencial asociado al mismo.

La friabilidad depende en primer lugar del tipo de material y de su composición. Algunos componentes como el cemento y los plásticos retienen fuertemente las fibras dentro del material mientras que otros, como el yeso, producen una retención débil. La friabilidad de un material aumenta cuando envejece, se rompe o deteriora.

2. TIPOS DE MATERIALES CON AMIANTO

En la tabla 1 se describen los distintos tipos de MCA, sus principales usos y posibles localizaciones, incluyendo también algunos aspectos relevantes desde un punto de vista preventivo. Los MCA se han agrupado en tres usos o aplicaciones principales: a) materiales aislantes (térmicos, eléctricos y acústicos) y protección ignífuga, b) materiales de alta resistencia mecánica y c) amianto-cemento.

TIPO DE MATERIAL CON AMIANTO		DESCRIPCIÓN Y PROPIEDADES	USO TÍPICO Y APLICACIONES
Fibras sueltas para relleno (Amianto a granel o borra de amianto)		Fibras sueltas de amianto (cualquier variedad) puras o mezcladas con otras fibras minerales. Aislamiento térmico y acústico, protección ignífuga y frente a humedades.	Aislante interior de puertas cortafuegos y también para rellenar cámaras de aire en paredes, techos, fachadas y cubiertas. Aislamiento de desvanes, orificios por los que pasan cables. Revestimientos de hornos, calderas, estufas y radiadores.
Revestimiento proyectado y mortero		Mezclas de amianto (mayoritariamente amosita y crisotilo) con adhesivos o aglutinantes que permiten fijar las fibras al soporte para aislamiento térmico y acústico, así como protección contra el fuego y la condensación.	Amianto proyectado. Se ha utilizado para proteger estructuras metálicas, como aislamiento en los sectores industrial y ferroviario, en aparcamientos o como revestimiento termo-acústico. Morteros de amianto. Como protección contra el fuego. También para revestir fachadas como revocos aislantes, para proteger calorifugaciones, y en obra pública como recubrimiento/capa de rodadura de carreteras de betún con amianto. En estructuras de acero de edificios de grandes dimensiones o de varios pisos, como cortafuegos en falsos techos, y sobre techos de piscinas.
Fibras puras manufacturadas y tejidas	Calorifugados y empaquetaduras	Fibras de amianto (mayoritariamente crisotilo) manufacturadas o tejidas para aislamiento térmico de muchos tipos y formas de presentación. Algunos constituidos como materiales textiles multicapa de mezcla y aplicación manual "in situ" (como calorifugados) para conducciones o bien pre-formados (coquillas).	Aislamiento térmico de sistemas de climatización de edificios (tuberías y calderas). Aislamientos térmicos para procesos industriales: conducciones de fluidos ("calorifugados", secciones prefabricadas o "coquillas"), válvulas y maquinaria, recubrimiento de calderas y hornos industriales, máquinas inyectoras de fundiciones, etc.
	Cordones, hilaturas	"Empaquetaduras" trenzadas o cordones aislantes en juntas de calderas y tuberías con altas temperaturas, altas presiones o materiales químicamente agresivos. También cobertores acolchados, fieltros y mantas. Los textiles con amianto para fabricar productos resistentes al fuego o a altas temperaturas.	Para juntas y sellantes resistentes al calor y al fuego, aislamiento de calderas y conductos de evacuación de humos, y tubos trenzados para cables eléctricos. Calderas de calefacción central, hornos, hornos incineradores y otras instalaciones sometidas a altas temperaturas.
	Tejidos		Prendas de protección térmica (guantes, delantales, monos, etc.) para bomberos, trabajos en fundiciones, etc. Textiles ignífugos: telones y cortinas ignífugas para salas de espectáculos (teatros, cines, auditorios, etc.).
Placas prefabricadas con amianto		Fibras de amianto mezcladas con yeso, virutas de madera, celulosa, etc., en forma de placas prefabricadas aislantes para edificación, así como en protección ignífuga, ligadas por silicatos y de grosores variables. Los paneles aislantes con alto contenido en amianto y de baja densidad pueden romperse y liberar fibras al ambiente fácilmente, al igual que si no están recubiertos y han sufrido abrasión.	Paneles aislantes para protección contra el fuego, aislamiento térmico y acústico, para construcción en general: falsos techos, tabiquerías divisorias, paneles de relleno, capas base para tejados, revestimientos interiores y absorbentes acústicos, sistemas de pavimentos flotantes, etc. Para revestimiento de placas resistentes al fuego ("RF") en vigas, pilares, calderas, hornos, conductos de impulsión de aire o de eliminación de humos, relleno interior de puertas cortafuego, y diferentes elementos de protección puntual de calor como repisas sobre radiadores de calefacción, chimeneas, etc.
Papel y cartón-amianto		Amianto (mayoritariamente crisotilo) mezclado con silicato sódico, celulosa o caucho, para obtener cartón duro, papel y productos de papel para protección ignífuga y aislamiento térmico y eléctrico.	Materiales para tejados. Revestimientos murales (internos y externos), pavimentos de caucho, revestimiento de tableros combustibles, laminados resistentes al fuego, y aislamiento ondulado de tuberías. Aislamiento eléctrico y térmico de equipos eléctricos (por ejemplo, apagachispas, cuadros eléctricos). Relleno de huecos y juntas, separadores aislantes, etc.

		TIPO DE MATERIAL CON AMIANTO	DESCRIPCIÓN Y PROPIEDADES	USO TÍPICO Y APLICACIONES
MCA DE ALTA RESISTENCIA MECÁNICA	MATERIALES NO FRIABLES (SIEMPRE QUE ESTÉN EN BUEN ESTADO Y SIN MANIPULACIÓN) ⁸	Elementos de fricción	Mezclas de amianto con polímeros para fabricación de elementos o piezas de elevada resistencia a la fricción y al desgaste.	Elementos para frenado de prensas, tornos, puentes-grúa móviles, ascensores y motores de máquinas, así como para protección anticorrosión. Zapatillas de ascensores y montacargas, frenos y embragues en turismos, camiones, autobuses, vehículos agrícolas e industriales, trenes, buques, aeronaves.
		Amianto-vinilo. Losetas termoplásticas. Plásticos reforzados	Mezclas de polímeros de vinilo con amianto para fabricación de losetas de amianto-vinilo ⁹ de elevada resistencia mecánica y química.	Utilizado para pavimentos ligeros o resilientes y revestimientos de paredes. En suelos de edificaciones (oficinas, hoteles, viviendas), en suelos industriales y superficies con requisitos de resistencia a la fricción, al desgaste y a la degradación química.
			Paneles plastificados, paneles y revestimientos externos de PVC, y como refuerzo de productos	Paneles plastificados en camarotes de embarcaciones y alféizares.
		Adhesivos, sellantes y masillas	Amianto mezclado con sellantes, aceites hidrófugos y gomas plásticas en fabricación de elementos con elevada resistencia y durabilidad.	Se utilizaron en cordones y reparaciones en impermeabilizaciones, juntas de dilatación y sellados de estanqueidad en general, sellantes de ventanas, pavimentos, etc.
		Betunes y asfaltos	Mezclas de amianto con betunes/asfaltos para productos/elementos de alta resistencia mecánica.	Como impermeabilización semi-líquida para tejados planos y azoteas. También formando fieltros y pasta para impermeabilizante como forros interiores de canalones y revestimientos sobre metal y en la última capa de rodadura de firmes en carreteras por su resistencia al desgaste.
		Pinturas y barnices	Mezclas de amianto en pinturas y barnices. Elevada resistencia superficial.	En revestimientos resistentes al desgaste de paredes y zócalos altos de protección en pasillos y zonas de mucho paso, en pinturas de señalización en pavimentos, etc.

		TIPO DE MATERIAL CON AMIANTO	DESCRIPCIÓN Y PROPIEDADES	USO TÍPICO Y APLICACIONES
AMIANTO-CEMENTO	MATERIALES NO FRIABLES (EN BUEN ESTADO Y SIN MANIPULACIÓN) ⁸	Amianto-cemento	Mezclas de cemento y fibras de amianto (cristolito, amosita, crocidolita) moldeado y comprimido que, en estado seco, absorbe menos del 30% de agua en peso. Para fabricación de láminas perfiladas y una gran variedad de elementos prefabricados para uso en construcción. Material versátil, impermeable y resistente al fuego.	Muy utilizado como material de construcción en edificaciones para distintos usos (viviendas, edificios públicos o privados para prestación de servicios, naves industriales o ganaderas...). Placas lisas y onduladas para cubiertas, fachadas, cumbreras, protección de medianeras (tabiques pluviales), etc. Tejas pequeñas de cubrición. Baldosas sin vitrificar. Tuberías de conducción de agua potable de grandes dimensiones. Tuberías y canalones en redes de saneamiento de aguas pluviales y fecales. Aeroconductos de impulsión y retorno de aire acondicionado. Conductos de humo o chimeneas en la evacuación de gases, vahos y humos, y sus elementos accesorios como sombreretes y rejillas de ventilación. Depósitos de acumulación de agua y cisternas. Lamas fijas de persianas; canales y conductos para cables. Jardineras, mobiliario de jardín. Elementos de decoración en frisos, barandillas, balaustres, etc.

Tabla 1. Materiales con amianto: tipos, descripción, usos típicos y aplicaciones.

⁸ Un MCA no friable, donde las fibras están fuertemente unidas al material que las contiene, pierde esa consideración en el momento en el que se deteriore y no esté en buen estado, bien por envejecimiento, bien por intervenciones que impliquen su fragmentación o que alteren el material de tal forma que las fibras pasen a quedar débilmente ligadas a la matriz.

⁹ La NTP 1009 del INSST proporciona información e indicaciones prácticas para facilitar la identificación de los suelos de amianto-vinilo, su diferenciación de otros recubrimientos similares que no contienen amianto y las medidas preventivas a aplicar para su uso y mantenimiento.

3. APLICACIONES DEL AMIANTO EN LA EDIFICACIÓN

Dada la importancia del uso pasado del amianto en construcción, este apartado proporciona información de utilidad para conocer los edificios no industriales que pueden contener MCA en alguna de sus formas o sus aplicaciones más frecuentes. Más información sobre localización e identificación de MCA en el apéndice 2 y en la NTP 632.

A modo orientativo, la tabla 2 recoge los principales MCA que se pueden encontrar en edificios en función de los productos usados y su aplicación, teniendo en cuenta las fechas en las que se han ido produciendo las prohibiciones de uso, siendo un buen punto de partida, práctico y preventivo, para determinar la probabilidad de encontrar MCA en edificios.

Edificios construidos	Hasta 1984	De 1984 a 1993	De 1993 a 2002	Desde 2002
Variedades de fibra	Crocidolita		Crisotilo	Ninguno
	Amosita, antofilita, actinolita y tremolita	Amosita, antofilita, actinolita y tremolita		
	Crisotilo	Crisotilo		
Productos permitidos	Proyectados		Fibrocemento ¹⁰	Ninguno
	Pinturas y barnices	Pinturas y barnices		
	Revestimiento de carreteras ¹¹	Revestimiento de carreteras ¹²		
	Morteros	Morteros		
	Revestimientos protectores	Revestimientos protectores		
	Compuestos de relleno	Compuestos de relleno		
	Compuestos sellantes	Compuestos sellantes		
	Juntas de ensamblaje	Juntas de ensamblaje		
	Masillas, adhesivos y polvos	Masillas, adhesivos y polvos		
	Acabados decorativos	Acabados decorativos		
	Materiales de aislamiento térmico o acústico de baja densidad (menos de 1 g/cm ³)	Materiales de aislamiento térmico o acústico de baja densidad (menos de 1 g/cm ³)		
	Bases y revestimientos plásticos para recubrimiento de suelos y paredes	Bases y revestimientos plásticos para recubrimiento de suelos y paredes		
	Cartón para cubiertas ¹³	Cartón para cubiertas		
	Fibrocemento			

Tabla 2. Principales MCA en edificaciones según año de construcción (Fuente: NTP 1.006 del INSST).

En el informe *Prospección sobre la presencia de amianto o materiales que lo contengan en edificios* (2001), se describen detalladamente los distintos tipos de MCA utilizados, sus aplicaciones y localizaciones en los edificios, así como los diferentes tipos de edificios (según tipo

de estructura, uso¹⁴ y tipo de instalaciones). Al mismo tiempo, se identificaron mediante la información disponible del producto (publicidad del propio producto)¹⁵ más de cien materiales de construcción con marca conocida que contienen amianto. En este in-

¹⁰ Por “fibrocemento” se entiende cemento con fibras de amianto añadidas, también llamado “amianto-cemento”.

¹¹ Recubrimiento/capa de rodadura de carreteras de betún con amianto.

¹² Recubrimiento/capa de rodadura de carreteras de betún con amianto.

¹³ Material de construcción también conocido como “cartón para techar”, definido como “material empleado en la impermeabilización consistente en un fieltro saturado con asfalto, revestido con otra capa más resistente de asfalto mezclado con fibras minerales, fibra de vidrio, amianto u otro estabilizador orgánico; la capa expuesta a la intemperie lleva además una capa de gránulos minerales”. También llamada “fieltro de techar”, “fieltro impermeable”, “tela asfáltica.”

¹⁴ El sector terciario de edificios de servicios (hospitales, escuelas, teatros, salas de cine, estudios de grabación, oficinas, etc.) es el que presenta una mayor probabilidad de tener MCA en sus soluciones constructivas.

¹⁵ Hay que destacar que la publicidad es un recurso limitado y que son muchas las empresas que comercializan sus productos sin una marca específica y por tanto no se incluyeron en ese estudio.

forme se propone una clasificación de los edificios sospechosos de contener amianto en dos categorías: edificios con aplicaciones de fibrocemento (construidos hasta los años 90) y edificios con MCA friables (asociados a un mayor riesgo potencial de liberación de fibras al ambiente) para los que establece una serie de parámetros que permiten identificarlos en base a la tipología de los edificios. Varias instituciones europeas, como el HSE¹⁶ y el INRS¹⁷ han publicado listados de MCA utilizados incluyendo las denominaciones comerciales empleadas.

Cubiertas de fibrocemento: caso práctico

El uso de cubiertas ligeras en distintos tipos de estructuras (edificios, casas, patios de luces, cobertizos, naves industriales, ganaderas, transporte...) es generalizado en la construcción y, en muchos casos, se ha utilizado amianto-cemento debido a sus prestaciones y bajo coste.

Las cubiertas con placas de fibrocemento se consideran de tipo frágil¹⁸, esto es, aquellas en las que por el diseño y los componentes que las constituyen no pueden soportar el tránsito de personas ni el acopio de materiales sin utilizar medios auxiliares o elementos complementarios de seguridad para evitar el riesgo de caídas a distinto nivel.

En la actualidad es posible encontrar, en algunas edificaciones, placas planas y onduladas de fibrocemento que presentan marcado conforme a las normas UNE-EN 12467:2013+A2:2018 y UNE-EN 494:1995, indicativas de su tecnología de fabricación, es decir, marcado "AT" (tecnología con amianto) o marcado "NT" (tecnología sin amianto), que significa que contiene o no contiene amianto en su composición, respectivamente (véase Figura 1 (a) y (b)).



Figura 1 (a) Placas onduladas de fibrocemento fabricadas con amianto (AT).



Figura 1 (b). Placas onduladas de fibrocemento fabricadas sin amianto (NT).

Cualquier trabajo en cubiertas de amianto-cemento requiere la adopción de medidas que eviten la liberación de fibras de amianto al ambiente, los riesgos de caída a distinto nivel por la rotura de estas superficies frágiles, así como posibles riesgos de otra naturaleza, por ejemplo, riesgos derivados de trabajos en proximidad a elementos en tensión, manipulación de cargas, caídas de objetos, etc. A tal fin, se deberán seleccionar y diseñar los procedimientos de trabajo más adecuados en cada caso.

4. GESTIÓN SEGURA DE LOS MCA EN LOS LUGARES DE TRABAJO

Tal y como recoge la Ley 31/1995, el empresario deberá garantizar la seguridad y salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. Teniendo en cuenta que las actividades incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 396/2006 pueden considerarse potencialmente peligrosas ya que, en ausencia de medidas preventivas específicas, pueden originar riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores que las realizan y de terceros, es necesario llevar a cabo una gestión segura de los MCA que pueden estar presentes en los lugares de trabajo.

Se entiende por "gestión segura de los MCA" el conjunto de acciones que el empresario adopta en su empresa encaminadas a evitar y/o controlar los riesgos de exposición a fibras de amianto de los materiales que las pueden contener.

Para llevar a cabo tal gestión se requiere, en primer lugar, determinar la presencia de dichos materiales en los lugares de trabajo. Para ello, será necesario localizar e identificar los posibles MCA presentes en las instala-

¹⁶ Products that might contain asbestos (HSE).

¹⁷ Amiante: les produits, les fournisseurs (IRNS, 2014).

¹⁸ Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción del INSST.

ciones y/o edificación en cuestión. Esta información permitirá elaborar un registro actualizado de MCA en la empresa donde se recojan los MCA accesibles y no confinados. En caso de conocerse la existencia de MCA no accesibles y confinados, estos últimos también deben formar parte del plan de gestión, aunque realmente no exista exposición a sus fibras debido a las barreras físicas que lo impiden y que, a la vez, protegen al MCA de cualquier contacto o perturbación que afecte a su estado. La identificación de materiales con amianto debe formar parte de la evaluación de riesgos de la empresa y el plan de gestión debe integrarse en la planificación preventiva de la empresa.

En España, la normativa no obliga a la eliminación de los MCA antes del fin de su vida útil, por lo que se realizará una valoración del riesgo potencial para poder tomar decisiones sobre las actuaciones preventivas más adecuadas según el nivel de riesgo de cada uno de ellos.

Estas actuaciones pueden ir dirigidas, por un lado, a mantener y conservar “in situ” aquellos MCA que se encuentren en buen estado y cuya ubicación no implique riesgo de perturbación del material hasta el fin de su vida útil o hasta el momento en el que se decida su retirada, en cuyo caso se debería implementar un programa de seguimiento de su estado de conservación que garantice una adecuada señalización y control. Por otro lado, otras posibles actuaciones pueden ir dirigidas a la retirada o a la estabilización o confinamiento de los MCA, lo que supondría la manipulación de los mismos y, por tanto, se debería realizar la correspondiente evaluación de riesgos por exposición a fibras de amianto asociada a dicha intervención, según se establece en el artículo 5 del Real Decreto 396/2006.

No obstante lo anterior, dado el tiempo transcurrido desde la prohibición del uso del amianto y, por tanto, de la fecha de instalación de la mayoría de MCA que aún se encuentran presentes en los lugares de trabajo,

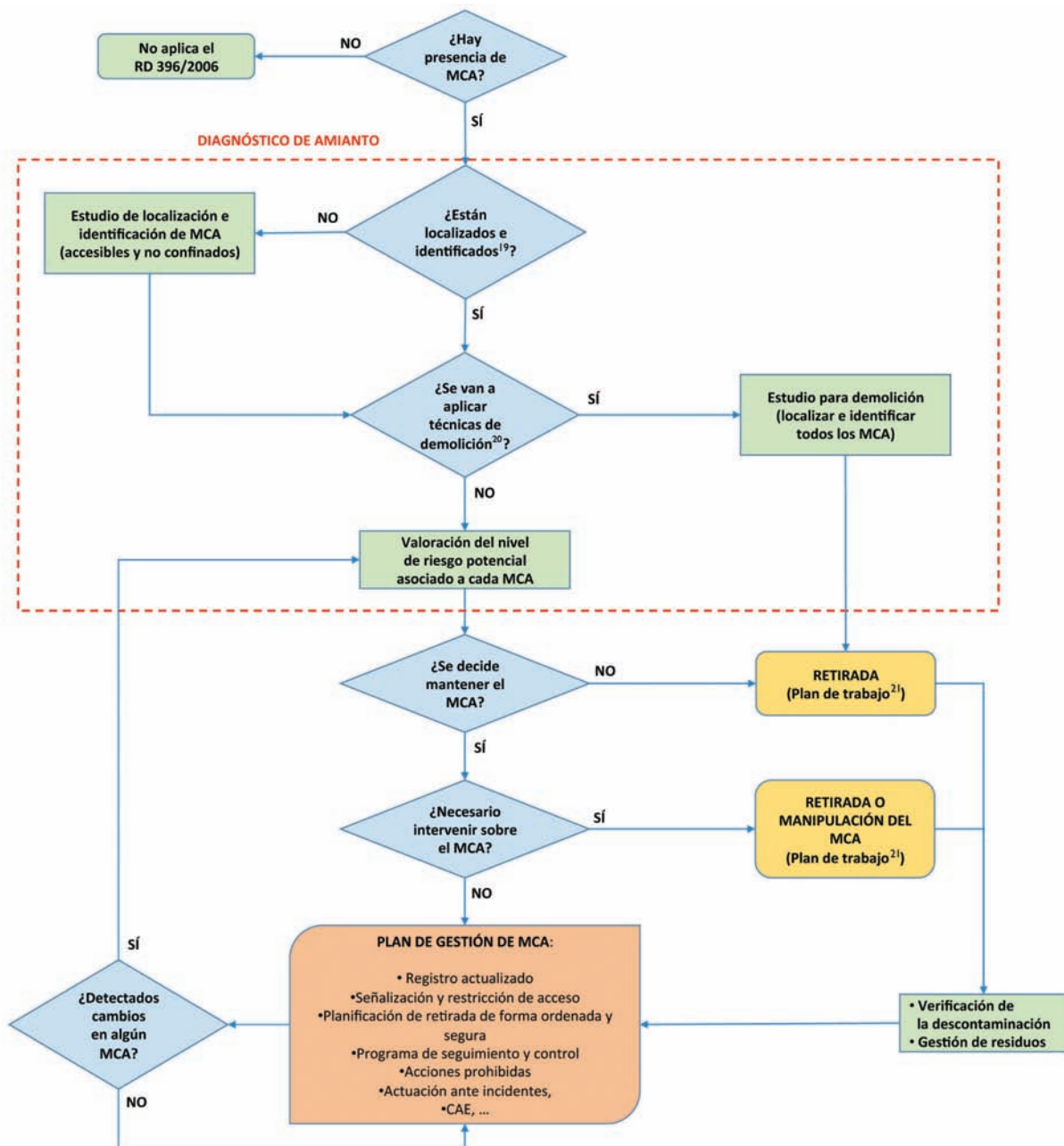
la actuación preventiva recomendable es contemplar un programa de seguimiento y control del estado de conservación de los MCA en el que se planifique su retirada y eliminación de forma segura y ordenada.

Antes de iniciar cualquier trabajo con riesgo de exposición al amianto se debe realizar una evaluación previa de dicho riesgo, que será la base para tomar las decisiones relativas a las medidas preventivas a adoptar, y que se incluirá en el plan de trabajo, cuando este sea necesario. Para esta evaluación previa se puede recurrir a fuentes de información externas fiables o a fuentes propias (mediciones realizadas con anterioridad en la empresa), de manera que la intervención sobre el MCA se ejecute de la forma más segura posible para trabajadores y terceros.

Es importante recordar el deber del empresario de consultar a los trabajadores y permitir su participación en todas las cuestiones que afecten a su seguridad y salud en el trabajo, de forma que estos puedan ejercer su derecho a hacer propuestas dirigidas a la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud en la empresa.

El esquema 1 recoge distintas decisiones a tomar y actuaciones a llevar a cabo para la gestión segura de los MCA presentes en un centro de trabajo. El esquema mostrado es aplicable a cualquier tipo de empresa y hay que tener en cuenta que, cuando la actuación implica intervenir sobre los MCA o trabajar en su proximidad, se debe llevar a cabo la correspondiente evaluación del riesgo de exposición a fibras de amianto.

Las actividades que puedan acogerse a las excepciones del artículo 3.2 están exentas de llevarse a cabo mediante un plan de trabajo, pero deben cumplir otras obligaciones del Real Decreto 396/2006 y ejecutarse conforme a un procedimiento de trabajo seguro en el que se adopten las medidas necesarias que reduzcan al mínimo la liberación de fibras.



Esquema 1. Diagrama de flujo para una gestión segura de los MCA instalados en los lugares de trabajo.

Más información sobre localización, identificación y registro de los MCA en los lugares de trabajo, así como para valorar el nivel de riesgo potencial de exposición a fibras y la toma de decisiones sobre cada MCA instalado, se incluye en el apéndice 2 de Localización, identificación y valoración del riesgo potencial de materiales con amianto.

En los comentarios al artículo 5 y en el apéndice 3 de Mediciones de fibras de amianto en aire e interpretación de resultados se recogen criterios y recomendaciones a considerar en la evaluación de la exposición y

el control del ambiente de trabajo cuando la decisión implique la intervención sobre los MCA.

El apéndice 4 de Procedimientos de trabajo y medidas preventivas contempla las etapas a desarrollar en la planificación de los trabajos con MCA e incluye ejemplos de algunas de las actividades más características de los trabajos con amianto como son la retirada de bajantes de fibrocemento, entre los materiales no friables, y del calorifugado de una tubería para el caso de amianto friable.

¹⁹ Más información en el apéndice 2.

²⁰ Antes de aplicar técnicas de demolición se deben retirar todos los materiales que puedan contener amianto (art. 11.1a).

²¹ Los planes de trabajo son reemplazados por procedimientos de trabajo seguro en las actividades acogidas al art. 3.2. Más información en los apéndices 4 y 8.

APÉNDICE 2. LOCALIZACIÓN, IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DEL RIESGO POTENCIAL DE MATERIALES CON AMIANTO

Los estudios de localización e identificación de los materiales con amianto (en adelante, MCA) en los lugares de trabajo son fundamentales para su gestión segura, es decir, para la toma de decisiones sobre las intervenciones más adecuadas a realizar y para la planificación preventiva del riesgo de exposición con objeto de evitar tanto exposiciones laborales como otras que, accidentalmente, puedan afectar a terceros. Esta responsabilidad le corresponde al empresario titular de la instalación o centro de trabajo.

Para garantizar la fiabilidad de sus resultados, esta actividad requiere que se realice por personal con conocimientos y experiencia en este tipo de estudios y se lleve a cabo siguiendo una metodología como la descrita en el apartado 1 de este apéndice.

La localización e identificación de MCA puede ser requerida en edificaciones, instalaciones industriales, medios de transporte, elementos o maquinaria, etc. La mayor parte de estos materiales se encuentran instalados o integrados en otros elementos y acceder a ellos, con el fin de identificarlos, puede implicar, en algunas ocasiones, la paralización de la actividad, la alteración del elemento en el que está instalado e, incluso, la intervención sobre el propio MCA. La evaluación de riesgos de cada intervención debe tener siempre en cuenta todos los riesgos que puedan derivarse de su ejecución como pueden ser los asociados a trabajar en altura, en un espacio confinado o los propios de la manipulación del MCA para la toma de muestras.

El artículo 10 del Real Decreto 396/2006 establece específicamente la obligación de identificar los materiales que puedan contener amianto antes de llevar a cabo obras de demolición o mantenimiento. Además, el artículo 11 recoge la obligación de que el amianto o los materiales que lo contienen sean eliminados antes de aplicar técnicas de demolición, lo que difícilmente podrá cumplirse sin un registro de todos los MCA presentes en la zona afectada. Asimismo, se establece la premisa de que si existe la menor duda sobre la presencia de amianto en un material, instalación o edificación, debe considerarse que el material contiene amianto y, por tanto, aplicar las disposiciones de este real decreto.

Las empresas que vayan a realizar trabajos con amianto incluidos en el ámbito de aplicación del Real Decreto 396/2006 necesitan disponer de la información sobre la localización e identificación de los MCA presentes en el área de la zona de trabajo tanto para la evaluación de riesgos de exposición de sus trabajadores como para la planificación preventiva de la interven-

ción y, en particular, para el diseño y adaptación del procedimiento de trabajo más seguro a esa situación. Esta información será facilitada por el empresario titular del centro de trabajo donde se vayan a realizar los trabajos.

Este apéndice proporciona una metodología para llevar a cabo la localización e identificación de los MCA presentes en los lugares de trabajo y confeccionar el registro actualizado de dichos materiales. Asimismo, en la segunda parte del apéndice se detallan los aspectos de la valoración del riesgo potencial de un MCA de emitir fibras al ambiente, como parte del proceso de diagnóstico²² de amianto en instalaciones, edificaciones o lugares de trabajo, y la toma de decisiones sobre las actuaciones más adecuadas y seguras sobre dichos MCA.

La Norma UNE 171370-2:2021 *Amianto. Parte 2: Localización y diagnóstico de amianto* se considera una buena herramienta de ayuda para llevar a cabo, en los lugares de trabajo, la localización, identificación y valoración del riesgo potencial de los MCA en todas aquellas ubicaciones susceptibles de contener dichos materiales, así como para establecer prioridades de actuación y decidir, en cada caso, la gestión más adecuada.

1. METODOLOGÍA PARA LOCALIZAR E IDENTIFICAR MATERIALES CON AMIANTO

1.1. Consideraciones generales

La metodología empleada para localizar e identificar MCA en el lugar de trabajo y las actuaciones preventivas necesarias dependen de la finalidad y del alcance establecido en cada caso concreto. La finalidad de la identificación debe estar bien definida y ser conocida por todos los implicados antes de abordar su estudio.

La identificación de MCA puede estar relacionada con actividades de demolición y desguace, con trabajos de mantenimiento y con la evaluación de riesgos de cualquier empresa. Cuando se trate de demoliciones, la retirada de MCA será obligatoria, salvo en ciertos casos. En general, la opción de retirar y sustituir un MCA por otro material libre de amianto es la solución más segura para evitar potenciales exposiciones de los trabajadores que concurren en el centro de trabajo, siempre que la retirada no entrañe riesgos adicionales. En caso de decidir su retirada a medio plazo, se debería justificar, en base a un plan de gestión segura de los MCA

²² Se entiende por “diagnóstico” las actividades de localización e identificación de MCA y la valoración de su riesgo potencial de emitir fibras al ambiente.

instalados que contemple la planificación de su retirada, la mejor actuación a llevar a cabo para evitar, durante ese tiempo, una posible exposición a fibras de amianto (véase apartado 4).

Si la finalidad de la identificación está relacionada con las obligaciones legales recogidas en el artículo 10.2, dicha identificación debe quedar reflejada en el estudio de seguridad y salud o en el estudio básico de seguridad y salud a que se refiere el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción o, en su caso, en la evaluación de riesgos de aquellas otras obras en las que reglamentariamente no sea exigible la elaboración de dicho estudio.

Respecto al alcance de la identificación, se considerarán como mínimo todos los MCA accesibles y que no estén confinados. Respecto a los no accesibles y confinados, es decir, aquellos materiales que no son visibles ni alcanzables en su ubicación por la presencia de barreras físicas que impiden el contacto directo con las personas, se considera que mientras tales barreras se mantengan íntegras, no existe riesgo de exposición. Para determinar el alcance de la localización e identificación hay que tener en cuenta que el acceso a muchos de estos MCA no accesibles y confinados puede implicar alterar o dañar la barrera física que los mantiene confinados, e incluso el propio MCA, lo cual podría generar nuevos riesgos que es necesario contemplar.

El proceso de localización e identificación deberá permitir clasificar los materiales sospechosos de contener amianto por sus características, apariencia, aplicación en la instalación, etc., en alguna de las siguientes categorías:

- Material con amianto (MCA).
- Material libre de amianto.
- “Presunto material con amianto” (en adelante, pMCA): cualquier material que se corresponda con las aplicaciones típicas del amianto pero del que no se dispone de suficiente evidencia para poder asegurar que no lo contiene. Los pMCA serán tratados, a efectos de cumplimiento del Real Decreto 396/2006, como MCA mientras no se pueda comprobar que no lo contienen.

El criterio general para clasificar los materiales sospechosos pasa por establecer o diseñar una estrategia de muestreo, representativa y segura, y su posterior análisis en un laboratorio especializado.

La conveniencia de confirmar la presencia o ausencia de amianto en un material, frente a la presunción de que lo contiene, dependerá de distintos factores entre los que destacan los preventivos y los económico-prácticos. Por ejemplo, podrían clasificarse inicialmente como pMCA todas las placas de fibrocemento de las

cubiertas que se encuentren en buen estado y, posteriormente, ir confirmando la presencia o ausencia de amianto en cada una de las cubiertas o zonas no homogéneas de la misma, mediante la toma de muestras y análisis, aprovechando las operaciones de mantenimiento que permitan acceder a las placas pero planificando las correspondientes medidas preventivas hasta que no cambie su clasificación de pMCA a material libre de amianto.

La metodología empleada debe permitir, en primer lugar, la localización “in situ” de todos los materiales sospechosos de contener amianto y, en segundo lugar, su caracterización y clasificación como MCA, a través de evidencia documental, apreciación profesional o toma de muestras y análisis, o como pMCA en caso de no disponer de evidencia clara de que no lo contiene.

Asimismo, es necesario conocer la peligrosidad de cada MCA, es decir, su capacidad de emitir fibras al ambiente, salvo en casos de demolición total o parcial a corto plazo en los que esta información no sea necesaria para planificar su retirada previa, lo que supone realizar una valoración del riesgo potencial asociado de cada MCA y establecer prioridades de actuación para una adecuada gestión.

Además del empleo de metodologías fiables, es importante que la localización e identificación sea realizada por técnicos que dispongan de un buen conocimiento de los usos y aplicaciones del amianto, de los procesos e instalaciones industriales en los que se utilizó, de las soluciones constructivas requeridas, de la normativa de aplicación y de las metodologías de localización e identificación más adecuadas a los escenarios o tipos de instalación.

Para alcanzar los objetivos de este proceso resulta importante también la implicación del titular de la instalación, quien debe aportar al encargado de realizar la localización e identificación de los MCA toda la información disponible que técnicamente pudiera ser necesaria para su planificación y ejecución, así como la información en materia de prevención de riesgos que garantice la seguridad y salud de todas las personas que pudieran verse afectadas por las actuaciones asociadas al estudio.

1.2. Etapas básicas

Las etapas recomendadas en cualquier proceso de localización e identificación de MCA en un edificio, instalación o lugar de trabajo se pueden resumir en un primer estudio documental, en visitas de reconocimiento del lugar y/o elemento de estudio, en la toma de muestras y análisis (si fuera necesario) y en la elaboración del informe de resultados. A continuación se describen brevemente las etapas del proceso:

- **Estudio documental.**

El estudio documental es la primera etapa a abordar. En ella se realiza la recopilación y examen de toda la información de interés sobre el edificio, elemento o instalación, que normalmente se recabará del propietario. Como fuentes de búsqueda se puede recurrir a toda aquella documentación que permita hacer un rastreo de la posible presencia de amianto. Por ejemplo, pueden ser de utilidad:

- Posibles registros de mantenimiento y reparaciones realizadas.
- Facturas o albaranes sobre compra e instalación de MCA en el pasado.
- Permisos de construcción.
- Proyectos de reformas o rehabilitación.
- Planos del edificio o instalación.

La prohibición del amianto ha sido progresiva y relacionada con aplicaciones o productos específicos, por lo que datos importantes a obtener del estudio de la documentación son las fechas y cronología de la construcción así como de las posibles obras de mantenimiento, rehabilitación o remodelación realizadas, en las que se hayan podido sustituir los materiales originales. La memoria del proyecto y los datos de los materiales empleados permitirán identificar MCA instalados o descartar su presencia.

- **Visitas de campo.**

Son necesarias, como mínimo, para confirmar los datos obtenidos en el estudio documental. Con ayuda de planos, se hará un recorrido del lugar señalándose los puntos donde se conozca o prevea la localización de los materiales y donde se realizarán, en su caso, las tomas de muestra. Cuando se realice la visita (o exploración), es importante contar con el acompañamiento del personal de mantenimiento dado su conocimiento particular de la instalación.

- **Toma de muestras y análisis.**

La toma de muestras y el análisis de un material tiene como finalidad determinar la presencia inequívoca de amianto en el mismo. Esta medida será necesaria cuando se hayan agotado todas las posibilidades de identificación de MCA por otros medios. Debe evitarse la rotura o deterioro de los materiales que se encuentren en buen estado (salvo en caso de demolición) con el único objeto de tomar una muestra para analizar.

Las muestras identificadas como pMCA se envasarán (doble envase hermético para garantizar la no

liberación de fibras) de forma individual y, convenientemente etiquetadas cumpliendo las condiciones del artículo 6, se enviarán a un laboratorio especializado en la identificación de amianto en materiales. Mediante este análisis se determinará si el material contiene amianto y, en caso afirmativo, se indicará la variedad o variedades de amianto presentes. Este conocimiento puede ser de interés para los procedimientos de trabajo a aplicar durante su retirada.

Las muestras se acompañarán de una ficha o documentación que describa el material y su procedencia. El análisis de las mismas se describe en el apartado 1.3 de este apéndice.

- **Informe de resultados.**

Los resultados del estudio de localización e identificación de MCA se recogerán en un informe en el que se incluirán datos relevantes como: solicitante y empresa u organismo al que pertenece, finalidad del estudio y datos del lugar donde está localizado, el método seguido, los materiales encontrados, estimación de cantidad o extensión, clasificación asignada y la variedad o variedades de amianto presentes.

El plano de la zona inspeccionada, las imágenes de los materiales, los datos de la toma de muestras y los informes analíticos del laboratorio son documentos que pueden adjuntarse al informe de resultados.

En el informe deberán incluirse las zonas no inspeccionadas, tanto aquellas localizaciones no accesibles que no se incluyeron en la etapa de planificación como aquellas otras a las que el técnico no ha podido acceder durante la visita aunque hubieran estado incluidas en el alcance de la identificación, indicando los motivos.

El informe debe contener asimismo los datos del responsable del estudio y del personal colaborador en caso de requerirse un equipo de trabajo por la complejidad o extensión del estudio.

Los resultados del estudio de localización e identificación podrían incluirse en el cuerpo del plan de trabajo en caso de actuar sobre los MCA o, incluso, en aras de facilitar la comprensión del propio plan, podrá adjuntarse el informe técnico de dicha identificación como anexo al mismo.

Estos resultados permitirán establecer el registro de MCA en el lugar de trabajo y, en su caso, aportar información para valorar el nivel de riesgo potencial asociado a los MCA identificados (más información en el apartado 3).

1.3. Identificación mediante toma de muestras y análisis

Actualmente, el Real Decreto 396/2006 no establece requisitos para los laboratorios que realicen análisis cualitativos (identificación) de amianto en materiales.

Sin embargo, dada la gravedad de las consecuencias de una manipulación inadecuada derivada de una incorrecta identificación de un MCA, es importante contrastar y confirmar la competencia técnica del laboratorio antes de encargarle el análisis cualitativo (identificación) de las muestras.

- **Estrategia de muestreo y toma de muestras.**

Las muestras de los materiales sospechosos de contener amianto deben representar fielmente el tipo de material del que proceden y su ubicación. En cada caso, se necesitará una estrategia de muestreo y un procedimiento para la toma de la muestra (ambos previos a cualquier trabajo en campo) con la mínima perturbación del material para que no se emitan fibras de amianto al ambiente y no queden contaminadas las proximidades de la zona de muestreo.

La toma de muestras consta, normalmente, de tres etapas: en la primera se prepara la zona de muestreo; en la segunda se realiza la intervención sobre el material para obtener las muestras; y en la tercera, se asegura o sella el punto de muestreo, se descontamina la zona de trabajo y se elimina todo tipo de residuos generados.

La toma de muestras se realizará empleando el tratamiento menos agresivo y con el menor deterioro del material (normalmente humectando el material y/o con un sistema de aspiración dotado de filtros de alta eficacia para partículas). Se preferirán herramientas de corte o fragmentación manual y se evitarán, si es posible, herramientas de fricción o abrasión.

- **Metodologías de análisis.**

Conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 39/1997, y dado que el Real Decreto 396/2006 no concreta el procedimiento a emplear en las determinaciones de amianto en materiales, se podrán utilizar los métodos o criterios recogidos en: Normas UNE, Guías técnicas del INSST, Normas internacionales (ISO) o, en caso de no existir, otras guías de entidades de reconocido prestigio o métodos que proporcionen un nivel de confianza equivalente.

El INSST publicó en 2009 el método MTA/PI-010 "Determinación cualitativa (identificación) de fibras de amianto en materiales - Método de Polarización-Dispersión /Microscopía Óptica", que incluye un procedimiento de análisis equivalente al recogido en la Norma ISO 22262-1:2012 "Air quality

-- Bulk materials -- Part 1: Sampling and qualitative determination of asbestos in commercial bulk materials". Ambos métodos utilizan la microscopía óptica de polarización-dispersión (en adelante, MOPD) como instrumentación de referencia para la identificación de amianto y una metodología analítica similar. Por criterios de disponibilidad y sensibilidad, además de económicos, la MOPD se considera la técnica más utilizada y recomendada en la mayoría de los países europeos.

Además de la MOPD, o cuando sus resultados no son concluyentes o existen fibras con dimensiones inferiores al límite de detección de la microscopía óptica, se puede recurrir a métodos alternativos o complementarios como son la microscopía electrónica o la difracción de rayos X. Así, la Norma ISO 22262 también incluye otras metodologías centradas en la microscopía electrónica y en la difracción de rayos X.

- **Análisis de materiales en laboratorios especializados.**

Actualmente el Anexo II del Real Decreto 396/2006 establece los criterios técnicos que deben cumplir los laboratorios especializados que realizan análisis (recuento) de fibras de amianto para su acreditación. Sin embargo, la normativa no establece ningún requisito para los laboratorios que realizan análisis cualitativos de fibras de amianto.

No obstante, cuando se requiera un análisis para determinar la presencia de amianto en un material, es decir, cuando la identificación de la variedad de amianto se sustenta en el resultado emitido por un laboratorio, es conveniente que se trate de laboratorios que tengan establecido un adecuado sistema de gestión de la calidad y que participen regularmente en ensayos de aptitud para demostrar la fiabilidad de sus resultados.

2. REGISTRO DE MATERIALES CON AMIANTO

El empresario titular del centro de trabajo debe disponer de información actualizada acerca de los MCA presentes en los lugares de trabajo (registro de MCA), bien a nivel estructural, en los equipos utilizados, o bien en las instalaciones que dan servicio o abastecimiento al propio centro de trabajo.

Los datos recogidos en el registro servirán de base para la evaluación de riesgos y la planificación de las medidas preventivas y, por tanto, tener un conocimiento previo de las zonas del edificio o instalaciones susceptibles de contener amianto resulta totalmente imprescindible para anticiparse a los riesgos que pueden surgir durante su uso o manipulación.

El registro de MCA debería incluir, como mínimo, la siguiente información:

- Localización.
- Tipo de MCA.
- Extensión (área, longitud, espesor y volumen, especialmente).
- Zonas no inspeccionadas.
- Accesibilidad.
- Estado de conservación.
- Tratamiento superficial.
- Variedad de amianto.
- Muestras analizadas.
- Presencia de amianto: confirmación/presunción.

Teniendo en cuenta que la responsabilidad del empresario es garantizar que no se produce exposición de los trabajadores al amianto, la localización de los materiales que lo contienen así como su extensión y volumen, son datos que deben conocerse con la fiabilidad necesaria.

3. VALORACIÓN DEL RIESGO POTENCIAL

El “riesgo potencial de un MCA” es la posibilidad de que se liberen las fibras que contiene al ambiente. Esto ocurre no sólo por la friabilidad del material sino también por otros factores como, por ejemplo, su situación, grado de deterioro o estado de conservación, accesibilidad o confinamiento, etc. La valoración de dicho riesgo es una fase importante del proceso global de diagnóstico de los MCA en instalaciones o edificaciones, salvo en casos de demolición total o parcial a corto plazo en las que esta información puede no ser determinante para planificar la retirada previa de los MCA instalados.

La figura 1 detalla las fases y elementos importantes del proceso de diagnóstico de amianto en los materiales de una instalación y su encaje en el marco de la gestión segura de amianto en la empresa (más información en el apartado 4 de este apéndice así como en el apartado 4 del apéndice 1).

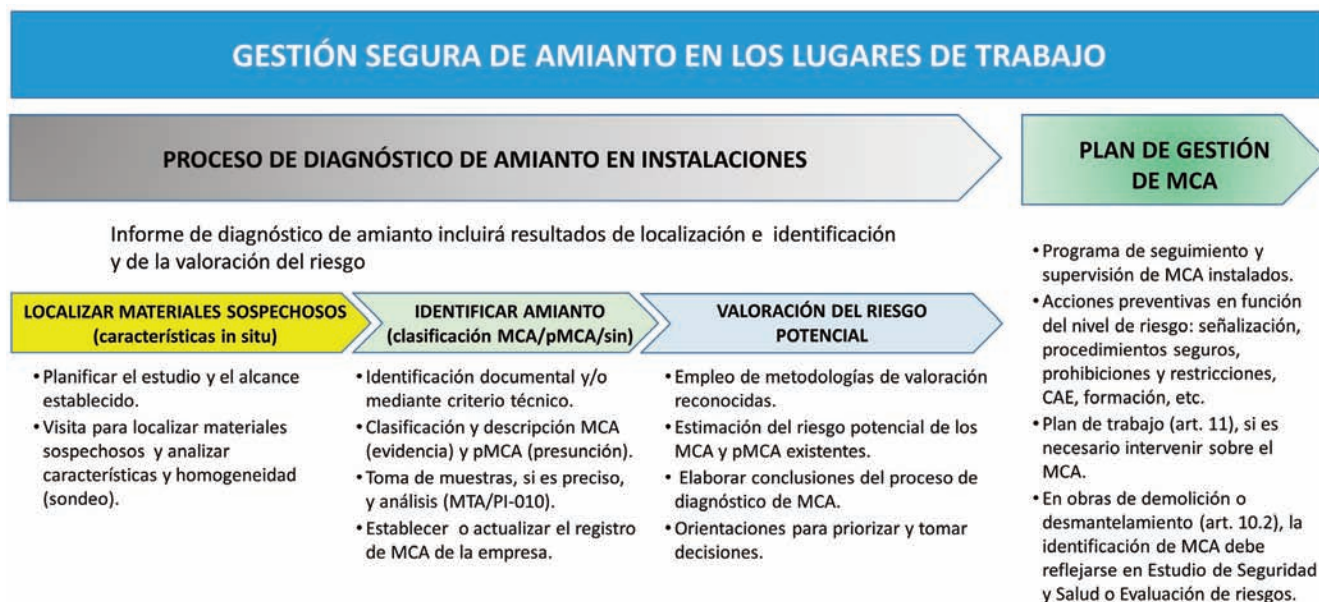


Figura 1. Fases del proceso de diagnóstico de amianto en instalaciones o lugares de trabajo y su relevancia para la gestión segura de los MCA en la empresa.

3.1 Factores de riesgo

Una vez localizados e identificados tanto los MCA como los pMCA, debe tenerse en cuenta que no todos ellos son igual de peligrosos. Básicamente, la peligrosidad va a depender de su friabilidad, estado de conservación, tratamiento superficial, ubicación, confinamiento, etc.

El factor de riesgo de friabilidad está ampliamente descrito en el apéndice 1. El estado de conservación de un MCA va a ser determinante a la hora de producirse emisión de fibras al ambiente. En este sentido, la NTP 633 -

Detección de amianto en edificios (II): identificación y metodología de análisis define tres tipos de estados de conservación:

- 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 del 10% de la superficie si el deterioro está distribuido uniformemente, o del 25% si el deterioro es local.
- Buen estado: material sin deterioro o daños visibles. Si el estado de conservación es bueno y no se degradan fácilmente (por el uso, efecto de vibraciones, golpes, corrientes de aire, etc.), es poco probable que libere fibras al ambiente.

Respecto a la mayor o menor facilidad de emisión de fibras al ambiente, deben tenerse en cuenta las propiedades del material relacionadas con el grado de cohesión de sus fibras, su tratamiento superficial y su grado de confinamiento. Estas propiedades inciden directamente en la dificultad para liberar fibras y su paso al ambiente. Determinados tratamientos superficiales como pintura, sellado o encapsulado, así como el uso de sistemas de aislamiento, pueden disminuir el riesgo de exposición a fibras de amianto, incluso tratándose de materiales friables.

Hay que valorar asimismo que las propiedades del material o los factores de riesgo asociados a un MCA pueden cambiar con el tiempo o pueden verse afectados por las condiciones ambientales y de uso, que pueden degradar los materiales o deteriorarlos modificando su peligrosidad. Por ello, como se recoge en la propuesta de gestión segura de los MCA en los lugares de trabajo (véase apartado 4 del apéndice 1), es necesario establecer un programa de seguimiento y control de los MCA instalados para que la decisión a tomar en cada momento sea la más apropiada y segura.

3.2 Metodologías de valoración del riesgo

Tal y como se recoge en la figura 1, y como parte del proceso de diagnóstico de los MCA en el lugar de trabajo, resulta también necesario disponer de una metodología fiable para la valoración del riesgo de liberar fibras de amianto al ambiente asociado a cada MCA instalado.

De entre las posibles metodologías (estimación cualitativa, cuantitativa mediante valoración del riesgo global, diagramas de decisión, etc.), la recomendación de los expertos es una aproximación cuantitativa basada en la valoración conjunta del riesgo intrínseco

del propio MCA en el momento de su estudio y la probabilidad de que sufra perturbaciones o daños en el futuro debido al entorno en el que se encuentra ubicado.

Aunque hay situaciones en las que la valoración del riesgo del MCA en el momento de su estudio resulta suficiente para tomar decisiones, únicamente considerando el resultado global de ambas valoraciones (capacidad de liberar fibras y de alteración futura) es posible priorizar y recomendar actuaciones para la gestión segura de cada MCA instalado.

Las metodologías cuantitativas son más objetivas y tienen la ventaja de proporcionar información relevante para la evaluación de riesgos de la empresa y ayudar al empresario en la planificación preventiva.

Este tipo de metodologías incluyen un algoritmo o sumatorio de puntuaciones de los factores que cada guía o norma considera determinantes para estimar el nivel de riesgo potencial asociado a cada MCA presente, asignándole, según la puntuación total resultante, uno de los tres o cuatro niveles o categorías de riesgo establecidos en dichas metodologías²³. Recientemente, la Norma UNE 171370-2:2021 *Amianto. Parte 2: Localización y diagnóstico de amianto* plantea una metodología que, adaptando algunos de los criterios recogidos en dichas metodologías, además de una serie de procedimientos y requisitos para llevar a cabo la localización e identificación de los MCA, incluye también un algoritmo de valoración para calcular el riesgo asociado a cada MCA. En este caso, se suman los valores (puntuaciones) asignados a los factores contemplados en la norma y se aplica, además, a ese resultado, un factor de ponderación en función de la friabilidad del material. La puntuación resultante representa el nivel de prioridad de acción.

A modo de ejemplo, y para valorar el estado de las cubiertas de amianto-cemento, se ha publicado un algoritmo específico que permite clasificar las placas de fibrocemento en tres niveles de riesgo en función de su potencial capacidad de liberar fibras²⁴. La puntuación más alta representa un significativo potencial de liberar fibras y se recomienda su retirada, mientras que las que queden en la parte más baja se considerarán de bajo riesgo por lo que podrían mantenerse en su ubicación y la valoración de su estado, hasta la retirada, se irá indicando en el programa de seguimiento y control que se establezca.

²³ HSG 227 A comprehensive guide to managing asbestos in premises (HSE, 2002).

HSG 264 (2nd edition) Asbestos: The survey guide (HSE, 2021).

Asbestos containing materials (ACMs) in workplaces. Practical guidelines on ACM management and abatement (HSA, 2013).

NF X46-020 Repérage amiante - Repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante (AFNOR, 2017).

²⁴ Campopiano A. et al.; Risk Assessment of the Decay of Asbestos Cement Roofs, The Annals of Occupational Hygiene (2009).

Estas metodologías reconocidas internacionalmente, y publicadas por instituciones de reconocido prestigio, distinguen, como mínimo, dos tipos de diagnósticos de amianto con diferencias significativas en su alcance y en el nivel de interacción con los materiales, siendo importante realizar el tipo correcto de diagnóstico en cada momento y situación. Uno de ellos está destinado a localizar, identificar y valorar el riesgo de aquellos MCA que pueden generar un riesgo durante la actividad habitual de la empresa mientras se mantenga en uso el edificio o instalación inspeccionada. El otro, de demolición total o parcial, tiene como objeto la identificación previa de todos los MCA, sin restricciones de acceso, para retirarlos antes de realizar obras que implican la alteración de estructuras y materiales.

Como uno de los tipos de diagnóstico mencionados va dirigido a edificios o instalaciones en uso, los procedimientos de inspección para localizar e identificar los MCA no deben ser destructivos de manera que no pueden implicar la alteración de elementos estructurales o la funcionalidad del material inspeccionado. En este caso, el técnico responsable del diagnóstico identificará mediante investigación documental y/o toma de muestras únicamente los materiales sospechosos situados en localizaciones o ubicaciones accesibles y que no estén confinados. Los materiales sospechosos que se encuentren confinados deberán clasificarse como pMCA, debiendo gestionarse, con el fin de evitar futuras intervenciones inadecuadas sobre ellos, como si fuesen MCA hasta que se demuestre lo contrario.

En el caso del segundo tipo de diagnóstico, se localizarán e identificarán todos los MCA presentes en la instalación antes de la ejecución de cualquier obra de derribo, rehabilitación o reforma que implique la alteración de estructuras y/o materiales, incluyéndose también las localizaciones no accesibles. Para permitir su identificación, en caso necesario, se podrán aplicar procedimientos o técnicas destructivas.

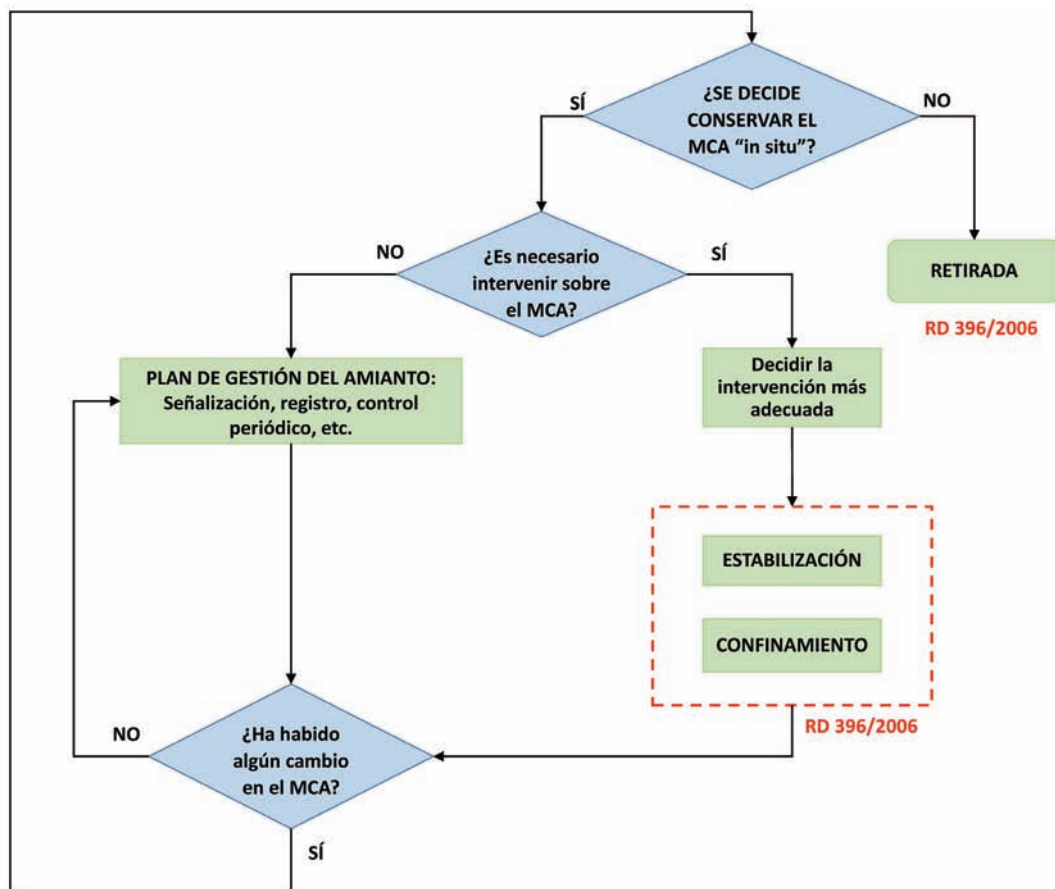
4. TOMA DE DECISIONES SOBRE LOS MCA INSTALADOS

En línea con las recomendaciones recogidas en la Resolución del Parlamento Europeo de 2013 sobre los riesgos para la salud en el lugar de trabajo relacionados con el amianto y perspectivas de eliminación de todo el amianto existente, es apropiado realizar una valoración del riesgo potencial de exposición a los MCA de edificaciones e instalaciones que permita, en coherencia con los resultados de la evaluación de riesgos, tomar la decisión más acertada sobre la actuación en el MCA en cada situación. Estas actuaciones pueden ir dirigidas a su retirada y eliminación, entendida como la actuación preventiva más conveniente para la mayoría de los MCA dado el tiempo transcurrido desde su instalación, o a mantenerlos “in situ” hasta su retirada o fin de su vida útil, evitando intervenciones innecesarias que generen, además de riesgos de exposición, otros riesgos adicionales.

El empresario titular del lugar de trabajo deberá decidir y justificar, en cada caso, la mejor opción de gestión de los MCA de sus instalaciones que puedan suponer un riesgo de exposición a fibras de amianto de sus trabajadores u otros que contrate o concurren en el centro de trabajo. Para ello, a partir de los resultados del diagnóstico de los MCA, deberá establecer un plan de gestión de los materiales con amianto de su centro de trabajo donde se establecerán las prioridades de actuación y plazos de ejecución (véase apartado 4 del apéndice 1).

Tanto para seleccionar en cada caso la opción de gestión más segura como para priorizar las correspondientes actuaciones, se recomienda tener en cuenta, como mínimo, los resultados de la valoración del nivel de riesgo potencial de los MCA que pudieran verse afectados por la actuación sobre ellos o en su proximidad.

En el esquema 2 se muestra el proceso de decisión y posibles actuaciones a llevar a cabo en la empresa a partir de los resultados del diagnóstico de los MCA presentes en el lugar de trabajo. En todas ellas es obligatorio cumplir el Real Decreto 396/2006.



Esquema 2. Proceso de decisión basado en el resultado del diagnóstico de amianto en el centro de trabajo.

Las posibles actuaciones con los MCA van desde su retirada hasta su conservación "in situ" sin intervenir sobre ellos o, en función del estado en que se encuentren y mientras llega el momento de su retirada planificada, someterlos a un tratamiento de estabilización o confinamiento.

- **RETIRADA** y eliminación del MCA como residuo peligroso.

La normativa en España no obliga a la retirada inmediata de los MCA en un edificio o instalación, permitiéndose su conservación hasta el fin de su vida útil.

No obstante, si el MCA no está en buenas condiciones, es accesible y puede sufrir fácilmente daños y perturbaciones, la decisión más aconsejable es la retirada del mismo. Sin embargo, pueden existir otros motivos por los que empresario decida su retirada aunque se encuentre en buen estado.

En caso de que se planifiquen varias retiradas de MCA y no puedan asumirse al mismo tiempo, es útil establecer un programa de retirada en el que se establezcan prioridades atendiendo a la valoración de su riesgo potencial.

Cuando se planifique la retirada a medio o largo plazo, y hasta ese momento, se podrá optar por

conservar el MCA "in situ" y realizar las operaciones de estabilización o confinamiento de aquellos MCA que lo requieran asegurando que no se emiten fibras al ambiente.

- **TRATAMIENTO DE ESTABILIZACIÓN O CONFINAMIENTO DEL MCA**

En determinados casos, y con objeto de proteger el MCA de posibles perturbaciones o daños por impactos, vibraciones, corrientes de aire, ataques químicos, etc., o de reparar alguna pequeña parte del MCA dañada, se puede recurrir a técnicas como el encapsulado, sellado y encerramiento físico cuyo resultado final supone el recubrimiento del MCA con una sustancia química, o su encerramiento con una barrera física, de forma que le protege frente a daños físicos o químicos e impide la liberación y dispersión de fibras al ambiente. No obstante, como recoge el artículo 4, estas intervenciones no pueden suponer la transformación del producto con amianto ya que dicha actuación está prohibida y, por tanto, ante tal posibilidad, la retirada del material o producto con amianto es la decisión correcta.

Para evitar la liberación de fibras al ambiente se vienen aplicando productos químicos sobre el MCA mediante, por ejemplo, proyección a baja presión y/o inyección de un material elastómero en forma líquida, de manera que se crea una membrana o re-

cubrimiento sobre la superficie (estabilización por cobertura o sellado) o bien penetrando y ligando los componentes del material (estabilización penetrante o encapsulado). Esta operación, que se realiza para asegurar la durabilidad de un MCA en buen estado y reducir la posibilidad de liberar fibras, no aporta resistencia mecánica al material por lo que está desaconsejada cuando este pueda alterarse por recibir golpes.

El encerramiento físico, también conocido como “encapsulado físico o confinamiento del MCA”, consiste en establecer una barrera física entre el MCA y el resto de los espacios de una nave o local, por ejemplo, mediante una nueva estructura. Los falsos techos, tabiques, recubrimientos de PVC o de acero en conducciones son algunos ejemplos de este tipo de barreras físicas. Esta técnica puede utilizarse conjuntamente con la estabilización y no debe confundirse con el confinamiento de la zona de trabajo cuyo objetivo es evitar la dispersión de fibras mientras se realizan los trabajos o la descontaminación final de la zona.

Cuando haya que retirar y eliminar estos MCA sellados o encapsulados de forma definitiva, tener en cuenta que tales intervenciones suelen requerir mayores recursos y un aumento de costes debido a que las aplicaciones o tratamientos efectuados van a suponer mayores dificultades y complejidades técnicas, además de mayor cantidad de residuos peligrosos.

Por tanto, considerando que muchos de los MCA instalados habrían llegado, muy probablemente, al final de la vida útil, junto con el tiempo transcurrido desde la prohibición de su uso, el criterio preventivo que debería prevalecer, en la mayoría de casos, es su retirada, salvo que se tratara de una intervención provisional y mientras se planifica la retirada segura del MCA.

- **MANTENER “IN SITU” SIN INTERVENCIÓN** aquellos MCA que estén en buen estado y cuya ubicación no implique riesgo de perturbarlos, hasta su retirada y eliminación al final de su vida útil o momento en que se considere oportuno.

Como en la opción anterior, y con objeto de evitar futuros riesgos de exposición a fibras de amianto por actuaciones no intencionadas sobre estos materiales o por desconocimiento de su existencia, el registro y la señalización de los MCA o de las zonas donde se han localizado es especialmente relevante cuando a ellas puedan acceder trabajadores para re-

alizar, por ejemplo, operaciones de mantenimiento o reparación.

Siempre que los MCA se conserven “in situ” es recomendable implementar un plan de gestión de los mismos que incluya una adecuada señalización, actuaciones de seguimiento, supervisión y control de su estado y disponer de procedimientos que eviten intervenciones peligrosas sobre los MCA o en su proximidad, así como tener actualizada toda la información necesaria para la coordinación de actividades empresariales. Estas actuaciones de supervisión serán tanto más exhaustivas y frecuentes cuanto más peligroso, accesible y vulnerable a su deterioro sea el material, tanto por acciones accidentales como por el paso del tiempo.

En el programa de seguimiento y supervisión se establecerá tanto la frecuencia y alcance de cada supervisión, atendiendo a criterios de peligrosidad de los MCA, como el procedimiento para llevarlas a cabo y los responsables de su ejecución.

Las actuaciones de supervisión que se realicen deben quedar registradas y servir de apoyo para tomar nuevas decisiones sobre los MCA, como puede ser continuar con la supervisión periódica, aumentar su frecuencia, realizar obras de reparación o mantenimiento, o retirar dichos materiales.

En todas aquellas actuaciones que impliquen la intervención sobre los MCA será de aplicación el Real Decreto 396/2006. En concreto, será necesario hacer la preceptiva evaluación de riesgos por exposición a fibras de amianto de dicha intervención, conforme a lo establecido en su artículo 5, que será incluida en el plan de trabajo, cuando proceda.

La evaluación del riesgo se llevará a cabo considerando todos aquellos factores que definen cada situación, como la forma en la que esté presente el amianto y la actividad concreta que realizan los trabajadores. Al tratarse de un agente muy peligroso, el conjunto de medidas preventivas y de protección que se planifican van a incluir la elaboración e implantación de procedimientos de trabajo y control del riesgo. Más información en el apéndice 4.

Asimismo, el riesgo de exposición al amianto tendrá en cuenta la exposición de todos aquellos que puedan verse afectados, lo que incluye, además de a los trabajadores que intervienen directamente, a aquellos otros que realizan trabajos en proximidad, así como a otros que concurren en un mismo centro de trabajo, en caso de producirse concurrencia de actividades. Más información sobre evaluación de la exposición y control del ambiente de trabajo se recoge en el apéndice 3.

APÉNDICE 3. MEDICIONES DE FIBRAS DE AMIANTO EN AIRE E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

La evaluación de la exposición incluirá siempre datos de mediciones de la concentración de fibras de amianto en el aire. No obstante, esto no implica la obligación de realizar mediciones en todos y cada uno de los trabajos que se lleven a cabo ya que la evaluación de la exposición puede apoyarse en resultados de mediciones obtenidas en actividades anteriores. Por otra parte, puede ser necesario realizar mediciones para verificar que no hay presencia de fibras de amianto en el aire de trabajo que pudieran derivar en una exposición de terceras personas, ya sea mediante el control ambiental de las áreas próximas a la zona de trabajo durante la realización de las tareas y/o mediante la medición del índice de descontaminación como verificación final de la limpieza de esta zona.

Los datos de la evaluación de la exposición se tienen que enviar a la autoridad laboral, con el modelo establecido en el Anexo IV del Real Decreto 396/2006. Las fichas del Anexo IV deben remitirse siempre, se hayan realizado o no las mediciones personales, y en ellas se debe incluir a todos los trabajadores que han participado en cada uno de los trabajos, agrupándolos por grupo de exposición similar (en adelante, GES) al que pertenecen, aunque no hayan sido muestreados, ya que los resultados de las mediciones se aplican al conjunto de miembros del GES.

Se recomienda adjuntar también, cuando sea procedente, los resultados del control ambiental cuyo objetivo es evitar la exposición de terceras personas.

Para estimar la concentración de la exposición en trabajos posteriores similares y realizados con el mismo procedimiento de trabajo, que sirva además como base para implementar la mejora continua de dichos procedimientos, se debería llevar un registro escrito y actualizado con los resultados de las últimas mediciones realizadas.

De esta forma, el conocimiento adquirido de la ejecución real de un procedimiento de trabajo y su adecuación a las mejores prácticas disponibles, junto con el estudio estadístico de los resultados obtenidos en trabajos similares, es esencial tanto en la programación de las mediciones de control como en el seguimiento y mejora de los procedimientos de trabajo empleados. Un ejemplo de actividades con MCA bien caracterizadas, que podrían ayudar a la evaluación de la exposición de operaciones de corta duración en trabajos de mantenimiento y reparación en las redes de abastecimiento de agua, está recogido en la ficha 016-Corte de tuberías de fibrocemento en exteriores: exposición a fibras de amianto, de BASEQUIM.

Este apéndice tiene como objetivo orientar sobre cuándo y cómo debe realizarse la medición de fibras

de amianto en aire y, en concreto, cómo debería plantearse la estrategia de muestreo. Se aportan, asimismo, indicaciones para la toma de muestras y la interpretación de los resultados obtenidos.

1. TIPOS Y NIVELES DE EXPOSICIÓN

1.1 Tipos de exposición

En los trabajos con amianto conviene diferenciar dos tipos de exposición:

- Exposición laboral, que afecta a los trabajadores que intervienen directamente en su realización.

Las exposiciones laborales son objeto de evaluación. Es decir: como se recoge en el artículo 5.1 del Real Decreto 396/2006, *“para todo tipo de actividad determinada que puede presentar un riesgo por exposición al amianto o a materiales que lo contengan, la evaluación de riesgos debe incluir la medición de la concentración de fibras de amianto en el aire del lugar de trabajo y su comparación con el valor límite”*.

- Exposición de terceras personas que no participan en las intervenciones, que se puede producir durante la ejecución de los trabajos y/o con posterioridad a los mismos.

La exposición de otras personas se considera como exposición accidental, pero debe ser tenida en cuenta en la evaluación de riesgos ya que no están permitidas y tienen que ser necesariamente evitadas.

Las causas más comunes de estas exposiciones son:

- Insuficiencia o mal funcionamiento en las medidas de control para evitar la dispersión de fibras fuera de la zona de trabajo con amianto durante la ejecución del mismo.
- Contaminación residual del lugar de trabajo una vez finalizado el trabajo por deficiencias en las operaciones de limpieza final.
- Exposición accidental debida a la ejecución incorrecta de trabajos en proximidad de los materiales con amianto (MCA). En la planificación de los trabajos es necesario tener en cuenta esta circunstancia y adoptar las medidas necesarias para evitar esta exposición.

En este tipo de exposiciones podrían añadirse las *exposiciones inadvertidas*, causadas principalmente por realizar trabajos con desconocimiento de la presencia de MCA, y que pueden afectar tanto a trabajadores como a terceras personas. La medida más adecuada para evitar estas exposiciones inadvertidas es tener debida-

mente identificados los materiales que puedan contener amianto y ser sometidos a un programa de seguimiento y supervisión, así como planificar adecuadamente los trabajos considerando la posibilidad de que se desarrollen en proximidad a dichos MCA (más información en los apéndices 1 y 2).

1.2 Niveles de exposición

El riesgo de exposición a fibras de amianto en un trabajo vendrá determinado por la probabilidad de que se liberen las fibras al ambiente y, por tanto, va a depender de factores como el tipo de MCA intervenido, su estado de conservación, la operación realizada y el procedimiento de trabajo o las medidas preventivas adoptadas, entre otros. Asimismo, el nivel de exposición de los trabajadores se verá afectado también por las condiciones ambientales en las que se realicen los trabajos, debiendo tenerse en cuenta si las actividades se llevan a cabo en el exterior o en recintos cerrados total o parcialmente.

Estas variables son la causa de que una misma tarea pueda dar lugar a diferentes niveles de exposición y, por ello, deben considerarse en el diseño de los procedimientos de trabajo para conseguir que la exposición sea lo más baja posible. En el apartado 2.2 se recoge, a modo orientativo, una tabla con concentraciones medias de fibras en aire asociadas a operaciones y procedimientos de trabajo realizados en unas condiciones determinadas, y que pueden servir como una estimación inicial de las concentraciones esperables.

2. MEDIDA DE LA CONCENTRACIÓN DE FIBRAS DE AMIANTO EN AIRE

Como se recoge en distintos apartados de la guía, la determinación de la concentración de fibras de amianto en aire es necesaria con distintos fines:

- Evaluación de la exposición de los trabajadores.
- Diseño y mejora de procedimientos de trabajo.
- Control de la eficacia de las medidas preventivas para evitar la dispersión de fibras.
- Verificación de la correcta selección del equipo de protección respiratoria (EPR).
- Verificación de la descontaminación (índice de descontaminación).

Las muestras de tipo personal son las más adecuadas para la evaluación de la exposición de los trabajadores, el diseño de procedimientos de trabajo compatibles con exposiciones lo más bajas posible o la verificación de la correcta selección del EPR. Las muestras ambientales estáticas, también denominadas muestreo en punto fijo, se emplean para el control de las medidas preventivas durante los trabajos con MCA, para veri-

ficar el correcto funcionamiento de la UD y para la verificación de la descontaminación de la zona de trabajo una vez finalizada la actuación sobre esos materiales.

Para cualquiera de los fines mencionados, la toma de muestras de fibras de amianto en aire y su análisis (recuento) se realizará siguiendo las indicaciones detalladas en el método MTA/MA-051 del INSST u otro que proporcione resultados equivalentes (véase Anexo I del Real Decreto 396/2006). El análisis sólo podrá realizarse por laboratorios especializados cuya idoneidad haya sido reconocida formalmente por la autoridad laboral (véase Anexo II del Real Decreto 396/2006).

Para asegurarse de que las muestras tomadas son adecuadas, es importante que el personal que diseñe la estrategia de muestreo e interprete los resultados obtenidos de las mediciones esté cualificado para el desempeño de funciones de nivel superior y especialización en higiene industrial, conozca con detalle el método, esté entrenado en el uso de equipos de muestreo y siga un procedimiento para el control de calidad de la toma de muestra.

La toma de muestra debería realizarla un técnico superior de prevención con la especialidad de higiene industrial. En el caso de muestras personales, debe pertenecer a la modalidad preventiva de la empresa RERA (trabajador designado o Servicio de Prevención Propio, Ajeno o Mancomunado). En el caso de muestras ambientales, podrán llevarse a cabo, además, por un tercero siempre y cuando dichas mediciones se realicen, preferentemente, por el procedimiento descrito en el método MTA/MA-051 o uno equivalente. En caso de operaciones sencillas, como la puesta en marcha y parada de la bomba de muestreo, la colocación y retirada del muestreador o la limpieza del conjunto del sistema de muestreo después de su uso, estas pueden ser realizadas por personal entrenado en estas operaciones, siempre que se lleven a cabo bajo supervisión del técnico responsable de la toma de muestra y su objetivo sea reducir el número de trabajadores potencialmente expuestos (por ejemplo, recurrir al trabajador designado para supervisar los trabajos con amianto en caso de muestreo en un confinamiento).

2.1. Evaluación de la exposición de los trabajadores

Para evaluar la exposición de los trabajadores en una actividad con MCA que se realice por primera vez, se debe medir la concentración de fibras de amianto lo antes posible una vez iniciados los trabajos. En el resto, tal y como se ha indicado anteriormente, la evaluación de la exposición debe apoyarse en los resultados de mediciones obtenidas en trabajos anteriores que correspondan al mismo tipo de actividad determinado (TAD).

Existen diferentes metodologías para llevar a cabo esa evaluación de la exposición, siendo una de las más reconocidas para la evaluación cuantitativa de la expo-

sición a agentes químicos la recogida en la Norma UNE-EN 689:2019, tanto en cuanto al número de mediciones personales a realizar para verificar la conformidad de los resultados con el valor límite ambiental (VLA) como para establecer unos intervalos para las posteriores evaluaciones (reevaluaciones periódicas).

Si el resultado de la verificación de conformidad indica que no se puede garantizar que la exposición está por debajo del valor límite, o una de las mediciones realizadas indica concentraciones de fibras en aire donde la correspondiente exposición diaria supera el VLA, será necesario actuar para corregir dicha situación, ya sea modificando el procedimiento de trabajo empleado o la forma de llevarlo a cabo, ya sea adoptando medidas preventivas adicionales. En cualquier caso, siempre se llevará a cabo una nueva evaluación tras la modificación realizada, por pequeña que sea.

2.2. Diseño y mejora de procedimientos de trabajo

Para elegir el procedimiento de trabajo más adecuado hay que tener en cuenta, entre otros aspectos, que la concentración de fibras de amianto en aire que se produzca sea lo más baja posible. Para valorar esta circunstancia, y al no conocer inicialmente el nivel de exposición que se va a producir puesto que aún no se ha realizado el trabajo, se puede recurrir a fuentes de información fiables en las que se recojan:

- Mediciones anteriores asociadas a un procedimiento de trabajo para un tipo de actividad determinada.

- Guías, tablas o bases de datos de fuentes bibliográficas u organismos técnicos de reconocido prestigio (véase tabla 1).

Para poder utilizar los niveles de concentración de fibras en el ambiente de la tabla 1, tanto personales como ambientales, y estimar inicialmente una exposición, hay que tener en cuenta que las condiciones que afectaron al trabajo en el que se realizó dicha medición, y que se toman como modelo, tienen que ser las mismas o muy similares a las que se dan en el procedimiento que se pretende ejecutar. Por tanto, es importante considerar las posibles diferencias y valorar si las comparaciones o aproximaciones entre procedimientos y tipos de actividad son factibles. En caso de no disponer de datos iniciales, se deberá partir de la hipótesis de que se supera el VLA hasta que se disponga de mediciones.

Para ayudar a la selección del procedimiento de trabajo más acorde a la operación que se pretende desarrollar, la tabla 1 recoge dos fuentes de información, fiables y contrastables, en la que se incluyen, a modo de ejemplo y con carácter orientativo, concentraciones estimadas para diversas operaciones con MCA utilizando distintos procedimientos de trabajo. En esta tabla se ponen de manifiesto las altas concentraciones que se pueden esperar si no se elige el procedimiento de trabajo adecuado a la operación a realizar (por ejemplo, el corte de fibrocemento con herramientas eléctricas frente a las manuales). No obstante, la inclusión de una técnica particular en esta tabla no indica que esta sea aceptable ni la más adecuada a dicha operación.

OPERACIONES		Concentración estimada (fibras/cm ³) ²⁵	
		Con humectación/Buenas prácticas	En seco/Medidas preventivas insuficientes
Retirada de MCA ⁽²⁶⁾	Proyectado y otros productos aislantes	14,4	358
	Paneles aislantes, incluyendo tableros	0,41	15
	Fibrocemento	0,01	0,08
	Rellenos y refuerzos en una matriz flexible (incluyendo revestimientos proyectados tipo gotelé)	0,02	0,08
	Juntas y empaquetaduras	0,05	0,2
	Pavimentos vinílicos	0,01	0,05
	Plásticos moldeados y cajas de baterías	0,001	0,01
Limpieza de MCA	De un tejado de fibrocemento	1 - 3	3
	De un revestimiento vertical de fibrocemento	1 - 2	5 - 8
Otros	Demolición a distancia de estructuras de amianto-cemento	< 0,01	< 0,1

²⁵ *Asbestos-containing Materials (ACMs) in Workplaces. Practical Guidelines on ACM Management and Abatement*. 2013. Health and Safety Authority.

²⁶ Mediciones personales.

OPERACIONES		Concentración estimada (fibras/cm ³) ²⁷	
Corte de fibrocemento	Con sierra y aspiración localizada	< 2	
	Con disco abrasivo sin aspiración localizada	15 – 25	
	Con sierra circular sin aspiración localizada	10 – 20	
	Con sierra de vaivén sin aspiración localizada	2 – 10	
	Con herramientas manuales	< 1	
	Taladro	< 1	
Otros	Retirada de placas de amianto-cemento	< 0,5	
OPERACIONES		Concentración estimada (fibras/cm ³) ²⁷	
		Muestreo ambiental	Muestreo personal
Retirada de MCA	Supresión de un falso techo (sólo parcial, por láminas) que ocultaba viguetas metálicas revestidas, tras limpiar las zonas accesibles por aspiración		0,59 y 0,44
	Supresión de un falso techo a base de cartón de amianto situado entre hojas de aluminio	0,60	0,95
	Desmontaje de una caldera (capas de amianto)	0,12	4,7
	Desmontaje de tubos de calefacción (al aire libre)		0,10 a 0,35
	Supresión de cartones de amianto sin bordillo	1,05	1,50
Corte de fibrocemento	Seccionar elementos con sierra eléctrica sin aspiración	1,27 a 2,07	0,66 a 1,57
	Seccionar elementos con sierra de calar y aspiración	0,07	0,08 a 0,44
	En seco de canalizaciones con disco		5 a 14
Taladro	De elementos de amianto-cemento		0,42 a 0,75
	En un revestimiento de escayola-amianto	0,59	0,78
	De forros de freno		0,49 a 0,62
Otros trabajos	Colocación de un techo nuevo para ocultar viguetas metálicas revestidas de amianto		0,02
	Soldeo de viguetas metálicas revestidas de amianto	0,09	0,19
	Perforación entre viguetas revestidas de amianto más allá del revestimiento		0,36
	Cambio de una válvula en una funda revestida de amianto (desatornillando y volviendo a atornillar)	1,65	4,51
	Apertura de un falso techo ocultando viguetas metálicas revestidas	0,26	
	Deterioro de un revestimiento de mampostería de baldosas realizado con espátula		0,48
	Limpieza de un muro de ladrillo en un local con revestimiento de amianto (con trapo a cepillo)	0,23	0,25 a 0,63
	Pintura con pistola sobre revestimiento imitando granito, de escayola-amianto		0,25
	Soldadura con gas de una canalización de agua situada en un falso techo a 5 cm de una vigueta revestida de amianto	0,14	0,15
	Paso de cables en un tejado donde hay viguetas revestidas de amianto (sin limpieza previa)	0,07	0,17 y 0,20
	Montaje de forros de freno		0,51
	Intervención sobre bandas textiles en amianto	0,19	0,34

Tabla 1. Datos orientativos de concentraciones medias^{28,29} de fibras en aire (fibras/cm³) obtenidas mediante microscopía óptica de contraste de fases (MOCF).

²⁷ ED 809. Exposition à l'amiante dans les travaux d'entretien et de maintenance. Guide de prévention.

²⁸ La Direction Santé Travail (DST) coordina el programa Evalu@til donde se recogen datos de mediciones de fibras de amianto, efectuadas en diversos países y por diversas técnicas microscópicas.

²⁹ El Instituto francés de Investigación y Seguridad para la Prevención de Accidentes y Enfermedades Profesionales (INRS) dispone de una base de datos (Scol@amiante), cuyas concentraciones medias obtenidas mediante microscopía electrónica (ME), aunque no son extrapolables a las encontradas por microscopía óptica (MOCF), son útiles para comparar la calidad de los procedimientos de trabajo en cuanto a la cantidad de fibras de amianto que se pueden generar al ambiente de trabajo.

El conocimiento y la aplicación de procedimientos de trabajo adecuadamente diseñados y ejecutados han puesto de manifiesto que no es necesario realizar mediciones en todos y cada uno de los trabajos similares que se realicen, sino que la evaluación de la exposición y el seguimiento de la misma mediante mediciones periódicas puede realizarse utilizando, por ejemplo, la metodología de la Norma UNE-EN 689:2019. Por tanto, no se exige de las mediciones, sino que se pueden espaciar en el tiempo y servir como evaluación y mejora continua de los procedimientos de trabajo.

De esta forma, se acentúa la función preventiva de las mediciones tal y como indica el artículo 5.1 del Real Decreto 396/2006, dirigiéndolas, además de a la evaluación de la exposición, al seguimiento y a la mejora de los procedimientos y prácticas de trabajo, que son la clave para la prevención de los riesgos derivados de la exposición al amianto durante el trabajo.

2.3. Control de la eficacia de las medidas para evitar la dispersión de fibras

Estos controles tienen como finalidad detectar la presencia de fibras de amianto fuera de la zona de trabajo mediante mediciones ambientales, especialmente cuando se realizan en el interior de edificios y existen zonas próximas ocupadas que pueden estar en comunicación a través de, por ejemplo, puertas, pasillos, sistema de ventilación, etc. La presencia de fibras de amianto en zonas adyacentes a la zona de trabajo indicaría que las medidas adoptadas para evitar la dispersión de fibras no son suficientes o no funcionan adecuadamente y se está produciendo una contaminación que puede originar la exposición de otros trabajadores y terceras personas.

Asimismo, y aunque pueda tratarse de trabajos en el exterior pero cerca de zonas habitadas, estos controles también cumplen la misión de verificar que la zona de trabajo está delimitada a una distancia adecuada y no se produce la exposición de terceras personas (por ejemplo, trabajos de reparación de tuberías de fibrocemento en una vía pública).

En los trabajos en los que sean de aplicación las disposiciones específicas del artículo 10 del real decreto, este tipo de mediciones son importantes y necesarias. Las que se realizan para verificar la integridad y eficacia de las cubiertas de contención o burbujas se conocen como “pruebas de fugas”. Estas mediciones se llevarán a cabo mientras duren los trabajos y las muestras se tomarán en las etapas más críticas de los mismos, como, por ejemplo, al inicio y durante las tareas en las que se prevea la mayor concentración de fibras en el aire del interior de la burbuja o confinamiento (véase apartado 3.2.1).

Las mediciones de control del ambiente de trabajo a realizar durante la ejecución de un trabajo con amianto

se especificarán en el correspondiente plan de trabajo y, como parte de una buena práctica preventiva recomendada en el apartado 6 de este apéndice, es conveniente que se envíe a la autoridad laboral, junto con los datos de evaluación de la exposición del Anexo IV, la parte del informe higiénico donde se recojan estos resultados de control ambiental.

2.4. Verificación de la correcta selección del equipo de protección respiratoria

Las mediciones personales que se lleven a cabo durante la realización de los trabajos con amianto pueden servir para verificar la correcta selección de los EPR utilizados durante la ejecución de los mismos. En base a la concentración ambiental obtenida, la metodología recogida en la norma UNE-EN 689:2019, que puede aplicarse para cumplir los artículos 8 y 9 del real decreto, permite establecer el tipo de EPR que debería utilizarse en los distintos trabajos con MCA (véase la tabla sobre selección del EPR en función de la concentración ambiental esperada del apéndice 5).

2.5. Verificación de la descontaminación (índice de descontaminación)

Los controles de verificación de la limpieza y descontaminación final de la zona de trabajo se consideran básicos para garantizar que no existe exposición residual al amianto una vez finalizados los trabajos. Cuando, además de una limpieza final e inspección visual minuciosa de la zona de trabajo, el proceso de verificación de la descontaminación requiere mediciones ambientales de control para comprobar la ausencia de fibras de amianto en el ambiente, se procederá a la medida del índice de descontaminación (más información en los comentarios al artículo 11.1b y en el apartado 2.8 del apéndice 8).

El “índice de descontaminación” es un indicador de la calidad del aire de la zona de trabajo (utilizado principalmente para trabajos en interiores) en relación con su posible contenido en fibras de amianto y se considera fundamental para evitar la exposición de terceras personas una vez finalizados los trabajos, retirados los residuos y realizada la limpieza final de la zona.

Antes de la retirada definitiva de los medios de protección que se hayan empleado para evitar la dispersión de fibras, se debe obtener la medida del índice de descontaminación, mediante mediciones ambientales, con el objetivo de garantizar que el aire de la zona de trabajo no está contaminado y que no existen riesgos residuales como consecuencia de los trabajos realizados en el mismo. Únicamente se retirarán estos medios cuando los resultados de la medición sean satisfactorios y sólo entonces se podrá restablecer la actividad habitual del lugar de trabajo.

La estrategia de muestreo para la medida del índice de descontaminación se encuentra recogida en el punto 3.2.2. Tal y como se ha señalado para el caso de mediciones de control de eficacia de las medidas preventivas del apartado 2.3, es así mismo recomendable comunicar a la autoridad laboral los resultados de estas mediciones estáticas (véase apartado 6).

2.6. Valores de referencia para las mediciones de control e índice de descontaminación

No existe un valor de referencia en la legislación española aplicable a las concentraciones de fibras de amianto en aire en las mediciones de control o del índice de descontaminación. Estos valores se podrán establecer por consenso entre la empresa que contrata el trabajo y la empresa que lo ejecuta. No obstante, deben acordarse previamente al inicio de los trabajos de tal forma que queden reflejados y justificados en el plan de trabajo correspondiente.

Los criterios que se pueden aplicar para establecer estos valores de referencia pueden ser:

- Utilización de valores de referencia de otros países. Estos valores difieren de unos países a otros y no son equivalentes entre sí. El más frecuente para medidas de índice de descontaminación es 0,01 fibras/cm³.
- Que la concentración medida no sea mayor que la concentración de fibras antes de realizar los trabajos (concentración de fondo). Este criterio es aplicable tanto a las mediciones de control como al índice de descontaminación.
- Que la concentración medida no sea mayor que la concentración de fibras en el aire exterior (generalmente se utiliza sólo para el índice de descontaminación).

La concentración de fibras de fondo y la concentración de fibras del aire exterior para tomar como referencia se determinan mediante mediciones previas, realizadas antes del comienzo de los trabajos con MCA, en las condiciones habituales de uso del edificio, desempeñando las actividades habituales y con el tránsito normal de las personas. Estas mediciones deben estar basadas en un número de muestras y una estrategia de muestreo adecuada (véase el punto 3.2).

3. ESTRATEGIA DE MUESTREO

La planificación de la estrategia de muestreo debe realizarse de manera que las muestras sean representativas del tipo de exposición que se quiere valorar y adecuadas para el análisis, proporcionando resultados fiables a partir de un número mínimo de mediciones. Se recomienda utilizar los criterios y recomendaciones incorporadas en el Apéndice 4 de la *Guía técnica para*

la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con agentes químicos y/o los recogidos en la norma UNE-EN ISO 16000-7 utilizada para las mediciones realizadas en el interior de edificios o locales. En caso de que se determine que no es necesaria la realización de mediciones, se deberá reflejar este hecho, y su justificación, en el plan de trabajo.

La estrategia de muestreo deberá dar respuesta al número de muestras a tomar, caudal y tiempo de muestreo, además de otras variables, según el tipo de medición, como el número de trabajadores y porcentaje de la jornada laboral a muestrear en caso de mediciones personales o los puntos de muestreo en caso de mediciones ambientales. La estrategia indicará también el método de toma de muestra y análisis que se va a emplear y la metodología a utilizar para la evaluación de los resultados. Tal y como se recoge en el Real Decreto 396/2006, dicho método será preferentemente el MTA/MA-051.

Para que la muestra sea adecuada para el análisis (recuento) de fibras se debe tener en cuenta la duración del trabajo y el caudal de muestreo a utilizar, por lo que habrá que combinar ambos parámetros realizando un cálculo del volumen de muestreo teórico más recomendable que garantice tanto la fiabilidad del recuento como la representatividad del muestreo (véanse MTA/MA-051, CR-02/2005 y NTP 1.159). Es decir: si el volumen de muestreo no es adecuado, la muestra no será cuantificable (véase apartado 5).

Dada la importancia del volumen de muestreo en el cálculo de la concentración ambiental, el método MTA/MA-051 permite la medida de un intervalo muy amplio de concentraciones, ya que aumentando o disminuyendo el volumen de muestreo se pueden obtener muestras con la densidad requerida para que el análisis (recuento) tenga la mínima incertidumbre. Así, por ejemplo, el método establece que para que la cantidad de muestra recogida (como número de fibras en el filtro) se encuentre en la zona aceptable de recuento (> 64 fibras/mm²), y considerando una densidad cercana a 50 fibras en 100 campos, se requiere un volumen mínimo de muestreo de 250 litros para alcanzar una concentración de fibras en aire próxima a 0,1 fibras/cm³. Es importante tener en cuenta, asimismo, que por debajo de 10 fibras en 100 campos (límite inferior de recuento del MTA/MA-051 y equivalente a unas 12,7 fibras/mm²) no es posible cuantificar, lo que significa que es necesario, para valores próximos al límite inferior de recuento, un volumen mínimo de 480 litros para obtener una concentración del orden de 0,01 fibras/cm³. Más información sobre la importancia del volumen de muestreo en la determinación de la concentración de fibras de amianto en aire se incluye en la NTP 1.159.

En la práctica, el volumen de aire en cada muestra debe determinarse para asegurarse de que el límite in-

ferior de la concentración de fibras en aire (en fibras/cm³) sea el adecuado al objetivo de la medición. Para ello, el técnico responsable de la estrategia de muestreo deberá determinar, en cada situación y para cada muestra, un volumen de aire mínimo a muestrear teniendo en cuenta, por un lado, que la duración total del muestreo personal debe aproximarse lo más posible al tiempo de exposición o jornada laboral y, por otro, que para muestras en punto fijo, el objetivo debe ser detectar la presencia de fibras de amianto en zonas donde no deberían encontrarse. Es decir: los parámetros del muestreo a aplicar en cada situación, para que el resultado esté dentro del campo de aplicación del MTA/MA-051, deben establecerse teniendo en cuenta todas las variables indicadas (véase apartado 5 del CR-02/2005).

Por otra parte, considerando que la concentración ambiental suele ser relativamente baja, especialmente en las mediciones ambientales, se recomienda, en general, muestrear por encima del volumen teórico mínimo de muestreo para conseguir que la cantidad de fibras recogidas en el filtro pueda encontrarse, en la medida de lo posible, en la zona aceptable de recuento. Además, para establecer el tiempo de muestreo más adecuado a cada muestra habrá que tener en cuenta que tal y como se indica en el MTA-MA/051 se puede elegir entre caudales comprendidos entre 0,5 l/min y 16 l/min en función de las bombas de muestreo disponibles y del tipo y duración de la operación. Esto permite, al menos en teoría, reducir el límite inferior de la concentración de fibras en el aire que sería posible medir con fiabilidad (véase NTP 1.159).

Asimismo, hay que tener en cuenta que, cuando el objetivo de la medición sea el control de la eficacia de las medidas para evitar la dispersión de fibras o la verificación de la descontaminación mediante su comparación con el índice de descontaminación, no es esperable encontrar fibras en el filtro, por lo que los valores se situarán necesariamente en la zona de mayor incertidumbre en los recuentos (densidad de fibras en el filtro < 64 fibras/mm²). En esta situación, para poder alcanzar límites de detección de fibras en aire bajos, equivalentes a concentraciones en aire $\leq 0,01$ fibras/cm³, se recomienda muestrear el mayor volumen de aire posible y, en ningún caso, como acabamos de indicar, inferior a 480 litros. Así, para un volumen de aire muestreado de 960 litros, y un resultado del recuento inferior a 12,7 fibras/mm², la concentración de fibras en aire de esa muestra será < 0,005 fibras/cm³.

3.1. Muestreos personales

Las empresas que realizan trabajos con MCA, y que deben evaluar la exposición de sus trabajadores, tienen que haber definido los tipos de actividades con amianto (véase comentarios al artículo 5 del real decreto) que van a llevar a cabo y establecer, para cada

una de ellas, la estrategia de muestreo más adecuada, así como la periodicidad de las mediciones asociadas a su reevaluación. Por ejemplo: para una retirada de tuberías de fibrocemento de conducciones generales de abastecimiento de aguas en vías urbanas mediante apertura de zanja, humectación y corte con cortatubos se planificará una estrategia de muestreo que, lógicamente, deberá ser diferente a una retirada de cubiertas de fibrocemento, humectando las placas y cortando la sujeción con herramientas manuales para una posterior retirada de las placas por debajo mediante andamios. En el caso de retirada del material friable de un calorifugado, será diferente la estrategia de muestreo cuando se trabaje con bolsa de guantes que cuando se emplee un confinamiento con presión negativa.

El correcto diseño de la estrategia de muestreo y la representatividad de sus resultados, además de las revisiones periódicas, será el elemento fundamental para las decisiones futuras sobre la periodicidad de las mediciones de evaluación de la exposición de cada tipo de actividad.

Durante los trabajos, y para verificar la conformidad con el VLA, y la correcta ejecución de los procedimientos, se medirá la primera vez que se ejecuta y se repetirá con la frecuencia que determine la evaluación de riesgos. Si se detectan concentraciones inusuales, los controles periódicos también pueden ayudar a detectar prácticas inadecuadas.

Para evaluar la exposición de los trabajadores en cada TAD, siguiendo criterios de la guía de agentes químicos y de la Norma UNE-EN 689:2019, la duración total del muestreo debe aproximarse lo más posible a la duración de la exposición o jornada laboral y deben establecerse los grupos de trabajadores con un perfil de exposición similar (GES). En la medida de lo posible, se recomienda que los muestreos personales se vayan alternando entre los distintos trabajadores que constituyen el GES (véase ejemplo de aplicación en 5.1.1).

Por tanto, respecto al porcentaje del tiempo de exposición a muestrear y el número de muestras necesarias, la mejor opción es cubrir todo el periodo de exposición o jornada con una o más muestras consecutivas, considerando que el periodo de exposición comprende desde el momento de entrada en la zona de trabajo hasta la descontaminación personal del trabajador. Considerando el método de análisis, para tomar la decisión sobre el número de muestras, hay que tener en cuenta, por ejemplo, la posibilidad de que se colmate el filtro o de que puedan recogerse otras partículas que puedan dificultar el recuento.

3.2. Muestreos ambientales estáticos

En el caso de muestreos ambientales estáticos, y dependiendo del objetivo de la medición, será necesario determinar los momentos y puntos donde se va a rea-

lizar la toma de muestras. En todos los casos, estas mediciones se realizan como medida para evitar la exposición de terceros, por lo que serán necesarias siempre que se dé esta posibilidad y, frecuentemente, se deberá tomar más de una muestra para llegar a una conclusión válida. En general, no serán necesarias en aquellos trabajos en los que se pueda asegurar con fiabilidad que no se produce dispersión de fibras o que esta sea despreciable.

Recomendaciones sobre el número y periodicidad de las muestras de control del aire en los distintos puntos de muestreo, como los indicados en la figura 1, puede encontrarse en el Anexo F de la *Norma UNE 17130-1:2014 Amianto. Parte 1: Cualificación de empresas que trabajan con materiales con amianto*.

Los muestreos ambientales en trabajos con MCA no friables en el exterior, fundamentalmente con materiales de amianto-cemento, son poco habituales a no ser que se esté próximo a zonas pobladas y se realicen durante los trabajos de retirada de estos materiales. Sin embargo, ya se ha comentado que las mediciones se consideran necesarias para verificar la calidad del aire de locales o interiores que vayan a ser ocupados posteriormente, o si se realizan los trabajos cerca de terceras personas.

En el caso de muestreos ambientales, y durante la ejecución de los trabajos, la frecuencia de las mediciones se determinará teniendo en cuenta el nivel de exposición esperado, si hay concurrencia de actividades (locales ocupados), si son en el interior o exterior y duración de la intervención. Después de la ejecución de los trabajos, y en función de las dimensiones de la

zona de trabajo, se deberán tomar las muestras necesarias (aplicando el anexo E del MTA/MA-051) para verificar la descontaminación total de todos los recintos que puedan haber estado afectados.

3.2.1. Control de la eficacia de las medidas preventivas

Si el objetivo de las mediciones es detectar posibles fugas en un confinamiento, las muestras se situarán en los puntos críticos (por ejemplo, las zonas correspondientes a los sellados de las uniones de los materiales plásticos, la penetración de tubos y cables, las inmediaciones de las salidas y entradas del aire, las vías de tránsito, la esclusa de residuos, etc.). También son necesarias las mediciones en el módulo limpio de la unidad de descontaminación, en la zona de almacenamiento de residuos y de material en el caso de que haya elementos susceptibles de estar contaminados, y cuando se utilicen barreras críticas o bolsas de guantes para verificar que no se produce dispersión de fibras.

Para detectar la presencia de fibras de amianto fuera del área señalizada o de la zona de trabajo, y especialmente cuando haya zonas próximas ocupadas que puedan estar en comunicación a través del aire, la toma de muestras se realizará en los puntos donde se considera que no debería haber presencia de fibras.

En la figura 1 se indican, a modo de ejemplo, zonas donde pueden situarse los puntos de muestreo (*) con el objetivo de verificar el correcto funcionamiento de las medidas preventivas.

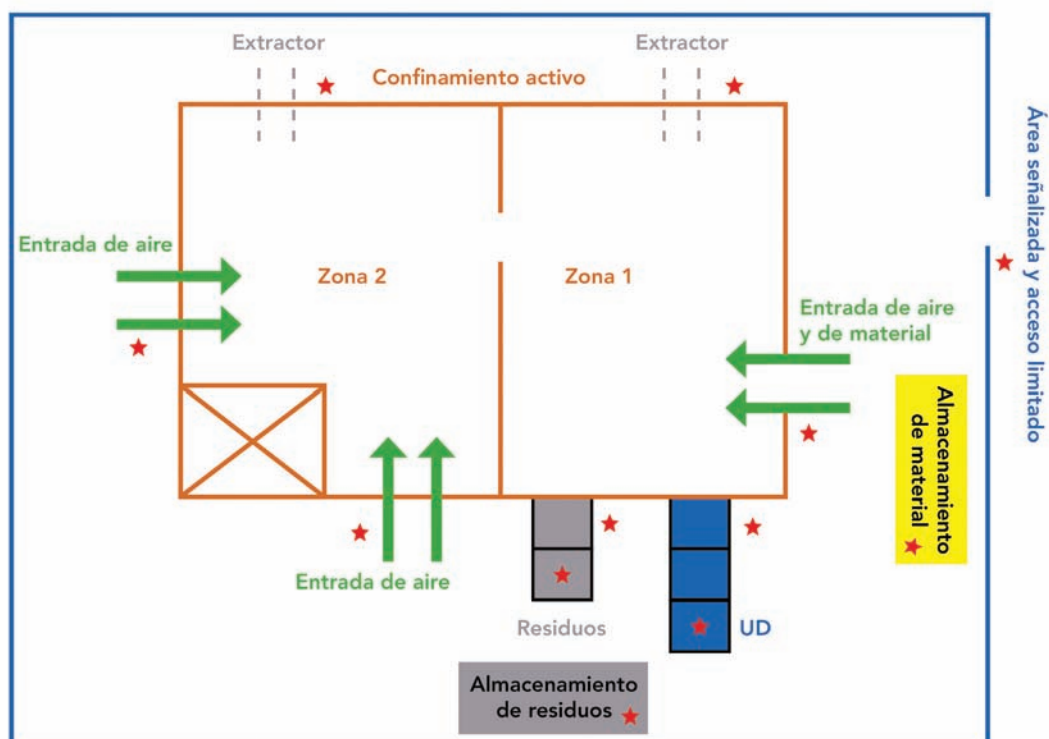


Figura 1. Ejemplo orientativo de la posible ubicación de los puntos de muestreo en un confinamiento.

3.2.2. Índice de descontaminación

Para determinar el índice de descontaminación, el muestreo se realizará después de la retirada de los residuos de la zona de trabajo, de una limpieza exhaustiva y de una inspección visual minuciosa y satisfactoria que descarte la presencia de polvo o materiales sospechosos de contener fibras que puedan indicar una deficiente descontaminación. Se deberá proceder a descontaminar y a realizar una nueva inspección visual en caso de que se detecte o sospeche una insuficiente descontaminación.

La toma de muestras se debe realizar siempre en condiciones tales que provoquen la suspensión en el aire de las posibles fibras sedimentadas y ocultas en zonas poco visibles. En el anexo E del método MTA/MA-051 se recogen los criterios para este tipo de muestreo.

El número mínimo de muestras recomendado vendrá determinado por el área o el volumen de cada uno de los recintos o espacios donde se haya actuado, siguiendo las indicaciones establecidas en la tabla 2.

Superficie (m ²)	Volumen del recinto (m ³)	Número mínimo de muestras
< 50	< 10	1
	150	2
200	600	4
500	1500	6
1000	3000	9
5000	15000	16
10000	30000	20

Tabla 2. Número mínimo de muestras ambientales recomendado para la verificación de la descontaminación según la superficie o el volumen de los recintos (más información en el anexo E del MTA/MA-051 y en la norma UNE 16000-7).

En general, serán necesarias dos muestras como mínimo, a no ser que el volumen del recinto sea menor de 10 m³ o la superficie de la zona de trabajo sea inferior a 50 m². En cualquier caso, esta estimación acerca del número de muestras es sólo aproximada, por lo que se debe valorar en cada caso si fueran necesarias más muestras.

Siempre que sea necesario determinar la concentración de fondo, y antes de realizar los trabajos de retirada de los MCA, se debe realizar la toma de muestras cuando el edificio está ocupado con el tránsito habitual de personas y durante las actividades normales del mismo.

4. TOMA DE MUESTRAS Y ANÁLISIS DE FIBRAS DE AMIANTO EN AIRE

La toma de muestras y análisis para realizar la evaluación de la exposición de los trabajadores se realizará preferentemente por el procedimiento incluido en el

método MTA/MA-051 del INSST o cualquier otro método que dé resultados equivalentes. No obstante, en caso de mediciones ambientales estáticas, donde el objeto es verificar la no exposición de terceros, puede recurrirse también a técnicas como la microscopía electrónica de barrido o de transmisión (SEM/TEM) que proporcionan una mayor sensibilidad analítica que la microscopía óptica. En cualquier caso, deberá tenerse bien caracterizada la concentración de fondo o la concentración de fibras en el aire exterior, por las mismas técnicas, para una correcta interpretación de los resultados.

A fin de garantizar la fiabilidad de las mediciones cuando se emplee la microscopía óptica de contraste de fases (MOCF), se pueden consultar los documentos CR-02/2005: *Medida fiable de las concentraciones de fibras de amianto en aire. Aplicación del método de toma de muestras y análisis MTA/MA-051/A04* y CR-08/2013: *Control de calidad interno en el análisis (recuento) de fibras de amianto*. Es conveniente consultar también los criterios y recomendaciones recogidos en los documentos CR-01/2006: *Bombas para el muestreo personal de agentes químicos*, CR-04/2008: *Determinación de la incertidumbre de medida de agentes químicos. Incertidumbre del volumen de aire muestreado*, CR-05/2009: *Determinación de la incertidumbre de medida de agentes químicos. Aspectos generales* y CR-09/2015: *Determinación de la incertidumbre de medida de agentes químicos. Utilización de los resultados de participación en programas de ensayo de aptitud en la estimación de la incertidumbre de medida de un procedimiento analítico*, todos ellos aportan indicaciones útiles para la toma de muestras y análisis de fibras de amianto en aire.

Teniendo en cuenta que los trabajadores que realizan la toma de muestras también pueden estar expuestos, se deberán adoptar las medidas necesarias para evitar o reducir esta exposición al mínimo posible, evitando la entrada de la persona que toma las muestras en zonas contaminadas siempre que sea posible. Para ello, se tiene que elaborar un procedimiento de trabajo seguro para esta operación, adaptándose a cada caso. Así, en un confinamiento activo se incrementarán las medidas preventivas y se evitará la exposición de más trabajadores de los estrictamente necesarios para llevar a cabo la medición.

4.1. Toma de muestras

Una vez diseñada la estrategia de muestreo y su adecuación a los objetivos en el escenario de exposición concreto el día del muestreo, hay que preparar el material para la toma de muestra en una zona no contaminada, es decir, comprobar y ajustar las bombas e identificar y preparar los muestreadores. Los datos mínimos a considerar para la toma de muestras, en base a los recogidos en las normas UNE-EN ISO 17025 y UNE-EN ISO 16000-7, se presentan en la tabla 3. Ade-

más, se recomienda tomar fotografías, indicar el plan de trabajo al que se corresponden las muestras, si se trata de mediciones sucesivas, etc., y una breve descripción del trabajo que se está realizando.

En caso de realizar una toma de muestras en un confinamiento activo, es recomendable seleccionar una bomba de muestreo en la que se pueda programar la duración del muestreo y el retardo en el comienzo de la medición o que se maneje por control remoto en tiempo real. Actualmente existen en el mercado bombas de muestreo en las que se puede realizar un seguimiento a tiempo real de las condiciones de muestreo (pérdida de carga y caudal real, tiempo y volumen de muestreo, paradas de la bomba, etc.), especialmente útiles para muestreos en un confinamiento activo.

En los muestreos de fibras de amianto en aire, un error frecuente es la elección inadecuada de la bomba que puede producir errores en el volumen de aire captado y, por tanto, en la determinación de la concentración de fibras en aire y del correspondiente valor de exposición diaria. La pérdida de carga asociada al equipo de muestreo es bastante alta, lo que hace que no todas las bombas cumplan los requisitos a los caudales de-

seados. Por tanto, es imprescindible verificar antes que la bomba soporta la pérdida de carga estimada al final del muestreo cuando se considera que el filtro está cargado. Para ello, es conveniente consultar los datos de pérdida de carga incluidos en el manual de instrucciones de la bomba y verificar de forma periódica que se mantiene el caudal seleccionado con el aumento de la pérdida de carga del conjunto.

El muestreador, debidamente identificado, descontaminado y en doble envase, se debe enviar a un laboratorio acreditado para su análisis. La bomba también debe ser descontaminada, para lo que se recomienda emplear toallitas húmedas que posteriormente se eliminarán como residuo con amianto. Si la bomba tiene un grado de protección (IP) adecuado, su descontaminación se puede realizar durante la ducha de descontaminación del trabajador teniendo la precaución de haber retirado y descontaminado previamente el captador con toallitas húmedas, ya que no se puede mojar. Se recomienda una IP de 65 lo que significa totalmente estanco al polvo (por la primera cifra característica, 6) y protegida contra los chorros de agua (por la segunda cifra característica, 5).

TOMA DE MUESTRA	ANÁLISIS (RECuento)	INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS
Referencia muestra Técnico y firma Fecha del muestreo Método: MTA/MA-051 Entidad solicitante Entidad donde se ha realizado el muestreo Entidad que realiza el muestreo (si es distinta al solicitante) Punto muestreo/persona Condiciones muestreo (temperatura y humedad relativa inicial y final, muestreador, etc.) Datos del filtro de muestreo Datos de la bomba de muestreo Caudalímetro utilizado Caudal de muestreo (l/min) Tiempo de muestreo (min) Volumen muestreado (m³) Otros datos de interés	Referencia muestra Técnico y firma Fecha del análisis Método: MTA/MA-051 Entidad solicitante Entidad que realiza el muestreo (si es distinta al solicitante) Código de acreditación del laboratorio especializado Área retícula (mm²) Área útil filtro (mm²) Límite inferior de recuento (10 fibras en 100 campos) Blanco de campo (< 5 fibras en 100 campos) Total fibras contadas Total campos analizados Fibras/filtro LSC y LIC de fibras/filtro Otros datos de interés (motivo si el filtro es no apto, referencias a blancos de laboratorio y de lote, en su caso, etc.)	Referencia muestra Técnico y firma Fecha del informe Método: MTA/MA-051 Entidad solicitante Entidad donde se ha realizado el muestreo Entidad que realiza el muestreo (si es distinta al solicitante) Lugar de muestreo Tipo de medición: personal o ambiental Condiciones muestreo (temperatura y humedad relativa inicial y final, muestreador, etc.) Datos del filtro de muestreo Datos de la bomba de muestreo Caudalímetro utilizado Caudal muestreo (l/min) Tiempo muestreo (min) Volumen muestreado (m³) Código de acreditación del laboratorio especializado Área retícula (mm²) Área útil filtro (mm²) Total fibras contadas Total campos analizados Fibras/filtro LSC y LIC de fibras/filtro Límite de detección en aire (fibras/cm³) Concentración de fibras en aire (fibras/cm³) Otros datos de interés (densidad de fibras en el filtro, límite inferior de recuento, incertidumbre final asociada a la medición, etc.)

Tabla 3. Datos mínimos a considerar durante el proceso de toma de muestra y análisis de fibras de amianto en aire, incluyendo la emisión del correspondiente informe de resultados.

4.2. Análisis de la muestra

El laboratorio de análisis emite un informe analítico conforme al MTA/MA-051 en el que se proporcionan los resultados del número de fibras en el filtro junto con la incertidumbre del análisis en las mismas unidades, siguiendo los criterios y recomendaciones del CR-02/2005 y del CR-08/2013. El contenido mínimo de este informe se recoge en la tabla 3. Además de estos datos, y de acuerdo con el solicitante, el laboratorio puede considerar también incorporar al informe de análisis el volumen de aire muestreado (cm^3), la concentración de fibras en aire ($\text{fibras}/\text{cm}^3$) y el límite de cuantificación del método expresado en $\text{fibras}/\text{cm}^3$.

Los laboratorios especializados en recuentos de fibras de amianto en aire son objeto de un seguimiento y comprobación exhaustivo asociado al mantenimiento de su capacidad técnica para los análisis, conforme a lo establecido en el protocolo de acreditación del Anexo II del real decreto (véase Lista de laboratorios acreditados en la web del INSST).

5. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

El informe higiénico debe incorporar los datos relevantes del análisis para el objetivo de la medición e interpretación de los resultados. La ausencia de estos datos conduciría a meros valores numéricos, cuya interpretación resultaría dudosa y de fiabilidad desconocida. Deben incluirse, al menos, los datos especificados en la tabla 3.

La persona responsable de interpretar los resultados de la medición y de elaborar el informe higiénico debe poseer la formación preventiva de nivel superior en la especialidad de higiene industrial, debiendo esta actividad desarrollarse a través de la modalidad preventiva. Los datos de la toma de muestra y análisis son necesarios para obtener la concentración de fibras en aire, de acuerdo con la siguiente fórmula [1]:

$$C = \frac{F}{1000 * V} \quad [1]$$

donde:

C: concentración de la muestra ($\text{fibras}/\text{cm}^3$).

V: volumen de muestreo (l).

F: resultado del recuento proporcionado por el laboratorio ($\text{fibras}/\text{filtro}$).

Como en cualquier metodología de medición de un agente químico aplicado a la higiene industrial (véase apéndice 4 de la *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos presentes en los lugares de trabajo*), las muestras con un número de fibras menor que el límite inferior de recuento (10 fibras en 100 campos) no son cuantificables y así deberá constar

en el informe analítico, donde se podrá incluir la frase "Filtro no apto para el recuento. No es posible cuantificar. Inferior a... (*Límite de cuantificación*)".

Por ejemplo, suponiendo una muestra de 480 litros, un área efectiva del filtro de 380 mm^2 y un área reticular de $0,00785 \text{ mm}^2$, y dado que el límite inferior de recuento de fibras en un filtro está estimado en 10 fibras en 100 campos, se puede establecer un límite de detección en aire, para ese volumen, de $0,010 \text{ fibras}/\text{cm}^3$ (véase MTA/MA-051). Es decir: para muestreos con ese volumen no se podrá informar con exactitud de los resultados inferiores a este límite, sino que se indicará simplemente que hay $<0,010 \text{ fibras}/\text{cm}^3$.

Se deben tomar las decisiones más adecuadas dependiendo de las circunstancias particulares de cada caso. Habitualmente, se empleará la concentración obtenida a partir del número de fibras en el filtro, pero en algunos casos puede ser necesario adoptar un criterio más conservador y utilizar el dato del límite superior de confianza del resultado de la concentración de fibras en aire cuando, por ejemplo, se trate de comparar con el índice de descontaminación.

5.1. Evaluación de la exposición

A partir de la concentración medida se calculará la exposición diaria (ED) de los trabajadores siguiendo la fórmula [2]:

$$ED = \frac{\sum (Cxt)}{8} \quad [2]$$

donde:

ED: exposición diaria a fibras de amianto ($\text{fibras}/\text{cm}^3$).

C: concentración de la muestra ($\text{fibras}/\text{cm}^3$).

t: tiempo de exposición (horas).

Según lo establecido en la Norma UNE-EN 689:2019, y para verificar la conformidad de la exposición con el valor límite ambiental de la exposición diaria de fibras de amianto ($\text{VLA-ED}^{\circ} = 0,1 \text{ fibras}/\text{cm}^3$), a cada TAD analizado se le aplicará la denominada **prueba preliminar**, para lo cual será necesario realizar 3, 4 o 5 mediciones de la exposición en función de los resultados obtenidos. Se considera que el valor límite no se ha superado si:

- Todos los resultados de ED están por debajo de $0,10 \text{ VLA-ED}^{\circ}$ para 3 mediciones.
- Todos los resultados de ED están por debajo de $0,15 \text{ VLA-ED}^{\circ}$ para 4 mediciones.
- Todos los resultados de ED están por debajo de $0,20 \text{ VLA-ED}^{\circ}$ para 5 mediciones.

Si los resultados no cumplen ninguna de estas tres condiciones, se deben realizar más mediciones hasta completar un mínimo de 6 y aplicar la **prueba estadística**.

Según el criterio propuesto en la Norma UNE-EN 689:2019, se considera que no se ha superado el VLA-ED® cuando el límite superior del intervalo del percentil 95, para un nivel de confianza del 70 %, es inferior al VLA-ED®. El anexo F de la norma incluye un método para la aplicación de la prueba estadística asumiendo que los valores de la concentración de fibras de amianto en aire se distribuyen siguiendo una ley de probabilidad logarítmico-normal, donde la media geométrica (MG) y la desviación estándar geométrica (DSG) definen completamente la distribución. En el apartado 5.1.1 se incluye un ejemplo de aplicación siguiendo la metodología descrita en la Norma UNE-EN 689:2019.

En caso de no conformidad con el VLA-ED®, se deben investigar las causas y modificar el procedimiento de trabajo, introduciendo las mejoras necesarias, o su sustitución por otro que se haya mostrado conforme respecto al valor límite y cuya exposición sea la menor posible. No obstante, hay que tener en cuenta que en el Real Decreto 396/2006 están previstas actividades en las que, a pesar de las medidas técnicas para limitar la concentración de amianto en el aire, no es posible garantizar que no se supere al VLA-ED® y en la que se han tenido que establecer medidas adicionales (artículo 10.1 del real decreto).

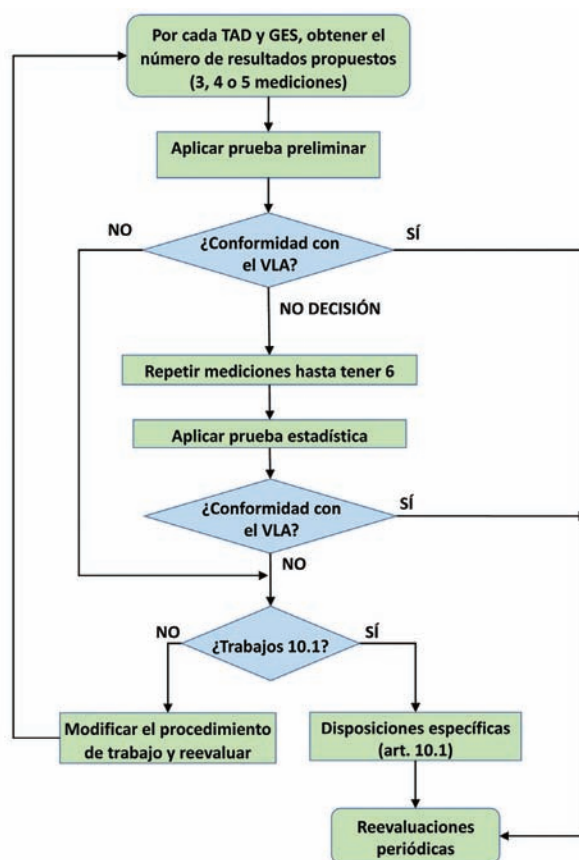
Si hay conformidad con el VLA-ED®, es necesario realizar reevaluaciones periódicas. En el punto 7 de la Norma UNE-EN 689:2019 se recomienda actualizar la

evaluación de los puestos de trabajo anualmente. Esta reevaluación puede realizarse a partir de mediciones de la exposición o empleando otros métodos de estimación de la exposición (véase anexo A de la Norma UNE-EN 689:2019). Sin embargo, dada la naturaleza y peligrosidad de la exposición a fibras de amianto, en este caso se recomienda realizar estas reevaluaciones anuales mediante mediciones de la exposición.

Se decidirá, en última instancia, el número de mediciones necesarias para realizar la reevaluación. El resultado o resultados, una vez validados (véase punto 5.4 de la Norma UNE-EN 689:2019), se unirán a las mediciones anteriores y se aplicará nuevamente la prueba estadística para demostrar la conformidad con el valor límite ambiental. Si esta conformidad se ha alcanzado con la prueba preliminar, la reevaluación requerirá un mínimo de mediciones que posibilite la realización de la prueba estadística.

Se recomienda realizar una nueva evaluación de la exposición de los trabajadores siguiendo el esquema 1 (prueba preliminar o, en caso de no ser posible una decisión, prueba estadística) con el reinicio de las tareas asociadas a un TAD que hubieran cesado durante un periodo superior al año.

Siguiendo la metodología propuesta en la Norma UNE-EN 689:2019, el esquema 1 recoge una propuesta para la realización de mediciones con el objeto de evaluar la exposición de los trabajadores.



Esquema 1. Propuesta de realización de mediciones para la evaluación de las exposiciones en trabajos con exposición al amianto basada en la UNE-EN 689:2019 y adaptada a los requisitos establecidos en el artículo 5 del Real Decreto 396/2006.

5.1.1. Ejemplo de aplicación para verificar la conformidad con el VLA-ED®

Tipo de actividad determinado (TAD):

Retirada de cubiertas de fibrocemento con amianto operando por debajo de la cubierta y utilizando una plataforma elevadora.

Tareas a realizar:

1. Humectación de parte de las placas, en caso necesario, mediante pulverizador manual de baja presión, especialmente en las zonas de anclaje, las uniones con la estructura o las zonas donde puedan estar rotas o deterioradas.
2. Corte de los ganchos/tornillos metálicos mediante herramienta manual tipo cizalla o desenroscado de los tornillos no deteriorados por la herrumbre.
3. Retirada de las placas liberadas sin fractura ni fricción con la estructura que las sustenta.
4. Descenso una a una de las placas al suelo siguiendo principios ergonómicos que eviten malas posturas o esfuerzos excesivos.

5. Acondicionamiento del residuo (envasado y etiquetado) y traslado a zona de acopio.
6. Limpieza de las superficies de contacto con aspirador industrial equipado con filtro absoluto HEPA H13.
7. Limpieza en húmedo con bayetas de las zonas de contacto con la edificación y otras zonas susceptibles de quedar contaminadas, finalizando con la limpieza del suelo.
8. Inspección visual minuciosa como verificación final de los trabajos.
9. Si procede, mediciones ambientales para comparar con el índice de descontaminación. El valor de referencia utilizado como índice es 0,01 fibras/cm³.

Resultados de exposición diaria (ED):

Todos los trabajadores muestreados forman parte del mismo GES ya que realizan las mismas operaciones y presentan el mismo perfil de exposición.

Medición	Trabajador	Fecha muestreo	Concentración (fibras/cm³)	t _{EXP} (h)	ED	ED/VLA-ED®
1	1	16/01/2020	0,037	2,6	0,012	0,12
2	2	31/01/2020	0,036	4	0,018	0,18
3	3	21/03/2020	0,034	3,5	0,015	0,15
4	4	17/04/2020	0,025	2,9	0,009	0,09
5	1	06/05/2020	0,054	3,1	0,021	0,21
6	2	05/06/2020	0,010	4	0,005	0,05
7	3	20/06/2021	0,040	3,4	0,017	0,17
8	4	28/07/2021	0,019	2,9	0,007	0,07
9	1	02/09/2021	0,020	4	0,010	0,10
10	2	Octubre 2022				

Aplicando la prueba preliminar recogida en la Norma UNE-EN 689:2019, se observa que los resultados de ED de las primeras mediciones del procedimiento de trabajo evaluado muestran valores que superan 0,10 VLA-ED® para tres mediciones, 0,15 VLA-ED® para 4 mediciones y 0,20 VLA-ED® para cinco mediciones, respectivamente.

Como no es posible tomar una decisión, se requiere realizar un mínimo de 6 resultados de ED para verificar la conformidad con el VLA-ED® mediante la prueba estadística.

Medición (n°)	ED (fibras/cm ³)	Ln(ED) (fibras/cm ³)
1	0,012	- 4,423
2	0,018	- 4,017
3	0,015	- 4,200
4	0,009	- 4,710
5	0,021	- 3,863
6	0,005	- 5,298

La media geométrica (MG) de los seis valores de ED es $\text{Ln MG} = - 4,418$ y la desviación estándar geométrica (DSG) es $\text{Ln DSG} = 0,524$.

El límite superior de confianza del 70 % con el percentil 95 de la distribución ($\text{LSC}_{95,70}$) se calcula según:

$$\text{Ln LSC}_{95,70} = \text{Ln MG} + k \text{Ln DSG} \quad [3]$$

donde k se obtiene de la tabla de valores de k para Percentil 95; confianza 70% en función del número de mediciones realizadas.

n°	k	n°	k	n°	k
6	2,187	15	1,917	24	1,846
7	2,120	16	1,905	25	1,841
8	2,072	17	1,895	26	1,836
9	2,035	18	1,886	27	1,832
10	2,005	19	1,878	28	1,828
11	1,981	20	1,870	29	1,824
12	1,961	21	1,863	30	1,820
13	1,944	22	1,857	31	1,817
14	1,929	23	1,851	32	1,814

$$\text{Ln LSC}_{95,70} = - 4,481 + 2,187 \cdot 0,524 = - 3,272$$

$$\text{LSC}_{95,70} = 0,038 \text{ fibras/cm}^3$$

Las conclusiones de la prueba estadística pueden ser:

- Si $\text{LSC}_{95,70} < \text{VLA-ED}^{\circ}$ CONFORMIDAD
- Si $\text{LSC}_{95,70} > \text{VLA-ED}^{\circ}$ NO CONFORMIDAD

En este caso: $0,038 \text{ fibras/cm}^3 < 0,10 \text{ fibras/cm}^3$, luego CONFORMIDAD

Una vez transcurrido un año, se decide realizar tres mediciones para la reevaluación de la exposición, obteniendo los resultados siguientes:

Medición (n°)	ED (fibras/cm ³)	LnED (fibras/cm ³)
7	0,017	- 4,074
8	0,007	- 4,962
9	0,010	- 4,605

Se calcula la MG y la DSG de los nueve resultados que se tienen, resultando: $\text{Ln MG} = - 4,461$ y $\text{Ln DSG} = 0,475$

$$\text{Ln LSC}_{95,70} = - 4,461 + 2,035 \cdot 0,475 = - 3,494 \quad (k = 2,035 \text{ para } 9 \text{ mediciones})$$

$$\text{LSC}_{95,70} = 0,030 \text{ fibras/cm}^3 \quad \text{VLA-ED}^{\circ} = 0,1 \text{ fibras/cm}^3$$

como $\text{LSC}_{95,70} < \text{VLA-ED}^{\circ}$, entonces: CONFORMIDAD

Con estos resultados, el técnico decidirá la estrategia de muestreo y el momento de la siguiente reevaluación.

Cabe recordar que, si cambia alguno de los factores asociados al procedimiento de trabajo, a las condiciones o forma de ejecutarlo, a las medidas preventivas aplicadas, etc., se debe proceder a una nueva evaluación ya que tales modificaciones pueden suponer un cambio en el perfil de la exposición.

Asimismo, como se recoge en el apartado 2.1, en caso de que alguna de las mediciones de la exposición haya resultado superior al VLA-ED° , o cuando la reevaluación de la exposición indica que no se garantiza la conformidad con el valor límite, deberá investigarse tal circunstancia y, muy probablemente, será necesario modificar el procedimiento de trabajo o aplicar medidas de control adicionales. En determinadas intervenciones, la decisión sería utilizar otro procedimiento de trabajo ya que, para el procedimiento evaluado y asociado a un tipo de actividad determinado, no puede garantizarse que se mantenga la conformidad con el VLA-ED° en todas las jornadas.

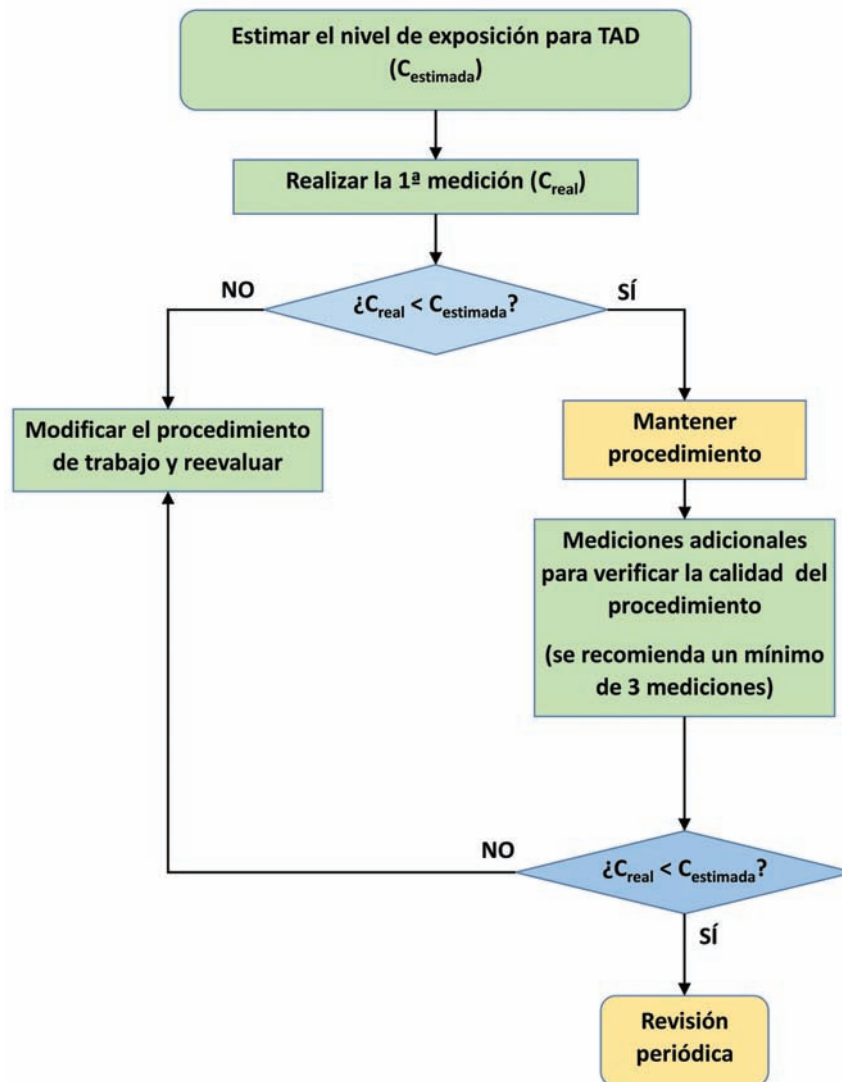
5.2. Validación de los procedimientos de trabajo

La concentración resultante de las mediciones de la exposición debe servir asimismo para validar el procedimiento de trabajo elegido y establecer mejoras en el mismo, de manera que se reduzca la exposición al mínimo técnicamente posible, tal y como establece el artículo 6 del Real Decreto 396/2006. En caso de que la concentración medida durante la ejecución de los trabajos sea mayor que la estimada en la evaluación previa, se deberán determinar las causas y adoptar las medidas necesarias en función de las conclusiones a las que se haya llegado.

El esquema 2 propone una metodología para verificar los procedimientos de trabajo para cada tipo de actividad determinada mediante un número de mediciones suficiente.

5.3. Control de la eficacia de las medidas para evitar la dispersión de fibras

En el caso de mediciones con objeto de control de la eficacia de las medidas preventivas, las concentracio-



Esquema 2. Mediciones para verificar un procedimiento de trabajo seguro por cada tipo de actividad determinada (TAD).

nes resultantes deben ser inferiores al valor de referencia acordado entre las partes o bien un valor que se considere indicativo de la calidad del aire en interiores, como podría ser el adoptado para el índice de descontaminación (véase apartado 2.6). En caso contrario, se deberá proceder a revisar y corregir las medidas adoptadas, es decir, reparar fugas en el confinamiento, aumentar la distancia a la zona de trabajo delimitada si el trabajo es en vía pública, revisar los sistemas de extracción o sustituir los filtros HEPA utilizados, etc.

5.4. Índice de descontaminación

Como en el punto 5.3, la concentración medida tras el proceso de descontaminación debe estar por debajo del valor de referencia que se haya adoptado. Es decir, un resultado de concentración ambiental mayor que el acordado como índice de descontaminación indica que persiste la contaminación del área de trabajo y que necesariamente hay que proceder a limpiar de nuevo la zona, realizar una exhaustiva verificación visual tras ella y tomar de nuevo muestras ambientales para com-

probar realmente la descontaminación del área.

6. DATOS DE MEDICIONES A INCORPORAR EN EL ANEXO IV

La ficha para el registro de datos del Anexo IV establece el formato a utilizar para incorporar los datos obtenidos en la evaluación de la exposición en los trabajos con amianto. Esta ficha debería servir, además, para que las empresas lleven a cabo el seguimiento de los procedimientos de trabajo que emplean para cada TAD y realizar, si es necesario, las modificaciones oportunas que reduzcan al mínimo la exposición de los trabajadores a fibras de amianto, tal y como exige el artículo 6.

El Anexo IV se remitirá obligatoriamente a la autoridad laboral tras la realización de cualquier trabajo que haya requerido la aprobación de un plan de trabajo, recogiendo todos los trabajadores que hayan estado expuestos y no únicamente los trabajadores a los que se les hayan realizado las mediciones, e independientemente de si se han llevado a cabo mediciones para re-

alizer la evaluación de la exposición. A este respecto, y siguiendo lo aprobado en el plan de trabajo, se recomienda indicar si en la evaluación de la exposición se utilizan mediciones de trabajos anteriores (siempre del mismo TAD) o si se han realizado nuevas mediciones. Como se recoge en los comentarios al artículo 18, se recomienda enviar estos datos durante los tres meses siguientes a la finalización del trabajo y es conveniente, asimismo, que se adjunte la parte del informe higiénico donde se muestren los datos originales de las mediciones empleadas para el cálculo de la exposición diaria. En el caso de planes únicos de carácter general (PUCG), las fichas para el registro de datos de la evaluación de la exposición laboral se remitirán antes del final de cada año (artículo 18.2), debiéndose estar a lo que disponga la autoridad laboral que aprobó el plan.

El documento *“Aspectos a considerar en la cumplimentación de los datos de evaluación de la exposición del Anexo IV”*³⁰, contiene recomendaciones específicas para cumplimentar de forma armonizada la ficha para el registro de datos de la evaluación de la exposición e incluye un ejemplo de ficha cumplimentada. Este documento incorpora también otras consideraciones a contemplar en las exposiciones al amianto cuando sea procedente realizar mediciones estáticas, no personales, para detectar la presencia de fibras de amianto en situaciones donde puedan ser posibles exposiciones de terceras personas y, aunque no formen parte de los datos a consignar en la ficha de datos del Anexo IV, sean necesarias para el control del ambiente de trabajo y para la medida del índice de descontaminación.

En la figura 2 se reproduce dicho ejemplo y es de destacar que, al tratarse de datos de evaluaciones nominales, deben rellenarse, para cada una de las personas que ha participado en los trabajos, todos y cada uno de los campos del apartado 3 de la ficha. La ED de cada trabajador, en fibras/cm³, corresponderá a la asociada a su medición personal o de otro miembro de su GES, o a la asumida en base a los resultados de mediciones anteriores de ese TAD y GES al que esté adscrito, tal y como vendrá reflejado en el procedimiento para la evaluación y control del ambiente de trabajo que debe incluirse en el plan de trabajo y ser valorado y aprobado por la autoridad laboral.

En la parte del supuesto relacionada con la retirada de un material no friable donde no ha sido necesario realizar mediciones de la concentración de fibras en aire al tratarse de un TAD suficientemente evaluado por la empresa, a partir de mediciones representativas de la exposición en trabajos anteriores usando, por ejemplo,

la metodología descrita en la Norma UNE-EN 689:2019, la ED asociada a ambos trabajadores es la misma ya que pertenecen al mismo GES.

En los planes donde la ED se basa en mediciones previas, podría establecerse una periodicidad anual de las mediciones de exposición siguiendo el criterio de reevaluación periódica recogido en dicha norma y la recomendación establecida en el apartado 5.1 de este apéndice. Como recoge el documento de la CNSST, debería hacerse referencia al último plan de trabajo ejecutado para ese TAD en el que se llevaron a cabo mediciones y adjuntar la documentación justificativa de cuándo le corresponde llevar a cabo la reevaluación.

Por otra parte, si el intervalo de ejecución entre dos planes de trabajo del mismo TAD supera el año natural, se recomienda realizar una nueva evaluación de la exposición de los trabajadores y, por tanto, el criterio básico sería aplicar la metodología propuesta en el esquema 1 de este apéndice.

Finalmente, se recomienda informar, no solo de los resultados de las mediciones personales, sino también, con un objetivo preventivo, de los resultados de las mediciones ambientales estáticas (para el control de las medidas preventivas y para el índice de descontaminación) cuando haya sido necesaria su realización. Se propone para ello adjuntar, a la ficha del Anexo IV cumplimentada, la parte del informe higiénico donde se recojan estos resultados, teniendo en cuenta que las mediciones en punto fijo corresponden a concentraciones ambientales no asociadas al cálculo de la exposición diaria. En este caso, al tratarse de muestras de control en las que no es esperable encontrar fibras de amianto, los resultados de la concentración ambiental deberían ser inferiores al valor de referencia consensuado entre la empresa que contrata el trabajo y la que elabora y ejecuta el plan (el valor concertado y su justificación deberían indicarse en el plan de trabajo y expresarse con ese objetivo) tal y como se recoge en los apartados 2.6 y 5 de este apéndice.

Por ejemplo: si el criterio acordado entre partes es un valor de referencia para el índice de descontaminación de 0,01 fibras/cm³ (una de las posibles opciones recogidas en 2.6), pero a la muestra le corresponde, según el volumen de aire muestreado, un límite de detección en aire (o límite de cuantificación del método) de 0,002 fibras/cm³, el resultado a incorporar en el informe higiénico sería < 0,002 fibras/cm³, siempre y cuando no se supere el límite inferior de recuento del MTA/MA-051.

³⁰ Aprobado por la CNSST el 21/01/2021.

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

NOMBRE DE LA EMPRESA: Empresa RERA N° DE REGISTRO DE LA EMPRESA: 48/0000

PLAN DE TRABAJO N°: 48/200001

Fecha de inicio y finalización del trabajo 02/01/20 – 14/01/20

1. TIPO DE ACTIVIDAD REALIZADA	2. TIPO DE MATERIAL INTERVENIDO
☒ 1. Retirada de amianto y materiales con amianto ☐ 2. Mantenimiento/ reparación de materiales con amianto. ☐ 3. Transporte de residuos. ☐ 4. Tratamiento y destrucción de residuos. ☐ 5. Otras (especificar):	☐ 1. Amianto proyectado y revestimientos con amianto en paredes, techos y elementos estructurales ☒ 2. Calorifugados. ☐ 3. Otros materiales friables: paneles, tejidos de amianto, cartones, fieltros, etc (especificar). ☒ 4. Fibrocemento. ☐ 5. Losetas amianto-vinilo. ☐ 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/cm³) (3)	Días de exposición	Tipo de EPI (4)
Trabajador 1	11.111.111-A	1611111111	1 Retirada de amianto y materiales con amianto. Cubierta	4 Fibrocemento	0,025 (mediciones previas, Plan de Trabajo 48/190191)	3	Máscara con filtro P3 y traje tipo 5 con capucha integrada
Trabajador 2	11.111.112-A	5011111112					
Trabajador 1 (*)	11.111.111-A	1611111111	1 Retirada de amianto y materiales con amianto. Sala de calderas	2 Calorifugados	0,081	7	Equipo filtrante con ventilación asistida con máscara con filtros contra partículas P3 y traje tipo 5 con capucha integrada
Trabajador 2	11.111.112-A	5011111112					
Trabajador 3 (*)	11.111.113-A	1411111113			0,140	7	
Trabajador 4	11.111.114-A	3211111114					

(*) Trabajador al que se le ha realizado la medición.

- (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 por centímetro cúbico: 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 equipo de protección individual en el caso de que se haya utilizado.

4. EVALUACIÓN REALIZADA POR:

- ☐ Servicio de Prevención propio.
- ☒ Servicio de Prevención ajeno. Nombre de la entidad: SPXX 2000
- ☒ Laboratorio de análisis (recuento) de fibra: Laboratorio Fibras 2000 (contraseña: MT-HLA n° 0)
- ☐ Método utilizado si ha sido diferente del MTA/MA-051 del INSHT:

Fecha y firma.

02/02/2020 Nombre del empresario/ Técnico Superior del Servicio de Prevención, especialidad higiene industrial

Figura 2. Ejemplo de ficha de registro de los datos del anexo IV cumplimentada.

APÉNDICE 4:

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO Y MEDIDAS PREVENTIVAS

Dada la naturaleza de las actividades incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 396/2006, así como la gravedad e irreversibilidad de los daños para la salud, afección a terceros y contaminación prolongada de los lugares de trabajo que pueden derivarse de actuaciones inadecuadas, los procedimientos de trabajo para la ejecución de estas actividades adquieren especial relevancia tanto en la prevención de exposiciones laborales como de exposiciones inadvertidas.

Para garantizar que los trabajos con materiales con amianto (MCA) se realizan en condiciones de seguridad, es imprescindible además que el trabajador reciba la formación e información (véanse artículos 13 y 14) adecuada para ejecutar su actividad siguiendo el procedimiento de trabajo establecido y que se supervise que tales actividades se llevan a cabo de la forma y en las condiciones previstas.

El objetivo de este apéndice es proporcionar orientaciones y recomendaciones para elaborar procedimientos de trabajo seguros (en adelante, PTS) basados en las mejores prácticas disponibles para cualquier operación o actividad con amianto, que integren las medidas preventivas y aseguren la protección de la salud de los trabajadores. Teniendo en cuenta que las diferentes actividades con amianto que se recogen en el Real Decreto 396/2006 pueden presentar distintos niveles de riesgo de exposición a fibras de amianto, es necesario adaptar los procedimientos de trabajo y las medidas preventivas a cada operación y escenario concreto.

1. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Un “procedimiento de trabajo” es la forma específica y detallada de realizar un determinado trabajo o tarea. Describe la secuencia de operaciones a desarrollar y los medios materiales y humanos necesarios para ejecutar, de forma segura y organizada, las sucesivas tareas necesarias para realizar un trabajo, incluyendo desde la preparación de la zona hasta su limpieza final, y en el que se evite, en la medida de lo posible, la exposición a fibras de amianto. Cualquier operación o actividad que implique la intervención sobre un MCA (esté incluida o no entre las excepciones del artículo 3.2 y, por tanto, requiera o no la elaboración de un plan de trabajo) debe llevarse a cabo siguiendo un PTS. Más información sobre procedimientos de trabajo se incluye en los comentarios al artículo 11 y en el apéndice 8.

Todo procedimiento de trabajo debe incluir qué se va a hacer y cómo se va a ejecutar (es decir, el método de trabajo a aplicar). Para ello, el responsable seleccionará los métodos de trabajo y buenas prácticas más adecuadas, de entre las establecidas o propuestas por entidades reconocidas o por su experiencia previa, siendo necesaria su validación “*in situ*” mediante mediciones de la concentración en aire durante sus primeras ejecuciones (véase apartado 5.2 del apéndice 3). A título orientativo se recoge una lista con las técnicas y métodos de operación más relevantes en el anexo B de la norma UNE 171370-1:2014 *Cualificación de empresas que trabajan con materiales con amianto*.

Forma parte del procedimiento la descripción de los medios materiales que se utilicen (herramientas y equipos de trabajo, medios de protección individual y colectiva, unidades de descontaminación, los equipos de emergencia, etc.), con sus características, modo de uso y método de descontaminación, así como las medidas de control para asegurar su funcionamiento y eficacia, la actuación en caso de situaciones previsibles y/o de emergencia, etc.

El nivel de riesgo de una operación que pueda suponer una exposición a fibras de amianto vendrá condicionado por los propios MCA a intervenir, por el método de trabajo que se emplee para manipularlos o retirarlos y por otros factores como, por ejemplo, si se trata de un MCA localizado en el interior o el exterior, si es accesible, la coexistencia con otros riesgos como, por ejemplo, trabajos en altura, espacios confinados o riesgos eléctricos, la concurrencia de empresas o actividades simultáneas incompatibles, la existencia de sistemas de climatización o corrientes de aire, la proximidad a equipos, instalaciones o actividades que puedan interferir, el uso y ocupación de locales, etc.

En el diseño de los procedimientos de trabajo se tendrán en cuenta el tipo de actividad determinado (TAD)³¹ y las medidas preventivas necesarias para eliminar, reducir o controlar los riesgos por exposición a fibras de amianto, así como otros posibles riesgos derivados de la actividad, como pudieran ser los debidos a las características y estado de las instalaciones y equipos de trabajo, factores organizativos para su ejecución, etc.

Es recomendable que los procedimientos de trabajo se transcriban a instrucciones de trabajo más simples para ser comprendidas y aplicadas fácilmente por parte de

³¹ “Tipo de actividad determinado”: conjunto de trabajos que realiza una empresa, con el mismo tipo de materiales, utilizando el mismo procedimiento y donde son probables condiciones de trabajo similares.

los trabajadores, a no ser que se trate de operaciones muy sencillas en las que pueda no ser necesario.

1.1. Requisitos

Entre los distintos procedimientos posibles para realizar una actividad con MCA, se debe optar preferentemente por aquel que evite la generación de fibras o, si ello no fuera posible, por aquel que evite su dispersión en el aire, ya que cumpliendo esos requisitos se garantiza que sea un procedimiento de trabajo seguro.

Además, para su elección, se tendrán en cuenta aquellos procedimientos en los que el número de trabajadores expuestos sea el mínimo posible (conforme establece el artículo 7 del Real Decreto 396/2006) y, aquellos que, cumpliendo con lo anterior, tengan una menor duración.

Los trabajos que impliquen la manipulación o retirada de MCA deben ejecutarse, en la medida de lo posible, de forma manual y controlada, manteniendo los MCA húmedos. Se procurará retirar los elementos con MCA enteros y sin dañarlos, evitando, en lo posible, cualquier alteración o perturbación que implique emisión de fibras (por ejemplo, tareas de corte, perforación, lijado y rotura de materiales). Ello implica en la práctica utilizar exclusivamente herramientas manuales (por ejemplo, cizalla) o de baja velocidad de rotación (por ejemplo, cortatubos de cadena) y la prohibición general de emplear herramientas rotativas de velocidad elevada (por ejemplo, sierra de disco o "rotaflex", motosierra, taladro eléctrico, etc.). Se deben evitar, asimismo, tareas u operaciones de limpieza mediante barrido convencional en seco, soplado de aire o pulverizando agua a elevada presión.

1.2. Etapas

En cualquier PTS que implique manipular MCA se pueden diferenciar tres etapas (véase figura 1):

- **Etapla inicial:** Preparación del área o zona de trabajo (aislamiento, acotamiento y señalización, equipamiento).

Es importante planificar y revisar que se dispone de todo lo necesario en la zona de trabajo, antes del inicio de las tareas, para garantizar su ejecución conforme a lo previsto en el PTS. Por ello, antes del comienzo de los trabajos sobre los MCA, se debe verificar que se ha considerado, se dispone y se ha comprobado el correcto funcionamiento, en la zona de trabajo, de todo el equipamiento operativo preciso (por ejemplo, unidad de descontaminación debidamente equipada, exclusiva de residuos, extractores, aspiradores, herramientas, EPR y otros EPI, envases para residuos, equipos para el control de las medidas preventivas, etc.), de los suministros necesarios (electricidad, agua, etc.) y, en su caso, de otros medios auxiliares (andamios, plataformas...)

necesarios en base a las exigencias de la actividad (trabajos en altura, espacios confinados, riesgo eléctrico, atmósferas explosivas...), las rutas de tránsito y la zona de acopio de residuos.

Se debe prever todo lo necesario para que las personas que necesiten realizar alguna tarea (por ejemplo, supervisión de los trabajos, toma de muestras en aire, montaje de andamios, provisión de suministros, etc.) puedan realizarlas, si es posible, antes del inicio de los trabajos o desde el exterior. De esta forma, se evita la entrada de personas que no participan directamente en las operaciones con amianto a la zona de trabajo y, con ello, se reduce el número de trabajadores expuestos.

- **Etapla intermedia:** Intervención directa sobre los MCA (o en su proximidad) utilizando distintas metodologías en función del tipo de trabajo con amianto y del emplazamiento.

En operaciones con mayor probabilidad de liberar fibras de amianto al ambiente, bien porque sean trabajos con MCA friables o con MCA no friables que se encuentren deteriorados o en mal estado, bien por intervenir sobre los mismos con métodos que implican su corte o fragmentación, se deberán aplicar medidas de control más exigentes como el aislamiento de elementos, el empleo de una barrera física o el confinamiento resistente que separe, antes de la intervención, el ambiente de la zona de trabajo del resto. Estas actuaciones requieren realizar controles y verificaciones que aseguren la eficacia de las medidas preventivas y la correcta ejecución de la tarea (véase más información en el apartado 2.3).

Las actividades como obras de demolición, de retirada de amianto, de reparación y de mantenimiento, en las que puede preverse la posibilidad de que se sobrepase el valor límite fijado en el artículo 4, deben disponer de un responsable de la supervisión y control de la correcta aplicación del procedimiento de trabajo y de las medidas preventivas previstas, de conformidad con lo establecido en el artículo 10.1d. Esta persona deberá contar con la cualificación y experiencia necesaria en las actividades cuya ejecución supervisa y una formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico. Las actividades en las que no se requiera formalmente la presentación de un plan de trabajo, el PTS empleado debe contemplar y garantizar unas condiciones de mínima exposición durante la ejecución y una limpieza final que garantice que no ha quedado ningún foco de contaminación residual.

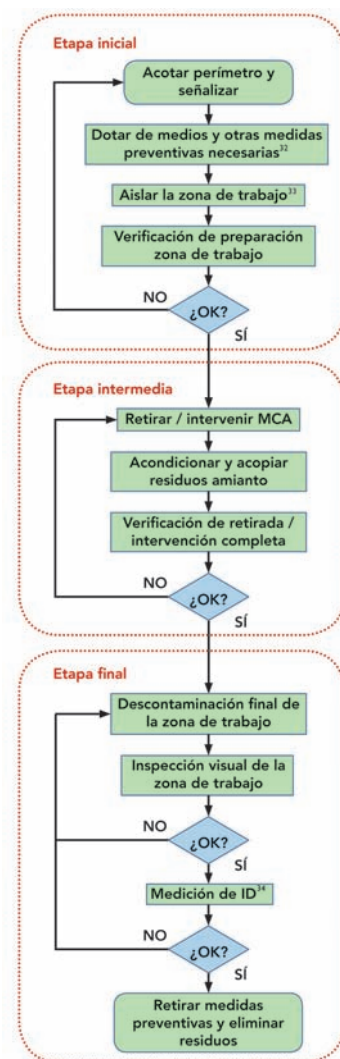
- **Etapla final:** Limpieza-descontaminación y verificación final (inspección visual e índice de descontaminación) del área de trabajo antes de volver a ocupar la zona intervenida, y eliminación de desechos y residuos.

Los PTS deben contemplar, con la importancia que se merece, tanto la limpieza continua de la zona de trabajo como la recogida de los residuos con amianto que se vayan generando. Estos permanecerán en una zona de acopio señalizada, en embalajes apropiados, el menor tiempo posible antes de su retirada. Asimismo, los equipos de trabajo que puedan utilizarse en otros trabajos con amianto deben ser debidamente descontaminados.

La retirada definitiva de los medios de protección que se hayan empleado para evitar la dispersión de fibras de amianto al ambiente no se podrá llevar a cabo hasta que las operaciones de limpieza y descontaminación, incluyendo los controles de verificación final previstos, aseguren que la zona de trabajo no está contaminada y que no existen riesgos residuales como consecuencia de los trabajos realizados.

En las situaciones que requieran una verificación final mediante la determinación del índice de descontaminación, el plan de trabajo debe contemplar tanto la metodología utilizada para su obtención como los valores de referencia y los criterios que se aplicarán para su comparación y aceptación. En estos casos, sólo cuando los resultados de la medición ambiental sean satisfactorios podrá restablecerse la actividad habitual del lugar de trabajo.

Cada procedimiento de trabajo deberá detallar, para las tres etapas, cómo realizar cada una de las operaciones o tareas, desde la preparación previa de la zona de trabajo y comprobación de los medios necesarios antes de la intervención, hasta la verificación final de la descontaminación de la zona y de los equipos utilizados para asegurar la ausencia de riesgo de exposición residual una vez concluidos los trabajos. En el esquema 1 se representa de manera gráfica la secuencia general de operaciones por etapas para los trabajos con amianto.



Esquema 1. Secuencia general de operaciones por etapas para trabajos con amianto.

³² En función del trabajo y emplazamiento concretos (por ejemplo, medios de acceso a cubierta, CAE, permisos de trabajo, EPI, etc.).

³³ Sistema de aislamiento establecido en función del trabajo y emplazamiento (bolsa de guantes, confinamiento activo, etc.).

³⁴ En algunos casos no serán necesarias estas mediciones en aire.

1.3. Contenido

A modo orientativo, el contenido mínimo de un procedimiento de trabajo con amianto puede ser el siguiente:

- Descripción detallada y secuencial de la forma de ejecutar cada una de las etapas y operaciones, integrando las medidas preventivas necesarias.
- Requisitos previos y medios materiales necesarios antes de comenzar la actividad: autorizaciones de trabajo, equipamientos y suministros, certificados de instalación de equipos o medios auxiliares, etc.
- Recursos humanos y materiales necesarios para la ejecución de los trabajos con amianto: equipos de trabajo, equipos de protección individual, etc.
- Descripción de las actuaciones de control de la actividad (verificaciones del confinamiento, prueba de humos, mediciones de concentración en aire, etc.) y de las relacionadas con situaciones previsibles y/o de emergencia (rotura del MCA o del confinamiento, lesión/desmayo del trabajador, liberación accidental de fibras de amianto, fallos en los sistemas del confinamiento activo, etc.), indicando la persona responsable de cada una de ellas.
- Descripción de las actuaciones para la descontaminación final de la zona de trabajo.

A modo de ejemplo, se describe a continuación la secuencia de tareas a considerar en el procedimiento de trabajo para el tipo de actividad determinada de *Retirada de conducciones de fibrocemento con amianto utilizando un andamio homologado de aluminio*.

1. Humectación de las conducciones de amianto-cemento mediante pulverizador manual de baja presión, atendiendo especialmente a zonas de anclaje, uniones entre tramos de la conducción y zonas donde esta pueda estar rota o deteriorada.
2. Corte de las abrazaderas metálicas mediante herramienta manual tipo cizalla o desenroscado de los tornillos no deteriorados por la herrumbre. En las zonas no accesibles para la herramienta manual por la posición de la abrazadera, se procede al corte controlado del metal mediante herramienta de baja velocidad de forma que no entre en contacto con el amianto-cemento.
3. Retirada de las conducciones liberadas sin fractura ni fricción con la estructura que las sustenta. Las partes de la conducción recibidas con mortero se liberan picando el mortero con herramienta manual sin tocar o dañar el fibrocemento.
4. Descenso, una a una, de las conducciones al suelo siguiendo principios ergonómicos que eviten malas

posturas o esfuerzos excesivos y evitando fricciones del material.

5. En el suelo, los residuos de las conducciones se encapsulan y envasan, debidamente etiquetados, en doble plástico de 400 galgas o directamente en sacas de tipo big-bag. El material se traslada a la zona de acopio destinada al almacenamiento temporal.
6. Limpieza de las superficies de contacto entre la edificación y las conducciones de amianto-cemento con aspirador industrial equipado con filtro absoluto HEPA H13. Continuar con la limpieza del resto de superficies susceptibles de quedar contaminadas, siempre de arriba hacia abajo, finalizando la limpieza en el suelo. En los casos en los que estuviese indicado cubrir las superficies con plásticos de 400 galgas, recoger primero dicho plástico, considerarlo residuo contaminado y eliminarlo como tal.
7. Siguiendo la secuencia anterior, limpieza en húmedo con bayetas de las zonas de contacto con la edificación y otras zonas susceptibles de quedar contaminadas, finalizando con la limpieza del suelo.
8. Inspección visual minuciosa por parte de la persona designada para supervisar los trabajos con amianto, como verificación final de los mismos, garantizando que no quedan restos de conducciones de amianto-cemento ni otros materiales contaminados.
9. Si procede, mediciones ambientales para comparar con el índice de descontaminación (en interiores de edificaciones o en exteriores donde la retirada pueda afectar al interior de dichas edificaciones). Al no existir un valor de referencia en la legislación para verificar la descontaminación final, la empresa contratante y la que ejecuta el trabajo pueden acordar, en tal caso, utilizar como referencia para el índice de descontaminación el valor de concentración ambiental de 0,01 fibras/cm³, uno de los criterios recogidos en esta guía para verificar la eficacia de la descontaminación.

En el apartado 2, punto 3 del apéndice 8 se encuentra recogida información complementaria que debe ayudar a diseñar y mejorar los procedimientos de trabajo con amianto.

1.4. Actividades de mayor riesgo

Existen varios métodos de trabajo para actividades de mayor riesgo, como pueden ser el desamiantado con *bolsa de guantes* o los que emplean *confinamientos dinámicos*.

- La técnica de retirada con bolsa de guantes (véase figura 2) es muy útil para los trabajos de desamian-

tado de tramos de tuberías, uniones de piezas, válvulas, etc., pero no debe utilizarse en caso de conducciones calientes ni cuando haya dificultades para el sellado de la bolsa de guantes a la superficie del elemento. Más información sobre las bolsas de guantes en el apartado 2.3.1 f.

A modo de ejemplo, a continuación se describe la secuencia de tareas a considerar en el desamiantado de una tubería recubierta con un calorifugado, u otro elemento similar:

1. Instalación de la bolsa de guantes: introducir las herramientas necesarias en la bolsa de herramientas, situar la bolsa de guantes sobre la zona/elemento a intervenir y sellarla en sus extremos con cinta adhesiva;
 2. Abrir la válvula, introducir el tubo del pulverizador de baja presión a través de ella y humectar bien todo el MCA;
 3. Introducir los brazos en los guantes y retirar el amianto raspando las superficies para desprender el MCA que está fijado al soporte/elemento (por ejemplo, la tubería);
 4. Depositar el MCA desprendido en el saco de residuos teniendo en cuenta su capacidad;
 5. Limpiar la superficie del elemento mediante cepillos o espátulas utilizando un aspirador dotado de filtro HEPA previamente introducido por la válvula o con medios húmedos insertando el tubo del pulverizador por la válvula;
 6. Separar el saco de residuos del resto de la bolsa de guantes sellándolo con cinta adhesiva y después cortarlo e introducirlo en una bolsa de polietileno adecuada para residuos con amianto;
 7. Limpiar toda la superficie interior de la bolsa de guantes mediante el aspirador dotado de filtro HEPA y aplicar encapsulante a toda la cara interior del recinto y la superficie del elemento desamiantado, introduciendo previamente el tubo del pulverizador por la válvula;
 8. Retirar la bolsa de guantes e introducirla en una bolsa de polietileno adecuada para residuos con amianto.
- La retirada de amianto friable utilizando un confinamiento dinámico es una medida muy eficaz para contener la contaminación, pero debe garantizarse que está bien proyectado e instalado y que funciona adecuadamente.

Por ello, tanto el diseño y dimensionamiento del confinamiento, como el seguimiento de su funcionamiento hasta su deconstrucción controlada (desmontaje), debe ser realizado por un experto con



Figura 2. Retirada del calorifugado de una conducción mediante bolsa de guantes.

conocimientos específicos y experiencia, debiendo quedar todo ello descrito en el plan de trabajo.

Es preciso que estas personas dispongan de una preparación técnica suficiente para garantizar la estabilidad del montaje (durante todo el proceso, incluido durante su retirada y limpieza), la renovación periódica del aire interior y el diseño de la estrategia de muestreo ambiental adecuada para disponer de evidencias tangibles del impacto ambiental en el exterior del confinamiento durante los trabajos. Más información sobre los confinamientos dinámicos en el apartado 2.3.1d.

Las Notas Técnicas de Prevención 953 y 954 sobre *Trabajos con amianto friable: diseño y montaje de un confinamiento dinámico* orientan a profesionales, promotores, contratistas, coordinadores de seguridad e higienistas sobre los aspectos a considerar en las actuaciones sobre amianto friable a presión negativa y cómo calcular el diseño del flujo dinámico en depresión negativa, la capacidad extractora requerida por el sistema y las entradas de aire necesarias para optimizar el caudal de entrada de aire y maximizar la renovación volumétrica del mismo.

A modo orientativo, y como ayuda para definir los procesos y métodos de trabajo más adecuados al tipo de material y escenario de exposición, el anexo B de la norma UNE 171370-1:2014 *Cualificación de empresas que trabajan con materiales con amianto*, incluye una lista no exhaustiva de técnicas y métodos de operación.

2. MEDIDAS PREVENTIVAS

2.1. Selección de las medidas preventivas

Como se ha mencionado, los procedimientos de trabajo deben incluir las medidas preventivas más adecuadas al TAD y a los resultados de la evaluación de riesgos de cada caso concreto.

Las medidas preventivas deben ser acordes al nivel de riesgo estimado del trabajo a realizar, considerando las distintas alternativas y valorando los riesgos adicionales que las mismas pueden introducir. No existe ningún trabajo con amianto para el que no sean necesarias unas medidas preventivas mínimas, por bajo que sea el riesgo. Es decir: no todas las medidas son necesarias siempre, pero siempre son necesarias medidas preventivas.

Estas medidas se seleccionarán atendiendo a los principios de acción preventiva de la LPRL, prevaleciendo la elección de medidas preventivas que actúen en el origen y medidas de protección colectiva frente a las individuales.

Las medidas preventivas tienen que estar contempladas desde la planificación de los trabajos, tanto para el diseño del procedimiento de trabajo, incluidos los que puedan asimilarse a las exenciones del artículo 3.2, como para la presentación del plan de trabajo cuando la actividad así lo requiera.

2.2. Control de efectividad de las medidas preventivas durante los trabajos

Todas las medidas preventivas que se adopten tendrán que ser verificadas y sometidas a un estricto programa de control que garantice su eficacia durante todas las fases de ejecución de los trabajos, debiéndose incluir, en su caso, en el plan de trabajo las actuaciones previstas para verificar el correcto funcionamiento y eficacia de las mismas. Además de la descripción detallada de estas operaciones de control y mantenimiento; por ejemplo, momentos y localizaciones de pruebas de humos, criterio y forma de llevar a cabo la sustitución de filtros de los equipos de aspiración, control del funcionamiento correcto de las unidades de extracción, etc., se recomienda su registro durante la ejecución de los trabajos.

En trabajos que implican la manipulación de materiales friables que presentan mayor riesgo potencial y habitualmente requieren diseñar y construir un confinamiento para aislar la zona de trabajo, se requerirá la realización de comprobaciones y verificaciones específicas tales como:

- Impermeabilidad e integridad de las superficies y uniones del confinamiento (inspección visual).
- Prueba de humos.
- Control del número de renovaciones de aire limpio/hora.
- Control de la presión negativa (depresión) del aire en el interior del confinamiento.
- Mediciones de la concentración de fibras en el aire fuera del confinamiento durante el transcurso de los trabajos en puntos y momentos críticos.

- Mediciones del índice de descontaminación para asegurar cumplimiento del artículo 11.1b.
- En caso necesario, otras verificaciones o controles por empresas especializadas (por ejemplo, verificación de la instalación eléctrica provisional, sistema de regulación y control del agua, equipos de protección colectiva, etc.).

El anexo F de la norma UNE 171370-1:2014 recoge controles a realizar antes, durante y a la finalización de trabajos con amianto, tanto en escenarios donde el riesgo potencial asociado sea mayor (en intervenciones que requieren confinamiento) como de riesgo menor (intervenciones que no lo requieren), así como recomendaciones sobre la frecuencia para realizarlos.

2.3. Tipos de medidas preventivas

A continuación, se detallan algunas de las medidas preventivas indicadas en los artículos 6, 7 y 10.1 del Real Decreto 396/2006, presentadas por orden de aplicación en relación con las etapas de trabajo indicadas y de los procedimientos utilizados. Se proporcionan descripciones gráficas y algunos detalles de carácter general debido a la gran diversidad de situaciones que se pueden presentar, no siendo posible establecer una información más específica. 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.

2.3.1. Medidas aplicables en la etapa preliminar

A. Acotamiento y señalización

La zona de trabajo donde existe riesgo de contaminación tiene que ser acotada, señalizándola por el exterior mediante carteles claros y visibles (véase figura 3), limitando el acceso a las personas directamente relacionadas con los trabajos (artículo 7d). Con ello se pretende reducir la exposición al mínimo número de personas.

B. Preparación de la zona de trabajo

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

- Facilitar las tareas de limpieza y descontaminación a la finalización de los trabajos (artículo 6 c).
- Contener la posible dispersión de fibras que se pueda producir durante los mismos (artículo 10.1 c).

Trabajos con MCA no friables

En los trabajos con amianto-cemento y otros materiales no friables se recomienda colocar una lámina de plástico



Figura 3. Señalización y acotamiento de la zona de trabajo en la sustitución de tuberías de amianto-cemento.

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. Esta medida, junto con las recién mencionadas, es también adecuada para las actividades incluidas en el artículo 3.2.

En los trabajos con materiales no friables en buen estado y sin perturbación de los mismos, 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 (siempre que se asegure que la distancia del acotamiento es la adecuada así como el cierre de huecos y del sistema de climatización/ventilación en edificaciones), siendo recomendable disponer de mediciones de control que confirmen este supuesto en situaciones similares (véase apéndice 3).

En caso de trabajos con materiales no friables deteriorados (considerados desde el punto de vista preventivo como friables) en exteriores, las medidas preventivas a implementar estarán asociadas al nivel de riesgo existente y a la posibilidad de afectación a terceros (véase figura 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



Figura 4. Cubierta de fibrocemento en mal estado.

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 instalan adecuadamente y son eficaces.

Medidas preventivas específicas recomendables para estos trabajos son:

- a). Aislamiento de elementos que se encuentren en el interior del área de trabajo y no son objeto de la operación.
- b). Barreras críticas.
- c). Confinamiento "Burbuja".
- d). Presión negativa y renovaciones de aire.
- e). Minicubiertas.
- f). Bolsas de guantes.

a). Aislamiento de elementos no retirados de la zona de trabajo

Para facilitar la descontaminación y limpieza final se trasladarán fuera de la zona de trabajo todos los ele-



Figura 5. Protección de elementos no retirados de la zona de trabajo para evitar su contaminación. El color azul del suelo representa el encapsulante utilizado en el proceso de limpieza final.

mentos que se encuentren en su interior. Si ello no fuera posible, se protegerán adecuadamente con láminas 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 MCA depositados sobre ellos) (véase figura 5).

b). Barreras críticas

Consiste en el sellado y recubrimiento con láminas de plástico de todas las puertas y ventanas, conductos de la calefacción, ventilación y/o aire acondicionado, etc., de forma que la zona de trabajo quede aislada (véase figura 6a), 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

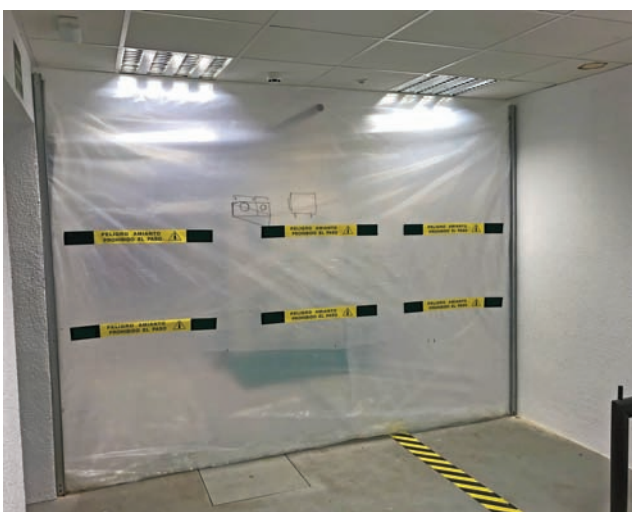


Figura 6. (a) Barrera crítica.



Figura 6. (b) Aislamiento de la zona de trabajo con un único punto de entrada y salida.

ranuras existentes en suelos, paredes y techos para prevenir que las fibras queden atrapadas en ellas.

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 (véase figura 6 b)).

c). Confinamiento

Consiste en una cubierta protectora o burbuja a base de láminas de plástico 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 (véase figura 7).

En la medida de lo posible, se priorizará la ejecución de varios confinamientos de menor tamaño respecto a un menor número de mayor tamaño. No obstante, la deci-



Figura 7. Burbuja protectora de la zona de trabajo.



Figura 8. (a) Confinamiento con toma de aire.

sión 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.

d). Presión negativa y renovación del aire (confinamiento dinámico/en depresión)

Un confinamiento dinámico es un cerramiento controlado estanco consistente en una cubierta protectora a base de láminas de plástico que recubren suelo, paredes y techo, y que está formado por el conjunto de extractores de aire, filtros absolutos para partículas (*High Efficiency Particulate Air; HEPA*), entradas de aire limpio, medidores, etc., que generarán una presión negativa dentro del cerramiento para que el aire del interior sólo salga al exterior a través de los filtros absolutos y libre de fibras de amianto (véase figuras 8 a) y 8 b)).

La presión negativa se consigue con un sistema de extracción del aire del interior de la cubierta. Estos siste-



Figura 8. (b) Confinamiento a presión negativa.

mas de aspiración deben estar provistos de filtros absolutos para impedir la salida de fibras y operar 24 horas al día mientras dure la intervención. No se deben apagar, aunque se haya terminado el trabajo, hasta haber realizado la última limpieza y comprobado que los resultados de la medición del índice de descontaminación son satisfactorios (véase apéndice 3).

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

- Renovación constante y reparto homogéneo del aire limpio.
- Mantenimiento constante de la presión negativa respecto del exterior.
- Control de las entradas de aire a través de las unidades de descontaminación y exclusas 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, su potencia y ubicación, así como tener contemplado un posible cambio, desde el exterior del confinamiento, de los filtros de estas unidades. 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.

Los cálculos que hay que realizar para que la depresión sea la adecuada en relación con el volumen y para el diseño del confinamiento los deberá hacer una persona con cualificación y capacitación para ello (véase apartado 1.4).

Es importante asegurarse de que se mantiene la integridad de la cubierta o burbuja en todo el transcurso del trabajo. Para ello se debe realizar una inspección inicial. Se recomienda una prueba de humo, antes de comenzar los trabajos (véase figura 9a). Durante la eje-



Figura 9. (a) Control de la eficacia del confinamiento mediante prueba de humos.



Figura 9. (b) Mediciones de control del aire en el exterior del confinamiento.

cución de los trabajos se realizarán inspecciones visuales y las mediciones de control correspondientes (véase figura 9b, apéndice 3 y artículo 5).

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 cubierta 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.

e). Minicubiertas

Para pequeños trabajos con materiales MCA (friables o no friables deteriorados) con intervención de herramientas puede ser suficiente una cortina o mamparas divisorias portátiles u otro tipo de encerramiento (se pueden encontrar ya prefabricados) que impida que las fibras se extiendan a otras zonas.

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

f). Bolsas de guantes

Una bolsa de guantes (también denominada *glove-bag*) es un recinto cerrado de plástico resistente diseñado para contener el elemento a desamiantar y las herramientas necesarias, que permite a los trabajadores ma-



Figura 10. Bolsa de guantes.

nipular el MCA desde fuera del recinto a través de unos guantes y envasar directamente el residuo resultante (véanse apartado 1.4 y figuras 2 y 10). Los diseños y formas varían en función del elemento a desamiantar (por ejemplo, para tuberías de distintos diámetros orientadas vertical u horizontalmente, etc.).

Estas bolsas disponen de aberturas para pasar los brazos y un compartimento interior para depositar las herramientas y útiles necesarios para la operación (véase apartado 1.4). También pueden ir provistas de válvulas que posibilitan acoplar sistemas para humedecer el MCA o para aspirar residuos.

Las bolsas se colocan alrededor de la tubería y se sellan a la misma con cinta adhesiva (véase 1.4). Aunque se utilice este sistema, es importante que los operarios lleven protección personal en previsión de posibles fugas o roturas de la bolsa de guantes.

2.3.2. Medidas aplicables durante la intervención

Como en el diseño de los procedimientos de trabajo se optará por los métodos de trabajo que produzcan el menor daño y la mínima desintegración de los MCA, se puede recurrir a las siguientes medidas preventivas con objeto de minimizar la liberación de fibras de amianto al aire.

A. Humectación de materiales

Entre las medidas para la reducción de la emisión de fibras de amianto al ambiente (artículo 6 a) se recomienda la humectación de los materiales (véase figura 11). Esta humectación puede ser solo con agua o con agua que incorpore agentes humectantes (por ejemplo, jabones líquidos).

Si, por su naturaleza o estado, los materiales no tuvieran capacidad de absorber agua (por ejemplo, si el ma-



Figura 11. Humectación de materiales con amianto para facilitar su retirada manual.

terial contiene la variedad amosita), es importante conocerlo de antemano y 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.

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), el sistema que se utilice no debe producir impacto brusco del agua sobre el material.

Para que la humectación sea eficaz en el caso de materiales friables es necesario asegurarse de 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.

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.

B. Herramientas manuales o de baja velocidad

La utilización de herramientas manuales o de baja velocidad (véase figura 12 a)) disminuye claramente la concentración de las fibras que se emiten al ambiente por lo que se optará preferentemente por aquellos procedimientos que las utilicen (artículo 6 a).

Las herramientas eléctricas de alta velocidad, como la sierra radial de disco abrasivo o la amoladora con disco de diamante, se deben descartar en cualquier trabajo con materiales de amianto-cemento (corte de tu-



Figura 12. (a) Uso de herramientas manuales: rasqueta.

berías, por ejemplo) (véase figura 12 b)). Las concentraciones ambientales de fibras con este tipo de herramientas son muy elevadas (> 5 fibras/cm³, en ensayos realizados con mediciones para el diseño del procedimiento de trabajo).

En definitiva, si es posible la utilización combinada de herramientas manuales o de baja velocidad y aporte de agua, se pueden reducir las concentraciones de fibras de amianto para el mismo trabajo a niveles muy bajos o, incluso, no detectables.



Figura 12. (b) Corte de tubería con aporte de agua para la retirada de materiales con amianto.

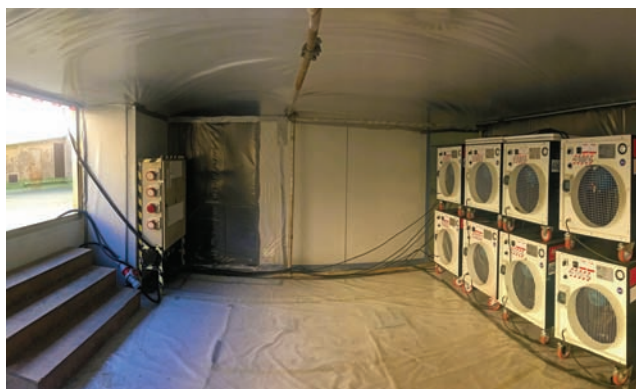


Figura 13. Extractores de aire equipados con filtros absolutos (H13) para generar presión negativa en el interior de una burbuja.

C. 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 absolutos para partículas, que se verifique con regularidad su buen funcionamiento y se sustituyan cuando sea necesario (véase figura 13).

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 la norma UNE-EN 1822-1:2020 *Filtros absolutos (EPA, HEPA y ULPA). Parte 1: Clasificación, principios generales del ensayo y marcado*.

D. 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 golpea, se seca y, además, será pisado y desplazado por los operarios que están trabajando, lo que hará que se incremente considerablemente la cantidad de fibras en el ambiente.

2.3.3. Medidas aplicables en la etapa final

A. 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 húmedo. Los que no puedan ser humedecidos se limpiarán en seco con aspiradora que incorpore un filtro HEPA. En los trabajos con confinamiento, estas herramientas y equipos se sacarán a través de la exclusiva de residuos.



Figura 14. (a) Limpieza de superficies y plásticos mediante aspiración con filtro HEPA.



Figura 14. (b) Limpieza de superficies y plásticos mediante bayeta impregnada con agente fijador.

Las superficies contaminadas se limpiarán primero con un aspirador industrial de clase H que incorpore un filtro HEPA, y después con una esponja o bayeta mojada (véanse figuras 14 a) y b)). 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 la superficie cualquier resto de fibras que pudiera quedar para facilitar su eliminación total.

En los trabajos con amianto-cemento puede ser suficiente la aspiración de todos los restos visibles.

B. Verificación de limpieza y descontaminación final

Estas medidas tienen como fin garantizar que no existen riesgos después de un trabajo de retirada de amianto y cumplir así con la obligación legal del artículo 11.1 b. Tanto la inspección visual como las mediciones para verificar la descontaminación final de la zona de trabajo, cuando estas sean necesarias, deberían ser realizadas por personal con experiencia en ese tipo de actividades. De forma general, cuando se trate de manipulación o retirada de materiales no friables en buen estado donde no sea necesaria la realización de mediciones, la inspección visual minuciosa podría ser realizada por el jefe de equipo o el responsable de los trabajos. En el resto de las situaciones, es recomendable que la verificación de la limpieza y la descontaminación final sea responsabilidad del técnico superior de prevención que ha participado en la planificación de los trabajos.

Las técnicas para realizar una verificación de la descontaminación final variarán en función del nivel potencial de riesgo y de la posibilidad de dispersión de las fibras fuera de la zona de trabajo y su afectación a otros trabajadores o terceras personas, pudiendo consistir en una inspección visual minuciosa, o requerirse muestreo del aire para la medida del índice de descontaminación (véase figura 15).

Recomendaciones para la verificación de la descontaminación final

Siempre será necesario, como mínimo, una detallada inspección visual de toda la zona intervenida para re-

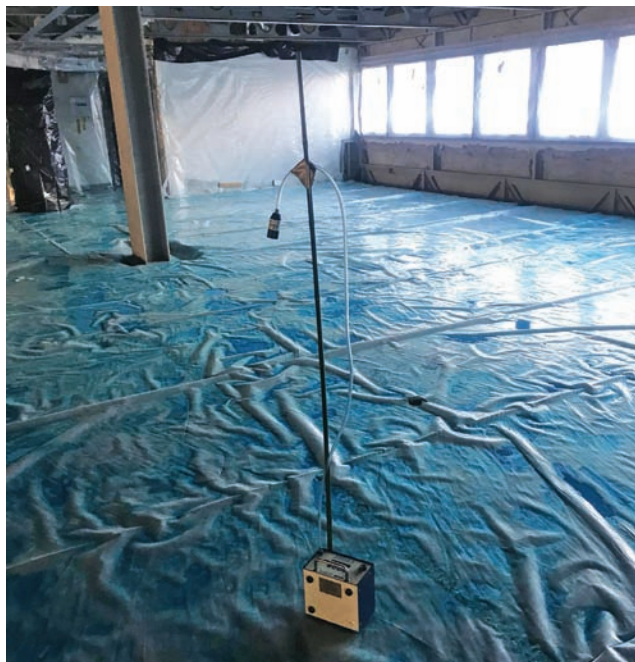


Figura 15. Muestreo de aire en el interior de una burbuja después de la limpieza y aplicación del agente fijador.

visar y verificar la ausencia de polvo residual y de restos o trazas de materiales susceptibles de contener amianto.

A efectos prácticos, a continuación, se incluyen algunas recomendaciones:

- En trabajos de menor entidad y corta duración con MCA no friables en buen estado, procedimiento sin perturbación y en exteriores sin recintos ocupados ni lugares de pública concurrencia en las proximidades, se recomienda una inspección visual exhaustiva, con buena iluminación, de toda la zona intervenida por el jefe de equipo o el responsable de los trabajos.

Como norma general, no se requieren mediciones del índice de descontaminación (ID).

- En los casos en los que exista posibilidad de dispersión de fibras desde la zona intervenida a recintos próximos ocupados o lugares de pública concurrencia se requiere, además de una inspección visual minuciosa, realizar mediciones del índice de descontaminación.

En casos excepcionales, deberá justificarse suficientemente la no realización de dichas mediciones.

- En trabajos en interiores con MCA con fibras débilmente ligadas (friables o no friables deteriorados), la verificación final para estos casos de mayor nivel de riesgo y posibilidad de dispersión de fibras debería incluir, como mínimo, una inspección visual minuciosa de toda la zona intervenida y mediciones satisfactorias del índice de descontaminación antes de permitir la reocupación. Se recomienda acordar previamente la estrategia de medición así como el criterio para considerar un ambiente limpio (es decir, ausencia de fibras en el aire) y, en particular, especificar siempre el valor de referencia para el índice de descontaminación concertado, aunque sea el habitualmente utilizado ($ID = 0,01$ fibras/cm³). Si el resultado del ID es superior al valor de referencia previsto (véase apéndice 3), se procederá a repetir los ciclos de limpieza seguidos de nuevas mediciones hasta lograr resultados satisfactorios. Mientras tanto, no será retirada ninguna de las medidas preventivas ni podrá darse por finalizado el trabajo.

En caso de realizar este tipo de trabajos en recintos cerrados de alta ocupación, se recomienda utilizar una metodología más exigente³⁵. Además, se recomienda que en la verificación final se emita un informe técnico con los resultados obtenidos en cada fase. En cualquier caso, todo ello debería describirse detalladamente en el plan de trabajo.

³⁵ Guía HSG 248 (2nd Edition) Asbestos: The analysts' guide. Health and Safety Executive (2021).

Una vez finalizada satisfactoriamente la verificación de la descontaminación del área de la zona de trabajo, se comprobará también la limpieza y descontaminación de la propia unidad de descontaminación antes de su retirada definitiva (véase apartado 3 del apéndice 6), que incluirá el examen visual de la totalidad de las instalaciones y el control del aire en las duchas y en la zona limpia.

C. Gestión de residuos

La recogida, tratamiento y transporte de residuos se tratan en el artículo 6 d) y e) del Real Decreto 396/2006.

Los residuos deberían retirarse de la zona de trabajo antes de realizar la descontaminación y limpieza final.

La recogida de residuos se aborda en la etapa intermedia, tal y como se recoge en la figura 1 del apartado 1.2. Más información en el apartado D del 2.3.2 y en el apéndice 8.

Las figuras 16 (a) y (b) ilustran ejemplos de residuos de amianto recogidos adecuadamente vs residuos incontrolados (figuras 17 (a) y (b)).



Figura 16. (a) Residuos de amianto acondicionados y acopiados para su retirada.



Figura 16. (b) Residuos de amianto acondicionados y dispuestos para su transporte.



Figura 17. (a) Residuos incontrolados de fibrocemento.



Figura 17. (b) Residuos incontrolados de material usado como calorifugado.

Finalmente, en la tabla 1 se recoge un compendio no exhaustivo de medidas preventivas y actuaciones que se pueden aplicar en distintas actividades con amianto, incluyendo las de mayor riesgo donde es muy probable que se supere el valor límite del artículo 4.

TIPO DE MEDIDA PREVENTIVA				EJEMPLOS
MEDIDAS PREVENTIVAS OBLIGATORIAS PARA TODA ACTIVIDAD CON AMIANTO	MEDIDAS TÉCNICAS (art. 6)	Procedimientos de trabajo que no emitan fibras de amianto, si no es posible evitar su dispersión	Medidas que evitan la emisión	- Manipulación y retirada de MCA enteros y sin deterioro - Técnicas manuales - Evitar fragmentación, golpes, vibraciones o abrasión de MCA - Humectación previa de MCA - Aplicación de encapsulantes sobre un MCA para estabilizarlo
			Medidas que reducen la dispersión	- Aislamiento de zona de trabajo - Técnica de bolsa de guantes - Limpieza continua (vía húmeda, aspirador HEPA) - Descontaminación final de zona
		Almacenamiento y transporte de amianto en embalajes apropiados		Envases herméticos resistentes y etiquetado reglamentario
		Gestión de residuos y transporte fuera del lugar de trabajo		- Recogida continua y envasado según se vayan generando. Excluidos de residuos - Transporte de residuos con amianto lo antes posible por gestor autorizado de residuos peligrosos
		Locales y equipos en condiciones de poderse limpiar y mantener eficazmente y con regularidad		- Retirada de elementos móviles y aislamiento de los que no se puedan trasladar - Recubrimiento del suelo con material plástico resistente
	ORGANIZAR Y DESCONTAMINAR	Nº mínimo indispensable de trabajadores expuestos y otras medidas organizativas (art. 7)		- Acotamiento y señalización de la zona de trabajo - Prohibición de beber, comer y fumar - Sólo acceden a la zona de trabajo personas imprescindibles y competentes, y permanecen el tiempo imprescindible - Medidas para actividades que impliquen sobreesfuerzos, posturas forzadas, ambientes calurosos, etc - Actuaciones en caso de superar accidentalmente el valor límite - Control de procedimientos y medidas preventivas
		Protección respiratoria (art. 8)		- Selección EPR adecuado (mínimo FFP3) y uso correcto - Pruebas de ajuste EPR antes de acceder a la zona de trabajo
		Descontaminación de personas y otros EPI (art.9)		- EPI adecuados y eficaces (traje tipo 5, botas estancas, etc.) - Descontaminación de EPI reutilizables, de equipos de protección colectiva y de trabajo - Protocolo de descontaminación personal - Unidad de descontaminación (único acceso)
ADICIONALES ART. 10.1	MAYOR RIESGO (>VLA)	Uso efectivo de protección respiratoria (EPR) apropiada y otros EPI		- Formación en el uso correcto de EPR y otros EPI - Vigilar el uso efectivo EPI
		Paneles de advertencia		Para indicar que es posible que se sobrepase el valor límite

Tabla 1. Medidas preventivas de posible aplicación en trabajos con amianto.

APÉNDICE 5:

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

El objetivo de este apéndice es, por un lado, describir el marcado y las normas europeas aplicables a los equipos de protección individual (EPI) a los que hace referencia esta guía técnica en los comentarios a los artículos 8 y 9 y, por otro, dar pautas para la selección y uso de equipos de protección para trabajos con amianto, principalmente los relativos a la protección respiratoria (como principal vía de entrada de fibras de amianto en el organismo) y dérmica.

La *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual* y la *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con agentes químicos* contienen información de utilidad sobre las características y condiciones de selección y uso de los EPI para trabajos con exposición al amianto.

1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA

Si bien la utilización de equipos de protección respiratoria (EPR) vendrá determinada por el resultado de la correspondiente evaluación de riesgos, su uso es recomendable desde un punto de vista preventivo, incluso en aquellas situaciones en las que la evaluación de riesgos indique que no es probable que se sobrepase el valor límite recogido en el artículo 4, por dos razones fundamentales:

- No hay ninguna exposición al amianto, por pequeña que sea, que pueda considerarse segura.
- No es posible garantizar, en la mayor parte de los trabajos, que no se puedan producir exposiciones accidentales no previstas.

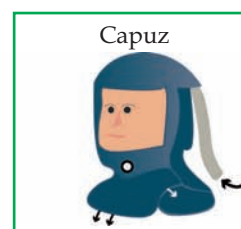


Figura 1. Piezas o adaptadores faciales.

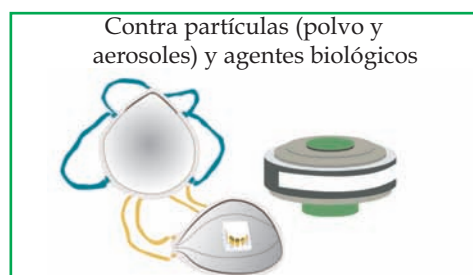


Figura 2. Equipos filtrantes dependientes del medioambiente.

1.1. Descripción

Los equipos de protección individual de las vías respiratorias tienen como fin primordial proteger al trabajador de la inhalación de fibras de amianto. Este fin puede conseguirse reduciendo la concentración de las fibras de amianto en la zona de respiración del trabajador (mediante su retención en un elemento filtrante) hasta mantenerla por debajo de los niveles de exposición recomendados, o proporcionándole gas respirable.

En los EPR hay que distinguir dos partes perfectamente diferenciadas:

- La pieza o adaptador facial, que puede ser hermética, como en el caso de máscaras y medias máscaras, o no hermética, como cascos y capuces/capuchas (véase figura 1).
- El sistema encargado de llevar gas respirable a dicha pieza.

A su vez, en función del sistema encargado de llevar gas respirable al adaptador, los equipos se dividen en:

- Equipos filtrantes, dependientes del medio ambiente, que retienen los contaminantes del aire antes de ser respirado mediante el uso de un material filtrante, que puede formar parte de la propia mascarilla (medias máscaras filtrantes, más conocidas como mascarillas autofiltrantes) o bien estar contenido en un filtro independiente que se acoplará a la máscara o media máscara (véase figura 2).
- Equipos aislantes, independientes del medio ambiente, que suministran el gas respirable de una fuente independiente (véase figura 3).

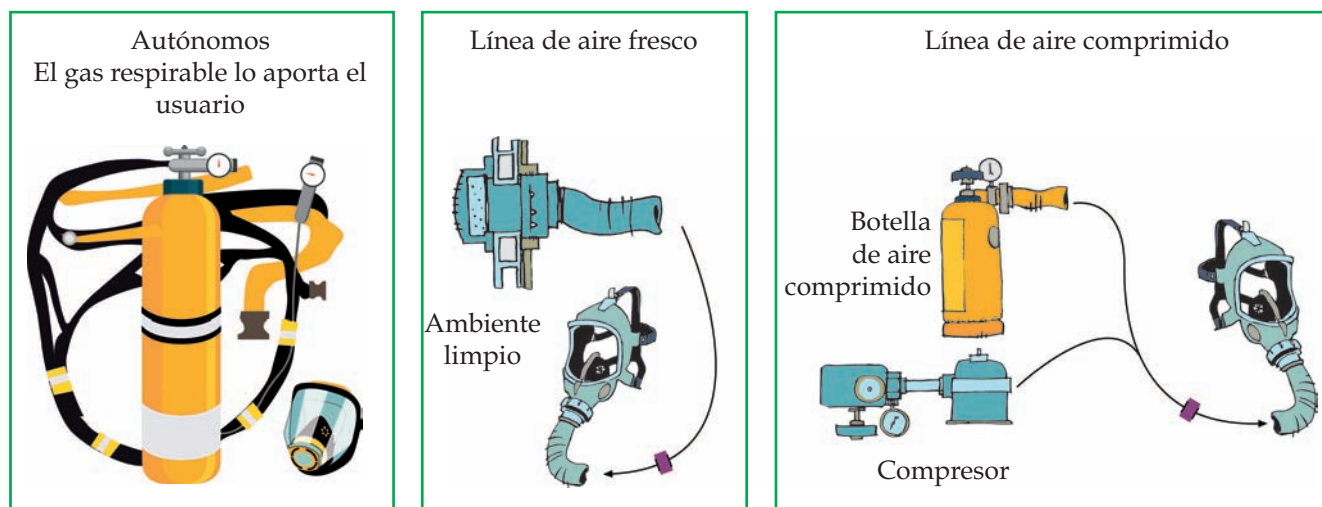


Figura 3. Equipos filtrantes independientes del medio ambiente.

1.2. EPR recomendados, marcado y normas aplicables

El marcado y normas aplicables en relación con los EPR recomendados en la presente guía se muestran en la tabla 1 donde se incluyen, además, recomendaciones para la selección de los EPR más apropiados en función del intervalo de concentración ambiental esperado de fibras de amianto, ordenados por nivel creciente de protección.

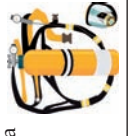
Concentración ambiental esperada	EPR	Advertencias	Tratamiento tras uso	Norma aplicable	Elementos destacables del marcado ³⁶
0 a < 0,1 fibras/cm ³	Mascarillas autofiltrantes contra partículas, FFP3 	Trabajos incluidos en el artículo 3.2. Son la mínima protección respiratoria recomendable.	No reutilizables, deben eliminarse como un residuo de amianto.	UNE-EN 149	FFP3 Color blanco
0 a < 1 fibras/cm ³	Media máscara + filtros contra partículas P3. 			Media máscara: UNE-EN 140	Media máscara: talla, información sobre envejecimiento o recambio de componentes
	Equipo filtrante con ventilación asistida con Capuz/Capucha + filtros contra partículas P3 (TH3P) 			Equipo de ventilación asistida con capuz/capucha: UNE-EN 12941	Equipo de ventilación asistida con capuz: talla, año de fabricación
0 a < 4 fibras/cm ³	Máscara + filtros contra partículas P3 		Los adaptadores faciales son reutilizables, por lo que necesitan ser descontaminados después de su uso.	Máscara: UNE-EN 136	Máscara: talla, información sobre envejecimiento o recambio de componentes
	Equipo filtrante con ventilación asistida con Máscara + filtros contra partículas P3 (TM3P) 		No se almacenarán los filtros ya usados, deben eliminarse como un residuo de amianto.	Equipo de ventilación asistida con máscara: UNE-EN 12942	Equipo de ventilación asistida con máscara: talla, año de fabricación
0 a < 8 fibras/cm ³	Equipo aislante de línea de aire comprimido o aire fresco con máscara 			UNE-EN 138	Componentes y partes diseñadas para ser reemplazadas por el usuario autorizado, características y prestaciones del tubo, flujo de aire mínimo.
	Equipo aislante autónomo de circuito abierto de aire comprimido a presión negativa 	Deberá tenerse en cuenta la duración de la botella de aire comprimido.		UNE-EN 137	Componentes y partes diseñadas para ser reemplazadas por el usuario autorizado
0 a < 25 fibras/cm ³	Equipo aislante autónomo de circuito abierto de aire comprimido a presión positiva 			UNE-EN 137	Componentes y partes diseñadas para ser reemplazadas por el usuario autorizado

Tabla 1. Recomendación para la selección de EPR en tareas con exposición al amianto en función de la concentración ambiental esperada.

1.3. Aspectos a considerar en la selección y uso

1.3.1. Selección de un EPR utilizando el factor de protección

El criterio fundamental para la selección de un EPR es la concentración ambiental de fibras esperada.

Todos los EPR cuentan con un factor de protección nominal (en adelante, FPN)³⁷, establecido en función del porcentaje máximo permitido de fuga total hacia el interior, por lo que se debe tener presente que, a medida que aumente la concentración de fibras en el ambiente, mayor será el FPN que debe proporcionar el EPR, pudiendo llegar a presentarse una situación con un valor de la concentración de fibras tan alta que ningún EPR puede ofrecer garantías suficientes de protección. En ese caso, se deben reforzar las medidas de protección colectiva para reducir la concentración ambiental de amianto antes de proceder a la selección de la correspondiente protección respiratoria.

En la tabla 1 se muestra el listado de EPR más apropiados, ordenados por nivel creciente de nivel de protección que ofrecen (creciente FPN), y asociados al intervalo de concentración ambiental esperada de fibras de amianto.

1.3.2. Consideraciones generales para la selección de EPR

Si bien el criterio fundamental para la selección del EPR es la protección que ofrece ante la concentración de polvo esperada, para realizar una correcta selección y un uso adecuado del mismo, deben tenerse en cuenta, además, las siguientes consideraciones:

- Es importante prestar atención al ajuste del equipo a la cara del usuario, ya que la presencia de vello

facial, cicatrices, etc., pueden afectar a la hermeticidad del conjunto cara-EPR. De igual manera, el uso de determinados accesorios, como pañuelos, collares, etc., también podrían afectar al ajuste del equipo (véase apartado 1.3.4).

- Se debe evitar el uso de equipos filtrantes en atmósferas con posible deficiencia de oxígeno (por ejemplo, en espacios confinados) si no queda garantizada la suficiente aportación de aire respirable. También cuando se desconozcan los tipos o la concentración de los contaminantes presentes, o cuando la concentración suponga un peligro inmediato para la vida y la salud.
- En adaptadores de un solo filtro nunca se emplearán filtros diseñados para ser usados en adaptadores faciales de más de un filtro.
- Al cambiar los filtros en adaptadores faciales para más de un filtro, deberán cambiarse todos al mismo tiempo.
- El EPR no debe ser fuente de riesgos, por lo que se tendrán en cuenta, en su selección y uso, factores como las condiciones del entorno (por ejemplo, presencia de atmósferas explosivas o elevadas temperaturas), la necesidad de libertad de movimientos y el campo de visión resultante. Así, teniendo en cuenta el riesgo que suponen los ambientes de trabajo calurosos y el uso de determinados EPI, puede ser apropiado en esos casos considerar tanto una modificación horaria de las jornadas de trabajo como el uso de EPR con aporte de aire.
- Cuando se utilicen equipos que dispongan de manguera para el aporte de gas respirable, deberán usarse siempre con el tipo y las longitudes de manguera con las que el equipo se haya puesto en el mercado.

³⁶ Otra información relevante del marcado:

- Identificación del fabricante y del tipo.
- Marcado CE + número Organismo Notificado que realiza el control de calidad de producción.
- Número y fecha de la norma.
- Pictogramas aplicables:



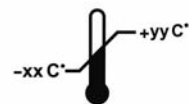
Véase información
suministrada por el
fabricante



Caducidad



Humedad
máxima de
almacenamiento



Intervalo de
temperatura de
almacenamiento

Para más información, pueden consultarse las fichas de selección y uso de EPR de la sección de EPI de la web del INSST.

³⁷ FPN: Número calculado a partir del porcentaje máximo de fuga total hacia el interior permitido en las normas europeas correspondientes para una clase dada de un equipo de protección respiratoria.

- Consultar y respetar los plazos de revisión y mantenimiento indicados por el fabricante del equipo.

Para estar siempre en la situación de mayor protección de la persona, la forma adecuada de usar la tabla 1, incluso cuando se disponga de datos sobre la concentración esperada, es la siguiente³⁸:

1º Comenzar la selección del EPR por el equipo que tenga mayor factor de protección (equipo aislante autónomo de circuito abierto de aire comprimido a presión positiva) y considerar si este EPR es adecuado para:

- la naturaleza del trabajo y las condiciones en que se desarrolla,
- las características faciales del usuario, su aptitud física y la comodidad.

2º Si se considera necesario, tras este análisis, se puede modificar la selección inicial a otro EPR con menor factor de protección, respetando siempre los mínimos indicados para la concentración ambiental esperada.

Los resultados de la evaluación de riesgos permitirán seleccionar el EPR más adecuado para la tarea a realizar, en base a parámetros como la concentración ambiental esperada, el VLA, las características de la actividad y del trabajador, las condiciones ambientales (temperatura y humedad relativa), etc.

A continuación se muestra un ejemplo de selección de EPR siguiendo los criterios mencionados:

- *Trabajo*: Eliminación del aislamiento de amianto friable de una sala de calderas.
- *Tipo de amianto*: Crisotilo.
- *VLA-ED*[®]: 0,1 fibras/cm³.
- *Procedimiento de trabajo previsto*: Retirada en húmedo controlada (humectación con agujas de inyección) utilizando herramientas manuales.
- *Cantidad a eliminar*: 8 m² de material de revestimiento con amianto.
- *Concentración esperada*: hasta 1 fibra/cm³, teniendo en cuenta los resultados de exposición obtenidos durante un trabajo similar el mes anterior.
- *Descripción y exigencias de la actividad*: El trabajo se desarrolla en una zona de tuberías. Los trabajadores deberán pasar entre tuberías y vigas (tanto verticales como horizontales). El esfuerzo requerido hace considerar el trabajo moderado. El ambiente es caluroso. La zona no se puede considerar un espacio confinado y contendrá niveles normales de

oxígeno. No es necesario usar otros productos distintos del agua en el proceso de retirada.

- *Selección del EPR adecuado*: Al ser la concentración esperada de 1 fibra/cm³, como mínimo, se debe seleccionar un equipo recomendado para una concentración esperada de 0 a < 4 fibras/cm³. De la tabla 1, el tipo de EPR que ofrece el FPN más alto es el equipo aislante autónomo de circuito abierto de aire comprimido a presión positiva.

Sin embargo, se considera que este equipo no es adecuado por la corta duración de la botella, ya que no se podría usar más de 15 minutos de trabajo real de retirada de material, debiendo contar, además, con tiempo para la descontaminación y la salida a un área segura. Además, teniendo en cuenta la configuración de la zona de trabajo, con posibles pasos estrechos entre las vigas y posibles golpes, tampoco es el equipo más adecuado.

Por tanto, se debe pasar al siguiente equipo que aparece en la tabla (subiendo en la misma, es decir, de mayor a menor protección teórica), teniendo en cuenta que, como mínimo, se debe seleccionar un equipo recomendado para una concentración esperada de 0 a < 4 fibras/cm³.

El siguiente equipo no autónomo es el equipo aislante de línea de aire comprimido o aire fresco con máscara. Tampoco se considera una opción adecuada porque las mangueras de suministro de aire pueden enredarse durante el uso.

La siguiente elección posible, según la tabla 1, es un equipo filtrante con ventilación asistida con máscara + filtros contra partículas P3 (TM3P) (concentración esperada 0 a < 8 fibras/cm³). Esta opción resulta la adecuada en todos los sentidos ya que, además de cumplir con el factor de protección, al contar con ventilación asistida contribuye a reducir la demanda en los pulmones del usuario, en comparación con otro dispositivo sin motor.

Si el usuario tuviera barba, este equipo no sería apropiado debido a que no se garantizaría el ajuste necesario, por lo que debería pasarse a seleccionar un dispositivo con capuz/capucha (equipo filtrante con ventilación asistida con capuz/capucha + filtros contra partículas P3 (TH3P)). En tal situación, además, al tratarse de trabajos en la sala de calderas donde es posible que el trabajo se desarrolle en un ambiente caluroso, la elección de este último dispositivo también puede considerarse apropiada.

El apéndice 8 de la *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos presentes en los lugares de trabajo* proporciona más información sobre la aplicación de los FPN a la selección de un EPR.

³⁸ Extraído de la *Guía del HSE "Selection of suitable respiratory protective equipment for work with asbestos"*.

1.3.3. Criterios para el establecimiento de tiempo de uso de EPR y pausas

Respecto al tiempo de utilización de los equipos de protección individual de las vías respiratorias dentro del periodo máximo establecido de cuatro horas diarias, y considerando que dicho tiempo deberá limitarse siempre al mínimo estrictamente necesario, no existe actualmente ninguna norma o informe técnico reconocido que recomiende unas pautas o criterios a seguir sobre tiempos de uso o de descanso mínimo, o sobre el número de veces diarias que se podría utilizar el EPR. Por tanto, para establecer los tiempos pertinentes de uso y de descanso de los EPR se tendrá en cuenta la experiencia adquirida en trabajos similares y la información recopilada en la bibliografía relacionada con el mismo tipo de actividad. Asimismo, estos tiempos se establecerán en base a la información recogida en la evaluación de riesgos considerando, al menos, los siguientes condicionantes: tareas en las que es necesario su uso, carga física asociada a dichas tareas, ritmo de trabajo, condiciones ambientales (temperatura y humedad), características físicas y estado físico de cada trabajador y el estrés térmico que el conjunto puede suponer en el usuario.

Las pausas previstas en el trabajo se realizarán en una zona libre del riesgo de exposición a fibras de amianto y, como se ha mencionado, cumpliendo con el procedimiento aprobado para la salida del área de trabajo y la limpieza y descontaminación del trabajador y de los equipos de protección (véase apartado 2 del apéndice 6).

1.3.4. Evaluación del ajuste en piezas faciales herméticas

Una de las bases del nivel de protección de las piezas faciales (máscaras, medias máscaras y mascarillas autofiltrantes) es la hermeticidad, es decir, la ausencia de fugas entre la pieza y la cara del usuario. Por ello, es de vital importancia evaluar el correcto ajuste, tanto en la selección inicial de los equipos como en su uso diario.

A continuación, se describen algunos ensayos y comprobaciones contemplados en la Norma UNE-EN 529:2006 *Equipos de protección respiratoria. Recomendaciones sobre selección, uso y mantenimiento*. La guía que incluye esta norma, ampliamente usada para la evaluación del ajuste de las piezas faciales y empleada en equipos de fácil adquisición en el mercado, agrupa las recomendaciones para la selección y uso de dichas piezas en dos categorías: ensayos de ajuste y comprobaciones de ajuste.

A) Ensayos de ajuste

Estos ensayos deben realizarse en la selección inicial de los equipos para los usuarios y cuando cambie

algún aspecto de su fisionomía en relación con la cara (por ejemplo, cambios de peso que aumenten o disminuyan el volumen y contorno de la cara). Por tanto, se harán con el equipo que se vaya a utilizar y el trabajador que lo vaya a emplear.

1) Ensayos de ajuste cualitativo:

Son adecuados para medias máscaras, mascarillas autofiltrantes y máscaras completas, estas últimas excepto en el caso de que se requiera alcanzar altos factores de protección.

La persona que se someta a la prueba debe ser sensible a bajas concentraciones del agente de ensayo para detectar las posibles fugas, ya que se utilizan sustancias con un olor o sabor distintivo. Para realizar la prueba, el usuario se coloca y ajusta el equipo y se le expone al agente de ensayo. Si detecta la sustancia, debe reajustar el equipo y repetir la prueba; si no se puede conseguir el ajuste correcto y se continúa detectando el olor o sabor del agente de ensayo, este usuario no puede utilizar el equipo ensayado.

En el mercado se pueden encontrar con facilidad kits para la realización de este ensayo.

2) Ensayos de ajuste cuantitativo:

Estos ensayos son recomendables para máscaras completas cuando se usen por la necesidad de alcanzar altos factores de protección. Utilizan equipos portátiles comercialmente disponibles y se basan bien en la detección y recuento de partículas que desde el ambiente entran en la pieza facial, bien en la medición de variaciones de presión dentro de dicha pieza. Al igual que en el caso anterior, si el usuario no logra un buen ajuste no podrá utilizar el equipo ensayado.

B) Comprobaciones de ajuste

Estas pruebas se basan en la opinión del usuario, son sencillas y rápidas de hacer, pero pueden no detectar pequeñas fugas. Se recomiendan para la comprobación diaria antes del uso de piezas faciales que previamente se hayan seleccionado para el usuario utilizando un método de ensayo de ajuste. Las dos comprobaciones recomendadas son:

1) Comprobación de ajuste por presión negativa:

- Colocar y ajustar la pieza facial de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Bloquear la entrada de aire (el elemento filtrante del equipo) con las manos o con algún elemento que pueda tapar por completo la mascarilla o los filtros.
- Inhalar suavemente hasta que la pieza facial se hunda levemente en la cara.
- Mantener la respiración durante unos diez segundos.

- Si la pieza facial permanece hundida, no hay fugas significativas.
- En caso contrario (si vuelve a su posición inicial), reajustar la pieza facial o las bandas de ajuste y volver a realizar la comprobación.
- Si no se puede conseguir el ajuste correcto, no utilizar el equipo.

2) Comprobación de ajuste por presión positiva:

Este método puede utilizarse para mascarillas autofiltrantes sin válvulas o medias máscaras sin válvulas.

- Colocar y ajustar la pieza facial de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Cubrir el elemento filtrante del equipo con las manos o con algún elemento que pueda tapar por completo la mascarilla o los filtros.
- Exhalar con fuerza.
- Si se detectan fugas de aire entre los bordes de la pieza facial y la cara, reajustar la pieza facial o las bandas de ajuste y volver a realizar la comprobación.
- Si no se puede conseguir el ajuste correcto, no utilizar el equipo.

2. ROPA DE PROTECCIÓN

2.1. Descripción

La ropa de protección debe proteger a la persona de la penetración de partículas sólidas en suspensión, en este caso fibras de amianto, a través de los “huecos” del entramado del material, las uniones del traje con otros EPI y las uniones o cierres propios del traje. Esta ropa de protección debe cubrir todo el cuerpo, es decir, tronco, brazos y piernas, debiendo evitarse los puños de punto.

También puede incorporar cubrezapatos, en cuyo caso habrá que tener en cuenta que podría introducirse un posible riesgo de deslizamiento.

Otro requisito exigible a la ropa de protección frente a las fibras de amianto es evitar que estas puedan quedar retenidas en los tejidos de la ropa, salir del lugar de trabajo adherida a la misma y llegar a provocar la exposición de otros trabajadores o del público en general.

Al igual que ocurre con los EPR y por tratarse de un elemento esencial entre los equipos de protección utilizados en los trabajos con amianto, el entrenamiento en la colocación y retirada de la ropa de protección debe considerarse parte importante del programa formativo práctico (véase apartado 2.2 del apéndice de *Formación y entrenamiento en materia de amianto*).

La ropa de protección química se clasifica según las normas europeas básicamente en seis tipos de trajes. La diferencia entre ellos se basa fundamentalmente en la hermeticidad de su diseño según los agentes químicos se presenten en forma de gas o vapor, líquido o partículas sólidas.

2.2. Marcado y normas aplicables

La ropa de protección recomendada para los trabajos con amianto es de Tipo 5 con capucha, certificada bajo la norma UNE-EN ISO 13982-1:2005/ A1:2011 *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)*.

El marcado de esta ropa de protección es el reglamentario (marcado CE), más el específico (según la norma UNE-EN ISO 13688:2013 *Ropa de protección. Requisitos generales*, apartado 7 y norma de requisitos para el traje de tipo 5 UNE-EN ISO 13982-1):

- Marcado CE + número Organismo Notificado que realiza el control de calidad de producción.
- Identificación del fabricante y del tipo o modelo.
- Tipo de ropa: Tipo 5.
- Número y fecha de la norma.
- Año de fabricación y, si aplica, tiempo máximo de almacenamiento.
- Talla.
- Pictogramas de protección contra productos químicos y leer instrucciones del fabricante.



UNE-EN ISO 13982-1:2005/ A1:2011

Tipo 5

- Pictogramas de conservación, indicando si puede someterse a limpieza y desinfección y posibilidad de reutilización. La ropa de un solo uso debe marcarse con la frase “No reutilizable”.

Toda la ropa de protección debe cumplir además con los requisitos generales de la norma UNE-EN ISO 13688:2013 sobre tallas, inocuidad de los materiales de confección, marcado, contenido del folleto informativo, etc.

La norma de requisitos generales mencionada hace 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 *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*, 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 puede existir cierta penetración, pero esta debe estar por debajo de un límite.

En cuanto al material del traje, este 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 al amianto si se rompen con facilidad. Si se requiere resistencia al calor y a la llama, el traje deberá haber superado el ensayo correspondiente. Todas estas propiedades se ensayan y clasifican según la norma UNE-EN 14325:2018 *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*, que es un recopilatorio de ensayos para materiales de ropa de protección química.

2.3. Aspectos a considerar en la selección y uso

2.3.1. Consideraciones generales

Para las operaciones y actividades en las que los trabajadores estén expuestos o sean susceptibles de estar expuestos a fibras de amianto, la ropa de protección adecuada es un traje de tipo 5, que ofrece protección al cuerpo completo contra partículas sólidas suspendidas en el aire, según la clasificación que las normas europeas hacen de la ropa de protección contra productos químicos.

Los aspectos a considerar en la selección y uso de la ropa de protección de tipo 5, que completan la información anterior, se pueden resumir en los siguientes:

- Tener en cuenta que los distintos modelos de traje de 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 la información del fabricante, 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.

- 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 y las 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 de protección. Si se usa, cuando se retire deberá almacenarse junto con los EPI destinados a descontaminarse o desecharse.
- 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.
- Los trajes pueden ser desechables (de un solo uso) o reutilizables, debiéndose gestionar como residuo de amianto o bien como equipo a descontaminar y/o limpiar, respectivamente.

2.3.2. Colocación y ajuste de ropa y guantes

- En primer lugar se colocarán los guantes.
- Seguidamente se procederá a ponerse el traje tipo 5, sin ponerse la capucha, en caso de que la tenga, quedando de este modo las mangas por encima de los guantes.
- Ponerse las botas y los cubrebotas, dejando el pantalón por fuera, encima de la caña.
- Se sellarán a continuación los puños y los tobillos con cinta adhesiva. Es recomendable que el sellado se realice por parejas, con ayuda de otro trabajador y doblando el último trozo de la cinta para facilitar la retirada.
- Una vez sellada la ropa, se colocará la protección respiratoria siguiendo las indicaciones sobre comprobaciones de ajuste expuestas en el apartado 1.3.4.
- Para terminar, se colocará la capucha del traje, quedando el arnés de la protección respiratoria en contacto directo con la cabeza del usuario y en ningún caso por encima de la capucha.

El sellado con cinta adhesiva del traje con los equipos con los que se combine (guantes, botas, máscara)

puede ser un método eficaz para aumentar la estanqueidad del conjunto. 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 las botas, respectivamente.

2.4. Otra “ropa especial”

Más allá de la adecuada selección y uso de la ropa de protección, tal y como se indica en el artículo 9.1 del Real Decreto 396/2006, en las actividades recogidas en el artículo 3.1 podría ser necesario el uso de otro tipo de “ropa especial”. Teniendo en cuenta que en el campo de la ropa de protección frente a riesgos químicos no existen actualmente normas de requisitos que respondan a usos específicos (salvo para aplicaciones de productos fitosanitarios), esta ropa especial podría entenderse como ropa especialmente diseñada para determinadas operaciones o actividades con MCA como, por ejemplo, trabajos en ambientes fríos o calurosos. La ropa de protección que se lleve, en conjunto, debe cumplir la exigencia de hermeticidad frente a partículas sólidas, así como el resto de exigencias descritas en las correspondientes normas de requisitos frente a esos otros riesgos.

3. OTROS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

En cuanto a otros equipos de protección a utilizar por el trabajador, cabe destacar la protección ocular y facial, el calzado y los guantes de protección.

La protección ocular o facial será necesaria siempre, tanto por el riesgo de exposición a polvo de amianto como por las posibles proyecciones de los materiales sólidos que se estén manipulando.

Las gafas de montura integral con ventilación indirecta han mostrado ser las más adecuadas para evitar la entrada de fibras en caso de altas exposiciones.

Hay que tener en cuenta que, en caso de utilizar protección respiratoria con máscara facial completa, la protección ocular y facial ya está garantizada y que, en el caso de emplear mascarilla o semimáscara, deberá velarse por la compatibilidad de ambos equipos (respiratorio y ocular), así como por su buen funcionamiento simultáneo.

Cuando únicamente exista riesgo de proyecciones y no se utilice máscara facial completa, puede resultar útil la combinación de mascarilla o semimáscara y pantalla facial, de modo que la pantalla proteja del riesgo de proyección cuando fuese necesario, pudiendo retirarse en los demás casos, aumentando así la comodidad del usuario.

En cuanto al calzado, las botas estancas (clasificación II) son las más recomendables, dado que las superficies lisas y de materiales impermeables facilitan la limpieza.

El uso de guantes en trabajos con amianto es recomendable siempre, y especialmente importante cuando se manipulen materiales friables o durante tareas que puedan implicar la rotura de los materiales con amianto, a fin de evitar el depósito de fibras en zonas de las manos difíciles de limpiar, como las uñas. Además, siempre se valorará la necesidad del uso de guantes con otras prestaciones en función de las tareas a realizar (como resistencia mecánica o protección química). En cualquier caso, los guantes de material polimérico son los más recomendables atendiendo a la facilidad de su limpieza, debiendo evitarse los puños de punto, en el caso de guantes de otros materiales.

Se puede encontrar información relativa a la selección y uso (normas aplicables, marcado, etc.) de equipos de protección ocular y facial, calzado y guantes en las respectivas fichas incluidas en la sección de EPI de la página web del INSST, así como en la *Guía técnica para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual*.

APÉNDICE 6:

INSTALACIONES SANITARIAS Y PROTOCOLOS DE DESCONTAMINACIÓN

1. UNIDADES DE DESCONTAMINACIÓN

Una unidad de descontaminación (UD) consiste en un conjunto de instalaciones de higiene personal compartimentadas cuyo objetivo es la descontaminación personal de los trabajadores, de los equipos de protección individual (EPI) y de las herramientas empleadas en los trabajos con amianto, con la finalidad de evitar la dispersión al exterior de fibras de amianto que hayan podido liberarse en la zona de trabajo.

La unidad contará, como mínimo, con tres compartimentos o módulos que pueden ampliarse hasta cinco. Los compartimentos garantizarán la separación y aislamiento entre la zona contaminada (zona sucia) y la zona libre de amianto (zona limpia), a través de una zona intermedia (donde están localizadas las duchas).

Su ubicación será tal que la zona sucia de la UD quede lo más próxima posible al perímetro de la zona de trabajo o unida directamente al confinamiento si lo hubiera. Cuando la UD no pueda unirse directamente al recinto confinado, será necesario garantizar que el tránsito de los trabajadores entre el recinto confinado y la UD no extienda la contaminación fuera del recinto. Lo mismo ocurrirá cuando, no existiendo confinamiento, no pueda situarse junto al perímetro de la zona de trabajo.

La UD debe ser la primera medida preventiva que se instale cuando se vayan a realizar trabajos con amianto, cuya evaluación de riesgos así lo determine, y la última en desinstalarse cuando terminen los mismos, una vez que se tenga la seguridad de que no existen riesgos en el lugar de trabajo.

Como se ha indicado en los comentarios al artículo 9, el tipo de material con amianto implicado es uno de los criterios, entre otros, para seleccionar el número de módulos de la UD. Así, para los trabajos que impliquen la retirada o manipulación de materiales con

amianto friables las unidades de cinco módulos son las más recomendadas, dado que su configuración va a permitir que la zona limpia esté más protegida de una potencial contaminación. En las operaciones con materiales con amianto no friables, una UD de tres módulos podría ser suficiente.

Además de la característica de friabilidad del material con amianto a retirar, a la hora de seleccionar una unidad de tres o de cinco compartimentos, se deben considerar otros factores como el espacio disponible para su instalación y el hecho de utilizar monos de protección reutilizables (lavables) o desechables. La UD de tres módulos se elige habitualmente para casos en los que se utiliza ropa de protección desechable, mientras que la UD de cinco módulos se suele usar cuando se utiliza ropa de protección reutilizable tras su descontaminación.

Asimismo, otro aspecto a contemplar en la adquisición o montaje de una UD es el espacio de los módulos, que debe ser adecuado al número de personas que vayan a utilizarlos y suficiente como para permitir la evacuación de un accidentado desde la zona de trabajo al exterior.

1.1. Disposición de zonas

Un esquema simplificado de la unidad de tres módulos se muestra en la figura 1. La UD se encontrará en depresión si está unida a un confinamiento o con el aire circulando de la zona limpia hacia la zona sucia si no es necesario el confinamiento o no hay posibilidad de unión directa. El esquema simplificado de la unidad de cinco módulos se presenta en la figura 2 y, como en el caso de la UD de tres módulos, el sentido de la circulación de aire va siempre de la zona limpia a la sucia y se encontrará en depresión cuando esté unida directamente al confinamiento.

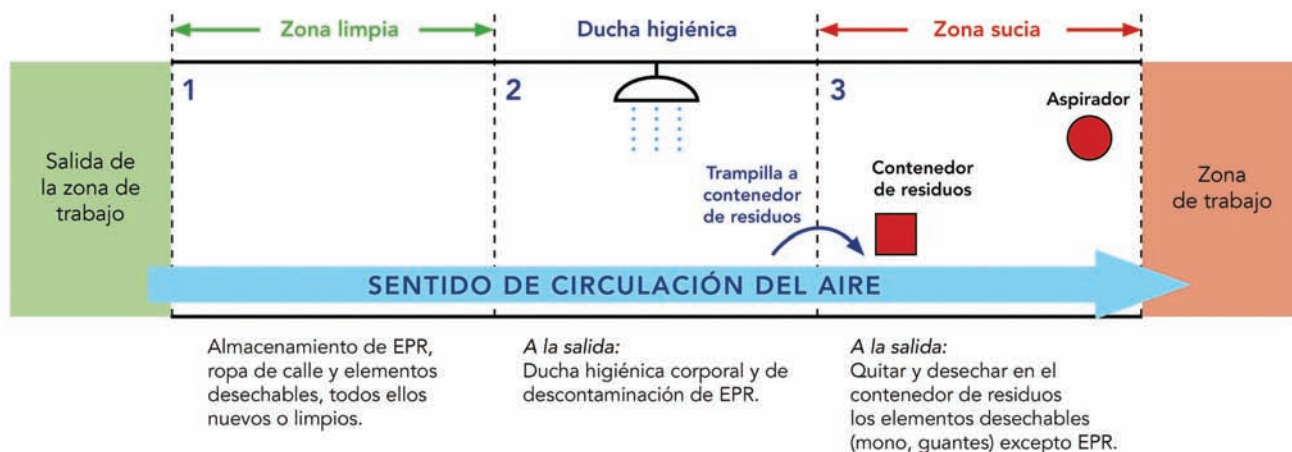


Figura 1. Esquema de una posible disposición de la unidad de descontaminación con tres módulos.

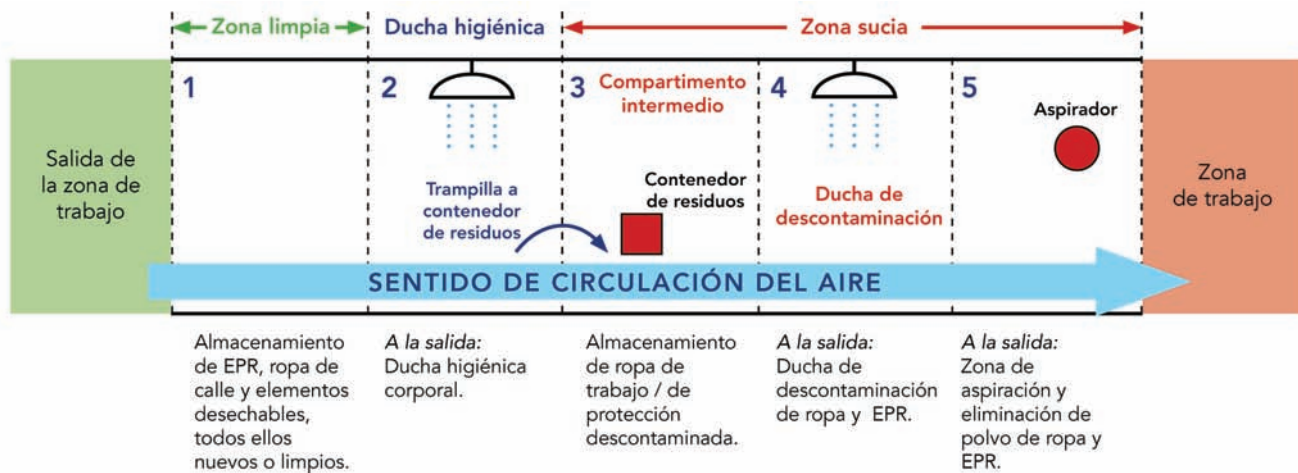


Figura 2. Esquema de una posible disposición de la unidad de descontaminación con cinco módulos.

1.2. Diseño, dotación y prestaciones

A continuación, y sin ánimo de ser exhaustivos ni restrictivos, se recogen una serie de recomendaciones en cuanto a la disposición, dotación y prestaciones para las UD de cinco compartimentos, extraídas del documento del INRS *Travaux de retrait ou de confinement d'amiante ou de matériaux en contenant. Guide de prévention*, si bien la mayoría del equipamiento recomendado es común al incorporado en las UD de tres compartimentos.

Antes de su instalación, se debe tener la seguridad de que la UD está libre de toda presencia de fibras de amianto (por ejemplo, mediante certificados de limpieza o descontaminación).

De forma general, se establecerán accesos diferenciados a la zona limpia y a la zona sucia de la UD. Se deberá contar con un sistema de filtración de aguas residuales, así como con un sistema de ventilación de extracción con un filtro de aire de partículas de alta eficiencia (HEPA) que produzca un flujo de aire (a través de las rejillas) desde la zona limpia hacia la zona sucia de la UD, manteniéndose la separación entre los distintos compartimentos mediante puertas de cierre automático.

En las UD de tres compartimentos se deberán realizar controles de aire en la zona limpia mientras que en las UD de cinco compartimentos dichos controles se llevarán a cabo en el módulo de almacenamiento de la ropa descontaminada, en el caso de que la protección respiratoria sea solidaria a dicha ropa de protección.

Los residuos se desecharán en contenedores dispuestos al efecto en la zona sucia (UD de tres módulos) y en el compartimento intermedio (UD de cinco módulos). En caso de que no existan exclusas para poder desechar las bolsas de los contenedores al exterior directamente sin necesidad de cruzar la UD, las bolsas de desechos se sacarán diariamente por la zona sucia a la zona de acopio de los residuos, mientras se estén ejecutando trabajos.

Para la retirada de los residuos de la UD el último día de trabajo, se procederá al lavado de la bolsa o bolsas de residuos cerradas concienzudamente en la ducha de descontaminación y, una vez limpio su exterior, se sacará por la exclusiva de desechos y, si esto no es posible, por la zona limpia.

1.2.1. Zona sucia

Es el área diseñada para recibir al trabajador cuando abandone la zona de trabajo y permitirle depositar los equipos contaminados que no deban quitarse y almacenarse dentro de la zona de trabajo. Las características y los elementos que debería reunir este compartimento son las siguientes:

- Acceso mediante estribo o plataforma extraíble o fija y puerta con picaporte. La puerta debe poder cerrarse con llave.
- Iluminación de aproximadamente 200 lux.
- Recubrimiento interior diseñado para facilitar la limpieza con agua y optimizar el uso de la aspiradora.
- Suelo impermeable con un sumidero que permita recuperar el agua durante las limpiezas. Esta salida estará conectada a un sistema de filtración de agua.
- Ganchos (percheros) para colgar temporalmente la ropa contaminada que se reutilizaría durante las sesiones de trabajo posteriores (por ejemplo, ropa de abrigo).
- Extractor de aire con filtración de muy alta eficiencia que permita la limpieza de esta zona. Estará equipado con un obturador de filtro que debe poder cerrarse sin necesidad de entrar en la zona sucia.
- Presencia de equipos fijos limitada a lo estrictamente necesario para facilitar la limpieza.

- Sin sistema de calefacción. El calentamiento de esta zona está asegurado por la circulación de aire caliente proveniente de la zona limpia.
- Manguera de aspiración (el aspirador se colocará en una sala adyacente a la UD, sólo el tubo flexible estará disponible en esta zona sucia) equipada con un cepillo, para aspirar el polvo de la ropa y los equipos antes de pasar a la ducha. La longitud de la manguera de aspiración debe permitir la aspiración de todas las superficies de esta zona y el paso de la manguera a través de la mampara de la UD debe ser estanco.
- Posibilidad de medir y verificar la presión estática de esta zona sin tener que entrar (por ejemplo, mediante pantalla digital en la sala adyacente o mediante un manómetro que lea permanentemente la presión en esta zona).

1.2.2. Ducha de descontaminación

El equipamiento mínimo recomendado debe incorporar:

- Ducha con una base mínima de 80 cm x 100 cm.

Puede instalarse una zona de ducha más grande para mayor comodidad y facilidad de movimiento durante la descontaminación. En cualquier caso, la ducha de descontaminación debe tener las mismas dimensiones que la ducha higiénica para permitir que se tenga en cuenta el mismo volumen de aire en el dimensionamiento de la ventilación (tasa de renovación de aire).
- Suelo antideslizante y con una ligera inclinación hacia el sumidero para permitir el drenaje del agua. Esta salida estará conectada al sistema de filtración de agua.

Opcionalmente puede instalarse un sensor de nivel para la evacuación automática del agua a la unidad de filtración.
- Equipo tradicional de ducha (grifo mezclador, ducha de mano con manguera colgando en paramento vertical o punto fijo) más un gancho o perchero que permita colgar temporalmente equipos que se hayan introducido en la zona de ducha.
- Iluminación de aproximadamente 200 lux.

Opcionalmente puede instalarse un sistema de retardo de tiempo ajustable, aproximadamente, a 5 minutos, que indicaría al trabajador el final de la duración mínima de la ducha, por ejemplo, mediante parpadeo.
- Caudal de agua de ducha entre 7 y 10 litros/minuto, independientemente de la presión de la red.

Durante su uso, la temperatura del agua debe ser compatible con la comodidad del usuario.

1.2.3. Compartimento intermedio

El equipamiento mínimo recomendado debe incorporar:

- Espejo y perchero.
- Banco o asiento, que puede ser plegable.
- Contenedor de residuos consistente en recipiente y bolsas extraíbles para eliminar cualquier elemento sucio, contaminado o desechable (monos, guantes, etc.).
- Iluminación de aproximadamente 200 lux.

1.2.4. Ducha higiénica

La ducha higiénica debe ser accesible, por un lado, desde el compartimento intermedio y, por otro, desde la zona limpia, con una rejilla de ventilación en la parte superior de la puerta de la ducha o en un panel, de modo que comunique con la zona limpia.

El agua que pudiera salpicar o gotear sobre la puerta que da acceso a la zona limpia no debe mojar el suelo de la zona limpia. Para ello, o bien la puerta abrirá hacia la zona de la ducha o bien se instalará una canaleta en la parte inferior de la puerta que evite la salida de agua al abrir.

El equipamiento mínimo recomendado debe incorporar:

- Conducto, trampilla o tapa móvil conectada al contenedor de residuos ubicado en el compartimento intermedio para desechar los filtros de los EPR, que se quitarán bajo la ducha higiénica. De esta forma se evita situar un contenedor de residuos dentro de este compartimento. Las dimensiones de este conducto y sus elementos deben ser adecuados al tamaño previsible de los filtros utilizados. Si esto no fuera posible, se dispondría de un contenedor de residuos en ese módulo.
- Ducha con una base mínima de 80 cm x 100 cm.

Como se recoge en 1.2.2, las dimensiones de las duchas de descontaminación e higiénicas deben ser las mismas.

- Equipo tradicional de ducha (jabonera, grifo mezclador, ducha de mano con manguera colgando en paramento vertical o punto fijo) más un gancho o perchero que permita colgar temporalmente el equipo que se vaya a lavar (máscara de protección respiratoria).

- Suelo con revestimiento antideslizante y una ligera inclinación hacia el sumidero para permitir el drenaje del agua. Esta salida estará conectada al sistema de filtración de agua.
- Iluminación de aproximadamente 200 lux. De forma similar a lo recogido en el punto 1.2.2, puede instalarse un sistema de retardo de 5 minutos aproximadamente.
- Caudal de agua de ducha en el rango de 7 l/min a 10 l/min independientemente de la presión de la red. De forma similar al punto 1.2.2, la temperatura del agua durante el uso debe ser compatible con la comodidad del usuario.

1.2.5. Zona limpia

Este espacio debe estar dispuesto de manera que los trabajadores puedan vestirse, cambiarse de ropa o ponerse los EPI (nuevos o limpios). El equipamiento mínimo debe incluir:

- Ganchos o perchero para colgar las toallas (siempre que no deban descontaminarse o desecharse).
- Taquillas para almacenar pertenencias personales y repisas o armarios para los EPI sin usar.
- Banco como apoyo a la hora de vestirse y espejo que permita verificar el ajuste de la máscara debajo de la capucha del mono.
- Lavabo para uso higiénico complementario a las duchas, equipado con grifo mezclador, toallero, estante y espejo.
- Sistema de calefacción para mantener la temperatura correcta en el módulo.
- Recubrimiento interior de material de fácil limpieza y resistente al agua.
- Suelo antideslizante y una ligera inclinación hacia el sumidero para permitir el drenaje del agua. Esta salida estará conectada al sistema de filtración de agua.
- Iluminación de aproximadamente 200 lux.
- Armarios para colocar los EPI reutilizables una vez descontaminados con puertas perforadas para permitir la ventilación interior y el secado de los mismos. Repisas o estantes para colocar las máscaras con tomas de corriente para cargar las baterías de los sistemas de ventilación asistida de los EPI.
- Instalación eléctrica protegida contra contactos eléctricos según normativa aplicable.
- Acceso desde el exterior mediante estribo o plataforma extraíble o fija y puerta con picaporte. La

puerta debe poder cerrarse con llave.

2. PROTOCOLOS DE LIMPIEZA, DESCONTAMINACIÓN Y ENTRADA/SALIDA DE LA UD

Protocolo 1. Instalaciones sanitarias y descontaminación personal para actividades incluidas en el artículo 3.2

2.1.1. Área de limpieza y descontaminación

Desde la planificación de los trabajos y, en cualquier caso, antes de su comienzo, se establecerá una zona para descontaminación y aseo personal. En caso de que estén disponibles locales de higiene personal en el lugar en el que se van a realizar los trabajos, se podrán utilizar para estos fines siempre que se acote una zona concreta y se restrinja el acceso para uso exclusivo de los trabajadores relacionados con la tarea sobre el amianto. En caso contrario, se establecerán instalaciones para dicho objetivo, siendo la UD una instalación sanitaria y de descontaminación adecuada para ello.

Es conveniente que estas instalaciones dispongan, como mínimo, de lavabo, espejo, toallas, jabón y ducha. Además, se dispondrán contenedores adecuados, uno para los equipos de trabajo y EPI que se consideren y traten como residuos de amianto y otro para los elementos reutilizables a limpiar, por ejemplo, herramientas.

Las instalaciones se limpiarán diariamente al finalizar los trabajos, tras la necesaria descontaminación y aseo personal. Esta limpieza podrá realizarse mediante trapos húmedos y siguiendo, por ejemplo, el procedimiento general de limpieza de superficies contaminadas con pequeñas cantidades de amianto recogido en el protocolo 2. En cualquier caso, se debería mantener la recomendación de limpieza diaria de las instalaciones sanitarias para salvaguardar hábitos de higiene básicos.

La recomendación general es que el área acotada destinada a higiene personal no sea excesivamente grande con objeto de facilitar la limpieza minuciosa de todas las superficies.

2.1.2. Retirada y descontaminación de los EPI

La retirada de los EPI se realizará previa limpieza de los mismos y siguiendo los pasos que se indican a continuación.

En primer lugar, se quitarán los guantes con los que se haya estado trabajando y se pondrán, para proceder a la descontaminación personal, unos nuevos guantes desechables. Si por el tipo de actividad fuera necesario

portar doble guante, por ejemplo, un guante externo de resistencia mecánica y uno interno desechable tipo nitrilo o similar, se podría mantener este último, para el proceso de descontaminación, en caso de no haberse contaminado durante el trabajo. Seguidamente, se limpiarán las botas con trapos húmedos o trapos impregnados (véase protocolo 2) y, siempre que esté disponible, se limpiará la ropa de protección por aspiración, usando un aspirador industrial de clase H (categoría de polvo según la Norma EN 60335-2-69:2005 *Aparatos electrodomésticos y análogos. Seguridad. Parte 2-69: Requisitos particulares para aspiradores que funcionan en mojado o en seco, incluyendo los cepillos con motor para uso industrial y comercial*) dotado con filtros absolutos HEPA (tipo H13).

El cabezal de aspiración deberá limpiarse después de usarlo para garantizar su descontaminación, tratándolo hasta ese momento como residuo con amianto. La limpieza se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante y teniendo presente que, si se utiliza agua o trapos húmedos o impregnados, deberán recogerse y eliminarse como residuos con amianto.

Como complemento a la aspiración se podrán utilizar trapos húmedos o impregnados (véase protocolo 2), pasándolos por la ropa mediante una suave presión, pero sin frotar, con objeto de no desprender las posibles fibras adheridas. Es recomendable que en todo este proceso de limpieza haya dos trabajadores, de manera que se ayuden entre sí.

El siguiente paso es retirar el calzado y la ropa. La ropa se quitará doblándola hacia fuera, de manera que quede del revés. Tanto ropa como calzado se depositarán en contenedores adecuados de manera que los elementos desechables se gestionarán como residuos de amianto y los reutilizables se descontaminarán mediante el envío para su lavado o mediante una limpieza en profundidad.

El último paso será la retirada de la protección respiratoria. Para ello, previamente será limpiada pasando un trapo húmedo o impregnado por toda su superficie exterior. De nuevo, los elementos desechables (mascarillas autofiltrantes o filtros) se depositarán en el contenedor adecuado para su gestión como residuos y los reutilizables (piezas faciales, en su caso) se recogerán en otro contenedor para su limpieza más exhaustiva.

Terminada la tarea de desprenderse de los EPI usados en la zona de trabajo, se quitarán los guantes desechables (volviéndolos del revés para no tocar la superficie exterior) y se desecharán como residuo de amianto.

2.1.3. Descontaminación y aseo personal

Una vez retirados todos los EPI, el trabajador pasará preferentemente a la ducha y desechará la toalla que

utilice para su lavado como residuo con amianto. Como mínimo, deberá lavarse minuciosamente las manos y la cara, incluyendo un cepillado de las uñas.

Protocolo 2. Procedimiento general para limpiar superficies contaminadas con pequeñas cantidades de amianto

En el caso de superficies posiblemente contaminadas con pequeñas cantidades de amianto, podrá procederse a su limpieza mediante agua, trapos o toallitas (gasas impregnadas) y/o cinta adhesiva. El trabajador que realice esta tarea debe ir protegido con mascarilla autofiltrante FFP3 (mínima protección requerida), ropa de protección Tipo 5, preferiblemente con capucha integrada, y guantes de protección desechables, disponiendo, así mismo, de bolsas para residuos de amianto.

En primer lugar, se retirarán los elementos con posible contenido en amianto de mayor tamaño y se depositarán en el contenedor de residuos adecuado (artículo 6), pasando posteriormente a eliminar las pequeñas cantidades mediante trapos, toallitas o cinta adhesiva.

La limpieza de las superficies con trapos húmedos o toallitas se realizará mediante pasadas únicas y en un único sentido (sin volver hacia atrás). Se irá doblando sucesivamente el trapo o toallita para utilizar una superficie limpia en cada pasada, repitiendo la operación hasta que se hayan repasado todas las posibles zonas contaminadas. Se repetirá la operación usando tantos trapos o toallitas como sean necesarios. A fin de no contaminar el agua, en ningún caso se volverá a mojar un trapo ya usado.

Para superficies grandes, como suelos, el uso de gasas impregnadas para mopas puede facilitar la limpieza, pero siempre teniendo en cuenta que se deben seguir las mismas recomendaciones que en el caso de los trapos (es decir, pasadas únicas y desecho como residuo de amianto). Los trapos, toallitas y gasas se pondrán en una bolsa de plástico de suficiente resistencia para su gestión como residuo de amianto.

La limpieza con cinta adhesiva se llevará a cabo colocando una tira de cinta sobre la superficie contaminada y despegándola lentamente, repitiendo la operación con una nueva tira de cinta hasta que la superficie esté limpia. La cinta usada se considerará residuo de amianto y se tendrá en cuenta que sólo es útil para eliminar pequeños depósitos de polvo y que ciertas superficies pueden necesitar aplicaciones repetidas de cinta adhesiva.

Finalmente, una vez concluida la limpieza de todas las superficies posiblemente contaminadas, se retirarán y descontaminarán los equipos de protección individual como se describe en el punto 2.1.2 del protocolo 1.

Protocolo 3. Procedimiento de entrada y salida de la unidad de descontaminación

Los procedimientos de entrada y salida del área de la zona de trabajo deben estar adaptados al tipo de equipamiento utilizado para los trabajos (ropa de protección, tipo de protección respiratoria, etc.). Una práctica recomendable es disponer de carteles o indicaciones con los distintos pasos del procedimiento a seguir en los diferentes compartimentos de la UD.

En líneas generales, el trabajador accederá desde el exterior al primer compartimento (zona limpia) en el que se encuentra el vestuario donde se quitará toda su ropa de calle y se colocará todos los EPI necesarios para su trabajo (EPR, ropa, guantes, calzado, etc.). Una vez equipado, comprobará que todos los equipos están correctamente colocados y se dirigirá hacia la zona de trabajo, avanzando a través del resto de compartimentos.

Para salir de la zona de trabajo se recorrerá la UD en sentido inverso, desde la zona sucia hacia la zona limpia. Más información sobre el equipamiento recomendado se incluye en el punto 1.2.

Asimismo, cabe recordar que cualquier herramienta o equipo utilizado en la zona de trabajo debe ser aspirado y descontaminado mediante limpieza con paño húmedo antes de ser sacado del área de trabajo.

A continuación, se muestra, como ejemplo, un procedimiento simplificado para uso de las UD, donde también se describe, a modo orientativo, un procedimiento de colocación y ajuste de los EPI:

2.3.1. Unidad de tres módulos

A la entrada:

- Acceder desde el exterior a la zona limpia, al módulo 1 (véase el esquema simplificado de la figura 1).
- Cambiar la ropa de calle por la ropa de trabajo (en su caso) y el mono de protección.
- Inspeccionar y comprobar el EPR a utilizar y colocárselo adecuadamente haciendo uso del espejo, realizando a continuación la prueba de estanqueidad del equipo. El arnés del EPR irá por debajo de la capucha del mono de protección.
- Colocarse (o coger) el resto de EPI desechables necesarios (guantes, cubrezapatos, etc.), asegurándose de la estanqueidad en las zonas de muñecas y tobillos, si es necesario, mediante cinta adhesiva.
- Pasar a través del módulo de la ducha hasta llegar al módulo 3 (zona sucia). Aquí, ponerse el resto de EPI no desechables requeridos por la tarea (protección ocular o facial, casco, etc.), algunos de los cua-

les habrán podido ser depositados en este módulo en el turno de trabajo previo y, finalmente, acceder a la zona de trabajo.

- Los compartimentos están separados entre sí por puertas, por lo que es necesario cerrar la puerta de entrada a un compartimento antes de abrir la de salida.

A la salida:

- Acceder directamente desde el exterior a la zona sucia (módulo 3).
- Limpiar la ropa por aspiración usando una aspiradora Clase H o equipada con filtros HEPA (H13) y, si la superficie de los equipos utilizados lo permite, limpiar además con paño húmedo (como se realiza para el casco, las botas, las gafas, etc.).

Para la tarea de aspiración es conveniente contar con la ayuda de otro trabajador.

El cabezal de aspiración deberá ser limpiado después de su uso para garantizar su descontaminación, tratándolo hasta ese momento como residuo con amianto. La limpieza se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante y teniendo presente que, si se utiliza agua o trapos húmedos o impregnados, deberán recogerse y tratarse como residuos.

- Quitarse y desechar el mono (o retirarlo para su limpieza si no es desechable) y otros EPI desechables (guantes, cubrezapatos, etc.) en bolsas para residuos de amianto y dejarlos almacenados en el contenedor de residuos del módulo 3.

Dejar también en este módulo, en los lugares asignados, el resto de equipos de protección previamente aspirados o limpiados, así como las herramientas y otros equipos que vayan a ser reutilizados. Los trabajadores deben seguir llevando el EPR.

- Entrar al módulo 2 (ducha higiénica) para proceder a la ducha con agua y jabón.

Retirar la protección respiratoria una vez que se haya mojado completamente con el agua de la ducha. A partir de ese momento, enjuagar concienzudamente aquellas partes del EPR que puedan ser mojadas, continuando luego con la ducha corporal.

Hay que tener en cuenta que en la mayoría de los EPR aislantes asistidos, el suministrador de aire y las baterías del respirador deben mantenerse fuera del alcance de la ducha para prevenir daños en los mismos. En estos casos, antes de quitárselos, pasar un paño húmedo para asegurarse de su correcta limpieza.

Los elementos desechables del EPR (como los filtros) se colocarán en el contenedor o bolsa dispuesta en esta zona para su retirada como residuo

de amianto o utilizando la trampilla para estos residuos en caso de disponer de ella (véase figura 1).

- Tras la ducha, secarse con una toalla que será tratada para su lavado como tejido con amianto y, por tanto, depositada también en el contenedor dispuesto para ello. Pueden utilizarse asimismo toallas desechables, que serán gestionadas como residuo con amianto.
- Pasar al módulo 1 (zona limpia). Ponerse la ropa de calle y secar y almacenar los elementos del EPR a reutilizar.

Como se trata del proceso inverso a la entrada, antes de abrir la puerta de salida debe estar cerrada la puerta de entrada al compartimento.

Como se ha descrito en 1.2, mientras duren los trabajos y para evitar el paso de los residuos con amianto por la zona limpia, es recomendable sacarlos diariamente de la UD por la zona sucia. El último día de trabajo, y tras el lavado de la bolsa o bolsas de residuos cerradas en la ducha de descontaminación, estas se sacarán por la zona limpia de la UD.

2.3.2. Unidad de cinco módulos

Las operaciones a realizar en una UD de cinco módulos son las mismas que las detalladas para una unidad de tres módulos y, en el caso de la entrada, el trabajador cruzará los módulos cuatro y cinco para acceder a la zona de trabajo una vez se haya colocado y ajustado, en la zona limpia, todos los EPI necesarios (véase 2.3.1: Entrada).

En el caso de salir de la zona de trabajo, en el módulo cinco se procede a aspirar todos los EPI usando una aspiradora Clase H o equipada con filtros HEPA (H13). Como se ha descrito para la unidad de tres módulos, es importante la ayuda de otro trabajador para realizar esta tarea de aspiración y eliminación de polvo. A continuación, se pasa a la ducha de descontaminación (módulo cuatro) donde el trabajador se ducha con todos los equipos puestos y cepilla, bajo el agua y en su totalidad, la máscara del EPR y la ropa de protección.

Una vez en el módulo tres (compartimento intermedio) y sin quitarse la máscara, se retira y desecha el mono y otros EPI desechables (guantes, cubrezapatos, etc.) en bolsas para residuos de amianto, dejándolos almacenados en el contenedor de residuos dispuesto al efecto en el módulo o utilizando la trampilla para estos residuos en caso de disponer de ella (véase figura 2).

En este módulo, en los lugares asignados, se depositarán los equipos de protección no desechables (previamente aspirados y descontaminados), así como las herramientas y otros equipos que vayan a ser reutilizados y hayan sido minuciosamente limpiados. En

todo este proceso se debe conservar puesta la protección respiratoria.

Una vez en el módulo dos (ducha higiénica de la zona limpia), se procederá a ducharse con agua y jabón y no se retirará la protección respiratoria hasta que esta no se haya mojado completamente con el agua de la ducha. Se llevan a cabo las operaciones descritas en el módulo dos de la UD de tres módulos.

Finalmente, en el módulo uno (zona limpia para almacenamiento de ropa de calle), el trabajador se viste con la ropa de calle y deja la máscara a secar en el módulo o en el lugar que se establezca para ello.

Como se ha indicado en la UD de tres módulos, y con objeto de evitar la contaminación de la zona limpia, la puerta de cada módulo debe cerrarse antes de abrir el siguiente, tanto si se entra a la zona de trabajo como si se sale de la misma. De igual modo, se recomienda la retirada diaria de la bolsa de residuos por la zona sucia.

2.3.3. Uso del doble buzo durante el tránsito a la unidad de descontaminación

Cuando la UD no pueda conectarse directamente con la zona de trabajo, debe garantizarse que el tránsito de los operarios entre ambos puntos no extiende la contaminación por amianto fuera de la zona de trabajo. Un procedimiento adecuado para este tránsito es usar ropa de protección adicional durante el trayecto, procediendo de la siguiente forma:

- El trabajador, a la salida de la UD y para acceder a la zona de trabajo, llevará consigo un mono adicional (ropa de protección Tipo 5) y unos cubrezapatos desechables, que dejará situados en el acceso a la zona de trabajo.
- Cuando se disponga a abandonar la zona de trabajo se habrá limpiado la ropa por aspiración mediante una aspiradora Clase H o una equipada con filtro HEPA (H13) y, si es posible, se habrán limpiado los equipos que haya utilizado con un trapo húmedo o toallitas húmedas, de la misma forma a como se realiza con el casco, las botas, las gafas, etc. Todas estas actuaciones ya se han descrito en 2.3.1.
- A continuación, sobre la ropa y equipos que lleve, se pondrá el mono y los cubrezapatos que dejó en la entrada y se dirigirá hacia el módulo de sucio de la UD donde se procederá según lo descrito en el protocolo 3.

3. LIMPIEZA DE LAS UNIDADES DE DESCONTAMINACIÓN

La UD debe limpiarse exhaustivamente tanto después de cada jornada laboral como al finalizar el correspon-

diente plan de trabajo y antes de proceder a su desmontaje.

Una buena operativa podría ser que las zonas sucia e intermedia (de ducha higiénica) sean limpiadas por la última persona que pase por el proceso de descontaminación, asegurándose de que dichas zonas quedan preparadas para su próximo uso, ya sea en la jornada siguiente, ya sea en el próximo trabajo con amianto. La

zona limpia de la UD se descontamina en último lugar para que el conjunto quede en perfecto estado de orden y limpieza.

El proceso de limpieza debe tener en cuenta las instrucciones del fabricante de la UD y respetar las medidas establecidas en el protocolo de salida de la unidad (véase, por ejemplo, el protocolo 3).

APÉNDICE 7:

FORMACIÓN Y ENTRENAMIENTO EN MATERIA DE AMIANTO

La formación adecuada dota a los trabajadores de conocimientos, habilidades y competencias para que realicen su trabajo en las mejores condiciones de seguridad y salud, teniendo la capacidad de decidir el comportamiento más adecuado y seguro en cada momento.

De acuerdo con el artículo 13 del Real Decreto 396/2006, los trabajadores que estén o puedan estar expuestos a polvo que contenga amianto deben recibir una formación que les permita adquirir los conocimientos y competencias necesarios en materia de prevención y de seguridad.

Esta formación deberá cumplir con las características establecidas en el artículo 19 de la LPRL, es decir, deberá, entre otras, estar centrada en el puesto de trabajo o función, ser suficiente y adecuada, teórica y práctica, periódica y adaptada a la evolución de los conocimientos y las técnicas.

Todo trabajador, con independencia de la modalidad o duración del contrato, debe estar formado y conocer los riesgos presentes en su puesto de trabajo y las medidas preventivas establecidas antes de la realización del mismo.

La formación que reciba debe ser dinámica, lo que implica que, si un trabajador cambia de tareas o utiliza nuevos equipos de trabajo, debe recibir otra formación, ya que es probable que los riesgos sean diferentes de aquellos para los que se le formó anteriormente y las medidas preventivas para evitarlos también hayan variado.

Es recomendable que al finalizar la formación se realicen pruebas de evaluación para verificar que el trabajador ha asimilado los contenidos del programa formativo y, por tanto, está capacitado para la realización de la actividad para la que ha sido formado.

El empresario debe estar en disposición de justificar que, en cumplimiento de su deber de protección, los trabajadores han recibido la formación preventiva necesaria. Tal justificación es requerida en la tramitación de los planes de trabajo para su aprobación por la autoridad laboral, según establece el artículo 11.2.

1. DISEÑO DEL PROGRAMA DE FORMACIÓN

Para el diseño del programa formativo es importante conocer las características de los destinatarios y detectar sus necesidades. Ello permitirá determinar el propósito del programa, fijar los objetivos y desarrollar los contenidos específicos.

1.1. Contenido de la formación

La formación que reciba el trabajador en virtud de lo establecido en el artículo 13 de este real decreto debe estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. Por tanto, los contenidos de la formación de trabajadores que están o pueden estar expuestos al amianto serán tanto más específicos y extensos cuanto mayor sea la probabilidad del trabajador de encontrar MCA en las actividades que desarrolla.

Así, la formación a un trabajador de una empresa dedicada específicamente a la retirada de cubiertas de fibrocemento o a operaciones de mantenimiento en una central térmica en la que hay materiales con amianto friables, no debe ser la misma que la de un trabajador cuya tarea nada tiene que ver con la manipulación de MCA pero que, en algún momento durante la ejecución de su actividad, puede verse expuesto de manera puntual o de forma pasiva.

Tanto los objetivos como los contenidos específicos de la formación deben estar adaptados al tipo de trabajo a desarrollar, de manera que la formación les capacite adecuadamente para el desempeño de sus tareas concretas en condiciones de seguridad.

Para ajustar el contenido del programa formativo, puede ser de utilidad realizar una “clasificación” de los trabajadores según la naturaleza de las actividades a realizar, en las que la probabilidad de estar en contacto con MCA y el nivel de exposición asociado en cada caso será diferente.

Una posible clasificación es la siguiente:

- **Trabajadores susceptibles de encontrar amianto**

Son aquellos trabajadores que durante la realización de sus actividades pueden encontrar MCA, si bien su actividad laboral no está relacionada con el amianto.

Algunas profesiones que se englobarían dentro de esta categoría son: trabajadores de mantenimiento general, ascensoristas, electricistas, fontaneros, carpinteros, pintores/decoradores, escayolistas/yeseros, techadores, instaladores de gas, técnicos de calefacción y climatización, instaladores de alarmas y sistemas contra incendios, etc.

Esta formación se basa en una concienciación o sensibilización que permita al trabajador interiorizar unos comportamientos y actitudes preventivas y tiene una gran importancia ya que las consecuencias de una mala decisión, por no tener en cuenta la presencia del MCA, por el desconocimiento de

su peligrosidad o por una intervención inadecuada sobre el material, pueden ser nefastas e irreversibles para su salud y la de otros. Por tanto, en este caso, la formación pretende que el trabajador conozca las propiedades del amianto, tipos, usos y posibles ubicaciones de los MCA y cuál debe ser su actuación en la situación que se le presente: si puede realizar una intervención sobre el MCA y las medidas preventivas adecuadas para ello o si debe paralizar los trabajos y acudir a una empresa RERA que realice esa operación conforme a un plan de trabajo.

- **Trabajadores de la construcción en general, sin intención de intervenir sobre MCA**

En ocasiones, los trabajos del sector de la construcción están estrechamente relacionados con operaciones en las que de una manera u otra se encuentran con MCA. Por ejemplo: durante obras de renovación, rehabilitación, mantenimiento o demolición estos trabajadores pueden encontrarse accidentalmente con MCA y necesitan estar debidamente formados para actuar con garantías de seguridad.

La finalidad de la formación impartida a estos trabajadores será, por un lado, la de sensibilización o concienciación sobre los riesgos del amianto y, por otro, la de identificar situaciones potencialmente peligrosas y evitar que se agraven por el desconocimiento del trabajador en dicho escenario, ya sea actuando erróneamente o por no actuar, pudiendo producir una contaminación en la zona de trabajo.

- **Trabajadores cuya tarea específica implica la manipulación de amianto**

Es el grupo de trabajadores al que va dirigido específicamente el Real Decreto 396/2006, cuya actividad se va a desarrollar en escenarios de exposición al amianto, a veces de mayor riesgo (con MCA friables, calorifugados, aislamientos e incluso fibrocemento degradado) u otras veces de menor riesgo, pero también con manipulación directa del MCA (retirada, encapsulación o sellado de MCA no friable en buenas condiciones).

Estos trabajadores deberán recibir una formación con una profundidad y nivel de concreción, en cuanto a sus contenidos, que sea adecuada y suficiente para capacitarles en el ejercicio de sus tareas, asegurando el conocimiento de los riesgos de exposición al amianto y de los procedimientos de trabajo utilizados, así como de las medidas de prevención y protección necesarias para llevarlo a cabo.

La formación debe contener una parte teórica y una práctica que permita el entrenamiento del trabajador en torno a los conocimientos teóricos adquiridos, que le ayuden a comprender los conceptos y le permitan completar el desarrollo de sus habilidades y competencias para desempeñar su tarea con seguridad.

1.2. Duración y periodicidad de la formación

El artículo 13 establece que la formación de los trabajadores con riesgo de exposición al amianto deberá permitirles adquirir los conocimientos y las competencias, pero no especifica la duración en horas para que sea suficiente y adecuada, conforme establece la LPRL.

La duración vendrá condicionada por factores como la finalidad de la acción formativa o los sujetos receptores de esa formación, de sus cualidades, diversidad, capacidad de aprendizaje, experiencias previas, etc., por lo que no es fácil fijar un número determinado de horas de formación teórica y práctica en amianto de forma general. Cada situación puede requerir un tiempo de formación diferente.

Respecto a la periodicidad de la formación de los trabajadores, esta se repetirá cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen los trabajadores, cuando se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo, a intervalos regulares, y siempre que se produzcan cambios en el procedimiento o tipo de trabajo.

En el documento *Formación y entrenamiento de los trabajadores con riesgo de exposición al amianto* del INSST podrá ampliar información para el diseño de los contenidos específicos del programa de formación que requiera cada grupo de destinatarios definido en la acción formativa.

A título orientativo, y teniendo en cuenta su carácter voluntario, se puede consultar la norma UNE 171370-1 *Amianto. Parte 1: Cualificación de empresas que trabajan con materiales con amianto* que propone tanto la periodicidad de la formación como su contenido y duración en función del tipo de formación y el nivel de responsabilidad que posee el receptor de la misma. Así, según la finalidad de la acción formativa se pueden distinguir los siguientes tipos de formación:

- Formación inicial: hace referencia a la formación recibida antes de la primera intervención y exposición al amianto.
- Formación de primer reciclado: la realizada al final del período de validez de la formación previa (máximo de 6 meses después de la formación inicial).
- Formación periódica: anual o siempre que se produzca un cambio en el procedimiento de trabajo.
- Formación de reciclado: acción a realizar cuando transcurre más de un año desde que se trabajó con amianto la última vez.

2. PROGRAMA FORMATIVO PRÁCTICO: EL ENTRENAMIENTO

Los conocimientos teóricos adquiridos deben completarse con una formación y aplicación práctica de los mismos que ayude a su consolidación. Mediante una formación mixta, teórica y práctica, podrá alcanzarse el nivel de conocimiento y destreza necesarios para realizar actividades con MCA de forma segura, contribuyendo significativamente a reducir los riesgos derivados de la exposición al amianto.

A continuación, y a modo de ejemplo, se exponen algunas materias que pueden ser objeto de práctica y entrenamiento para los trabajadores con amianto, por su complejidad o por la frecuencia con que se presentan. En todos los casos, se debe permitir que el receptor de la formación manipule los equipos o elementos que tendrá que utilizar en la realización de su trabajo, a fin de que se familiarice con ellos y sepa actuar correctamente en el entorno de trabajo. Estas operaciones se deben realizar empleando materiales similares a los materiales con amianto pero que no lo contengan.

2.1. Reconocimiento *in situ* de materiales con amianto

Reconocer los MCA es clave para evitar que se produzca una situación de riesgo que exponga a los trabajadores al amianto.

Puesto que conocer las propiedades del amianto y los tipos de productos o materiales que pueden contener amianto son uno de los propósitos de la formación referida en el artículo 13, la aportación práctica a los conocimientos teóricos con una visita a instalaciones que tengan MCA o pMCA, por ejemplo, resultaría muy beneficiosa.

2.2. Equipos de protección individual

La formación práctica sobre los EPI es fundamental para garantizar la protección del sujeto que los porta. Por ejemplo, la colocación y retirada de los equipos es un aspecto importante para el que el usuario debe estar entrenado y que sólo puede conseguirse mediante una formación eminentemente práctica.

Otro caso que demuestra la especial relevancia de la formación práctica es la comprobación de la calidad del ajuste de los EPR y, en especial, el uso de EPR autónomos que requieren un particular adiestramiento. En el apéndice 5 se recogen las pautas generales para la selección y uso de los equipos de protección utilizados en los trabajos con amianto.

Por tanto, es recomendable incluir en el programa formativo los siguientes contenidos:

- Reconocimiento de situaciones en las que es necesario usar EPI y selección de la protección requerida en cada caso.
- Comprobación de la adecuación al usuario de los EPI (talla, adaptación de piezas faciales de los EPR, etc.).
- Pruebas de funcionamiento y ajuste de los EPI de protección respiratoria, así como sustitución de filtros cuando se requiera,
- Protocolo en el que se indique la secuencia de colocación del conjunto de EPI que debe llevar el trabajador como ropa de protección, guantes, protección ocular, protección respiratoria, calzado (buzo con capucha, cierre ajustado en cara, puños y tobillos, máscara o mascarilla, etc.) y proceso inverso.
- Instrucciones para la descontaminación, limpieza, conservación y mantenimiento del EPI cuando sea reutilizable o cómo proceder si es desechable.
- Procedimientos de actuación en situaciones de emergencia en las que se produzcan fallos en el suministro eléctrico o de aire comprimido que afecten al funcionamiento del EPR, si fuera el caso.

Aunque durante la realización de trabajos con amianto es importante el uso de los equipos de protección adecuados frente al riesgo de exposición (protección respiratoria, ropa de protección, guantes, botas, etc.), no hay que obviar la existencia de otros riesgos que pueden estar presentes y que determinan la selección de los EPI y la compatibilidad entre ellos, así como necesidades formativas que se pueden requerir al respecto.

Así, por ejemplo, para los trabajos con amianto en cubiertas será necesario considerar, entre otros, los riesgos relacionados con la seguridad a fin de seleccionar los equipos de protección más adecuados frente al riesgo de caída en altura. En estos casos, el aprendizaje debe completarse con una formación práctica en el uso de sistemas de protección anticaída (arnés, líneas de vida, etc.), o en equipos de trabajo como andamios o plataformas elevadoras.

Puede resultar de gran utilidad, además, la organización de jornadas de entrenamiento en los casos en los que el trabajador deba llevar, de forma simultánea, varios EPI de especial complejidad.

2.3. Unidades de descontaminación

La utilización de las UD es fundamental en la mayoría de trabajos con amianto. Por ello, se recomienda hacer prácticas de montaje, mantenimiento y uso de estas unidades, deteniéndose en cómo debe ser el tránsito por la unidad, de la zona limpia a la zona de trabajo y a la inversa, incluyendo la ducha de descontaminación y la metodología de eliminación de residuos, etc. (véase apéndice 6). Además, el trabajador debe conocer

los procedimientos de limpieza final y desmontaje seguro de la unidad.

2.4. Equipos y sistemas para la supresión y no dispersión de polvo

Puesto que los procedimientos de trabajo van a estar dirigidos a evitar la liberación de fibras y, en su defecto, evitar su dispersión, es conveniente familiarizar al trabajador en la aplicación de métodos de trabajo que impliquen una liberación mínima de polvo, en el uso de equipos de aspiración del polvo generado y sobre el empleo de métodos de trabajo en húmedo.

- *Equipos de aspiración:* utilización y mantenimiento. Demostración de su puesta en marcha, funcionamiento y detección de fallos durante su uso. Además, se debería instruir a los trabajadores sobre el cambio de filtros absolutos (HEPA).
- *Sistemas de humectación y encapsulantes:* instrucciones prácticas para la carga de los pulverizadores y su utilización a baja presión en el área de trabajo. Conocimiento actualizado de los productos más adecuados en cada caso y del significado de las fichas de datos de seguridad.

2.5. Gestión de los residuos

De nada sirve dotar al trabajador de destrezas y habilidades en los trabajos con amianto, aplicando procedimientos de trabajo que reduzcan al mínimo la generación de polvo, si no se le da una formación correcta sobre la gestión de los residuos que se generen en el transcurso de la actividad.

En este sentido, es importante que el trabajador conozca, por ejemplo:

- La variedad de recipientes específicos para residuos con amianto, que serán diferentes según el tipo de residuo de amianto friable o no friable (big-bags, embalaje plástico con una resistencia mecánica adecuada, contenedores-bidones para recoger el material friable, etc.).
- El procedimiento para el correcto envasado y etiquetado del residuo.
- La descontaminación del residuo una vez que abandona la zona de trabajo. Tránsito seguro por la esclusa de residuos.
- La gestión como residuo con amianto de los EPI desechables.

2.6. Trabajos con MCA friables: confinamiento y presión negativa

El trabajo con MCA friables alberga una mayor complejidad que cuando se trabaja con MCA no friables.

Es decir: requiere la puesta en práctica de procedimientos de trabajo que, en gran medida, van ligados a una buena formación y a un buen entrenamiento.

En este sentido, para el éxito de muchos trabajos con MCA friables, se deben plantear contenidos específicos acordes con:

- Prácticas para la construcción de un confinamiento y protección adicional de la zona de trabajo, detectando los puntos débiles.
- Cálculos de flujo de aire en función del volumen del confinamiento, control de la entrada y salida de aire. Tasa de renovación (número de renovaciones/hora).
- Pruebas de verificación previa a la manipulación del MCA de todas las partes de la estructura del confinamiento comprobando que se pueden limpiar adecuadamente.
- Mantenimiento del confinamiento en buenas condiciones. Realización de inspecciones periódicas, pruebas de estanqueidad del confinamiento (pruebas de humos), pruebas de funcionamiento de los sistemas de depresión, etc. Detección de la necesidad de cambio de los prefiltros y prácticas para la sustitución de los mismos.
- Consideraciones sobre el despliegue de cables desde el interior del confinamiento hasta las fuentes de alimentación situadas fuera de él para facilitar el cambio de fusibles, etc.
- Métodos para la limpieza final del confinamiento y de re-limpieza en caso de superar el índice de descontaminación. Pruebas de verificación de la limpieza final, examinando que no quede polvo ni escombros atrapados. Práctica para su desmontaje.
- Prácticas de aplicación de procedimientos de trabajo sobre calorifugados. Colocación, sellado y retirada de sacos con guantes, "glove-bag", una vez finalizada la intervención.
- Procedimientos y prácticas de evacuación de un confinamiento ante una situación de emergencia.

2.7. Señalización

Los trabajadores deben recibir instrucciones concretas sobre la señalización de la zona de trabajo, haciendo hincapié en el significado de las mismas, su interpretación y la actuación del trabajador ante cada una de ellas.

La norma UNE 171370-1 *Amianto. Parte 1: Cualificación de empresas que trabajan con materiales con amianto*, entre su contenido formativo, propone recibir entrenamiento práctico con equipos de protección personal (duración recomendada: 1,5 horas); con residuos, sistemas de hu-

mectación y encapsulantes y manipulación de equipos de aspiración manual (duración recomendada: 1,5 horas); en el montaje, mantenimiento y utilización de las cabinas de descontaminación (duración recomendada: 2 horas) y en el trabajo con material friable, con burbujas de contención y cuando se requiere depresión (duración recomendada: 3 horas).

3. CUANDO EL TRABAJO CON AMIANTO SE ENCUADRA EN UNA OBRA DE CONSTRUCCIÓN

Es habitual que determinados trabajos en los que pueda darse una exposición a MCA tengan lugar en una obra de construcción y, por ello, se encuentren afectados por el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. Por lo tanto, en lo relativo a la formación de los trabajadores, además de lo dispuesto en el Real Decreto 396/2006 y en la propia LPRL, habrá que considerar los requisitos específicos establecidos en el citado Real Decreto 1627/1997. En relación con este último, se recomienda tener en consideración lo dispuesto en la *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción* y, en particular, lo señalado en su apéndice 5 sobre “Formación preventiva en el sector de la construcción”.

Sin perjuicio de lo señalado en el párrafo anterior, cabe destacar lo dispuesto en el Convenio General del Sector de la Construcción. En primer lugar, el propio convenio prevé la posibilidad de encontrar amianto en trabajos de rehabilitación o demolición. En este sentido, su artículo 204 dispone que *“cuando el edificio tenga incorporados amianto, o residuos peligrosos se tendrá en cuenta la normativa aplicable en especial el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, y Ley 10/1998, de 5 de diciembre, además de las disposiciones de carácter autonómico, respectivamente”*. Esta remisión al Real Decreto 396/2006 también hay que entenderla en lo referente a la formación preventiva de los trabajadores. Adicionalmente, el artículo 168 del citado convenio cita el *amianto* como una exposición a riesgos particulares dentro de una obra de construcción.

Por otro lado, el artículo 139 del citado convenio señala lo siguiente: *“Aquellos trabajadores que ejecuten tareas correspondientes a puestos de trabajo u oficios no especificados en el presente Convenio, tendrán que realizar una formación acorde con los riesgos y medidas preventivas asociadas a dichas tareas, tomando como referencia lo previsto en el artículo 19 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales”*. Dentro de los oficios recogidos en el convenio, únicamente en el caso de *“fontanería e instalaciones de climatización”* el contenido formativo específico hace una mención particular al amianto, incluyendo la formación en identificación y retirada previa del MCA.

De acuerdo con lo anterior, y a modo de conclusión sobre la formación de base en amianto de determinados trabajadores, es importante señalar que la formación del Convenio General del Sector de la Construcción no es suficiente y debe ser completada con una formación específica sobre los riesgos derivados de la exposición al amianto.

4. RESPONSABLE DE IMPARTIR LA FORMACIÓN

La formación de los trabajadores en materia preventiva regulada en el artículo 19 de la LPRL podrá ser impartida por la empresa mediante medios propios o concertándola con servicios ajenos. En ambos casos, el formador o la persona que la imparta debe tener los conocimientos necesarios sobre los riesgos a los que pueden estar expuestos los trabajadores y sobre las medidas preventivas necesarias. En virtud de lo establecido en el artículo 37.1c del RSP, las personas cualificadas para impartir la formación contarán como mínimo con la formación preventiva exigida para el nivel superior en la especialidad de higiene industrial.

Por “medios propios” se entiende tanto los técnicos integrantes del servicio de prevención propio o trabajadores designados para actividades preventivas, como aquellos trabajadores de la empresa que reúnan los requisitos para impartir la formación preventiva (cualificación necesaria y experiencia). De impartirla otros trabajadores de la empresa, la actividad formativa deberá estar debidamente coordinada por la modalidad preventiva de la empresa para garantizar su adecuación a la normativa.

Cuando la formación no sea impartida con medios propios, la empresa debe recurrir al concierto con un servicio de prevención ajeno.

Aunque los servicios de prevención asumen las funciones señaladas en el artículo 31.3 de la LPRL, entre las que se encuentra la formación de los trabajadores del artículo 19 de la LPRL, el RSP contempla la posibilidad de que las entidades especializadas que actúan como servicios de prevención puedan subcontratar los servicios de otros profesionales o entidades cuando sea necesario para la realización de actividades que requieran conocimientos especiales o instalaciones de gran complejidad.

Por ello, estos servicios de prevención pueden recurrir a otras entidades o profesionales para impartir formación preventiva que requiera conocimientos más complejos y especializados. En estos casos, será el servicio de prevención el responsable de detectar esa necesidad formativa en los trabajadores e informar de ello al empresario para que este facilite a los trabajadores el acceso a la misma, ofreciendo un programa formativo que se ajuste a las necesidades detectadas y certificando su idoneidad en virtud del puesto de trabajo y las tareas a desempeñar.

Además, el empresario tendrá en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas, de conformidad con lo establecido en el artículo 15.2 de la LPRL. Para ello, el empresario, asesorado por el personal de la modalidad preventiva, deberá velar por la adecuada capacitación profesional de los trabajadores y comprobar que estos disponen de una formación "*integral*", es decir, que su formación abarca tanto aspectos productivos como preventivos de la actividad laboral a desempeñar. Cuando no sea así, los técnicos de la modalidad preventiva de la empresa deben complementar la formación del trabajador y/o asesorar al empresario para que recurra a personas o entidades con la capacidad necesaria para proporcionar tal formación.

Por tanto, en caso de riesgo de exposición al amianto, y cuando las circunstancias así lo requieran, se podría contar con la presencia de profesionales, expertos o entidades subcontratadas para desarrollar actividades puntuales de formación muy especializada que garantice la capacitación de los trabajadores para las tareas a desarrollar con riesgo de exposición al amianto. Esta situación podría darse, por ejemplo, con la formación relativa al diseño de un confinamiento dinámico en el que se requiera la realización de cálculo de flujos, de pruebas de humos para verificar el funcionamiento del confinamiento, o en la instalación de una unidad de descontaminación, etc.

El empresario es responsable tanto de la formación de los trabajadores como de la calidad y de la suficiencia de los contenidos impartidos.

APÉNDICE 8:

PLANES DE TRABAJO

El “plan de trabajo” (en adelante, PT) es el documento en el que se recoge toda la información relacionada con la actividad a realizar en los materiales con amianto (MCA), incorporando, en particular, la evaluación de los riesgos por exposición a los MCA afectados, los procedimientos de trabajo a utilizar y las medidas de prevención técnicas y organizativas a aplicar y los equipos de protección colectiva e individual necesarios. Además, en el PT deben constar las acciones a realizar ante la posibilidad de imprevistos durante la ejecución de los trabajos, las operaciones de limpieza y retirada continua de los MCA, la descontaminación de los equipos de trabajo y de la unidad de descontaminación, así como la gestión de los residuos generados, incluyendo la descontaminación final de la zona de trabajo y la comprobación de la efectividad de dicha descontaminación. Todo ello resulta imprescindible para realizar los trabajos en condiciones de mínima exposición y preservar la seguridad y salud tanto de los trabajadores que manipulan los MCA como de aquellas otras personas que puedan verse afectadas por dichos trabajos.

El PT es, por tanto, una herramienta preventiva cuyo objeto es facilitar la ejecución de los trabajos conforme a lo planificado por la empresa incluida en el Registro de empresas con riesgo por amianto (RERA), así como su seguimiento y control por parte de la autoridad laboral, organismo encargado de aprobar dicho PT.

Los PT deberán estar basados en la evaluación previa de riesgos de exposición al amianto, sin perjuicio de los riesgos de otra naturaleza que deben estar debidamente identificados, evaluados y controlados por el empresario.

Como el espíritu de la norma es la protección de los trabajadores que intervienen directamente en la ejecución de los trabajos con amianto así como de otros trabajadores que, aun no participando en la intervención, podrían verse afectados por la exposición a fibras de amianto, el plan de trabajo debe ser realista y realizable, pero a la vez meticuloso en su objetivo preventivo.

1. TIPOS DE PLANES DE TRABAJO

Según establece el real decreto, se puede recurrir a distintos tipos de planes de trabajo para planificar las operaciones y actividades con amianto que se recogen en su ámbito de aplicación. La selección de un tipo u otro dependerá de las características de cada uno de los trabajos con amianto y de algunas premisas que se indican a continuación.

Planes específicos

El término “específico” referido a planes de trabajo debe entenderse como aquellos expresamente mencionados en los artículos 11.1 y 11.2 del real decreto, y en ellos se detalla la actividad concreta a realizar, adaptándose los procedimientos de trabajo a las condiciones particulares en las que se va a ejecutar.

A modo de ejemplo de este tipo de planes de trabajo se pueden mencionar, entre otros, la retirada de cubiertas de fibrocemento o la retirada de amianto proyectado:

Ejemplo 1: Retirada de cubiertas de fibrocemento

Descripción: Retirada y eliminación de cuatro cubiertas de fibrocemento unidas entre sí. El trabajo se enmarca dentro de los trabajos de renovación de las cubiertas de la empresa.

El material a retirar es no friable y se presenta en forma de placas onduladas de fibrocemento, formando las cubiertas de las naves. Las estructuras de las cubiertas están conformadas por cerchas y correas metálicas en todas las naves. Las placas de fibrocemento, que no tienen ningún aislamiento o recubrimiento adicional, se asientan sobre las correas y están fijadas a ellas con ganchos. La altura aproximada a la cumbre de la nave más alta es de 9 metros. Las cubiertas presentan un falso techo de paneles que no serán retirados. La superficie de fibrocemento a retirar es de aproximadamente 4.500 m², estimándose una generación de 76.500 kg de residuo.

Ejemplo 2: Retirada de amianto proyectado

Descripción: Retirada de toda la protección ignífuga en la planta sótano de un edificio para su sustitución por una nueva protección ignífuga libre de amianto. El edificio fue construido en 1970 y su uso actual es el de oficinas abiertas al público. La planta sótano está destinada a garaje para uso exclusivo de los empleados.

El material a retirar consiste en un mortero con amianto aplicado en paredes y columnas. Se encuentra en mal estado y son visibles pequeñas acumulaciones de residuos del mismo en el suelo. La superficie cubierta por el MCA es de 1.100 m² con un grosor de 3 cm. La variedad de amianto presente es crisotilo.

Planes sucesivos

Cuando un tipo de actividad determinado (en adelante, TAD) se realice de forma frecuente en condicio-

nes similares, utilizando procedimientos de trabajo satisfactoriamente evaluados y en los que no es esperable que se supere el valor límite, se podrá recurrir a un plan de trabajo sucesivo (PS), haciendo referencia a los planes específicos presentados ante la misma autoridad laboral. Ello reduce la carga documental pero, en ningún caso, dicha reducción afectará a los aspectos preventivos del trabajo.

Para considerar un PS, la actividad o tarea a ejecutar debe ser la misma y el procedimiento propuesto debe haber sido descrito detalladamente en el plan de referencia y ser el adecuado al caso concreto en el que se quiere aplicar. De otro modo, los cambios pueden ser sustanciales y requerir un plan de trabajo específico.

El uso de los PS debe entenderse únicamente como una simplificación administrativa en el proceso de presentación y aprobación de un PT ya que siempre van a remitirse al plan de referencia ya aprobado y sólo es necesario documentar las variaciones que existan con respecto a ese plan inicial (véanse comentarios al artículo 11.3). Con ello se facilita y agiliza tanto la tarea de presentación como la de aprobación.

Planes únicos de carácter general

Los trabajos que se pueden asociar a un plan único de carácter general (PUCG) están limitados a aquellos que cumplan las condiciones indicadas de corta duración con presentación irregular o no programables con antelación (véanse comentarios al artículo 11.4). Por ejemplo, si aparece un residuo incontrolado con amianto en una zona habitada, deberá ser retirado por una empresa RERA conforme a un plan de trabajo aprobado previamente por la autoridad laboral correspondiente. Para estos casos, por conveniencia e inmediatez de su retirada, podría considerarse hacer uso de un PUCG."

Es recomendable que los procedimientos de trabajo propuestos en los PUCG que pudieran implicar a determinados materiales friables en situaciones concretas, por ejemplo, la reparación o eliminación de algunos elementos o componentes en instalaciones o procesos similares, se ensayen previamente mediante simulaciones en las que se contemplen las condiciones extremas del intervalo de aplicación o, en su defecto, las más desfavorables. Estas simulaciones también servirán para el ensayo de herramientas y tiempos de trabajo, para la medición de la concentración de fibras de amianto en aire, para la evaluación de riesgos, así como para la formación y entrenamiento de los trabajadores. En cualquier caso, esta actuación previa debe entenderse como una buena práctica preventiva aplicable a cualquier MCA y tipo de plan de trabajo.

Cuando una autoridad laboral apruebe un PUCG, se recomienda que en la resolución de aprobación se indique a la empresa que vaya a ejecutar ese plan en otra

Comunidad Autónoma (CA) que comunique el inicio de los trabajos a las dos autoridades laborales implicadas y envíe copia del PUCG a la CA donde vaya a realizar el trabajo. De esta forma, esta última puede establecer la supervisión y control del procedimiento de trabajo y la fidelidad en su ejecución.

Considerando que los PUCG pueden ser actividades de muy diferente naturaleza, una actuación preventiva recomendable para ayudar a su seguimiento y control podría ser que las empresas aporten, a la autoridad laboral que ha aprobado dicho plan único, una vez finalizados los trabajos, un informe de fin de obra especificando, principalmente, duración de los trabajos, relación de trabajadores que han realizado la obra, tiempo de exposición de cada trabajador, certificado del transportista que ha trasladado los residuos y certificado de entrega de los residuos generados al vertedero autorizado. Esta información sería independiente, pero complementaria, a la obligación de presentar la correspondiente ficha de datos de la evaluación de la exposición del Anexo IV según establece el artículo 18 del real decreto. En cualquier caso, se estará a lo dispuesto en la resolución aprobatoria de la autoridad laboral que podrá incluir los términos en los que las empresas deben comunicar la finalización de los trabajos.

Asimismo, considerando criterios preventivos y teniendo en cuenta la importancia de adaptar los procedimientos de trabajo a la evolución de la técnica, es conveniente que los PUCG sean revisados o actualizados periódicamente. Para verificar la mejora continua de estos planes, puede ser recomendable que las autoridades laborales establezcan un plazo de vigencia o una caducidad de la resolución favorable de un determinado PUCG.

2. CRITERIOS Y RECOMENDACIONES SOBRE SU CONTENIDO

La experiencia acumulada en la elaboración, aprobación y seguimiento de los PT a partir de la aplicación del Real Decreto 396/2006, así como el interés de todas las partes en conseguir la óptima armonización del contenido de los PT y de la calidad técnica de los mismos, hace necesario recopilar el contenido documental mínimo que se requiere contemplar en dichos planes, así como los criterios técnicos a considerar para cumplir el objetivo preventivo de garantizar la seguridad y salud de los trabajadores y de terceras personas que pudieran verse afectadas.

Los PT deben basarse en los procedimientos con menor emisión potencial de fibras por lo que, a la hora de diseñar y/o valorar el trabajo, deben tenerse en cuenta los avances técnicos que permitan la minimización de los riesgos y la aplicación de las mejores prácticas posibles.

Algunos elementos básicos que forman parte de los PT, según lo recogido en el artículo 11.2, serían:

1. Datos del plan de trabajo y de la empresa que lo va a ejecutar

- Título del plan de trabajo, incluyendo:
 - Tipo de actividad a desarrollar: demolición, reforma o rehabilitación, mantenimiento o reparación, retirada de MCA, estudio de identificación de MCA, gestión de residuos, etc.
 - Breve descripción del trabajo a realizar indicando si se trata de una actividad de retirada de MCA como cubiertas, bajantes, tuberías, paredes, fragmentos... o si son tareas de mantenimiento como reparación, encapsulado, etc.
 - Tipo de plan: específico, único de carácter general o sucesivo, indicando en este último caso, el plan de referencia.
 - Fecha de redacción del plan, nombre y firma del responsable por la empresa.
- Datos identificativos de la empresa que realizará los trabajos, incluyendo:
 - Nombre, dirección, teléfono de contacto, correo electrónico y/o fax a efectos de las correspondientes notificaciones (subsanaiones, por ejemplo). Nombre y firma del responsable del plan (el empresario), así como la fecha de redacción.
 - En el PT figurarán el o los autores del mismo indicando nombre, apellidos y cargo en la empresa. También se debe incluir al técnico superior en higiene industrial que realiza la evaluación del riesgo por exposición al amianto y diseña, en caso necesario, la estrategia de muestreo y realiza o supervisa la toma de muestras. Este técnico de prevención debe pertenecer a la modalidad preventiva de la empresa. En su caso, se indicará también la persona que realiza la toma de muestra y la formación de que dispone.
 - Número de inscripción en el RERA (cuando la empresa esté registrada en una CA distinta al lugar de ejecución del trabajo, aportará copia del certificado de Registro en RERA).
 - Modalidad preventiva de la empresa indicando, en su caso, los contenidos de los conciertos con el/los Servicios de Prevención Ajenos (SPA).
 - Identificación de la empresa promotora o titular, entidad u organismo asimilable que contrata o subcontrata con otra los trabajos comprendidos en el ámbito del real decreto.

2. Datos del trabajo a realizar

- Lugar de realización:
 - Dirección exacta de la obra con indicación, en su caso, del nombre comercial, actividad o cualquier otro dato que permita su identificación.
 - Descripción general (tipo de local, número de plantas, superficie, tipo de estructura, etc.), actividad que se desarrolla, descripción de la zona de trabajo: nave industrial, edificio, patio interior..., incluyendo el grado de ocupación del local por personas, materiales y equipos.
 - Plano de situación y/o imágenes del interior (falsos techos, maquinaria, instalaciones, etc.) y del exterior del edificio (fachada, cubiertas, líneas aéreas, etc.).
- Material a intervenir:
 - Tipo de material a intervenir, indicando si es friable (calorifugados, amianto proyectado, paneles aislantes, etc.) o no friable (fibrocemento, amianto-vinilo, etc.).
 - Variedad de amianto o variedades si se trata de mezclas.
 - Forma de presentación y características particulares (por ejemplo: placas de amianto-cemento ancladas con ganchos, placas adheridas con hormigón o cemento, placas tipo sándwich, placas recubiertas de tela asfáltica, placas con aislamiento proyectado en el interior, etc.).
 - Estado del material (sin deterioro visible o en buen estado, parcialmente deteriorado, totalmente deteriorado).
 - Cantidades que se manipularán (superficie en cubiertas o suelos; longitud y diámetro en tuberías y conductos; masa o volumen en residuos).
 - Fotografías y croquis del detalle constructivo/estructura de los MCA.
- Fecha de inicio y duración:
 - Indicar la fecha de inicio del trabajo prevista, teniendo en cuenta que la fecha real de inicio se comunicará a la autoridad laboral según se establezca en la resolución aprobatoria y en la forma que esta determine.
 - Se incluirá la duración estimada de los trabajos, indicando el número de jornadas por trabajador previstas y la duración de la jornada, así como los periodos de descanso. Se comunicarán las posibles variaciones en los términos que la autoridad laboral indique en la resolución aprobatoria.

• Trabajadores:

- Relación nominal de todos los trabajadores implicados: nombre y apellidos, NIF, NSS, categoría profesional, oficio, formación específica en amianto (teórica y práctica), recepción de la información dada sobre los riesgos a los que van a estar expuestos y experiencia en los trabajos relacionados con el plan que se valora.
- Cuando proceda, se incluirá información sobre el trabajador designado por la empresa RERA para supervisar la ejecución de los trabajos indicando nombre y apellidos. Como justificación de la formación y capacitación de este personal, además de la formación, como mínimo de nivel básico de prevención, deberá estar formado específicamente en amianto, concretamente en los procedimientos de trabajo y medidas preventivas que se describen en el plan, informando de las últimas actuaciones realizadas.
- Aportar el certificado de aptitud médica actualizado de los trabajadores incluidos en el PT, con indicación de que se ha realizado conforme al protocolo de amianto vigente (artículo 16).
- En la comunicación de inicio, confirmar la relación de trabajadores que participan e incorporar cualquier cambio que sea necesario y no se haya incluido en el PT aprobado.
- En caso de variación en la relación de los trabajadores que van a intervenir, aportar información sobre categorías profesionales, oficios, formación y experiencia de dichos trabajadores en los trabajos especificados, así como justificación de la aptitud médico-laboral de los mismos.

Se refiere a los trabajadores previstos y así se considerará todo el personal que pueda estar expuesto al amianto incluyendo desde el máximo responsable de la ejecución del plan de trabajo hasta los trabajadores que realizan el transporte de residuos (excepto cuando estos últimos no pertenezcan a la misma empresa que ejecuta el plan). En el caso del responsable de la ejecución del plan, se recomienda presentar también una relación de trabajos similares realizados con anterioridad, que sirvan como indicador de la experiencia adquirida en cuanto a controles de la exposición al amianto.

3. Procedimientos de trabajo y medidas preventivas

Los procedimientos de trabajo y las medidas preventivas que se vayan a aplicar en un determinado trabajo deben estar sujetos a revisión y mejora continua por parte de la empresa. La elección del mejor método de trabajo de entre los posibles, así como de las medidas preventivas más adecuadas y suficientes a cada situación, determina la capacitación de una empresa para realizar dichos trabajos.

Cada procedimiento de trabajo deberá explicar cómo realizar cada una de las operaciones o tareas necesarias, desde la preparación previa de la zona de trabajo y comprobación de los medios necesarios, antes de la intervención, hasta la verificación final de la descontaminación de la zona y de los equipos que garantice la ausencia de riesgo residual de exposición de los trabajadores y de terceras personas una vez concluidos los trabajos (más información en el apéndice 4).

Sin perjuicio de que el PT únicamente aborde el riesgo de exposición al amianto, el procedimiento de trabajo se diseñará teniendo en cuenta tanto los riesgos debidos a la exposición al amianto como otros riesgos que puedan afectar a la ejecución de los trabajos, y que deberán estar contemplados en la correspondiente evaluación de riesgos o en el plan de seguridad y salud, según corresponda.

Los procedimientos de trabajo incluirán asimismo las actuaciones en caso de posibles incidentes que se pudieran presentar durante la ejecución de los trabajos, tales como rotura accidental de placa, fallo en la unidad de extracción de aire, rotura de la bolsa de guantes, etc.

El procedimiento de trabajo detallará, según corresponda, las siguientes actuaciones:

- Preparación (por ejemplo: desconexión del sistema de aire acondicionado, retirada de elementos...), aislamiento y señalización de la zona de trabajo;
- Uso de herramientas manuales o a baja velocidad;
- Métodos por vía húmeda indicando el agente humectante y la forma de aplicación;
- Técnicas de encapsulado indicando el producto y la forma de aplicación;
- Sistemas de confinamiento, indicando el número y situación de las unidades de extracción en caso de que sea dinámico (número de renovaciones aire/hora, objetivo de presión negativa y el caudal total de aire extraído);
- Descontaminación final de la zona de trabajo;
- Etc.

Por ejemplo, cuando el procedimiento de trabajo incluya el confinamiento con depresión de la zona de trabajo, es recomendable proporcionar los siguientes datos:

- Dimensiones del confinamiento y forma de montaje, señalando la ubicación de:
 - Ventanillas y circuito cerrado de TV (si fuese necesario).
 - Sistema de extracción de aire y su localización.

- Puntos de suministro de agua y electricidad.
- Puntos de conexión en caso de que se utilice una red de suministro de aire comprimido para alimentar los equipos de protección respiratoria.
- Conexión con la unidad de descontaminación.
- Conexión con la exclusiva para los residuos, ruta de evacuación, lugar de almacenamiento temporal.
- Prueba de humos, procedimiento y criterios para la aceptación de la eficacia del confinamiento.
- Renovaciones/hora y valor (en pascales) de la presión negativa del aire en el interior del confinamiento.
- Procedimientos de emergencia: criterios de actuación, personas encargadas de dispensar los primeros auxilios, comunicaciones para pedir ayuda desde el interior del confinamiento y coordinación con servicios exteriores de emergencia, y
- Procedimiento de actuación ante rotura accidental del confinamiento.

Cuando se deba realizar una modificación de los procedimientos incluidos en el plan de trabajo, se comunicará a la autoridad laboral de forma inmediata y se justificará documentalmente cómo se va a llevar a cabo el trabajo de forma segura para que se pueda autorizar su aplicación.

4. *Procedimiento para la evaluación y control del ambiente de trabajo*

El PT incluirá la información relativa a la evaluación del riesgo de exposición al amianto o a los materiales que lo contengan (más información en el apéndice 3). Es importante distinguir esta evaluación, asociada al trabajo concreto a ejecutar, de la evaluación de riesgos de la empresa regulada en el artículo 16 de la LPRL que engloba todos los riesgos más allá de los debidos a la exposición al amianto.

En primer lugar, se debe decidir si la evaluación del ambiente de trabajo durante la realización del plan incluirá o no mediciones y, en caso de decantarse por esta segunda opción, justificar detalladamente por qué se propone un criterio que no emplea mediciones como estimación de la exposición.

Evaluación de la exposición sin mediciones

Cuando, por ejemplo, para una determinada actividad de retirada de un MCA no friable se utiliza un procedimiento de trabajo que ha demostrado claramente que las fibras que se pueden emitir al ambiente están por debajo del valor límite ambiental y se ha verificado esta hipótesis, a partir del estudio estadístico de un nú-

mero suficiente de mediciones de la concentración de fibras en aire representativas de la exposición, se puede llegar a la conclusión de que no son necesarias las mediciones ambientales en todos y cada uno de PT en los que se emplea dicho procedimiento de trabajo y corresponden al mismo tipo de actividad. No obstante, utilizando una metodología suficientemente conocida y evaluada, como puede ser la recogida en la Norma UNE-EN 689:2019, habrá que determinar la periodicidad de las mediciones de la exposición (reevaluación periódica) y verificar de esa forma que el procedimiento de trabajo empleado mantiene su eficacia preventiva en el tiempo (más detalles en el apéndice 3).

Evaluación de la exposición con mediciones

La estrategia de medición y el tipo de muestreo (véase apéndice 3) debe garantizar, de acuerdo con la normativa, que el número de personas expuestas serán las mínimas posibles, es decir, si no es estrictamente necesario, por ejemplo, el técnico de prevención no debería entrar en un confinamiento para medir, no debería exponerse. En estos casos de confinamiento, las operaciones mecánicas de la toma de muestras, como es la puesta en marcha y apagado de la bomba, el control del muestreo, la descontaminación de la misma y retirada del portafiltros para su análisis en el laboratorio, podrán ser realizadas, por ejemplo, por un trabajador que, disponiendo de la formación mínima del nivel básico y experiencia en ese tipo de trabajos, supervisa la ejecución de los mismos siempre que esté verdaderamente capacitado y entrenado para ello.

Los resultados de las mediciones ambientales utilizadas como índice de descontaminación, cuando las mismas sean necesarias, deben cumplir con el criterio que se haya fijado previamente por consenso entre la empresa que contrata el trabajo y la empresa que lo ejecuta (ver apartado 2.6 del apéndice 3). Por ejemplo: si se va a ocupar posteriormente la zona de trabajo (entendida como el interior de un local o instalación) y hay confinamiento, no se levantará este hasta alcanzar el índice de descontaminación elegido. Lo mismo ocurre cuando no haya confinamiento, la zona de trabajo no podrá ser ocupada hasta que no se tengan garantías de que está completamente descontaminada.

El PT deberá incorporar la siguiente información respecto a la evaluación y control del ambiente de trabajo:

- Identificación del técnico que realiza la evaluación de riesgo por exposición al amianto y diseña la estrategia de muestreo de forma nominal, acreditando su formación de nivel superior en la especialidad de higiene industrial.
- Identificación de la persona o personas que toman físicamente las muestras (en caso de ser diferente al higienista que diseña la estrategia de muestreo).

- Identificación del laboratorio especializado en el análisis (recuento) de fibras de amianto.
- Estrategia de muestreo, especificando el tipo y objeto de la medición, número de mediciones a efectuar, resultados de las mediciones previas en trabajos similares cuando la evaluación se apoye en resultados anteriores, determinación de los grupos de exposición similar, etc. En el apéndice 3 se recoge, en detalle, la estrategia de muestreo y la interpretación de los resultados de las mediciones de exposición.

Los datos de la evaluación de la exposición laboral, además de ser remitidos a la autoridad laboral y archivados a la finalización de los trabajos (artículo 18 y Anexo IV), van a permitir demostrar la eficacia del procedimiento de trabajo y de las medidas preventivas aplicadas en cuanto a la emisión de fibras al ambiente. El análisis de los resultados de evaluaciones anteriores de cada TAD debería orientarse también al objetivo de la mejora continua de los procedimientos de trabajo.

Como se recoge en el punto 5.1 del apéndice 3, cuando las tareas asociadas a un TAD no se hubieran ejecutado durante un periodo superior al año, se recomienda realizar una nueva evaluación de la exposición de los trabajadores.

5. Formación e información a los trabajadores. Consulta y participación.

Se aportará documento acreditativo de la formación e información proporcionada a los trabajadores y/o a sus representantes indicando forma y fecha en la que se ha efectuado y la garantía de que ha sido recibida por todos y cada uno de los trabajadores, que la conocen y que la comprenden (véanse comentarios a los artículos 13 y 14).

Para acreditar la información y la formación especializada en amianto recibida por los trabajadores intervinientes en el PT, se debería especificar lo siguiente:

- El programa y duración de la formación teórico-práctica, cuyo contenido mínimo se recoge en el artículo 13.2.
- La capacitación profesional para el trabajo concreto del plan.
- La acreditación de que la formación impartida está centrada en el puesto de trabajo o función, así como la periodicidad de la formación y/o la actualización en caso de cambio de actividad.
- La identificación de la persona y/o entidad formadora.
- El documento acreditativo de la entrega a los delegados de prevención o, en su defecto, a los repre-

sentantes de los trabajadores de una copia del PT. En caso de que la empresa no cuente con delegados de prevención o representantes de los trabajadores, la copia del plan se entregará directamente a los trabajadores.

- El documento acreditativo de la información suministrada a los trabajadores respecto al uso, mantenimiento y control de los EPI reutilizables, indicando forma y fecha en que se ha realizado (véanse comentarios al artículo 14).

En el apéndice 7 se encuentra ampliada la información de estos aspectos formativos.

Respecto a la consulta y participación de los trabajadores, se deberá demostrar la acreditación de la consulta realizada a los representantes de los trabajadores sobre el PT.

6. Equipos de protección individual

En este apartado, teniendo en cuenta que esta guía incorpora un apéndice específico de EPI, simplemente se indican los aspectos principales a recoger y detallar en el PT. Se debería especificar:

- La relación de los equipos utilizados para la protección de los trabajadores, indicando el tipo y características. Cuando los equipos sean reutilizables, se indicará el procedimiento de descontaminación de los mismos.
- Las medidas previstas para velar por el uso efectivo y correcto de los equipos.
- Los EPR con su procedimiento de utilización y criterios de selección.
- El protocolo de pausas estimado en el uso de los EPR.
- La ropa de protección, calzado y guantes de protección con su procedimiento de utilización y criterios de selección. Gestión de equipos desechables y reutilizables.
- El protocolo de puesta y retirada de los EPI.
- El protocolo de descontaminación de los trabajadores.
- Ficha de control de suministro y seguimiento de uso de los EPI, en caso de reutilización.

En el apéndice 5 se encuentra ampliada la información sobre los EPI apropiados a los trabajos con amianto. Además, en la *Guía técnica para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual* podrá obtenerse más información sobre procedimientos de puesta y retirada segura de EPI.

En el apéndice 6 se incluyen indicaciones para establecer los protocolos de retirada y descontaminación de

los EPI y del personal, así como sobre el uso seguro de las unidades de descontaminación.

7. Medidas para evitar la exposición de personas que no intervienen en los trabajos

Entre las medidas preventivas que se deben especificar y adoptar para evitar la dispersión de fibras de amianto fuera de los locales o lugares de trabajo y la exposición de personas no relacionadas con las actividades con amianto, tal y como se recoge en el apéndice 4, y de conformidad con la evaluación de riesgos de esa intervención, se encuentran las siguientes:

- Delimitación y señalización de la zona de trabajo y acopio de residuos. Restricción de acceso y medidas de tipo organizativo y de coordinación con otras empresas concurrentes.
- Instalación de paneles de advertencia de posible superación del valor límite ambiental cuando sea posible esta situación.
- Medidas específicas de aislamiento y confinamiento cuando se trabaje con materiales friables o no friables que se tengan que romper o cortar. Se deben especificar las características técnicas del confinamiento, de su diseño, uso, mantenimiento y desmontaje (véase apartado 2 del apéndice 4).
- Mediciones de control y, en su caso, pruebas de fuga.
- Procedimientos de emergencia y de actuación ante situaciones accidentales previsibles que puedan generar la dispersión de las fibras fuera de la zona de trabajo como, por ejemplo, la rotura accidental del MCA o del confinamiento, la atención a un trabajador accidentado, etc.

8. Limpieza, descontaminación y verificación final

En los trabajos con MCA tiene una especial importancia la limpieza continua de la zona de trabajo, así como la recogida de los residuos que se vayan generando. Con objeto de evitar la contaminación y dispersión de fibras de amianto al ambiente, se debe mantener el área de la zona de trabajo lo más limpia posible, realizando operaciones de limpieza de la zona, como mínimo, al final de la jornada, antes de dar por concluida la jornada laboral. No debería ser una práctica aceptable esperar a finalizar los trabajos para realizar las operaciones de limpieza.

Las operaciones de limpieza y descontaminación final, incluyendo los controles de verificación previstos, se detallarán en el PT donde se recogerán las características de los equipos a utilizar y la descripción de los procedimientos propuestos para descontaminar el lugar de trabajo una vez finalizadas las tareas de des-

amiantado, así como la descripción de las mediciones que se realizarán para la medida del índice de descontaminación, cuando esta sea necesaria (ver comentarios al artículo 11.1b) y los valores de referencia y criterios que se podrán aplicar para su aceptación.

Los equipos de trabajo que se puedan utilizar en otros trabajos con amianto deben ser debidamente descontaminados siguiendo procedimientos que garanticen su limpieza. En el apéndice 6 se incluye más información sobre protocolos de limpieza y descontaminación.

El proceso de descontaminación final implica que, inicialmente, toda la zona de trabajo se aspirará y luego se efectuará una limpieza en húmedo. Se repetirán estas operaciones las veces que sean necesarias y, para poder verificar que se ha ejecutado correctamente, se llevará a cabo una inspección visual minuciosa de la zona de trabajo. Cuando el PT recoja la verificación de la descontaminación final mediante mediciones, se practicarán las mediciones de control necesarias, en función del volumen de la zona de descontaminación, siguiendo la metodología indicada en el anexo E del MTA/MA-051 para comprobar la ausencia de fibras de amianto en el ambiente (es decir, medida del índice de descontaminación, cuyo resultado tiene que ser, como mínimo, tan bajo como el valor establecido de referencia). Más información en los apartados 2.5 y 3.2.2 del apéndice 3.

Con este fin, es conveniente que el acuerdo previo entre la empresa especializada que realiza los trabajos y la empresa que la contrata detalle estos aspectos al considerarlos un punto importante del acuerdo. Como se recoge en los comentarios del artículo 11, es asimismo importante que los resultados de las mediciones del índice de descontaminación y de los controles ambientales pertinentes se adjunten a la ficha de evaluación de la exposición (Anexo IV) que debe presentarse a la autoridad laboral a la finalización de los trabajos.

9. Gestión y eliminación de residuos

La gestión de los residuos de amianto generados debe estar prevista en el PT, que indicará, como mínimo:

- El procedimiento para eliminar el residuo y las medidas preventivas relacionadas.
- La cantidad estimada de residuo que se generará y las características de los materiales residuales (MCA y otros, según lo indicado en el artículo 6 d)).
- El procedimiento de recogida, embalaje y etiquetado.
- El lugar, condiciones y tiempo de permanencia de los residuos en la zona de acopio temporal.
- Las vías de circulación desde la zona de trabajo hasta la zona de acopio y, en su caso, medidas para

evitar la circulación de trabajadores o terceras personas por la zona de residuos.

- La empresa que gestionará el residuo, la empresa transportista y el vertedero de destino, o almacenamiento intermedio, si lo hubiera.

Además de los MCA retirados, tendrán la consideración de residuos de amianto, y por tanto peligrosos, todos los materiales que se utilicen durante los trabajos, tales como mascarillas, monos, filtros, etc., así como los MCA que se puedan encontrar almacenados y fuera de uso, que se tratarán como material contaminado.

Los residuos deberán agruparse y transportarse lo antes posible fuera de la zona de trabajo a una zona de acopio señalizada y delimitada en embalajes cerrados apropiados, de forma que se garantice que no se van a emitir fibras de amianto al medio ambiente, y con etiquetas que indiquen que contienen amianto (véanse comentarios al artículo 6). Los residuos permanecerán el menor tiempo posible en este almacenamiento intermedio.

En el PT se adjuntarán el contrato de tratamiento del residuo por parte del gestor (vertedero y almacenamiento intermedio si lo hubiera, con su correspondiente nº RERA y autorización), así como la identificación del transportista (nº RERA y autorización), todo ello de acuerdo con la normativa vigente. En caso de que ese contrato sea con un gestor intermedio, deberá constar la instalación de valorización o eliminación subsiguiente (de conformidad con el Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado).

En ningún caso está permitido tratar los residuos de amianto como un residuo no peligroso y está prohibido realizar vertidos incontrolados, ya que se estaría incumpliendo lo establecido en este real decreto y en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

3. TRAMITACIÓN Y SEGUIMIENTO

La tramitación del PT dependerá del tipo de plan: específico, sucesivo o único de carácter general. Úni-

camente las empresas inscritas en el RERA pueden presentar PT. Para la resolución de tales expedientes, la autoridad laboral pedirá informes a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social (ITSS) y al órgano técnico en materia preventiva de la comunidad autónoma.

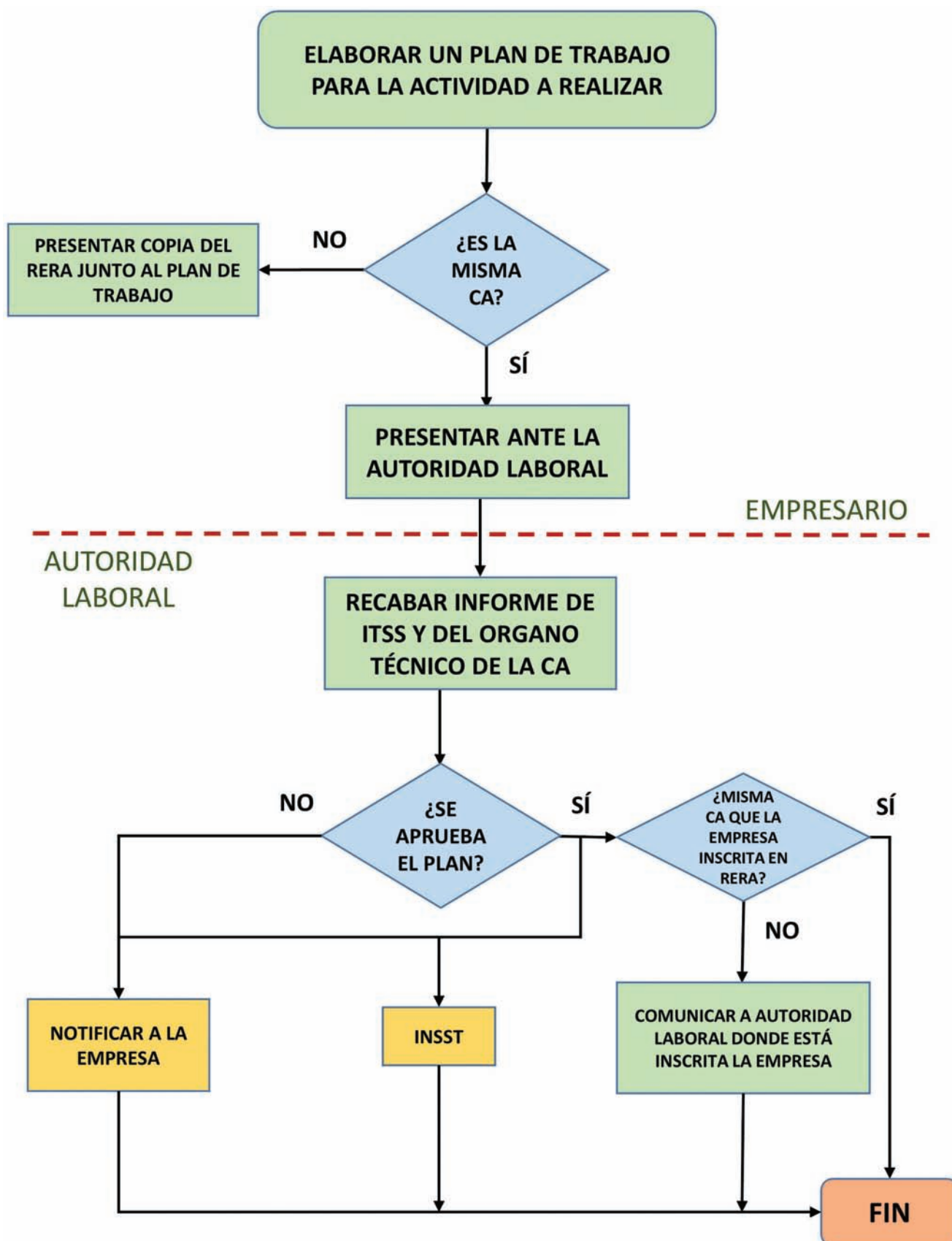
Tras recabar dichos informes, la autoridad laboral correspondiente al lugar de trabajo en el que vayan a realizarse las actividades emite resolución favorable si aprueba el PT, desfavorable si lo deniega, o solicita una subsanación de las deficiencias, en cuyo caso la empresa que presenta el plan debe corregir dichas deficiencias para poder continuar con el procedimiento administrativo de aprobación.

La fecha prevista de inicio de los trabajos deberá estar especificada en el plan y, una vez aprobado el mismo, se comunicará la fecha definitiva de ejecución con la antelación que la autoridad laboral marque en la resolución, así como el medio indicado para hacerlo.

Recibida la comunicación de ejecución del PT, la autoridad laboral podrá realizar su seguimiento y control para que se ejecuten con fidelidad al procedimiento de trabajo que consta en dicho plan. Para ello, los técnicos de las CC AA realizarán, en la medida de lo posible, visitas de inspección al comienzo de los trabajos o durante su ejecución. Conviene que el criterio de selección de los trabajos a visitar tenga en cuenta el tipo de MCA retirado, es decir, si se trata de un material friable o no friable, además de la envergadura y complejidad de la obra, tipo de plan, etc.

Es importante recordar que a la finalización de los trabajos se deben adjuntar las fichas del Anexo IV cumplimentadas adecuadamente, así como comunicar si un PT que ha sido aprobado no se va a realizar finalmente. Información detallada sobre criterios armonizados para completar la ficha de datos del Anexo IV se recoge en el apartado 6 del apéndice 3.

A continuación, se incluye el proceso de tramitación de un PT desde su presentación hasta su aprobación (esquema 1), así como un modelo de ficha de comunicación de inicio de los trabajos con amianto (figura 1).



Esquema 1. Proceso de tramitación de un plan de trabajo.

FICHA DE COMUNICACIÓN DE INICIO DE TRABAJOS CON AMIANTO

Referencia del Plan de Trabajo:

Empresa:

Teléfono y persona de contacto:

Email:

1. Dirección completa del centro de trabajo

2. Fecha de inicio Horario

3. Duración estimada

4. Datos de los trabajadores que van a intervenir identificando el recurso preventivo (nombre, apellidos, DNI)

5. Cambios introducidos con respecto al Plan de Trabajo

Nuevos trabajadores (aportar certificados de formación y aptitud médica):

Cambios en la asignación de recurso preventivo

Cambios en las empresas adjudicatarias de la gestión de residuos, transportista y vertedero

En a de de 20

Firma y sello de la empresa

INFORMACIÓN ADICIONAL EN PLANES ÚNICOS DE CARÁCTER GENERAL

6. Justificación del cumplimiento de los requisitos del art. 11.4 del RD 396/06 de 31 de marzo.

7. Localización geográfica exacta de la obra, si la localización no es clara se deberá adjuntar plano o vista aérea del lugar.

8. Tipo de tarea a realizar.

9. Datos del: Promotor, Contratista, Subcontratista, Transportista de los residuos.

10. Zonas (tejados, fachadas, etc.) concretas en que se va a trabajar.

11. Fotografías.

12. Características del material que se va a retirar (superficie, longitud, dimensiones de los elementos prefabricados o descripción del tipo de acopio).

13. ¿Se trata de locales o edificios que tras la obra vayan a ser ocupados por personas de forma permanente?

☐ Sí

☐ No

En caso afirmativo será necesaria la toma de muestras ambientales.

IV. FUENTES DE INFORMACIÓN

DOCUMENTOS CITADOS EN LA GUÍA

Normativa legal relacionada

La legislación referida a lo largo de esta guía puede consultarse a través de internet en el sitio web del INSST - <http://www.insst.es> - donde, además, se puede acceder a diversa documentación elaborada por el propio INSST así como a enlaces de instituciones y organismos europeos e internacionales.

La normativa citada en la presente guía técnica es la existente en el momento de publicación de la misma. No obstante, hasta una nueva revisión puede ser publicada otra nueva normativa que deberá ser tenida en cuenta.

La normativa se encuentra directamente enlazada al apartado “legislación consolidada” del BOE. No obstante, en las disposiciones para las que el BOE no disponga de su texto consolidado, se recomienda consultar el apartado de “análisis jurídico”.

Ámbito Nacional

- Ley 14/1994, de 1 de junio, por la que se regulan las empresas de trabajo temporal.
- 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 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley 45/1999, de 29 de noviembre, sobre el desplazamiento de trabajadores en el marco de una prestación de servicios transnacional.
- Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.
- 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 1 del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.
- 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 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.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- Ley 20/2007, de 11 de julio, del Estatuto del trabajo autónomo.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto-Ley 10/2010, de 16 de junio, de medidas urgentes para la reforma del mercado de trabajo.
- Real Decreto 1715/2010, de 17 de diciembre, por el que se designa a la Entidad Nacional de Acreditación como organismo nacional de acreditación.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

- Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.
- Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto 1150/2015, de 18 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación.
- Resolución de 21 de septiembre de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Convenio colectivo general del sector de la construcción.
- Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural

como la Directiva 76/769/CEE del Consejo y las Directivas 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE y 2000/21/CE de la Comisión.

- Reglamento (CE) N° 765/2008, de 9 de julio, del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen los requisitos de acreditación y vigilancia del mercado relativos a la comercialización de los productos.
- Reglamento (CE) n° 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) n° 1907/2006.
- Directiva 2009/148/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo.
- Resolución del Parlamento Europeo, de 14 de marzo de 2013, sobre los riesgos para la salud en el lugar de trabajo relacionados con el amianto y perspectivas de eliminación de todo el amianto existente.
- Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento general de protección de datos).

Ámbito Europeo

- Acuerdo Europeo sobre transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR), hecho en Ginebra el 30 de septiembre de 1957. Texto refundido que entró en vigor el 1 de mayo de 1985, con las enmiendas introducidas hasta esa misma fecha.
- Directiva 2003/18/CE, 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.
- Reglamento CE n° 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de diciembre de 2006 relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), por el que se crea la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos, se modifica la Directiva 1999/45/CE y se derogan el Reglamento (CEE) n° 793/93 del Consejo y el Reglamento (CE) n° 1488/94 de la Comisión, así

Normas técnicas

- UNE-EN 136:1998.- Equipos de protección respiratoria. Máscaras completas. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 136/AC: 2004.- Equipos de protección respiratoria. Máscaras completas. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 137:2007.- Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos de circuito abierto de aire comprimido con máscara completa. Requisitos, ensayos, marcado.
- 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.
- UNE-EN 140:1999.- Equipos de protección respiratoria. Medias máscaras y cuartos de máscara. Requisitos, ensayos, marcado.

- UNE-EN 140/AC: 2000.- Equipos de protección respiratoria. Medias máscaras y cuartos de máscara. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 143:2001.- Equipos de protección respiratoria. Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado. (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en abril de 2021).
- UNE-EN 149:2001+A1:2010.- Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 494:1995.- Placas planas o nervadas de fibrocemento y sus piezas complementarias para cubiertas. Especificación del producto y métodos de ensayo. (Versión oficial EN 494:1994+AC:1994). Anulada.
- UNE-EN 529:2006.- Equipos de protección respiratoria. Recomendaciones sobre selección, uso, cuidado y mantenimiento. Guía.
- UNE-EN 689:2019.- Exposición en el lugar de trabajo. Medición de la exposición por inhalación de agentes químicos. Estrategia para verificar la conformidad con los valores límite de exposición profesional.
- UNE-EN 1822-1:2020 Filtros absolutos (EPA, HEPA y ULPA). Parte 1: Clasificación, principios generales del ensayo y marcado.
- UNE-EN 12467:2013+A2:2018.- Placas planas de cemento reforzado con fibras. Especificaciones del producto y métodos de ensayo.
- UNE-EN 12941:1999.- Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida incorporados a un casco o capuz. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 12941/A1:2004.- Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida incorporados a un casco o capuz. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 12941:1999/A2:2009.- Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida incorporados a un casco o capuz. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 12942:1999.- Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida provistos de máscaras o mascarillas. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 12942/A1:2003.- Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida provistos de máscaras o mascarillas. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 12942:1999/A2:2009.- Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida provistos de máscaras o mascarillas. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN ISO 13688:2013.- Ropa de protección. Requisitos generales. Modificación 1 (ISO 13688:2013/Amd 1:2021) (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en noviembre de 2021.)
- 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) (ISO 13982-1:2004).
- UNE-EN ISO 13982-1:2005/A1:2011.- 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). (ISO 13982-1:2004/AM 1:2010).
- 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 (ISO 13982-2:2004).
- UNE-EN 14325:2018.- 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. (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en agosto de 2018.)
- UNE 16000-7: 2009.- Aire de interiores. Parte 7: Estrategia de muestreo para la determinación de las concentraciones de fibra de asbesto en suspensión.
- UNE-EN ISO/IEC 17025:2017.- Gestión de la calidad y evaluación de la conformidad. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración.
- ISO 22262-1:2012. - Air quality -- Bulk materials -- Part 1: Sampling and qualitative determination of asbestos in commercial bulk materials.
- UNE-EN 60335-2-69:2013. - Aparatos electrodomésticos y análogos. Seguridad. Parte 2-69: Requisitos particulares para aspiradores que funcionan en mojado o en seco, incluyendo los cepillos con motor para uso industrial y comercial.
- UNE 171370-1:2014.- Amianto. Parte 1: Cualificación de empresas que trabajan con materiales con amianto.
- UNE 171370-2:2021.- Amianto. Parte 2: Localización y diagnóstico de amianto.

Publicaciones del INSST

Guías técnicas relacionadas

- Guía para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos presentes en los lugares de trabajo (2013).
- Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo (2017).
- Guía técnica para la integración de la prevención de riesgos laborales en el sistema general de gestión de la empresa (2015).
- Guía técnica simplificación documental (2012).
- Guía técnica sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo (2009).
- Guía técnica para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (2012).
- Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción (2019).

Notas Técnicas de Prevención (NTP)

- NTP 632. Detección de amianto en los edificios (I): aspectos básicos.
- NTP 633. Detección de amianto en edificios (II): identificación y metodología de análisis.
- NTP 953. Trabajos con amianto friable: diseño y montaje de un confinamiento dinámico (I).
- NTP 954. Trabajos con amianto friable: diseño y montaje de un confinamiento dinámico (II).
- NTP 1.006. Materiales con amianto en viviendas: guía práctica (I).
- NTP 1.009. Materiales con amianto: pavimentos de amianto-vinilo.
- NTP 1.021. Trabajos con amianto: formación de los trabajadores.
- NTP 1.159. Amianto: Determinación fibras en aire. Volumen de muestreo.

Otras publicaciones del INSST

- Análisis sobre el doblaje de cubiertas de amianto-cemento en España.(2018)
- Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España, 2021.
- Colección de fichas Trabajos seguros con amianto. (2021)

- MTA/MA-051/04. Determinación de fibras de amianto y otras fibras en aire. Método del filtro de membrana/microscopía óptica de contraste de fases (Método multifibra). (2004)
- CR-02/2005. Medida fiable de las concentraciones de fibras de amianto en aire. Aplicación del método de toma de muestras y análisis MTA/MA-051/A04. (Método multifibra).(2005)
- Ficha procedimiento de trabajo seguro: perforación de loseta amianto-vinilo. (2021)
- Listado de laboratorios especializados en el análisis de fibras de amianto.
- Residuos con amianto: desde el productor al gestor.(2016)
- Formación y entrenamiento de los trabajadores con riesgo de exposición al amianto.(2015)
- Programa Interlaboratorios de Control de Calidad para el recuento de Fibras de Amianto (PICC-FA) del INSST.
- Ficha de modificación en registro.
- Ficha de baja en registro.
- MTA/PI-010. Determinación cualitativa (identificación) de fibras de amianto en materiales - Método de Polarización-Dispersión /Microscopía Óptica. (2010)
- CR-08/2013: Control de calidad interno en el análisis (recuento) de fibras de amianto.(2013)
- CR-01/2006: Bombas para el muestreo personal de agentes químicos.(2006)
- CR-04/2008: Determinación de la incertidumbre de medida de agentes químicos. Incertidumbre del volumen de aire muestreado.(2004)
- CR-05/2009: Determinación de la incertidumbre de medida de agentes químicos. Aspectos generales.(2010)
- CR-09/2015: Determinación de la incertidumbre de medida de agentes químicos. Utilización de los resultados de participación en programas de ensayo de aptitud en la estimación de la incertidumbre de medida de un procedimiento analítico.(2016)
- Fichas de selección y uso de EPI.
- Ficha 016 (BASEQUIM). Corte de tuberías de fibrocemento en exteriores: exposición a fibras de amianto.

Otra bibliografía citada en la guía

- Determinación de la concentración de fibras suspendidas en el aire. Método basado en la microscopía óptica de contraste de fase (OMS, Ginebra, 1997).

- The Control of Asbestos Regulations 2012 (HSE).
- Protocolo de vigilancia sanitaria específica amianto (2013). (Ministerio de Sanidad Consumo y Bienestar Social, 2013).
- PIVISTEA Programa Integral de Vigilancia de la Salud de los Trabajadores Expuestos a Amianto. (Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social, 2018).
- Acuerdos del grupo de trabajo de amianto de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de 11/12/2014.
- Prospección sobre la presencia de amianto o de materiales que lo contengan en edificios. Informe (Institut d'Estudis de la Seguretat, 2001).
- Prospección sobre la presencia de amianto o de materiales que lo contengan en edificios. Identificación práctica de amianto en edificios y metodologías de análisis (Institut d'Estudis de la Seguretat, 2003).
- Products that might contain asbestos (HSE).
- Amiante: les produits, les fournisseurs (INRS, 2014).
- Campopiano A. et al.; Risk Assessment of the Decay of Asbestos Cement Roofs. The Annals of Occupational Hygiene, Vol. 53, nº 6, 627–638 (2009).
- ED 809. Exposition à l'amiante dans les travaux d'entretien et de maintenance. Guide de prévention (INRS, 2010).
- Base de datos del programa Evalu@til. (Direction Santé Travail, France)
- Base de datos Scol@amiante de mediciones de fibras de amianto mediante microscopía electrónica (INRS).
- HSG 227 A comprehensive guide to managing asbestos in premises (HSE, 2002).
- HSG 264 (2nd edition) Asbestos: The survey guide (HSE, 2021).
- Asbestos-containing materials (ACMs) in workplaces. Practical guidelines on ACM management and abatement (HSA, 2013).
- NF X46-020 Repérage amiante - Repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante (AFNOR, 2017).
- Asbestos-containing Materials (ACMs) in Workplaces. Practical guidelines on ACM Management and Abatement (HSA, 2013).
- The analysts' guide for sampling, analysis and clearance procedures (HSE, 2006).
- Selection of suitable respiratory protective equipment for work with asbestos (HSE, 2003).
- ED 6091. Travaux de retrait ou de confinement d'amiante ou de matériaux en contenant. Guide de prévention (INRS, 2012).
- Guía HSG248 (2nd Edition) Asbestos: The analysts' guide. (HSE, 2021).

Otros documentos no citados en la guía

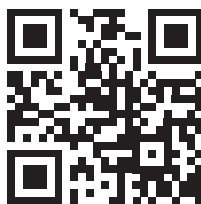
- Protocolo de descontaminación para trabajos con amianto. Apuntes técnicos del INVASSAT AT-200502. Lozano Cádiz, Y. y Font Vicent, M. (INVASSAT, 2020).
- ED6244. Cahier des charges "amiante" pour les unités mobiles de décontamination (UMD) (INRS, 2020).
- Sentencia del Tribunal Supremo N° 172/2022.

Para cualquier observación o sugerencia en relación con esta Guía técnica, puede dirigirse al:

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P.

C/Torrelaguna, 73 - 28027 Madrid

Tlf. 91 363 41 00



www.insst.es



GT.119.1.22



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL



Instituto Nacional de
Seguridad y Salud en el Trabajo