

MÁSTER UNIVERSITARIO EN GESTIÓN
INTEGRAL DE LA EDIFICACIÓN



**ATENCIÓN
CONTIENE
AMIANTO**

Respirar el polvo
de amianto es
peligroso para
la salud
Seguir las normas
de seguridad

TRABAJO FIN DE MÁSTER
RESIDUOS PELIGROSOS EN CONSTRUCCIÓN:
AMIANTO. CATALOGACIÓN,
IDENTIFICACIÓN Y PROCESO DE RETIRADA

Autor: Israel Narváez Romero
Tutor: Dr. D. Jaime Solís Guzmán



RESIDUOS PELIGROSOS EN CONSTRUCCIÓN: AMIANTO. CATALOGACIÓN, IDENTIFICACIÓN Y PROCESO DE RETIRADA

El presente Proyecto redactado por Israel Narváez Romero, se realiza para optar al Título de Máster en gestión Integral de la Edificación, siendo el Tutor del mismo el Doctor D. Jaime Solís Guzmán.

Vo Bo del Tutor

Alumno:

Dr. D. Jaime Solís Guzmán

Israel Narváez Romero

En Sevilla, a 14 de junio de 2011



**MÁSTER EN GESTIÓN INTEGRAL DE LA EDIFICACIÓN
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE LA EDIFICACIÓN
TRABAJO FIN DE MÁSTER CURSO ACADÉMICO 2010-2011**

TÍTULO:

**RESIDUOS PELIGROSOS EN CONSTRUCCIÓN: AMIANTO.
CATALOGACIÓN, IDENTIFICACIÓN Y PROCESO DE RETIRADA**

AUTOR:

ISRAEL NARVÁEZ ROMERO

TUTOR ACADÉMICO:

DR. D. JAIME SOLÍS GUZMÁN

RESUMEN:

El presente proyecto versa sobre los residuos peligrosos existentes en construcción, concretamente el amianto, donde se procederá a la catalogación de los mismos y se estudiará el proceso de gestión desde el inicio (identificación) hasta su final (vertedero); observando especialmente su proceso de retirada.

PALABRAS CLAVE:

Residuos peligrosos, amianto, casos prácticos, gestión de residuos, MCA.

ABSTRACT:

This project is about existing hazardous waste in construction, concretely the asbestos, where will be cataloging it and consider the management process from the beginning (identification) to its end (landfill), noting in particular the removal process.

KEYWORDS:

Hazardous waste, asbestos, case studies, waste management, ACM.

AGRADECIMIENTOS

La redacción de este proyecto, no habría sido posible sin la intervención de muchas personas a las cuales tengo que agradecer su contribución.

Querría agradecer en primer lugar al Dr. D. Jaime Solís Guzmán su actuación como tutor, además de su apoyo, comprensión y paciencia frente a mis inicios en este mundo de la investigación.

Me gustaría agradecer también a dos personas que han sido claves para el desarrollo de este proyecto, el Dr. D. Diego Anguís Climent y D. Jorge Carvajal Orduña (Centro de PRL de Sevilla). A Diego querría agradecerle que creyera en mí y me dejara colaborar en la clase de este Máster aportando mis conocimientos y experiencias sobre el amianto con mis compañeros, ha sido muy importante para mí hacerlo. A Jorge por iniciarme en este difícil mundo del amianto aportando sus conocimientos y saber hacer como formador, además de su intachable e inmejorable actitud como persona.

A todos mis compañeros del Máster, a los que echaré de menos y espero ver en muchas obras, y si alguna de ellas es de amianto espero que se acuerden de mí. Sé que sí lo harán.

Agradecerle a mi familia que sin ellos no podría haber llegado hasta aquí. Especialmente a Juan Narváez y Manuela Romero, mis padres a los que adoro y que sin su apoyo, sus sacrificios y cariño, no sé qué habría sido de mi vida. Y a M^a Ángeles Saavedra, mi mujer y mi hijo Israel, a los que sin su apoyo, cariño y comprensión en mis tiempos de ausencia, no habría podido llevar a buen fin este trabajo, sois un pilar muy importante para mí.

A todos ellos y a algunos más que quedan en el tintero, pero no en el olvido, muchas gracias por vuestra contribución y por cruzaros en mi camino.

ÍNDICE

1. Introducción	5
2. Objetivos, justificación del proyecto y metodología	5
3. Estado de la cuestión	6
3.1. Normativa europea relacionada	6
3.2. Normativa española relacionada	7
3.3. Grado de intervención de todos los agentes vinculados con el amianto en España	8
4. Análisis de la gestión del amianto	11
4.1. Peligrosidad de las fibras	11
4.2. Identificación de los materiales con amianto	13
4.2.1. Aplicaciones del amianto	13
4.2.2. Periodos de restricción en el uso del amianto	19
4.3. Actuación ante la duda de que un material pueda contener amianto	21
4.4. Actuación ante una edificación en la que se tienen dudas sobre si algunos materiales podrían ser MCA	22
4.5. Orientación sobre la solicitud del presupuesto	24
4.6. Planes de trabajo	26
4.7. Tramitación de los Planes	28
4.8. Preparación de la ejecución	30
4.9. EPI's específicos	32
4.10. Gestión del material en la obra	35
4.10.1. Colocación de los EPI's	35
4.10.2. Módulo de descontaminación	36
4.10.3. Entrada en la zona de trabajo	38
4.10.4. Encapsulado del amianto	39
4.10.5. Señalización y etiquetado del residuo	40
4.10.6. Limpieza de la zona	42
4.10.7. Salida de la zona de trabajo	42
4.10.8. Control ambiental	43
4.10.9. Especificaciones para el amianto no friable	52
4.10.9.1. Proceso de desamiantado	52
4.10.9.2. Procedimiento para retirar los anclajes de sujeción	55
4.10.9.3. Formas de descenso de placas	56
4.10.9.4. Tratamiento de otro tipo de materiales no friables	57
4.10.10. Especificaciones para el amianto friable	58
4.10.10.1. Creación de la burbuja	58
4.10.10.2. Control de la depresión de la burbuja	60
4.10.10.3. Proceso de desamiantado	61
4.11. Gestión del residuo desde la obra hasta el vertedero	66
4.11.1. Transporte de los residuos a vertedero	66
4.12. Documentación posterior a la obra	69
5. Documentos de Trabajo	70
5.1. Introducción	70
5.2. Aclaraciones sobre los Documentos de Trabajo	71
6. Conclusiones	103
7. Recomendaciones para futuras investigaciones	104
8. Fuentes de información	105
9. Anexos	109

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo trata sobre residuos peligrosos empleados en la construcción, estudiándose en concreto el amianto. Se realiza en él un estudio de la normativa de referencia sobre este tipo de residuos, además de desarrollar las habilidades necesarias para poder controlar de una forma adecuada las obras donde se encuentra, incluyéndose en él documentos que facilitarán dichas labores como listas de chequeo y registros específicos. Por su enfoque eminentemente práctico para el control de la ejecución, está especialmente indicado para Coordinadores de Seguridad y Salud, Recursos Preventivos, Auditores de Sistemas de Gestión de S. y S. en el Trabajo, Formadores en la materia, Técnicos de Servicios de Prevención,...

2. OBJETIVOS, JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO Y METODOLOGÍA

Se redacta el este Proyecto debido a la necesidad de dar conocimiento del correcto tratamiento de los residuos peligrosos existentes en construcción, concretamente del amianto, ya que por haber una desinformación en este campo, tanto a nivel técnico como al resto de niveles de los agentes intervinientes en el proceso constructivo, se producen constantemente contaminaciones al medio ambiente poniéndose con ello en peligro la salud del personal que concurra en la obra y la de terceras personas ajenas a ella por su cercanía. Esta falta de información con respecto a estos materiales es debida, entre otras causas, a la ambigüedad de la normativa existente, no dando en algunos casos pautas claras de su gestión, y por la poca trazabilidad entre la reglamentación vinculada.

Por este motivo se hace necesaria una herramienta que ayude al control de la gestión total del amianto dando a conocer todos los datos necesarios para ello y aportando registros y listas de chequeo, que serán útiles tanto para auditores externos o internos, elaboración de algunos de los procedimientos necesarios para implantación o mejora de Sistemas de Gestión de la Seguridad en el Trabajo OHSAS 18001:2007 de empresas dedicadas a la retirada o mantenimiento de elementos con amianto, Coordinadores de SS en fase de ejecución de obras de este tipo,....

La forma de exposición del presente documento será siguiendo la secuencia de gestión del residuo, desde que se identifica, hasta que se retira y lleva a vertedero, desde el punto de vista eminentemente práctico.

La metodología empleada para el desarrollo del trabajo ha sido la de la recopilación de la normativa aplicable, diferentes documentos elaborados específicamente para las cuestiones a tratar por diferentes organismos nacionales e internacionales junto con la experiencia propia en el sector del redactor. Con todo ello se ha desarrollado un índice de contenidos estudiando el mismo proceso que sigue el residuo a lo largo de su gestión, conociendo qué es, cómo interviene en el organismo, cómo identificarlo,... hasta su ejecución y retirada a vertedero.

Está pensado para que cualquier agente interviniente en el proceso pueda identificar sus necesidades informativas y satisfacerlas de forma clara y concisa.

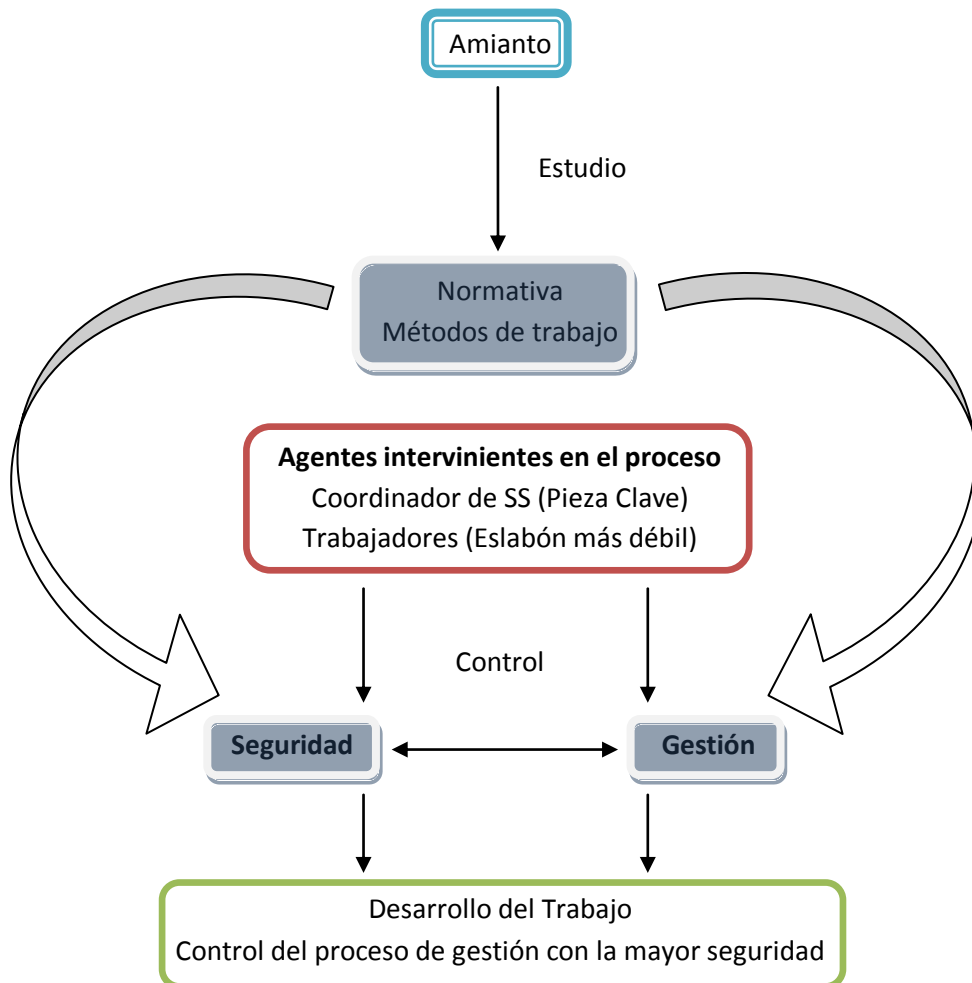
Es de gran ayuda a la figura del Coordinador de Seguridad en fase de obra, puesto que será él la persona que deberá controlar toda la gestión. No obstante, las figuras del Técnico Higienista, necesaria para redactar el Plan de Trabajo, supervisarlos, realizar las mediciones ambientales,..., junto con la de la empresa ejecutora del desamiantado, podrán beneficiarse del proyecto, puesto que marca unas pautas claras a seguir para realizar correctamente la gestión del amianto.

Además se aportan varios Documentos de Trabajo, con los que se completa el desarrollo dando una serie de listas de chequeo (no exhaustivas), de los puntos más importantes a revisar, obtenidas de cada uno de los epígrafes, y varios registros que

se consideran necesarios para incluir en el resto de documentación que debe exigirse en una obra. Todos estos registros están realizados para recabar una información precisa y documentada y conseguir trazabilidad completa en residuos, mediciones ambientales,... con el fin de poder conseguir conocimientos para la correcta gestión total del amianto.

Pensado también como ayuda al desarrollo de procedimientos en la implantación o cumplimentación de Sistemas de Gestión de Seguridad en el Trabajo según la Norma OHSAS 18001:2007, debido a que se detallan todos los procesos a seguir, además de las personas responsables, especificaciones técnicas, normativa aplicable, además de los registros. Todo lo anterior más las listas de chequeo puede favorecer a empresas auditoras en su labor de identificación de evidencias.

METODOLOGÍA



3. ESTADO DE LA CUESTIÓN

3.1. Normativa europea relacionada

Referente a la seguridad y salud, dentro del espacio europeo existen varias Directivas que regulan el proceso a seguir en actividades de gestión de elementos que contengan amianto en su composición. Las más relevantes son las siguientes:

- Convenio sobre utilización del asbesto en condiciones de seguridad, de la OIT de 24 de junio 1986 núm. 162, ratificado por Instrumento de 17 de julio 1990 RCL 1990\2435.
- Corrección de errores del Reglamento (CE) nº 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) nº 793/93 del Consejo y el Reglamento (CE) nº 1488/94 de la Comisión así 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. En ella, concretamente en su Apéndice 7, se contemplan las disposiciones especiales referentes al etiquetado de los artículos que contengan amianto.
- La 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, viene a agrupar las Directivas 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 (segunda Directiva particular con arreglo al artículo 8 de la Directiva 80/1107/CEE), por sufrir varias modificaciones sustanciales.
- Orden MAM/304/2002, la cual es la Lista Europea de Residuos. En ella, se determina claramente que el amianto, en cualquiera de sus derivados, se considera un residuo peligroso

Código	Residuo
17 06	Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto La consideración de estos residuos como peligrosos, a efectos exclusivamente de su eliminación mediante depósito en vertedero no entrará en vigor hasta que se apruebe la normativa comunitaria en la que se establezcan las medidas apropiadas para la eliminación de residuos de materiales de la construcción que contengan amianto. Mientras tanto, los residuos de la construcción no triturados que contengan amianto, podrán eliminarse en vertederos de residuos no peligrosos, de acuerdo con lo establecido en el artículo 6.3.c) del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.)

Tabla 1: Listado restringido a residuos peligrosos de la construcción y demolición que contienen amianto según la Orden MAM/304/2002

No se profundiza más en la normativa europea, puesto que la normativa española es una trasposición casi íntegra de la misma, y el enfoque del trabajo es la aplicación eminentemente práctica de la normativa española.

3.2. Normativa española relacionada

En España, el R.D. 396/2006, de 31 de marzo, que regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición a amianto, es la reglamentación básica referente al mismo y en la cual se determinan las exigencias administrativas y de seguridad respecto al material referido. Derogó con su

publicación al anterior Reglamento sobre trabajos con riesgos por amianto (Orden de 31 de octubre de 1984), modificado parcialmente por varias órdenes.

Esta norma es bastante simple en cuanto a los procedimientos a emplear para la retirada de forma segura del amianto, ciñéndose casi exclusivamente al ámbito administrativo (requisitos documentales para la obtención de autorizaciones de trabajo, homologación de laboratorios, acreditación de empresas,...). No obstante en ella se anuncia la creación de una guía técnica que la desarrolle y cumplimente. Ésta fue presentada en noviembre de 2008 con el título de “Guía Técnica para la evaluación y prevención de riesgos relacionados con la exposición al amianto”. En ella se habla ampliamente de las medidas a adoptar para su gestión, pero con carácter muy general en algunos casos.

Después, cada Comunidad Autónoma ha ido adaptándose particularmente al Real Decreto, como es el caso de la comunidad andaluza, la cual publicó la Orden de 12 de noviembre de 2007, que aplica en Andalucía el Real Decreto 396/2006, de 31-3-2006 (RCL 2006\758), que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

3.3. Grado de intervención de todos los agentes vinculados con el amianto en España

Cualquier empresa española debe observar la presencia de sustancias peligrosas, entre ellas el amianto, para evaluar los riesgos que pueden producir a sus operarios ya sea en el centro de trabajo fijo (mantenimiento de instalaciones las actuaciones más comunes), o itinerante (obras de retirada de materiales que contengan amianto, o de mantenimiento en caso de empresas especializadas). Por lo que se hace totalmente indispensable conocer los lugares donde ha sido utilizado este material para poder identificarlo y concienciar a su vez a los trabajadores de lo perjudicial que puede ser para su salud y para terceras personas una mala gestión del mismo. Esta concienciación debería de realizarse en todas las escalas de la sociedad:

- Empresas con instalaciones que posean materiales con amianto: Desde la Orden del 7 de Diciembre de 2001 (trasposición de la Directiva Europea 1999/77/CE), se estableció la prohibición de utilizar cualquier variedad de amianto en un proceso industrial desde el 14 de junio de 2002, prohibiendo a su vez la comercialización de cualquier producto que lo contenga en su composición desde el 14 de diciembre de 2002. No obstante, cualquier empresa que tuviera este material en sus instalaciones, debería prever su mantenimiento. Por lo que el empresario debería tener identificados los elementos que poseen este agente peligroso, informarse sobre sus riesgos, evaluarlos y emplear medidas de prevención para impedir su deterioro, si no pretende retirarlo, o eliminarlo si lo cree procedente, además de conocer las gestiones administrativas necesarias para realizarlo.
- Empresas que se dediquen al mantenimiento o retirada de amianto: En este caso, los empresarios deben tener muy presente la normativa en vigor que regula su actividad. Ésta norma es el R.D. 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 cual deroga al anterior Orden de 31 de octubre de 1984, que aprobaba el reglamento sobre trabajos con riesgos de amianto. En dicha norma actual (parecida a la anterior), se obliga a la inscripción de estas empresas que se dediquen a estas actividades en el Registro de Empresas con Riesgos por Amianto (RERA) de la provincia donde resida su sede principal, además de los procedimientos administrativos necesarios para poder desempeñar labores que puedan exponer a fibras de amianto a sus trabajadores. Por lo tanto, estos empresarios deberían saber cuáles son los trámites administrativos

- necesarios para retirar los elementos que contienen amianto, saber identificarlos, informarse sobre sus riesgos, evaluarlos y emplear medidas de prevención para evitar la exposición a las fibras y su dispersión en lo posible al gestionarlo (manipularlo, transportarlo, verterlo).
- Trabajadores que puedan exponerse a fibras de amianto: Es fundamental que estos trabajadores sean informados y formados de todos los riesgos y medidas preventivas a tomar frente a la exposición de este material, siendo estos uno de los puntos clave para evitar emisión de fibras al ambiente y con ello poner en peligro la salud de ellos mismos, además de terceras personas ajenas a la obra. Esta formación debe proporcionarla el empresario, además de realizarles un reconocimiento previo específico para determinar si son aptos o no para realizar este tipo de trabajos. Por lo tanto, los trabajadores deben saber identificar los elementos que contienen amianto, ser informados y formados sobre sus riesgos y medidas preventivas a tomar para evitar la emisión de fibras al ambiente al manipular estos materiales, aplicar estos conocimientos a su trabajo de forma efectiva, ser dotados de los medios de protección necesarios para desarrollar su trabajo de forma segura y conocer los trámites administrativos necesarios para ejecutarlos.
 - Personal responsable de la supervisión de los trabajos: Estos pueden ser Coordinadores de Seguridad, Técnicos Higienistas de las contratas, Recursos Preventivos,... Por lo que para desarrollar ese control de la correcta ejecución de los trabajos se hace imprescindible una correcta formación, que dependiendo de si dependen del empresario, éste debe proporcionársela, y si son entes independientes debe ser adquirida por ellos mismos. Para poder controlar este tipo de trabajos deben saber identificar los elementos que contienen amianto, conocer los trámites administrativos necesarios que conllevan, tener la formación necesaria en el grado que lo exija su actividad y conocer los riesgos y medidas preventivas a tomar frente al amianto.
 - Servicios de Prevención: El papel de los Servicios de Prevención, sea de la modalidad que sea, es entre otros, el de dar información al empresario y asesoramiento para evaluar los riesgos y tomar las medidas preventivas de la actividad que desarrolle. Si en ella existe la posibilidad de exposición a fibras de amianto, deben ser conocedores de los trámites necesarios para la autorización de este tipo de trabajos, saber identificar los materiales que pueden contener amianto, tener una formación específica sobre los riesgos y medidas preventivas y capacidades de formar a otras personas con distintos niveles educativos y profesionales.
 - Administración local: Su misión, entre otras, es la de exigir cumplimiento a la normativa vigente dentro de sus rangos jerárquicos. Por lo que debería de exigir que cualquier actividad que pudiera emitir fibras de amianto al ambiente se ciñera a lo requerido por las normas. Algo que debería hacer además es tener identificados y catalogados todos los residuos peligrosos, entre ellos el amianto, que se encuentran en las edificaciones e instalaciones existentes dentro de su alcance geográfico, para poder exigir el cumplimiento en los mismos de normativa específica. Con esto debería restringir licencias a proyectos que no contemplen la retirada o mantenimiento de materiales peligrosos de forma segura, tal y como está regulado. Por ello deberían conocer la tramitación necesaria para la autorización de trabajos con riesgos por amianto, saber identificar los materiales que pueden contener amianto (para actuaciones en edificaciones tales como órdenes de ejecución de medidas urgentes por siniestros,...), tener una formación específica sobre los riesgos y medidas preventivas a tomar encaminado a los técnicos que estén relacionados

- directamente con urbanismo a los que pueda afectar la legislación específica.
- Autoridad Laboral: Será ésta la encargada de autorizar los trabajos que prevean una posible exposición a fibras de amianto, tal y como se indica en el RD 396/2006, además de realizar labores inspectoras y de seguimiento para verificar que la ejecución se está realizando conforme a lo autorizado. Con este agente debería de existir una mayor trazabilidad entre todos los subagentes que intervienen tanto a nivel administrativo (Consejerías, Inspección de Trabajo, Centros de Prevención de Riesgos Laborales,...), como privado (empresas, vertederos, laboratorios,...) y entre ambos, puesto que muchos de los datos o documentos que se generan no llegan a ser conocidos por los que debieran (por ejemplo, el certificado de destrucción del residuo que genera el vertedero autorizado no es enviado a ningún agente interviniente, salvo a la empresa transportista y con ella a la ejecutora del desamiantado) por lo que no se llegan a “atar todos los cabos” de la gestión. Además, existe una gran ralentización del proceso, dando cierta imagen de que lo importante son los trámites administrativos y no lo que realmente importa que es velar por la salud de los trabajadores y de terceras personas perjudicadas por una mala gestión de los residuos. Con lo cual: la Autoridad Laboral es la gestora de la tramitación administrativa, debe saber identificar los materiales que contienen amianto (para poder exigir que se cumpla con la normativa), debe tener una formación específica sobre riesgos y medidas preventivas a adoptar para requerir su ejecución.
 - Laboratorios homologados para el análisis de fibras de amianto: Éste tipo de entidades también están en contacto con los residuos en cuestión que son recibidos a modo de filtros expuestos o muestras de material con sospechas de contener amianto entre sus componentes, por lo que deben formar a los técnicos encargados de manipularlos para evitar emisión de fibras al ambiente y/o a terceras personas actuando con una serie de protocolos específicos para ello. Por lo tanto deben saber identificar el amianto (realizando los análisis de forma indicada en la normativa vigente), tener formación específica (protocolos de procedimientos), saber identificar los riesgos y medidas preventivas a tomar.
 - Servicios de Protección Civil: Estos agentes suelen intervenir con el material en contadas ocasiones, pero no por ello menos importantes. Son el caso de siniestros, actuaciones de urgencia,... que es donde más riesgos existen y mayores concentraciones de fibras de amianto se emiten al ambiente. Sería por ello bastante recomendable el conocimiento de cuáles son los residuos peligrosos que posee una edificación o instalación para saber qué medidas adoptar en cada caso. Es necesario que los Servicios de Protección Civil sepan identificar los elementos que contienen amianto, obtengan una formación específica incluyendo protocolos de actuación ante este tipo de residuos y la información sobre los riesgos y las medidas preventivas a tomar.
 - Promotores y usuarios de edificaciones: Según la Orden del 7 de Diciembre de 2001, que como se ha dicho, prohíbe la comercialización de cualquier producto que contenga amianto en cualquiera de sus variedades desde el 14 de diciembre de 2002, obliga a éstos a no adquirir este tipo de materiales. En caso de poseer ya desde antes de su entrada en vigor materiales con amianto deberán exigir la correcta tramitación y gestión del mismo. Otro modo de intervención frente al amianto es como tercera persona ajena a los trabajos y al residuo en sí, pero también debe exigir que se gestione de forma adecuada para que no se vea perjudicada su salud. Por lo que deberán saber identificar el elemento que contiene

amianto, saber los trámites exigidos para con el residuo, tener al menos una formación básica con la que se puedan identificar los riesgos y las medidas preventivas a tomar en estos casos.

- Entidades de formación: Referida a todos los ámbitos y niveles educativos, aplicada en cada circunstancia según la capacidad de quien recibe la formación. Ésta es fundamental en este ámbito, ya que el conocimiento dota de poder de decisión a quien la posee. Es importante que se implante el conocimiento y la concienciación de la peligrosidad de este tipo de residuos desde una edad lo suficientemente temprana como para entender los conceptos básicos. Siendo necesaria una formación específica dependiendo del nivel educativo, saber identificar los residuos, conocer la tramitación necesaria (dependiendo también del nivel formativo), poder identificar los riesgos y las medidas preventivas.

Con lo expresado anteriormente se pretende demostrar que el conocimiento del amianto y su gestión son necesarios a todos los niveles de la sociedad y no sólo, como existe hasta ahora, restringido a quienes tratan con el residuo, siendo a veces nula incluso en estos niveles. Se insiste además en que todos tienen cinco puntos en común que deben conocer: Identificación, formación específica, tramitación necesaria, riesgos y medidas preventivas, puntos que serán todos desarrollados en el presente trabajo de forma amplia y práctica.

4. ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DEL AMIANTO

4.1.- Peligrosidad de las fibras

Como introducción, se debe comenzar definiendo el amianto. El amianto es un mineral fibroso de origen natural e inorgánico, perteneciente al grupo de los silicatos¹, el cual tiene entre sus componentes silicatos de hierro, sodio, magnesio y aluminio principalmente.

Según su forma se pueden clasificar en dos grandes grupos: Anfíboles (fibras rectas) y Serpentininas (fibras curvas). Dentro de estos grupos podemos encontrar las siguientes variedades de amianto:

- Anfíboles
 - Amosita (Amianto marrón)
 - Crocidolita (Amianto azul)
 - Antofilita (Amianto amarillo)
 - Tremolita (Amianto gris)
 - Actinolita
- Serpentininas
 - Crisotilo (Amianto blanco)

La peligrosidad de las fibras puede analizarse y clasificarse de la siguiente forma:

- Morfología y composición química: Uno de los motivos por el que son tan perjudiciales las fibras de amianto es por las dimensiones que pueden llegar a alcanzar. Estas dimensiones son las siguientes:
 - Longitud (L) > 5 μm
 - Diámetro (D) < 3 μm
 - Relación L/D > 3

¹ Clasificación realizada según la OM de 11 de septiembre de 1998 (Directiva 97/69/CE)

Estas características aerodinámicas hacen que estas fibras sean fácilmente inhalables.

Otro de los motivos que hacen al amianto perjudicial es su composición química y origen inorgánico, ya que son tremendamente duraderas en el organismo y difíciles de expulsar. Esto unido a que la longitud sea mayor a 5 µm hacen que para el sistema inmunitario, concretamente los macrófagos, les sea aún más difícil fagocitarlas (“digerirlas”) y expulsarlas fuera del organismo. En esta clasificación también interviene el tipo de amianto que sea, anfíboles o serpentinas, ya que los primeros como son fibras rectas, al ser inhaladas, entran dentro del sistema respiratorio como una “lanza” y serían capaces de llegar a las partes más bajas de dicho sistema como son los bronquios, bronquiolos y alveolos pulmonares, donde se depositarían dando inicio a un proceso inflamatorio. En los alveolos es donde se produce el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono en la sangre, con lo que son fundamentales para la vida humana. Sin embargo, las serpentinas son fibras curvas y como no son tan aerodinámicas como las anteriores se suelen quedar en las partes más altas del sistema respiratorio, siendo “menos peligrosas”² por no soler llegar a depositarse en las partes bajas del sistema.

- Particularidades medioambientales: Las características del ambiente de trabajo son fundamentales para determinar la peligrosidad del amianto, debido a que influye mucho la concentración de fibras en el ambiente, además de la duración de la exposición. Una concentración elevada hace que aumenten las probabilidades de padecer enfermedades respiratorias mortales (proceso estocástico), al igual que una exposición prolongada a las fibras (efecto acumulativo).
- Particularidades del individuo: Influye también en la peligrosidad de las fibras el propio individuo que las reciba en su organismo, ya que dependerá de lo bien que le funcione a éste su sistema inmunitario (actuación de los macrófagos) el que pueda contraer enfermedades pulmonares irreversibles. Otra característica dependiente del individuo que hace más peligrosa la exposición a amianto es que éste utilice algún tipo de broncodilatador (por ejemplo una persona asmática o afectado de EPOC³). Como su propio nombre indica, este medicamento aumenta el diámetro de los bronquios y bronquiolos disminuyendo la resistencia a la entrada de aire en el organismo. Al aumentar el diámetro de las vías que dan acceso a los alveolos hacen que aumente la cantidad de fibras inhaladas y que tengan más posibilidades de alcanzar a dichos alveolos.

Existe además un efecto sinérgico entre amianto y tabaco, y es que aumenta exponencialmente el riesgo de contraer enfermedades si unimos estos dos productos cancerígenos. Esto lo podemos apreciar en la siguiente tabla:

Situación laboral	Riesgos %
No fumador no expuesto a amianto	1
No fumador expuesto a amianto	5
Fumador no expuesto a amianto	10
Fumador expuesto a amianto	50 – 90

Tabla 2: Relación hábito de fumar-amianto con el riesgo de cáncer de pulmón.

² Aparece entrecomillado porque pueden ser mortales al igual que los anfíboles.

³ EPOC: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.

Por todo lo indicado en el presente punto se hace necesario que toda persona que vaya a exponerse a fibras de amianto se practique un reconocimiento médico previo con protocolo específico para amianto, porque en caso de no ser apto para este tipo de exposiciones podría poner en peligro su integridad física.

4.2. Identificación de los materiales con amianto

Debido a las excelentes propiedades que posee el amianto, como pueden ser aislante térmico, acústico, facilidad para tejerlo, durabilidad, resistencia al desgaste, a la abrasión, al fuego, a agentes químicos...; todo ello unido al bajo coste de adquisición, se puede encontrar en casi cualquier elemento pensable que requiriera dichas propiedades. Por lo que para poder determinar dónde se podría encontrar, se deberían conocer los posibles usos que se le dieron y las fechas en las que fue comercializado hasta que fue prohibido por ley.

4.2.1. Aplicaciones del amianto

Se comienza este punto dando a conocer la inmensa cantidad de aplicaciones del amianto en la construcción y en la industria para comprender la gran versatilidad de productos comercializados y entender el grave problema al que se enfrenta la sociedad por el desconocimiento de sus utilizaciones y por consiguiente, mala gestión:⁴

- En construcción:
 - Como fibrocemento:
 - Placas onduladas para cubiertas y frentes
 - Placas planas
 - Tuberías de alta presión
 - Depósitos de agua
 - Jardineras
 - Canalizaciones para aguas pluviales



Fig. 1: Cubierta de placas onduladas



Fig. 2: Elemento decorativo

⁴ El siguiente listado está realizado a partir del Manual de contenidos teóricos del “Curso de Supervisor Técnico en proyectos de gestión y retirada de amianto”, realizado por ICAM, Ingeniería y Control Ambiental.



Fig. 3: Paramentos de fachada



Fig. 4: Depósitos

- Como fibras:
 - Amianto proyectado
 - Fibras como aislante interior de puertas cortafuego
 - Aislamiento acústico
 - Aislamiento térmico



Fig. 5: Proyectado en el interior de cámara



Fig. 6: En el interior de huecos de ascensor



Fig. 7: Aislante en puerta cortafuego

- Como material textil:
 - Mantas y fieltros para revestimiento de tuberías
 - Trenzados para aislamiento de tuberías
 - Otros

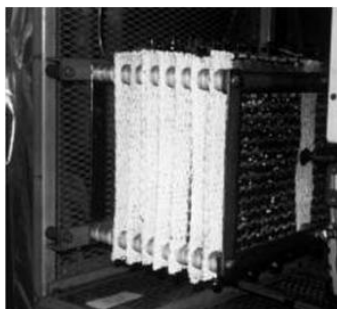


Fig. 8: Aislamiento eléctrico



Fig. 9: Cuerda de embalar



Fig. 10: Calorifugado de tubería



Fig. 11: Aislamiento para cableado

- Como cartón-amianto:
 - Cartón o placas de baja densidad (focos puntuales de calor)
 - Conductos de aire acondicionado
 - Otros



Fig. 12: Aislamiento sobre radiador



Fig. 13: Detalle de aislamiento



Fig. 14: Aislamiento tuberías

- Otras aplicaciones:
 - Morteros de amianto, para protección de estructuras usualmente
 - Juntas de dilatación
 - Calorifugado de tuberías
 - Placas de diferentes densidades ($> 1 \text{ g/cm}^3$)
 - Placas decorativas de falso techo
 - Mezclado con pintura y masillas
 - Pavimentos vinílicos
 - Adhesivos y colas
 - Materiales de revestimientos de carreteras
 - Fijación y juntas para ladrillos
 - Otros



Fig. 15: Piezas cerámicas sobre pegamento con amianto



Fig. 16: Rodapié vinílico adherido con pegamento con amianto



Fig. 17: Lavabo con refuerzo de amianto en su base



Fig. 18: Rodapiés adheridos con mortero con amianto

- En industria:
 - Como material de fricción:
 - Aparatos elevadores
 - Otra maquinaria industrial
 - Otros



Fig. 19: Sistema de frenado de aparato elevador

- Material textil-amianto:
 - Tejidos ignífugos (mantas, telones de teatro, trajes,...)
 - Empaquetaduras, cintas y cordón con amianto para aislamiento y juntas
 - Filtros industriales y comerciales
 - Material de aislamiento eléctrico
 - Ropa de protección térmica (guantes vestidos delantales,...)
 - Material de embrague, componentes de transmisión
 - Trefilado y estirado de alambre
 - Filtros para bebidas (cerveza, vino) y aceites
 - Filtros en el transporte, distribución y uso de gas natural y gas ciudad
 - Recubrimiento de pinzas para crisoles
 - Aislamiento térmico en columnas de ventilación
 - Otros



Fig. 20: Tejido ignífugo



Fig. 21: Cordón textil para aislamiento de horno

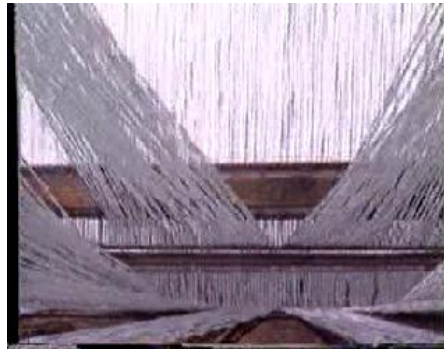


Fig. 22: Máquinas tejedoras de hilos de amianto

- Placas de cartón-amianto, fibrocemento y otros:
 - Papeles absorbentes ignífugos
 - Filtros catalíticos y dispositivos de aislamiento en aparatos de calefacción que usan gas licuado
 - Protección para el manejo de vidrio fundido
 - Conductos de gases y vapores corrosivos
 - Componentes antitérmicos e ignífugos
 - Productos aislantes
 - Aislamiento de motores eléctricos para protegerlos de fuentes de calor
 - Otros



Fig. 23: Varios productos de cartón-amianto

- Plásticos y cauchos reforzados con amianto:
 - Componentes para motores eléctricos
 - Componentes para productos de moldeo
 - Juntas de estanqueidad
 - Piezas de aislamiento eléctrico con resinas
 - Otros



Fig. 24: Junta de caldera

- Otros usos:
 - Centrales eléctricas y nucleares (calderas, turbinas, tuberías de agua caliente,...)
 - Rejillas de laboratorio
 - Material poroso de relleno en botellas de acetileno
 - Aislamiento de hornos industriales (masilla de magnesita), calderas,...
 - Caretas contra gases en la segunda guerra mundial
 - Otros

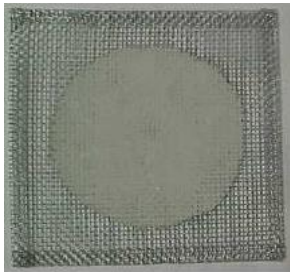


Fig. 25: Rejilla de laboratorio



Fig. 26: Recubrimiento completo de caldera

- En vehículos ligeros y pesados:
 - Pastillas de freno de disco (este es uno de los usos más comunes después del fibrocemento)
 - Construcción de carrocerías, remolque y volquetes
 - Productos bituminosos usados en la protección de vehículos contra la corrosión
 - Otros



Fig. 27: Pastilla de freno de disco

- En ferrocarril y metro:
 - Diseñado como aislamiento en vagones, en la parte interior de los techos y paredes laterales de las unidades (por ejemplo crocidolita), en suelos lavabos y ventanas
 - Cordones y arandelas aislantes
 - Como aislamiento de sistemas eléctricos (apagachispas en cofres y disyuntores, en catenarias)

- Placa de cartón-amiante para aislar los radiadores eléctricos del resto de equipamiento de las unidades
- Recubrimiento como aislamiento en depósitos de agua
- Otros



Fig. 28: Ejecución de desamiantado de vagón de tren con borra aislante

- En barcos:
 - Proyectado como aislamiento de barcos, por ejemplo en bodegas
 - Como aislante en la sala de máquinas
 - Tuberías de agua caliente
 - Otros



Fig. 29: Borrás para aislamiento de maquinaria



Fig.30: Paneles en paredes, techos, particiones

4.2.2.- Periodos de restricción en el uso del amianto

Después de dar a conocer las aplicaciones, hay que conocer los periodos en los que fue comercializado hasta llegar a su prohibición total.⁵

- Orden de 31 octubre de 1984 por la que se aprueba el reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto: Se prohíbe la utilización de cualquier variedad de amianto por medio de proyección. El empleo de la Crocidolita hasta su total prohibición (1 enero de 1987) se entiende condicionado a la obtención previa de la autorización expresa de la Dirección General de Trabajo y a su utilización en la proporción mínima indispensable.
- Real Decreto 1406/1989 de 10 de noviembre de 1989, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos: Prohibición de la crocidolita, como fibra aislada o en productos que la contengan. No obstante podrán seguir utilizándose los productos con contenido en crocidolita siempre que hayan sido comercializados o estuvieran en uso con anterioridad al 1 de enero de 1986.
Prohibición del crisotilo, amosita, antofilita, actinolita y tremolita en los siguientes casos:

⁵ Texto extraído íntegramente de la NTP 707: *Diagnóstico de amianto en edificios (I): Situación en España y actividades vinculadas a diagnóstico en Francia*. INSHT

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

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

- Orden 30 diciembre 1993: Productos químicos. Actualiza el anexo del Real Decreto 1406/1989, de 10 noviembre, que impone limitaciones a la comercialización y uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos: Prohibición de la utilización y comercialización de las formas anfíbolos de amianto como crocidolita, amosita, antofilita, actinolita y tremolita y de los productos que contengan estas fibras añadidas intencionadamente Prohibición de la utilización y comercialización del crisotilo y productos que contengan esta fibra en los siguientes casos:

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

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

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

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

El uso de productos que contengan las fibras de amianto que ya estaban instaladas o en servicio antes de la fecha de entrada en vigor de la presente Orden, seguirá estando permitido hasta su eliminación o el fin de su vida útil. Esta orden prohíbe definitivamente (a excepción de crisotilo en diafragmas

destinados a instalaciones de electrólisis) la utilización, producción y comercialización de amianto, entrando en vigor dicha Orden el 14/06/2002, con un periodo de permisividad de comercialización de los stocks de fabricación de 6 meses (hasta 14/12/2002).

4.3.- Actuación ante la duda de que un material pueda contener amianto

Según la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los riesgos relacionados con la exposición al amianto, en su Art. 2.2.1: *Un material que puede contener amianto es cualquier material (...) del que no se disponga de suficiente evidencia para poder asegurar que no lo contiene. Los materiales que puedan contener amianto o presuntos materiales con amianto (pMCA) se tratarán, a efectos de aplicación del Real Decreto, como materiales con amianto (MCA). A este respecto no será necesario demostrar que un pMCA contiene amianto. Por el contrario, el interés de la prueba será, cuando existan dudas razonables, poder asegurar que no lo contiene (material libre de amianto), ya que entonces no sería necesaria la aplicación del mismo.*

Según lo expresado, en caso de duda se deberá tratar al material como si contuviera amianto, no debiendo realizarle ningún tipo de ensayo de laboratorio para demostrarlo. Ahora bien, habrá que analizar para cada caso si merece la pena realizar un análisis específico al elemento constructivo que se vaya a intervenir, en el que se tendrán dos casos:

- Que no sea un MCA: Por lo que se habrá invertido alrededor de unos 100 €⁶ por muestra para salir de la duda y ahorrándose el Promotor toda la gestión necesaria de un MCA, pudiendo tratarlo como material inerte. Por consiguiente, se acelerará su gestión (documental, de ejecución y tratamiento final), se abaratará su coste y no se hará trabajar a los operarios en condiciones penosas innecesariamente colocándoles protecciones respiratorias, etc...
- Que sea un MCA: Por los que se hará la inversión de los ensayos, pero se tendrá la certeza de dónde se encuentran los materiales peligrosos y el tipo, pudiendo actuar de una manera más concienzuda y exacta.

Para tener una guía sobre qué edificios pueden contener amianto, se han extraído los siguientes datos del INSHT sobre este respecto:

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

Tabla 3: Edificios con riesgo alto de poseer amianto

Cabe añadir a estos datos que, como ya se ha visto anteriormente, la comercialización del amianto en España no se prohibió hasta el año 2001, con lo que habría que decir que entre los años 1985 y 2001 también hubo posibilidad de utilización, aunque de una forma más moderada. Incluso después de esa fecha existía quien, por desconocimiento de la normativa o por deshacerse del stock acumulado de forma totalmente fraudulenta e irresponsable, vendían este tipo de materiales, con lo

⁶ Dato obtenido de presupuestos de laboratorios homologados para realizar análisis de fibras de amianto mediante Microscopía de luz polarizada, y según método EPA 600/R-93/116. Dicho método puede determinar los distintos tipos de fibra presentes en la muestra.

que en edificaciones rehabilitadas a posteriori de la prohibición podríamos encontrarnos MCA.

4.4.- Actuación ante una edificación en la que se tienen dudas sobre si algunos materiales podrían ser MCA.

Este sería el primer paso a dar frente a una actuación con este tipo de materiales peligrosos. Esta actuación previa debería de efectuarla el técnico redactor del proyecto, ya sea de demolición, rehabilitación,... ya que deberá prever la forma de ejecución a la hora de demoler, manipular o mantener el edificio, y debe tener un perfecto conocimiento del estado actual del mismo para poder realizar la obra de una forma correcta, segura y profesional. En caso de una edificación industrial que no pretenda ser demolida, sino que se prevean manipulaciones por desperfectos de MCA, el responsable de mantenimiento sería el encargado de cerciorarse de qué materiales podrían contener amianto para poder gestionar los materiales de forma segura, tras haberle comunicado el empresario la situación de los MCA en las instalaciones de su propiedad.

Se comenzará por realizar una inspección general de la edificación, llevando todos los materiales necesarios para localizar dónde se van a tomar las muestras (en este acto no se tomarían las muestras, sólo se localizarían), medir la cantidad de elementos susceptibles de contener amianto,... Una posible lista de necesidades sería la siguiente:

- Copia de planos del edificio, donde se anotarán los posibles MCA.
- Material necesario para realizar anotaciones y croquis de los elementos a desmontar (papel, lápiz,...).
- Cámara fotográfica para fotografiar los posibles MCA y poder referenciarlos mejor.
- Flexímetro o cinta métrica para realizar mediciones.
- Lista de chequeo, realizada con anterioridad para que no caiga en el olvido nada de lo que ha de hacer el técnico, elementos a medir, datos de referencia, prelocalización de los elementos,...
- Protecciones individuales necesarias⁷, en caso de amianto friable⁸ con muy mala cohesión del material, como puede ser: naves siniestradas por incendio con cubierta de fibrocemento, aislamiento proyectado deteriorado en zona de corrientes de aire,...
- Y si se tiene que medir algún material localizado en sitios de difícil acceso, se debe llevar lo necesario para acceder y tomar la muestra de forma adecuada (escalera, linterna,...).

Una vez identificados los posibles elementos en los planos el técnico debe hacer un trabajo de gabinete y calcular superficies, longitudes, unidades o volúmenes y listarlo todo para analizar y procesar los datos, debiendo decidir la cantidad de muestras a extraer para su análisis. Como orientación podemos utilizar el siguiente cuadro en el que está el número de muestras recomendadas en relación con la superficie, homogénea⁹, del elemento constructivo:

⁷ Se describen las protecciones a utilizar en el punto 4.9. *EPI's específicos.*

⁸ Material friable: "aquel que puede ser disgregado o reducido a polvo con la sola acción de la mano." Material no friable: "es el que necesita herramientas mecánicas para ser desmoronado o reducido a polvo."

Definiciones obtenidas del Apéndice I, Punto 2.2, de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al amianto. INSHT

⁹ Se estima como homogénea, cuando a simple vista se puede apreciar que se trata del mismo material (por ejemplo: cubierta de fibrocemento sin rehabilitaciones ni reparaciones parciales posteriormente a

Superficie	Muestras recomendadas	Número mínimo de muestras a extraer
Menos de 100 m ²	2	1
Entre 100 y 500 m ²	3	2
Más de 500 m ²	2 por cada 500 m ² o fracción, hasta llegar a un máximo de 9 muestras	1 por cada 500 m ² o fracción, hasta llegar a un máximo de 9 muestras

Tabla 4: Número de muestras a extraer según la superficie del material homogéneo.

De todas formas, el número de muestras dependerá de cada caso, y quedará a decisión del técnico que analice el trabajo.

Cuando ya se han elegido las zonas y el número de muestras a tomar en cada una, se procederá a su extracción, y para ello se necesitará lo siguiente:

- Lámina de plástico para evitar la contaminación del suelo, muebles, etc., con los posibles fragmentos que se puedan desprender durante la extracción
- Rociador con líquido encapsulante para evitar la dispersión de polvo antes y después de tomar la muestra
- Escarpa y martillo
- Navaja de corte
- Pinzas, tijeras, destornillador, alicates
- Bolsas herméticas para guardar las muestras, con etiquetas adhesivas para rotular
- Bolsas de desechos, para depositar los guantes, la máscara y otros residuos generados
- Cinta adhesiva aislante
- Toallitas húmedas para limpieza de los utensilios
- Todos los EPI's necesarios como mascarilla, gafas, guantes de látex, ropa desechable, polainas o cubrezapatos,...



Fig. 31: Ejemplo de materiales necesarios para la toma de muestras.



Fig. 32: Ejemplo de técnico con los EPI's colocados

Cuando se posean los objetos descritos anteriormente (según necesidades) y tengamos localizadas las muestras a tomar y el número de las mismas, se procederá a realizar la extracción propiamente dicha de la muestra para mandarla a analizar al laboratorio. Para ello se actuará, de manera general como se describe a continuación:

su primera colocación). En caso de que se trate de materiales realizados in situ, como puede ser un mortero; como las fibras se mezclan de forma manual, habrá zonas donde habrá más concentración de fibras que en otras, por lo que para estos casos se necesitará un mayor número de muestras para verificar su existencia, ya que, si lo comparamos con una pieza prefabricada, el reparto de las fibras a lo largo de su volumen será casi uniforme.

- Se seleccionará el elemento a muestrear, por ejemplo un calorifugado de una tubería, y se aplicará líquido encapsulante¹⁰ para evitar que en nuestra actuación liberemos fibras al ambiente.
- Se tomará una cantidad suficiente para ser examinada por el laboratorio. Por ejemplo, si se trata de un calorifugado, la muestra se realiza con un punzón de muestreo (ver figura 33); en caso de una placa puede ser suficiente un trozo de 10 cm²,...¹¹



Figura 33: Punzón para muestreo de sólidos

- Inmediatamente después de la extracción, se volverá a aplicar líquido encapsulante en toda la superficie afectada para evitar dispersión de fibras. Es muy recomendable la aplicación además de una masilla sellante. Después de esto se colocará además cinta adhesiva para terminar de acondicionar y sellar el elemento muestreado.
- Se introducen las muestras en bolsas herméticas o recipientes adecuados para evitar que puedan abrirse y liberar fibras. El recipiente debe estar correctamente identificado para advertir de la posible presencia de amianto¹², tratándolo igual que un residuo contaminado.
- Para finalizar se mandarán todas las muestras al laboratorio para obtener el resultado. Por consiguiente, se deberá identificar cada una de las muestras con la codificación deseada, la cual será especificada en el plano y en el listado de muestras realizadas. El listado de muestras debería indicar al menos: código, localización exacta (ala norte del edificio, cuarto de calderas, tubería de salida superior, por ejemplo), fecha de extracción, técnico que extrajo las muestras,...

4.5.- Orientación sobre la solicitud del presupuesto

En caso de que el resultado de las muestras enviadas al laboratorio indique la presencia de amianto en nuestra edificación o que se asuma dicha presencia, lo siguiente que debe hacerse es localizar a una empresa autorizada para realizar trabajos de desamiantado.

¹⁰ Se trata de una solución acuosa compuesta de agua jabonosa para humectar y hacer que no se liberen fibras. Dependiendo del tipo de material (friable o no) y lo que se pretenda hacer con él, se escogerá un tipo de líquido con una composición u otra. Existen varios tipos en el mercado más consistentes o menos, con más poder de penetración o menos, coloreados o no. Además, existen líquidos que son fácilmente evaporables (agua jabonosa) que perderían sus propiedades aglutinantes de las fibras al secarse, y otros que su propiedad conglomerante es más duradera en el tiempo. Cuando el material sea susceptible de emitir fibras al ambiente, por estar deteriorado, porque preveamos rotura del mismo, por una extracción de una muestra,... se deberá escoger uno con alto poder de penetración, mayor consistencia, es recomendable que esté coloreado para saber dónde ha sido aplicado, y dependiendo de la previsión de la retirada del material, se usará uno más o menos duradero.

¹¹ No obstante, es recomendable preguntar al laboratorio previamente, qué cantidad necesita de material para obtener un resultado fiable.

¹² Se describirá el tipo de señalización necesaria para identificar los residuos de amianto en el apartado 4.10.5. Señalización y etiquetado del residuo.

Las empresas que pueden trabajar con amianto deben inscribirse en el RERA¹³ de la provincia donde residan sus instalaciones principales. Cualquier empresa que no esté inscrita en dicho registro, no podrá realizar ningún tipo de trabajos que tenga que ver con estos residuos.

Para tramitar la inscripción deben haberse dirigido a la Autoridad Laboral competente¹⁴. Dicha Autoridad Laboral nos podrá facilitar un listado de las empresas inscritas, y por lo tanto, autorizadas para los trabajos solicitados.¹⁵

A pesar de estar inscritas en el RERA, como esta inscripción no significa que dichas empresas realicen los trabajos según la normativa en vigor, sino que es un mero trámite que lo único que podría certificar es que en el momento de la inscripción cumple con unos requisitos para desempeñar las labores de desamiantado¹⁶, deberemos tener en consideración algunos aspectos:

- Como orientación, se deberían analizar de forma cuidadosa presupuestos de empresas cuya oferta sea excesivamente baja. Esto podría indicar que la empresa podría realizar la baja eliminando algunos de los elementos necesarios y que suelen encarecer más el precio total, por ejemplo: medidas de protección individuales y colectivas, gestión de los residuos en vertederos autorizados,... Por lo que, en caso de realizar la contratación con esta entidad, el técnico debería cerciorarse de que en el presupuesto se contempla la realización del desamiantado según la normativa vigente, y además de verificarlo presencialmente en la propia obra, se deberán exigir los correspondientes certificados (vertedero, EPI's,...).
- Valga el presente dato para estimar una cantidad orientativa: el precio de mercado¹⁷ para el desmontaje de una cubierta de chapa ondulada de fibrocemento con amianto de una edificación de entre 1 y 3 plantas de altura, puede oscilar en condiciones normales de ejecución y con un mínimo de 100 m², entre 9,00 € y 12,00 €.
- Habrán de tenerse en cuenta además los criterios de medición y cerciorarse de que estén contemplados todos los posibles inconvenientes para evitar los usuales imprevistos que suelen engrosar la cantidad contratada al finalizar la obra por carecer de experiencia en este tipo de trabajos. Habrá que observar:
 - En presupuestos de placas de fibrocemento, y materiales friables:
 - que en el precio dado se incluyan solapes, cumbreras, limahoyas, piezas especiales cualesquiera,...
 - que se incluyan las medidas de protección necesarias individuales y colectivas
 - medios auxiliares necesarios: plataformas elevadoras, andamiajes,...
 - protección (contra caídas de objetos y con plásticos para evitar adhesión de fibras) de elementos que deban mantenerse, como por ejemplo la maquinaria industrial de una fábrica que va a rehabilitarse

¹³ Registro de Empresas con Riesgos por Amianto.

¹⁴ En el caso de Andalucía, la Autoridad Laboral competente es la Dirección General de Seguridad y Salud Laboral, tramitando cualquier documentación al respecto en la Consejería de Empleo.

¹⁵ Se puede consultar el listado actualizado del RERA de Andalucía en el siguiente enlace:

http://www.juntadeandalucia.es/empleo/www/oficina_virtual/guia_servicios_y_tramitesDetalle.php?id=171

¹⁶ Para inscribirse en el RERA, las empresas deben acreditar: Además de la solicitud ajustada al modelo del Anexo III del RD 396/2006, presentarán tarjeta de identificación Fiscal (NIF), NISS y certificado de alta en la seguridad social, Estatutos y escrituras de constitución, modificación o transformación de la entidad, debidamente inscrita en su caso, en el Registro Mercantil o en el registro público correspondiente, en las que conste en todo caso el lugar de las instalaciones principales. En el supuesto de que se actúe por representación, Documento nacional de identidad de la persona que formula la solicitud en representación de la empresa y Poder de representación con el que actúa el representante.

¹⁷ Basado en la propia experiencia del redactor del presente proyecto, y acotado a las Comunidades de Andalucía, Extremadura y Murcia.

- criterio de medición: proyección horizontal, verdadera magnitud,...
- redacción y tramitación de la documentación administrativa necesaria: plan de trabajo, plan de seguridad y salud, licencias y permisos oficiales de corte de calle, reserva de espacio para colocación de contenedores, reserva de cajón de obra,...
- realización de muestreos personales y ambientales necesarios
- transporte a vertedero autorizado y obtención de certificados de destrucción del residuo
- Técnico Superior en PRL con la especialidad de Higiene Industrial por parte de la contrata que supervise la ejecución (muy aconsejable)
- etc...
- Para el resto de tipos de amianto (además de los puntos anteriores aplicables al amianto friable):
 - montaje, mantenimiento y desmontaje de burbuja
 - control de la depresión interior de la misma
 - etc...

Deberá tenerse en cuenta de que todo lo que sea exigido en el presupuesto habrá de ser solicitado a la empresa ejecutora del desamiantado, como pueden ser los certificados, resultado de las mediciones ambientales y personales,... para cumplimentar el expediente de la obra y poder verificar ante cualquier organismo que lo solicite que la obra se ha realizado según la normativa vigente.

4.6.- Planes de trabajo

Es obligatorio que el empresario que vaya a proceder a hacer un desamiantado realice un Plan de Trabajo específico para la obra que tenga contratada. Según lo dicho, el contratista o subcontratista que intervenga en una obra en la realización de trabajos con amianto deberá realizar el preceptivo plan. En caso de ser varias contratas o subcontratas en la misma obra las que realicen un trabajo conjunto para la manipulación de este material, cada uno de ellos deberá realizar su propio plan, debiendo indicar el alcance de sus trabajos.

Según el RD 396/2006, el contenido mínimo que debe contener un plan es el siguiente:

- Descripción del trabajo a realizar con especificación del tipo de actividad que corresponda: demolición, retirada, mantenimiento o reparación, trabajos con residuos, etc.
- 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.
- Ubicación del lugar en el que se habrán de efectuar los trabajos.
- La fecha de inicio y la duración prevista del trabajo.
- 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.
- Procedimientos que se aplicarán y las particularidades que se requieran para la adecuación de dichos procedimientos al trabajo concreto a realizar.
- 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.

- 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.
- Medidas adoptadas para evitar la exposición de otras personas que se encuentren en el lugar donde se efectúe el trabajo y en su proximidad.
- Las medidas destinadas a informar a los trabajadores sobre los riesgos a los que están expuestos y las precauciones que deban tomar.
- Las medidas para la eliminación de los residuos de acuerdo con la legislación vigente indicando empresa gestora y vertedero.
- Recursos preventivos de la empresa indicando, en caso de que éstos sean ajenos, las actividades concertadas.
- Procedimiento establecido para la evaluación y control del ambiente de trabajo de acuerdo con lo previsto en este real decreto.
- Formación específica del personal implicado en el desamiantado (tanto de los operarios, como del técnico higienista que realizará el seguimiento y las mediciones ambientales). Los operarios deberán poseer una formación mínima inicial de 8 horas, siendo necesario evaluar la necesidad de formación de reciclaje con carácter anual; y obligatoria en caso de cambios en procesos de trabajo o tipo (de ahí la importancia de los índices de las jornadas de formación en el dorso del certificado); para el recurso preventivo será necesaria además de la específica una formación mínima de 50 horas en materia de PRL¹⁸; para el técnico higienista, la formación debe ser reglada y oficial, bien sea Máster Universitario en PRL, o Curso de Técnico Superior en PRL, con la especialidad de Higiene Industrial.
- Reconocimientos específicos de los trabajadores con protocolo de amianto, debiendo recordar que estos reconocimientos tienen una validez de 1 año, por lo que no se permitirá la entrada a obra de personal con la aptitud médica caducada
- Inscripción en el RERA para empresas que trabajen fuera de la Comunidad Autónoma de donde tiene su sede principal.

Como se ha indicado, estos son los requisitos mínimos y dependiendo de la provincia donde se tramite el plan, la Autoridad Laboral competente podrá exigir más documentación o especificaciones sobre los trabajos a realizar. Algunos de estos requisitos pueden ser:

- Plano de Situación de la obra
- Contrato con el gestor final de residuos o autorización de recepción de los residuos
- Contrato con el laboratorio
- Contrato con el transportista (en caso de ser otra empresa diferente a la que realiza el desamiantado), incluso inscripción en el RERA,...
- Autorización del gestor final de los residuos como vertedero autorizado
- Homologación del laboratorio para análisis de fibras de amianto
- ...

A la hora de realizar labores de desamiantado, en burbujas (material friable) sobre todo, se debe tener en cuenta el estudio de los protocolos a realizar en caso de

¹⁸ En este punto se habla exclusivamente de la documentación que se debe presentar a la Autoridad Laboral para poder tramitar el Plan de Trabajo, por lo que será necesaria, además de la formación específica, la formación general obtenida por el trabajador en materia de PRL, regulada por el IV Convenio General del Sector de la Construcción, en su cap. III, y cualquier otra exigida de forma específica (carretillero, operario de grúa,...). La acreditación de esta formación deberá ser aportada al Coordinador de Seguridad, y a cualquier persona responsable con autoridad en la obra para que los trabajadores puedan realizar su labor en la misma.

emergencia, por ejemplo auxiliar a un herido, o la entrada de personal sanitario en el interior del espacio confinado. Por ejemplo, habrá que dotar de puertas de salida de emergencia para ayudar a la evacuación, además de señalizarlas, protocolos de acceso del personal de emergencias, además de su descontaminación.

Existe otra alternativa a los Planes específicos pero utilizable en casos muy concretos; según el RD 396/2006, en su Art. 10.4, dice que *“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.”*

Debido a la ambigüedad de este punto, ya que cabe interpretación en lo que se refiere a corta duración, no programables con antelación,..., existen unas limitaciones de uso impuestas por la Dirección General de la Seguridad y Salud Laboral de la Consejería de Empleo a nivel de la Comunidad Autónoma de Andalucía, en las que se unifican una serie de criterios de utilización de los Planes Únicos o Genéricos. Esta unificación determina que sólo se podrán emplear los Planes Únicos o genéricos:

- *En retirada de materiales de fibrocemento en situación de riesgo grave e inminente de caída, rotura o derrumbe. Será preciso que se declare la necesidad de retirada con carácter de emergencia:*
 - *Por los servicios técnicos del ente local competente o por los servicios de Protección Civil en el caso de edificaciones de uso doméstico o comercial.*
 - *Por un Técnico en Prevención de Riesgos Laborales de nivel Superior en el caso de centros de trabajo.*
- *En la retirada de fibrocemento en operaciones de corta duración y presentación irregular. Se podrán considerar de corta duración trabajos que no superen los parámetros siguientes:*
 - *2 Jornadas laborales*
 - *4 Horas/trabajador/jornada*
 - *5 Trabajadores concurrentes*
 - *250 m² de superficie en el caso de placas o 1.000 kg, de amianto para el resto de productos*

Según los criterios anteriores sólo en casos de urgencia se podrán manipular materiales friables que contengan amianto siempre que esté debidamente justificado y si se ha contemplado el método de trabajo en el Plan Único; y sólo será utilizable este Plan para manipulación de materiales no friables cuando no se rebasen las especificaciones citadas y siempre que se haya contemplado el procedimiento de trabajo en él. Para otros casos que no fueran estos no podría emplearse otro Plan que no fuera específico para la obra y que siga los trámites oportunos que seguidamente se explicarán.

4.7.- Tramitación de los Planes

Para poder manipular un material con amianto, según se ha dicho, es preceptiva la realización de un Plan específico o Único, según los casos. La tramitación de los Planes de Trabajo, ya sean de un tipo u otro, es la que se indica a continuación:

- Redacción del Plan: La empresa encargada de realizar los trabajos, deberá realizar el Plan con el contenido indicado, aportando toda la información necesaria para justificar los trabajos y que los trabajadores que van a intervenir

- están capacitados para desempeñar las labores que le serán encomendadas y que la empresa garantizará la ejecución de una forma segura, velando por sus trabajadores y terceras personas que pudieran verse afectadas por los trabajos debido a su proximidad a los mismos.
- Inicio del trámite administrativo: Una vez realizado el Plan se entregarán tres copias a la Autoridad Laboral competente. Deberán ir acompañadas de toda la documentación aportada debidamente compulsada (certificados de formación, certificados de aptitud médica, nombramiento de recurso preventivo,...). Comienza aquí la tramitación de la autorización de los trabajos.
 - Distribución del Plan a los organismos intervinientes: La Autoridad Laboral se encargará de distribuir las copias entregadas de la siguiente manera: con la primera copia dicha Autoridad Laboral realizará un primer filtrado para comprobar que el contenido es el correcto y que se corresponde a las indicaciones del RD 396/2006; la segunda y tercera copia será entregada a la Inspección de Trabajo de la Seguridad Social y al Centro de Prevención de Riesgos Laborales, los cuales comprobarán no sólo el contenido formal con respecto a las exigencias del Real Decreto, sino que se cumplan con todas las necesidades impuestas por la normativa en prevención de riesgos laborales, administrativas,... Para verificar esto, tanto los Inspectores de Trabajo como los Técnicos del CPRL, pueden realizar requerimientos formales a la empresa para que comparezca ante ellos y les sea aportada toda la documentación pertinente, incluso podrán verificar en la propia obra que la descripción de lo expuesto en el Plan se corresponde con la realidad e incluso que la manipulación de los MCA no ha sido iniciada sin la necesaria resolución de la Autoridad Laboral.
 - Emisión de informes y Resolución: Después de analizado el Plan por la Inspección de Trabajo y el CPRL, éstos deben remitir a la Autoridad Laboral un informe de forma individual e independiente sobre la adaptación del Plan a las solicitudes de la normativa vigente. Estos informes pueden ser favorables, o desfavorables. En caso de ser favorables, si no tienen requerimientos de aporte de documentación, la Autoridad Laboral emitirá la Resolución favorable, con la que se autoriza la ejecución de los trabajos conforme a lo expuesto en el Plan; si fueran favorable con requerimientos de aporte de documentación, la empresa cumplimentará el Plan con las solicitudes impuestas en el plazo indicado realizando un anexo para la subsanación de deficiencias y/o aporte de documentación, que si se corresponde con lo solicitado, la Autoridad Laboral emitirá la Resolución autorizando la ejecución de los trabajos; y por último si fuesen desfavorables se le indicará a la empresa las carencias del Plan y el tiempo y forma para poder subsanarlas, debiendo aportar un anexo al igual que se ha indicado anteriormente, que si se enmiendan los errores o carencias debidamente será emitida la Resolución para la autorización de los trabajos. Según el RD 396/2006, desde que se inicia la tramitación de la autorización¹⁹, la Autoridad Laboral dispone de 45 días para resolver y notificar la Resolución. En caso de no hacerlo en el plazo indicado el plan se considerará aprobado.
 - Autorización para el inicio de los trabajos: Una vez obtenida la Resolución positiva, se podrán comenzar los trabajos²⁰. Sin esta autorización la empresa no podría manipular los MCA, ya que podría serle impuesta una sanción administrativa por iniciar los trabajos sin autorización.

Este proceso de tramitación es el mismo, tanto para Planes específicos como para Planes Únicos, con la diferencia que en los primeros se deberá detallar la

¹⁹ El inicio dará comienzo desde la fecha en que la solicitud tiene entrada en registro de la Autoridad Laboral.

²⁰ Respetando la fecha de inicio prevista en el Plan de Trabajo.

localización de la obra, características,..., mientras que en los segundos deberán aparecer todos los métodos posibles de ejecución, tipo de MCA para los que se solicita la autorización,..., además sería recomendable incluir un modelo de comunicado donde figuren los datos específicos de las obras que serán objeto de utilización del Plan. Estos datos deberían ser al menos:

- Localización de la obra
- Datos de los agentes intervinientes (promotor, contratista principal, coordinador de seguridad y salud, Dirección Facultativa,...)
- Número de inscripción en el RERA
- Número de expediente del Plan Único aprobado
- Fecha de inicio y duración de los trabajos
- Relación de operarios que realizarán el desamiantado (incluyendo cargo y DNI)
- Tipo de material a intervenir y localización (placas de fibrocemento, tuberías de fibrocemento,..., localizados en cubierta,...)
- Trabajos a realizar y descripción de los mismos
- Cantidad de material
- Observaciones, peculiaridades de la obra,...
- Anexos documentales (acta de nombramiento de recurso preventivo, escrito de comunicación de los trabajos al representante de los trabajadores, documento justificativo de la urgencia en su caso,...)

Para los casos en los que deba manipularse un MCA y se posea un Plan Único, habrá que remitir el comunicado con una antelación mínima, que suele ser de unas 48 horas, no obstante en la Resolución del Plan deberá especificar el tiempo límite, además de la vía de transmisión del comunicado (fax, correo electrónico, por registro²¹ de la Autoridad Laboral competente,...).

La Resolución junto con el Plan de Trabajo deberán anexarse al Plan de Seguridad y Salud de la obra, debiendo el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución reflejar su conformidad con el mismo en el Acta de Aprobación del Plan de Seguridad y Salud.

4.8.- Preparación de la ejecución

Una vez que se obtienen todos los permisos necesarios²², y antes de comenzar con la manipulación del amianto se debe realizar una visita técnica de inspección de la zona para comprobar que no se han modificado las condiciones para la que se realizó el Plan de Trabajo. Entre otras cosas se deberá prestar especial atención con:

- El estado de la estructura de sustentación, y/o el estado del soporte y alrededores donde se encuentra el amianto, además del estado propio del material a intervenir. Este punto es muy importante, ya que por ejemplo, en el caso del desmontaje de placas de fibrocemento, habrá de estudiarse si los operarios pueden trabajar sobre las placas o deberá de subcontratarse algún tipo de elevador o plataforma de trabajo. El observar los alrededores de la zona de actuación es para ver si se debe proteger maquinaria, equipos,..., si existen elementos que puedan interferir con el método de trabajo (si se utiliza equipo de oxicorte para cortar piezas metálicas como pueden ser los ganchos de sujeción de las placas podría hacer que elementos como pasto, placas de fibra

²¹ Normalmente suelen elegirse vías de comunicación rápidas para que los técnicos e inspectores que deban actuar tengan margen de maniobra y puedan realizar una visita a la obra para verificar la veracidad del comunicado. Además de comunicaciones rápidas debería darse al comunicado registro de entrada para tener constancia acreditada de la presentación de la documentación.

²² Además de la mencionada Resolución, habría que obtener todos los trámites administrativos necesarios fuera del campo regulador del amianto, como pueden ser licencias de obra, comunicación de apertura de centro de trabajo, acta de aprobación del Plan de Seguridad y Salud,...

- de vidrio,... iniciaran un incendio), si existen en las cercanías elementos peligrosos (material combustible, líneas eléctricas en tensión,...), etc...
- Comprobar que no se modificará el método de trabajo expuesto en el Plan. En caso de modificación habrá que modificar el Plan de Trabajo, debiendo tramitar un anexo a dicho Plan inicialmente resuelto, que deberá ser aprobado de nuevo por la Autoridad Laboral. En caso contrario podría ser motivo de sanción administrativa.
 - Verificar el correcto funcionamiento de las instalaciones que utilizarán los equipos necesarios que se emplearán en el desamiantado (duchas, extractores de aire,...). Habría de tenerse en cuenta las necesidades de luz y agua ya que son imprescindibles para el desarrollo de la actividad; debiéndose prever suministros, bien directos de las redes de abastecimiento, o bien de aportes externos e independientes, como pueden ser mediante generadores y depósitos de agua.
 - Se deberá informar de los trabajos a realizar a:
 - Los técnicos responsables de la obra y promotores del proyecto. Deberán conocer íntegramente el contenido del Plan de Trabajo, fechas de inicio y duración del desamiantado, personal a intervenir en las labores, zonas restringidas de la obra, procedimiento de trabajo,... ya que deberán velar porque se cumpla todo lo expuesto en él, por ser responsables de lo que ocurra en la obra, y de que se acate lo dispuesto en la normativa en vigor.
 - Al resto de las contratatas. Para ello se deberá informar de las labores a realizar a todas las contratatas, subcontratatas y autónomos que intervengan en la obra en el momento en que se tenga que ejecutar el desamiantado, aunque sería recomendable que éstos paralizaran sus trabajos hasta que se diera por finalizada cualquier tipo de manipulación de MCA's; no obstante, si esto no fuera posible se deberá informar de la localización de las zonas restringidas de paso, de los riesgos a los que pueden verse sometidos, duración de los trabajos,...
 - A los vecinos colindantes afectados, sin alarmarlos. Es importante que los propietarios de las edificaciones anexas a donde se va a actuar sean informados para que no se sorprendan al ver al personal trabajando completamente uniformado y puedan pensar que algo grave esté ocurriendo. Además es conveniente que se les dé a conocer los riesgos a los que pueden someterse al estar en las cercanías de unas labores de este tipo para que puedan prevenirlos tomando medidas de prevención. Alguna de las medidas podría ser por ejemplo cerrar las ventanas durante la jornada laboral, no tender ropa en patios anexas a la obra, evitar corrientes de aire hacia el interior de su edificación,...

Previo a la ejecución, habrán de realizarse una serie de preparativos en la propia obra para poder comenzar los trabajos de una forma correcta y segura. Estos preparativos consisten en la incorporación a obra de las medidas de protección colectivas necesarias, que son las siguientes:

- Montaje de líneas de vida
- Instalación del módulo de descontaminación²³
- Señalización específica para el desamiantado
- Balizamiento de la obra, restricciones de acceso,...
- Extintores, en caso necesario
- Otras que fueran precisas en cada caso

²³ En el apartado 4.10.2. *Módulo de descontaminación*, se habla ampliamente de esta unidad.

4.9.- EPI's específicos

Para realizar una correcta ejecución del desamiantado es imprescindible conocer los equipos de protección individual que han de utilizarse. Se describirán pormenorizadamente

- Protección respiratoria: La protección respiratoria es fundamental para la realización de trabajos de desamiantado, ya que la principal vía de entrada al organismo de las fibras de amianto, es la respiratoria. Es necesario saber elegir unos equipos adecuados a los operarios que vayan a manipular el MCA, y el técnico encargado de la elección de los equipos ha de exigir una serie de requisitos. Entre ellos, el marcado CE de conformidad y con un filtro de partículas de nivel 3. Es necesario conocer el valor del Factor de Protección Nominal (FPN) de la máscara a utilizar, ya que éste nos determinará el grado de eficacia de la protección respiratoria. El FPN se obtiene mediante ensayos de laboratorio a los equipos según las Normas Armonizadas Europeas. Dependiendo del tipo de trabajo a realizar y la concentración esperada se elegirá un tipo u otro de mascarilla. Entre ellas se encuentran las siguientes:
 - Mascarillas autofiltrantes (marcado FFP3): se emplearán para concentraciones medias-bajas y para trabajos al aire libre. Poseen un FPN de 50. Son recomendables, debido a su bajo coste y al ser desechables completamente, para personas que se expondrán esporádicamente como pueden ser inspectores, trabajos de corta duración,...
 - Máscaras buconasales (marcado P3): se emplearán para trabajos al aire libre y una concentración de fibras media-baja. Poseen un FPN de 50. Son recomendables para trabajadores que realicen labores de desamiantado con una asiduidad media-alta.
 - Máscaras completas (marcado P3): se emplearán para trabajos al aire libre y una concentración de fibras media-alta. Poseen un FPN de 1000. Son recomendables para trabajadores habituales en la realización de trabajos con amianto.
 - Máscaras completas con ventilación asistida (TM3P): se emplean normalmente para trabajos en depresión (trabajos en burbujas) y concentraciones medias-altas. Poseen un FPN de 2000²⁴. Se recomiendan para trabajos con materiales friables ya que habrá más posibilidades de haber dispersión de fibras en el ambiente.
 - Existen algunos tipos más como los equipos aislantes de aire comprimido, pero no son tan comunes como las anteriores, utilizándose en casos más excepcionales.

Debido a la penosidad generada por trabajar con equipos de protección respiratoria, la duración de los trabajos con este tipo de equipos deberá ser la mínima imprescindible para realizar las labores, no pudiendo sobrepasar las 4 horas diarias. Una buena organización de los trabajos se hace necesaria para garantizar duraciones de la jornada máximas en la zona de trabajo, así como para prever las pausas necesarias en función de la carga física, de la climatología, características personales de los trabajadores,...

Como orientación, la Guía Técnica estipula unos tiempos máximos de uso continuado del equipo, así como los descansos mínimos entre usos:

²⁴ Este valor se consigue cuando está conectado el equipo. En caso de que esté apagado, en caso de avería por ejemplo y siempre tratándose como circunstancias anómalas, se obtendría un FPN de 20.

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

Tabla 5: Tiempo máximo de utilización de equipos de protección respiratoria

En la tabla se observa que los operarios deberán retirarse los equipos respiratorios cada cierto tiempo, realizando con ello el protocolo de salida de la zona de trabajo (eliminación de todos los equipos específicos, ducharse,...) puesto que no se pueden quitar dichos equipos respiratorios en la zona de trabajo. Por lo que la jornada de 4 horas, se contabilizaría por el tiempo en el que el operario lleva el equipo puesto.

- Ropa de protección: La ropa de protección que se recomienda utilizar por su versatilidad y economía es la desechable, puesto que al utilizar ropa no desechable, el empresario debe garantizar la perfecta eliminación de restos de amianto en empresas especializadas por la seguridad de los trabajadores, incrementándose el coste de la gestión del material y haciéndose necesario un seguimiento de la descontaminación de los EPI's, además de transportarlos y señalizarlos claramente como un residuo con amianto²⁵. En este caso, el empresario debería solicitar el certificado correspondiente a dicha empresa de limpieza, y en ningún caso, deberían encargarse de la limpieza de los equipos los propios trabajadores. Cabe insistir en la importancia de que las personas que trabajen con MCA no se lleven los equipos utilizados en obra a casa puesto que existen dos maneras de contaminarse con las fibras, una directa, cuya contaminación se produce en la zona de trabajo, y otra indirecta, contaminándose fuera de dicha zona²⁶, siendo esta última la que hace que personas ajenas a los trabajos de desamiantado puedan sufrir enfermedades por la inhalación de fibras.

Se describirán a continuación las características y tipos de ropas desechables que se utilizarán en un desamiantado:

- **Mono desechable:** esta prenda debe tener categoría III²⁷ y nivel de prestación 5²⁸ (impermeable a partículas). Es importante que lleve

²⁵ Art. 9.2 del RD. 396/2006.

²⁶ Existen multitud de casos de trabajadores de fábricas donde se manipulaba amianto que regresaban a sus hogares con la ropa de trabajo y que con el paso de los años las personas que compartían dicho hogar les ha sido diagnosticada alguna enfermedad relacionada con la inhalación de fibras de amianto. Esto es debido a que las fibras, por sus características morfológicas, tienen la propiedad de adherirse a casi cualquier tipo de superficies (paredes, ropa, cabello, piel,...) sobre todo a las que pueda "clavarse" como puede ser la tela. Una vez que esta persona llega a casa con el propio movimiento del cuerpo, las fibras se van desprendiendo siendo inhaladas por el resto de personas que habitan en el hogar. Si se unen varias causas que propician la aparición de enfermedades asociadas con la inhalación de las fibras como pueden ser la constante exposición, el tipo de fibra y las características físicas de las personas que las inhalan, hace que personas que no hayan trabajado con el amianto padezcan enfermedades al igual que los que lo hacen.

²⁷ EPI's destinados a proteger al usuario de todo peligro mortal o que puede dañar gravemente y de forma irreversible la salud, sin que se pueda descubrir a tiempo su efecto inmediato.

- incorporado el gorro, puesto que hará que no se le adhieran fibras al cabello por no estar al descubierto. Se suelen suministrar en varias tallas y se pueden encontrar de varios colores, dependiendo del fabricante.
- Ropa interior desechable: la ropa interior no tiene ninguna clasificación específica, ya que lo que protegerá al operario será el mono desechable. La ropa interior hace que no se adhieran fibras a la piel en caso de rotura o apertura del mono, además de protegernos del frío. Existen dos modelos, uno para verano, que es de polipropileno, y otro de invierno que es de algodón. Suele suministrarse en kits que incluyen: calcetines, slip, camiseta y toalla; las tallas suelen ser únicas.
- Guantes: la importancia de la utilización de los guantes reside no sólo en la de proteger al operario de las rozaduras, cortes, etc,... sino, además para evitar que se adhieran fibras a las manos, por ejemplo en el vello, entre las uñas o en las huellas dactilares. Por ejemplo para labores de inspección, que no se realiza ningún tipo de trabajo con el material, habría que proveerse de guantes para evitar la adhesión de fibras que estuvieran en el ambiente. Existen infinidad de variedades de guantes donde elegir, pero hay una serie de características que se deberán tener en cuenta dependiendo del trabajo que haya de realizar el operario, además de unas solicitudes que se deberán exigir al EPI en cuestión. Al tratarse de trabajos con amianto, independientemente del tipo de guante que se escoja, habrá de exigirse que tengan categoría III. A continuación se muestra una clasificación para la elección de estos EPI's que se realiza en función del trabajo que vaya a desempeñar la persona que vaya a estar en contacto con el amianto:
- Trabajos agresivos para las manos. Entre este tipo de trabajos se encuentran la manipulación de elementos de grandes dimensiones, pesados y con posibilidad de realizar cortes o abrasiones, por ejemplo placas de fibrocemento, material de fibrocemento roto,... En estos casos utilizaremos guantes para riesgos mecánicos, por ejemplo, de cuero.
 - Trabajos de agresividad media o baja para las manos. En estos trabajos se pueden encontrar labores de eliminación de calorifugados, de cartón-amianto, labores de supervisión o inspección,... para estos casos se utilizarán guantes que puedan darle al trabajador una cierta sensibilidad y capacidad de manipular elementos de pequeña envergadura y con capacidad de deshacerse, como podrían ser guantes de nitrilo, poliéster,....
 - Otro tipo de riesgos. Aunque los trabajos de desamiantado deben comenzar una vez esté la zona totalmente preparada, ciñéndose los trabajadores a realizar el desamiantado propiamente dicho, hay algunos riesgos que pueden existir ajenos a dichas labores, por ejemplo riesgos eléctricos, contra quemaduras (trabajos de corte de elementos metálicos con grupo oxicorte),... para cada uno de ellos se deberán escoger los guantes adecuados según el riesgo a evitar, siendo siempre de categoría III.
- Cubrebotas o polainas: este elemento se hace necesario para evitar que las fibras de amianto se adhieran al zapato del trabajador. Hay que tener en cuenta que las fibras en suspensión que no salgan de la zona de trabajo y/o las que no se adhieran a ninguna otra superficie, acabarán por depositarse en el suelo y por medio del paso de los operarios pasarán a adherirse al calzado de éstos, por este motivo se hace necesario que las personas que caminen en la

²⁸ Clasificación según RD 1407/1992 de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual.

zona de actuación utilicen este equipo. Ante lo expuesto caben algunas excepciones, por ejemplo en caso de trabajos de desamiantado de placas de fibrocemento, donde los trabajadores van a caminar sobre la cubierta, supondría un riesgo mayor el llevarlas, puesto que pueden engancharse con los tornillos de sujeción de dichas placas y hacer que el trabajador caiga. Por este motivo, entre otros, el técnico encargado de la decisión sobre los EPI's tendrá que estudiar cada uno de los oficios y sus riesgos para saber a cuáles deberá proveer de cubrebotas. En el caso expuesto para el desmontaje de placas de fibrocemento, se deberá dotar, salvo que haya riesgos que lo impidan, a todos los operarios que entren en la zona de trabajo excepto a los que deban caminar sobre las placas.

Para labores de inspección y visitas de obra se hace imprescindible.

- Otros EPI's: los operarios deberán ser provistos del resto de equipos necesarios para evitar los demás riesgos a los que estén expuestos, por ejemplo: calzado de seguridad, gafas de protección, mandil de sopletista, casco,... este último equipo es necesario que se cumplimente con barbuquejo, ya que, como se ha expuesto anteriormente, los monos de protección deben incorporar gorro y éste hace que el casco, si el operario inclina la cabeza hacia atrás, se caiga, por lo que cabrán dos posibilidades: que el trabajador esté más pendiente de la correcta colocación del casco que del trabajo que esté realizando, o que opte por no ponérselo, con el riesgo que conlleva tanto una como otra opción. Por este motivo el técnico deberá exigir la inclusión de este complemento y con ello, evitar los riesgos oportunos.

4.10. Gestión del material en la obra

En los siguientes puntos se darán las instrucciones necesarias para la correcta gestión de los materiales y tratamiento de los residuos obtenidos durante la ejecución de los trabajos de desamiantado.

4.10.1. Colocación de los EPI's

Una vez descritos los Equipos de Protección necesarios para el desempeño de los trabajos, se hace necesario darle un correcto uso a los mismos para poder alcanzar los niveles de protección que ofrece el fabricante. Además, al estar trabajando con fibras de amianto, se hace imprescindible tomar la colocación y la retirada de dichos equipos de forma protocolaria para que no se produzca una contaminación indirecta provocada por persona que los ha portado.

Por ello, se describe a continuación paso a paso el proceso de colocación de los equipos²⁹:

- Asegurarse de que se lleva puesta ropa interior adecuada y colocarse la prenda de protección sin botas ni guantes.
- Ponerse las botas de seguridad y deslizar las perneras del mono hacia abajo sobre la superficie exterior de las botas.
- Ponerse los cubrebotas y encintarlos al mono.
- Ponerse el equipo de protección respiratoria (mascarilla, media máscara con filtros, máscara completa, etc.) siguiendo las instrucciones del fabricante y haciendo las comprobaciones de ajuste. A continuación, el gorro del mono.
- Ponerse los guantes e introducir los bordes por debajo de las mangas.
- Sellar la máscara y los guantes para garantizar la hermeticidad de la prenda.
- Sellar la solapa de la cremallera si no es autoadhesiva.

²⁹A partir de la guía de Equipos de Protección Individual para trabajos con amianto, de CCOO. 2002.



Figura 34: Trabajador con los EPI's colocados correctamente

Una vez puestos todos los equipos oportunos y de forma correcta, se estará preparado para acceder a la zona de trabajo.

4.10.2. Módulo de descontaminación

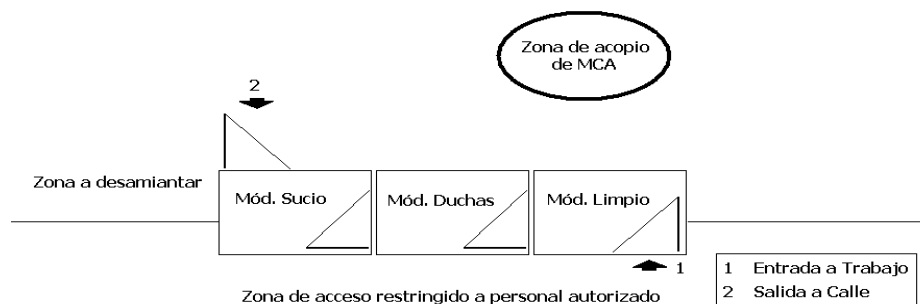
El módulo de descontaminación es un elemento fundamental para la protección de los trabajadores y para la prevención de contaminaciones indirectas, por lo que se hace indispensable que se encuentre instalado y funcionando correctamente.

Este habitáculo, o conjunto de habitáculos, se compone principalmente de tres zonas, una “zona limpia”, una “zona de duchas” y una “zona sucia”. Se describen pormenorizadamente a continuación:

- La “zona limpia” será la primera de las zonas por donde pasarán los operarios. Es un recinto cerrado que será donde los operarios se cambiarán de ropa y se ataviarán con las protecciones necesarias para poder pasar a la zona de trabajo. La ropa de calle la deberán colocar en una taquilla cerrada para evitar que se contamine con amianto. Debe estar provisto de perchas para ayudar a colocar las ropas y una papelera para poder desechar los filtros y mascarillas usadas, en caso de que no puedan colocarse dichos objetos por las dimensiones del mismo, se colocarán lo más próximo posible a la puerta.
- La “zona de duchas” es el siguiente módulo por el que deben pasar los operarios para llegar a la zona de trabajo. Se trata también de un recinto cerrado equipado con una ducha y lo necesario para la higiene personal de los trabajadores (gel, champú, percha para colocar la mascarilla y la toalla, y cepillo para eliminación de las posibles fibras que hubieran quedado entre las uñas).
- El siguiente módulo es la “zona sucia” que es el que da paso a la zona de trabajo. También se trata de un recinto cerrado y debe estar equipado con perchas para colocar las toallas de los distintos operarios, papelera para depositar los equipos desechables de los operarios, receptáculo para depositar las herramientas que deberán utilizarse en la siguiente jornada, aspiradora con filtro total para aspirar al operario (ropa y botas) antes de pasar a la ducha. En caso de no poder equiparlo con estos elementos se colocarán lo más próximo posible a la salida.
- Estas zonas estarán independizadas unas de otras mediante puertas que deberán estar cerradas. Las puertas estarán equipadas con una rejilla de ventilación por la que deberá fluir el aire. La dirección de flujo debe ser de la zona limpia a la sucia puesto que si fuera al contrario, los elementos que están en ese departamento se contaminarían con las fibras de amianto. Como se consigue este flujo forzado es mediante un extractor de aire colocado en la zona sucia, que atraerá el aire desde la zona limpia hasta él.
- Hay que recordar que se debe prever una limpieza diaria del módulo, y que es aconsejable que la realicen los propios operarios, adiestrándolos para este

cometido³⁰, en caso de que no fuera así y se optara por una empresa de limpieza especializada, habrá que solicitar los mismos requisitos que se requieren a los trabajadores como pueden ser: formación e información en materia de amianto y su puesto de personal de limpieza, reconocimiento médico específico con protocolo de amianto, equipos de protección específicos,... Al no ser muy frecuente que las empresas de limpieza realicen este tipo de trabajos es muy difícil, por no decir casi imposible, que sometan a sus empleados a estos protocolos médicos y de formación, la primera opción será la más usual. Para la limpieza será necesario que se disponga de un receptáculo en la zona limpia con todo lo necesario para higienizar y descontaminar interiormente a diario el módulo completo. Los materiales serán al menos: bayeta, lejía, detergente, cubo, fregona, guantes de látex,... Se darán indicaciones de que la última puerta, la existente entre la zona sucia y el área de trabajo, no se debe abrir mientras se realiza la limpieza y que las bolsas donde se encuentran los elementos desechables deberán estar herméticamente selladas para evitar que se disipen fibras. El personal de limpieza deberá tener colocados todos los EPI's específicos para amianto y deberá limpiar primero la zona limpia, luego la sucia, y por último la zona de duchas. Una vez limpio todo el módulo, el operario procederá a ducharse, desechando los equipos oportunos al igual que sus compañeros y pasará a la zona limpia para depositar los equipos de limpieza en su sitio, y los elementos desechados en una bolsa cerrada herméticamente, señalizada como residuo peligroso y lista para ser transportada a vertedero homologado; por último se vestirá con ropa y abandonará el recinto.

El módulo de descontaminación deberá ser la única puerta de entrada a la zona de trabajo, tanto para el personal que manipulará el amianto como para el personal inspector de los trabajos. Será indiferente si se trata de trabajos de materiales friables como no friables.



Barrera de señalización y delimitación de la zona de trabajo con amianto

Figura 35: Implantación de módulo de descontaminación en obra

Uno de los equipos de los que debe disponer el módulo es el de depósito, impulsión, succión y filtrado de agua. Se trata de un equipo, normalmente compacto, el cual posee un depósito de agua con una resistencia para calentarla con un termostato con el que se selecciona la temperatura deseada, dispone de una bomba que se pone en funcionamiento desde la cabina de ducha cuando el operario va a proceder a ducharse. Al mismo tiempo, cuando transcurren unos segundos desde que se enciende esa bomba, se pone en marcha una segunda bomba, que succionará el agua que

³⁰ Este adiestramiento deberá incluir formación e información de los riesgos y medidas preventivas para tal puesto, información de los productos a utilizar, cómo realizar la limpieza de forma segura y responsable,..., debiéndose incluir de manera oportuna tal actividad en la evaluación de riesgos de la empresa que realiza el desamiantado.

haya caído al plato de ducha, pasando entre el plato de ducha y la bomba, por un primer filtro de 100 μm (necesario para que se haga un primer filtrado y que no se deteriore la bomba, quedándose el filtro cabellos y otros restos). Cuando pasa por esta segunda bomba, el agua es impulsada a la red de alcantarillado, no sin antes pasar por otros dos filtros más, antes por uno de 50 μm (para hacer un prefiltrado del amianto y otras partículas y así no saturar el filtro final) y por último, otro de 5 μm , saliendo el agua completamente limpia de amianto a la red de alcantarillado, puesto que las fibras de amianto se caracterizan por tener más de 5 μm de longitud.

Es necesaria una limpieza regular de estos filtros, que dependerá de la carga de operarios que soporte al cabo de la jornada, no obstante no es recomendable esperar a que los filtros queden sobresaturados de suciedad puesto que podría ser perjudicial para las bombas. Como los filtros están dispuestos en unos pequeños depósitos transparentes, se puede observar la suciedad y habrá de revisarse todos los días.

Para la sustitución de los filtros es necesario hacerlo por el propio personal que esté realizando las tareas de desamiantado y éstos deberán estar instruidos en esta tarea para evitar riesgos. Deberán estar provistos de los EPI's necesarios y los residuos generados serán tratados como residuos contaminados, siendo introducidos en bolsas o recipientes herméticos adecuados y serán gestionados por un vertedero autorizado.

Los receptáculos donde se coloquen los filtros deberá estar señalizado como material que contiene amianto, y con la advertencia de peligro material cancerígeno, de la misma forma que se expone en el punto 4.10.5. *Señalización y etiquetado del residuo*, en la fase de transporte.

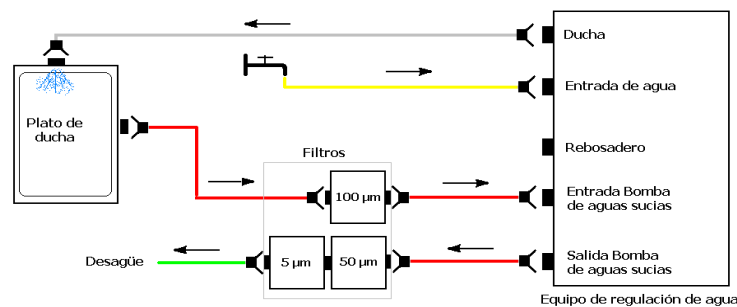


Figura 36: Esquema de montaje de equipo compacto para filtrado de agua



Figura 37: Equipo compacto de depósito, impulsión y succión de agua



Figura 38: Equipo de filtrado

4.10.3. Entrada en la zona de trabajo

Para entrar en la zona de trabajo se deben tener en cuenta varios factores. Entre ellos:

- Es imprescindible restringir la entrada a todo personal ajeno a los trabajos de desamiantado e inspección de los mismos, debiendo estar claramente

- señalizado en la entrada a la obra y en sus cercanías. Se recomienda implantar en obra el listado del personal que va a intervenir, incluyendo además el horario de su intervención, recordando con ello que no se deben sobrepasar las 4 horas por jornada y trabajador.
- Antes que den comienzo los trabajos, el técnico responsable de los mismos deberá informar a los trabajadores de las funciones y tareas que deberán desempeñar. Deberán ser informados además de los riesgos y medidas preventivas que se adoptarán.
 - La plantilla que realice el desamiantado debe estar perfectamente coordinada y sus actividades claramente definidas, para que no haya lugar a duda de lo que tiene que hacer cada uno.
 - Los operarios se proveerán de todos los EPI's necesarios para desempeñar su labor. En caso necesario habrá una persona experimentada para guiarlos en tal cometido y ayudarles en lo que necesiten. Una vez equipados con todo lo necesario, accederán por el módulo hasta llegar a la zona de trabajo. Deberán asegurarse que no se abren dos puertas a la vez, cerrando la primera puerta antes de abrir la segunda, para evitar que se pierda la presión negativa, bien del módulo en sí (trabajos en exteriores, sin burbuja), o bien, para evitar que se pierda en el módulo y la zona de trabajo (trabajos en depresión con burbuja).

4.10.4. Encapsulado del amianto

Para los trabajos con amianto, esta actividad se hace imprescindible, ya que es la función que controla el agente productor del riesgo en su origen. Para evitar la dispersión de fibras al ambiente generada desde el propio material con amianto, hay que conocer la friabilidad y tipo de material, emplear personal especializado y correctamente formado, estudiar la posibilidad de que existan riesgos de contaminación a terceros en la zona de trabajo, elegir correctamente el método de trabajo a emplear y por supuesto utilizar un líquido encapsulante adecuado.

- Friabilidad y tipo de material a intervenir: como se ha explicado en puntos anteriores, existe una gran variedad de materiales que contienen fibras de amianto, y dependiendo de que sus fibras puedan pasar al ambiente de trabajo con más o menos facilidad, se podrá aplicar un tipo u otro de líquido encapsulante para aglutinarlas y evitar que se desprendan de la matriz cementante. Existen varios tipos de líquidos encapsulantes con más o menos poder de fijación y el técnico responsable de los trabajos deberá elegir correctamente el tipo para lograr una mayor efectividad de los trabajos. Como punto de partida, y esto debe ser una de las claves que no deben olvidarse cuando se estudia o trabaja con este tipo de materiales, nunca se debe trabajar en seco, la zona a tratar debe estar humedecida para evitar la dispersión de fibras y cuanto mayor sea la friabilidad del material, el encapsulante deberá tener mayor poder de fijación y penetración en el material. Como referencia, puede ser suficiente agua jabonosa para trabajos con materiales de fibrocemento en buen estado, pero teniendo en cuenta, que en el momento en el que se evapora el agua, la capacidad del encapsulante se verá seriamente mermada. Por ello, habrá de observarse la climatología y el tiempo de manipulación del material desde que se le aplica el encapsulante, hasta que se inertiza, puesto que si se evapora entre estas actividades habría muchas posibilidades de que se dispersaran fibras de amianto al ambiente de trabajo y sus alrededores. Para trabajos con materiales de gran friabilidad, sería necesaria la utilización de un encapsulante de mayor poder de fijación. Existen líquidos encapsulantes específicos para cada tipo de trabajos que garantizan excelentes resultados en cada uno de los materiales.

- Personal especializado y formado: la experiencia y formación en este tipo de trabajos es esencial para evitar la dispersión de fibras, puesto que personal experto no creará vicios negativos (por ejemplo el quitar importancia a la necesidad de aplicación de encapsulante) a los nuevos operarios en formación. A la hora de formar a todo el personal, se deberá insistir en la obligación de aplicar el líquido encapsulante, cuándo hacerlo, cómo hacerlo, dónde hacerlo, tipos de líquido,... esta formación deberá ser teórico-práctica para que sea más fácil su entendimiento y comprensión de los conceptos.
- Riesgos de contaminación a terceros: cuando exista este tipo de riesgo, el técnico responsable de los trabajos debe estudiar las medidas preventivas necesarias a tomar en la ejecución. Entre ellas, se hace necesario incluir la aplicación de líquido encapsulante, que dependiendo del riesgo, habrá que exigir un mayor poder de fijación o menos. Por ejemplo, no es lo mismo realizar un desmontaje de placas de fibrocemento en una vivienda entre medianeras en pleno centro de la ciudad, que en una nave industrial completamente aislada en un radio considerable. Para el primer caso se exigirá la aplicación de un líquido encapsulante con unas mayores prestaciones que en el segundo.
- Método de trabajo a emplear: el técnico responsable deberá elegir el método menos agresivo para la manipulación y/o desmontaje del material para evitar dispersión de fibras. Cualquier método de trabajo debe comenzar con la aplicación del líquido. Para hacerlo de una forma correcta habrá de aplicarlo en toda la superficie a desmontar, insistiendo en las zonas donde se prevea que exista una mayor dispersión, por ejemplo en los tornillos de las placas de fibrocemento (ya que cuando se proceda a quitar los tornillos, la rosca de los mismos actuará como una sierra, liberando fibras), en puntos donde se prevea una rotura, en zonas deterioradas de un aislante proyectado,... Para controlar donde se ha aplicado existen líquidos coloreados, normalmente de azul, que hacen más fácil las tareas de aplicación e inspección.

El responsable de la ejecución deberá controlar que se aplica el líquido encapsulante elegido, debiendo exigir que se muestre la etiqueta del líquido aplicado en su caso, para observar que se corresponde con las expresadas en el Plan de Trabajo y por consiguiente, con las necesidades del material y procedimiento de trabajo escogido.

4.10.5. Señalización y etiquetado del residuo

Al tratarse de un material peligroso, debe identificarse como tal desde que se verifica que lo es, hasta su llegada a vertedero.

Por ello, se deberá tener especial cuidado de señalizarlo correctamente, ya que esta señalización será el único medio de identificar que se trata de un residuo diferente al resto que puede haberse generado en la obra y advertir a los demás operarios y/o personas ajenas a la misma de que está acercando a un material peligroso para su salud.

Existen pictogramas específicos para los residuos de amianto y genéricos para mercancías peligrosas, esta señalización se deberá colocar en todas y cada una de las fases del proceso de retirada del material. La señalización es la siguiente:



Fig. 39: Prohibición de paso a personal ajeno a los trabajos



Fig.40: Prohibición de fumar



Fig.41: Peligro de inhalación de fibras de amianto



Fig. 42: Obligación de utilización de protección respiratoria



Fig. 43: Prohibición de comer y beber



Fig. 44: Obligación de utilización de ropa de protección



Fig. 45: Obligación de utilización de casco



Peligro
Puede provocar cáncer por inhalación
Fig. 46: Indicación de peligro por agente cancerígeno (SGA)



T
Puede causar cáncer por inhalación
Fig. 47: Indicación de peligro por agente cancerígeno (RD. 363/95 y RD. 255/2003)³¹

La colocación de unas señales u otras dependerá de la fase en que se necesite:

- Fase de muestreo del material: esta fase comprendería el proceso desde que el técnico prepara las labores de toma de muestras de los materiales hasta que sella las muestras. Se debería balizar la zona y colocar la señalización específica junto a otras que fueran necesarias. Las señales que se utilizarán son las siguientes: Fig. 39: *Prohibición de paso a personal ajeno a los trabajos*, Fig.40: *Prohibición de fumar*, Fig.41: *Peligro de inhalación de fibras de amianto*, Fig. 42: *Obligación de utilización de protección respiratoria*.
- Fase de material identificado: una vez que se obtienen los resultados del laboratorio y éstos indican que lo que se ha muestreado en un MCA, debe de indicarse que se trata de un material peligroso antes de proceder a su retirada.

³¹ La señalización expuesta en la Fig. 47, contenido en los RD. 363/95 y 255/2003, quedará definitivamente derogada a partir del 1/12/2010 para sustancias y del 31/5/2015, para mezclas.

- Si fuera necesario por el estado del material o por las condiciones inseguras de la zona, debería ser balizada. Si no se trata de una futura demolición, si no de una zona que permanecerá operativa, además de señalizar los elementos que poseen amianto y asegurar la zona en su caso, sería recomendable listar los MCA, junto a otros detectados, en un “Registro de Materiales Peligrosos del Edificio” para facilitar futuras intervenciones en el mismo. La señalización necesaria sería la siguiente: Fig.41: *Peligro de inhalación de fibras de amianto*.
- Fase de inicio de los trabajos de desamiantado: esta señalización debería estar colocada antes de los trabajos de retirada, y hasta que se finalicen los mismos: Fig. 39: *Prohibición de paso a personal ajeno a los trabajos*, Fig.40: *Prohibición de fumar*, Fig.41: *Peligro de inhalación de fibras de amianto*, Fig. 42: *Obligación de utilización de protección respiratoria*, Fig. 43: *Prohibición de comer y beber*.
 - Fase de acopio del residuo: si existiera alguna zona de acopio temporal en la obra, ésta debería estar claramente señalizada y perfectamente balizada para impedir cualquier manipulación errónea por parte de cualquier persona ajena a los trabajos. Se incluirán la señalización siguiente: Fig. 39: *Prohibición de paso a personal ajeno a los trabajos*, Fig.40: *Prohibición de fumar*, Fig.41: *Peligro de inhalación de fibras de amianto*, Fig. 46: *Indicación de peligro por agente cancerígeno (SGA)*, Fig. 47: *Indicación de peligro por agente cancerígeno (RD. 363/95 y RD. 255/2003)*.
 - Fase de transporte: esta fase abarca desde que se realiza la carga del residuo en la zona de acopio hasta su depósito en vertedero autorizado. También debe quedar claramente señalizado en cada uno de los bultos (bidones, palets, bolsas tipo big-bag,...) para que sea identificado por cualquier persona ajena al transporte. Se incluirán las señales: Fig.41: *Peligro de inhalación de fibras de amianto*, Fig. 46: *Indicación de peligro por agente cancerígeno (SGA)*, Fig. 47: *Indicación de peligro por agente cancerígeno (RD. 363/95 y RD. 255/2003)*.

4.10.6. Limpieza de la zona

La limpieza de la zona de trabajo es una actividad que no debe descuidarse puesto que es la actividad que nos garantiza que las posibles fibras que queden en la superficie del área afectada se retirarán para que no se generen riesgos para la salud de los futuros trabajadores o personas por inhalación de las mismas.

La limpieza se debe realizar periódicamente y al final del desamiantado, antes de desmontar el módulo de descontaminación. Se realizará con aspiradoras provistas de filtros HEPA³² o filtros totales, barrido manual, limpieza con trapos,... trabajando siempre en húmedo, nunca en seco, para evitar que se emitan fibras al ambiente.

Se deberán limpiar todas las superficies, horizontales y verticales como paredes, estructura, suelos,... en definitiva cualquier superficie expuesta en el área de trabajo que permanezcan después del desamiantado. En caso de trabajos con burbuja de contención, habrá de aspirarse y limpiarse los plásticos que forman dicha burbuja.

Todos los plásticos, trapos, fregonas, filtros de la aspiradora,... serán tratados como residuo contaminado, depositándolos en bolsas de plástico o en un recipiente hermético adecuado, debiendo señalizarlas y gestionarlas como tal.

4.10.7. Salida de la zona de trabajo

Para la salida de la zona de trabajo se debe respetar un protocolo específico, al igual que para la entrada. Es necesario que se realice tal cual se indica para que, tanto los trabajadores como las personas ajenas a los trabajos que pudieran estar en

³² High Efficiency Particulate Air.

contacto, no corran peligro de inhalación de fibras de amianto. Por ello, será necesario que estos operarios estén adiestrados correctamente y formados para realizar esta tarea de forma adecuada. Los pasos a seguir para poder salir de forma segura de la zona de trabajo son los siguientes:³³

- Humedecer la prenda de protección antes de quitársela.
- Lo ideal es que otra persona le ayude a quitar las cintas de sellado. Quitarse los cubrebocas, las botas y los guantes, dar la vuelta a la prenda mientras se la quita, no romperla en ningún caso, ya que se podrían desprender fibras de la misma.
- Una vez que se ha retirado y desechado las prendas de protección, es obligatorio ducharse.
- Después de la ducha, quitarse la protección respiratoria, nunca antes.
- El operario habrá de cerrar la primera puerta antes de abrir la segunda.
- Tratar las prendas y los filtros como residuos de amianto, además de cualquier equipo desechable o que haya sido utilizado en la zona, como pueden ser los guantes una vez que termine la obra o estén deteriorados.

Las herramientas y residuos deberán ser retirados por una exclusiva para mercancías, la cual debe ser distinta al acceso de personas. Por consiguiente, el personal no deberá acceder por la exclusiva. Deberá tener una doble puerta para mantener la presión negativa de la burbuja en su caso. Si fuera un trabajo al aire libre o sin burbuja de contención, la entrada de los materiales también será diferente a la del personal.

4.10.8. Control ambiental

Es necesaria la realización de unas pruebas de muestreo del aire para verificar el estado de seguridad del ambiente de trabajo, y comprobar lo que se ha estimado previamente en la evaluación de riesgos y en el Plan de Trabajo (si se sobrepasa o no el Valor Límite Ambiental de Exposición Diaria expuesto en la normativa vigente, en el caso de España se trata de VLA-ED³⁴ = 0,1 fibras/cm³, para cualquier tipo de amianto).

Este muestreo se debe realizar, según se indica en el RD 396/2006, de acuerdo con el método del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo 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 (Método multifibra)*. Este método está recomendado por la Organización Mundial de la Salud en 1997, y no solamente regula la toma de muestras, también el análisis (recuento de fibras según el método enunciado). Es posible la utilización de otro tipo de método, siempre y cuando se obtengan unos resultados equivalentes.

En este Método de Trabajo, se especifica:

- Cómo hacer muestreos personales³⁵
- Cómo hacer muestreos ambientales³⁶
- Cómo analizar las muestras³⁷

Este punto se centrará en estudiar de forma práctica los dos primeros apartados, debido a que son los que se deberán realizar en la obra y necesitan ser conocidos por los técnicos que realicen su seguimiento, mientras que el último apartado se explicará brevemente su contenido, por estar bastante protocolizado su

³³ A partir de la guía de Equipos de Protección Individual para trabajos con amianto, de CCOO. 2002.

³⁴ Cantidad medida como una media ponderada en el tiempo para un periodo de 8 horas, según Art. 4.1 de RD 396/2006.

³⁵ En el punto 6, *Toma de muestras*. MTA/MA 051/A04 (INSHT).

³⁶ En su Anexo E. MTA/MA 051/A04 (INSHT).

³⁷ En el punto 7, *Análisis*. MTA/MA 051/A04 (INSHT).

procedimiento y el técnico que realice el seguimiento en obra, lo único que podrá controlar será el envío correcto de las muestras y el resultado obtenido en las mismas.

Según el RD 396/2006, en su Anexo I, las mediciones ambientales deberán incluir una toma de muestras lo suficientemente representativas de la cantidad de fibras de amianto a la que pueden estar expuestos los trabajadores. Sería necesario seguir el siguiente esquema para realizar una correcta medición de las fibras existentes en el ambiente de trabajo:

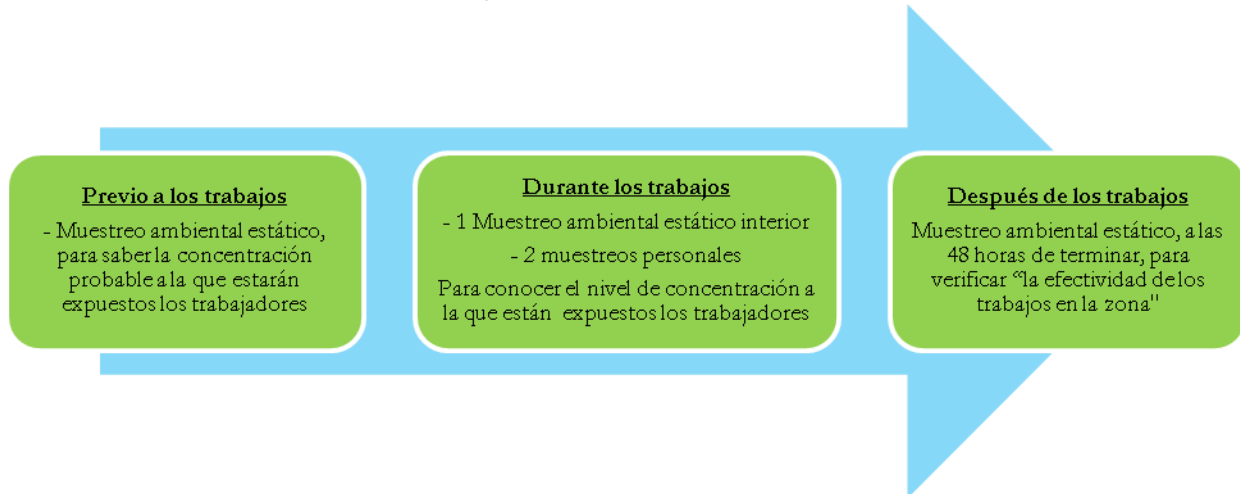


Figura 48: Procedimiento de muestreo en una obra tipo de desamiantado.

Según el Anexo I del RD 396/2006, los muestreos ambientales estáticos sólo serán procedentes para detectar la presencia de fibras de amianto en el aire en 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.

Por lo que, según el esquema de procedimientos de muestreo, se precisaría un muestreo ambiental estático para poder determinar el nivel de concentración de fibras de partida a la que estarán expuestos los trabajadores antes de los trabajos propiamente dichos de desamiantado, por ejemplo en el montaje del módulo de descontaminación, preparación de medidas colectivas previas,... y decidir si es necesaria la colocación de EPI's específicos antes de la intervención debido al elevado número de fibras en el ambiente³⁸. Además se podrá tener en cuenta en la evaluación de riesgos previa a los trabajos, proponiendo las medidas de protección necesarias para salvaguardar tanto a los trabajadores como a terceras personas de posibles riesgos de inhalación de fibras de amianto.

El segundo de los muestreos estáticos³⁹ se realizará para comprobar el nivel de concentración de fibras que existe fuera de la zona de trabajo, en caso de trabajos confinados en burbujas servirá para averiguar el correcto sellado de la misma.

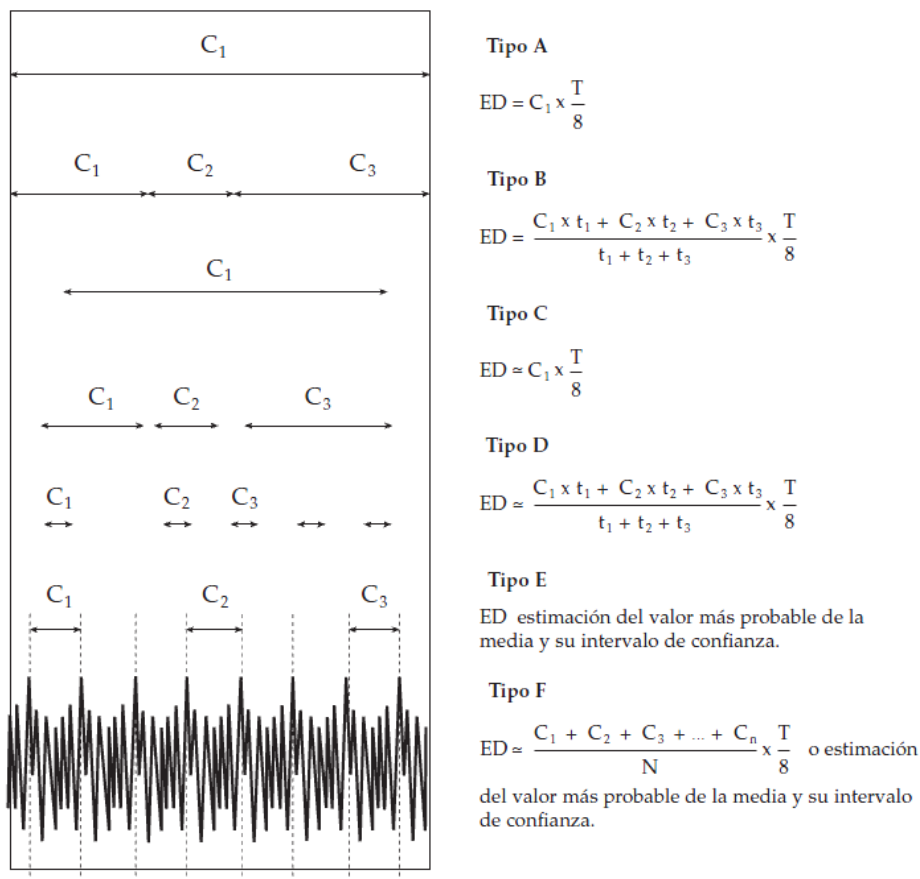
³⁸ Por ejemplo podría darse este caso en naves de gran superficie de cubierta de fibrocemento sinistradas, amianto proyectado deteriorado en zonas de corrientes de aire, hornos industriales con amianto en polvo a granel sobre el mismo colocado en zonas de corrientes de aire,...

³⁹ Pueden ser varios, en caso de que se trate de una obra de larga duración.

El último de los muestreos estáticos servirá para asegurar la correcta ejecución y grado de limpieza de la zona de actuación, tanto en trabajos al aire libre como en trabajos confinados.

El muestreo estático consiste en hacer pasar una cierta cantidad de aire por un filtro durante un cierto tiempo, en un punto fijo determinado previamente, para poder saber la cantidad de fibras que consiguen atraparse en dicho filtro, y ese dato extrapolarlo a una jornada completa de trabajo de 8 horas, observándose con ello si se sobrepasa o no el valor límite especificado en la norma.

Los muestreos personales se realizarán para comprobar la cantidad de fibras que puede estar inhalando un trabajador que realiza una actividad de desamiantado determinada. Sería recomendable que si existieran puestos de trabajo muy diferenciados, en cuanto a concentración de fibras se refiere, por ejemplo, zonas claramente diferenciadas, procedimientos de trabajos diferentes,... se realizara un muestreo por cada uno, y así poder obtener datos más exactos de exposiciones del personal. En caso contrario, habría de intentar realizar la muestra en el trabajador que se suponga que esté en la zona con más concentración de fibras, y por lo tanto, más desfavorable. Las estrategias de muestreo a seguir, para averiguar la cantidad a realizar de las mismas, serán las de tipo A y B⁴⁰, según se muestra a continuación:



Leyenda: En esta figura, T es la duración diaria de la exposición, C_i representa el valor de la concentración obtenido a partir de una muestra de duración t_i , C_T es la concentración media durante el periodo diario de exposición y ED es la concentración media de la jornada referida a 8 horas. Las flechas indican los periodos muestreados dentro de la jornada laboral.

Figura 49: Tipos de muestreo en una jornada de trabajo.

⁴⁰ Según la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con agentes químicos, del INSHT. Apéndice 4. Método de evaluación de la exposición a agentes químicos por inhalación. Tipo de muestreos en una jornada de trabajo.

Estas estrategias son más recomendables que las otras porque se muestrea la totalidad de la jornada laboral. Es recomendable, para un mayor control estadístico y exactitud de cálculo, que entre todas las muestras realizadas en la jornada quede muestreada la totalidad de la misma⁴¹.

Al igual que el muestreo estático, el muestreo personal consiste en hacer pasar una cierta cantidad de aire por un filtro durante un cierto tiempo, pero con la diferencia que en este caso el filtro no se coloca en un punto fijo, sino al propio trabajador, para poder saber la cantidad de fibras que podría inhalar esa determinada persona. Ese dato también habría que extrapolarlo a una jornada completa de trabajo de 8 horas, observándose con ello si se sobrepasa o no el valor límite especificado en la norma. En caso de que se sobrepasara este valor límite, habría que modificar el método de trabajo, o tomar otra serie de medidas para no poner en peligro la salud de los trabajadores y/o terceras personas.

Para tener una orientación sobre el número de muestras que se deben hacer, puede observarse la siguiente tabla, obtenida del método de trabajo MTA/MA 051/A04:

Superficie (m ²)	Volumen del recinto (m ³)	Número mínimo de muestras
	<10	1
<50	150	2
200	600	4
500	1500	6
1000	6000	9
5000	15000	16
10000	30000	20

Tabla 6: Número de muestras recomendadas según el tamaño del recinto⁴²

Estos muestreos se repetirán una vez cada cinco jornadas de trabajo si se trata de amianto friable, o una por cada plan de trabajo, o cada 20 jornadas si se trata de material no friable, según recomendaciones de la Guía Técnica. No obstante, será decisión del Técnico responsable la determinación de la necesidad de disminuir la periodicidad de las muestras, debiéndose tomar las recomendaciones de la Guía Técnica como el mínimo recomendable.

- Realización de muestreos personales: para la realización de dichos muestreos, se deberá utilizar el siguiente material,
 - Bomba de muestreo perfectamente calibrada y ajustado su caudal a 0,5-2 l/min⁴³
 - Filtros de cassettes
 - Pinza o cinta adhesiva para sujeción del dispositivo de muestreo
 - Adhesivo para identificar el filtro
 - Cuaderno para toma de datos de la muestra

⁴¹ Por ejemplo, se harán dos muestreos personales de dos horas cada uno, por lo que quedan muestreadas las 4 horas de la jornada laboral. Estas muestras para poder comparar los resultados obtenidos con el valor límite máximo, habrá que ponderar la cantidad de concentración obtenida a una jornada laboral de 8 horas.

⁴² Las cantidades de muestras expresadas en la tabla son estimativas y no tienen significación teórica, siendo decisión y responsabilidad de la decisión del número de muestras del técnico responsable de los trabajos.

⁴³ Este es el rango recomendable, aunque para muestras de corta duración o en concentraciones esperadas de fibras muy bajas, podría aumentarse hasta un caudal de 16 l/min. La referencia normativa para bombas para muestreo personal con caudal volumétrico nominal ≤ 5 l/min, es la norma UNE EN 1232; mientras que para bombas de muestreo con caudales > 5 l/min, es la norma UNE EN 12919.



Figura 50: Filtros cassettes, bomba de muestreo, calibrador electrónico y elementos auxiliares

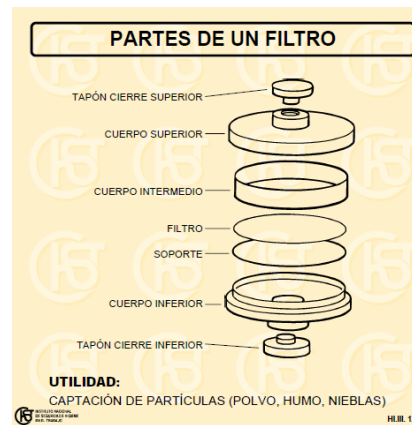


Figura 51: Partes de un porta filtro cassette



Figura 52: Tipos de filtros para muestreo de fibras de amianto



Figura 53: Operario portando bomba de muestreo y filtro cassette

Antes de iniciar con el muestreo se anotarán todos los datos relativos a la muestra, que a la hora del cálculo de la concentración harán falta, como son código de la muestra, persona a la que se ha realizado el muestreo, puesto de trabajo, hora de la toma, caudal de la bomba, tiempo de muestreo,...

Se identifica el filtro con el código elegido y se coloca en el tubo flexible que debe estar conectado a la bomba, retirando previamente el tapón de cierre inferior.

Seguidamente se coloca la bomba de muestreo en el arnés o cinturón del operario (en caso de que no lleve ninguno, se podrá habilitar uno para poder portarla⁴⁴). Una vez colocada la bomba, se debe colocar el filtro dentro de la zona de respiración del trabajador (dentro de un radio de 30 cm alrededor de la cabeza)⁴⁵, debiendo estar orientado hacia abajo y evitando estrangulamientos del tubo flexible. Se retira el cuerpo superior del portafiltro y se conecta la bomba de muestreo.

El trabajador deberá realizar su tarea de manera normal hasta que termine el tiempo de muestreo decidido previamente por el técnico.

Cuando finaliza ese tiempo, se desconecta la bomba de muestreo, se vuelven a colocar el cuerpo superior del portafiltro y el tapón de cierre inferior.

⁴⁴ Se deberá limpiar cuidadosamente este cinturón, aspirándolo antes con aspiradora de filtros totales, para eliminar las fibras que pueden haberse quedado adheridas a él.

⁴⁵ Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo, Capítulo 30. *Higiene Industrial*; Herrick, Robert F.; Ministerio de Trabajo e Inmigración

Se introduce el portafiltros en una bolsa hermética debidamente señalizada como que contiene residuos de amianto y se envía al laboratorio para su análisis. El técnico, para la retirada del filtro y la bomba de muestreo, deberá portar todos los equipos de protección necesarios, puesto que puede exponerse a las fibras de amianto. En caso de que no tenga que entrar en la zona de trabajo, como puede ser en la colocación de la bomba y el filtro, y siempre que el trabajador no haya entrado aún a dicha zona, no será necesario que el técnico se provea de equipos específicos.

- Realización de muestreos estáticos durante la ejecución de los trabajos: para la realización de dichos muestreos, se deberá utilizar el siguiente material,
 - Bomba de muestreo perfectamente calibrada
 - Filtros de cassettes
 - Pinza o cinta adhesiva para sujeción del dispositivo de muestreo
 - Adhesivo para identificar el filtro
 - Cuaderno para toma de datos de la muestra
 - Si fuera necesario, trípode para colocación de portafiltros a la altura idónea



Figura 54: Realización de muestreo ambiental estático, mediante bomba de muestreo, filtro cassette y trípode en el exterior de la burbuja

Antes de iniciar con el muestreo se anotarán todos los datos relativos a la muestra, que a la hora del cálculo de la concentración harán falta, como son código de la muestra, punto donde se localiza la zona de muestreo, hora de la toma, caudal de la bomba, tiempo de muestreo,...

Se identifica el filtro con el código elegido y se coloca en el tubo flexible que debe estar conectado a la bomba, retirando previamente el tapón de cierre inferior.

Seguidamente se coloca la bomba de muestreo en un lugar seguro donde no sufra daños. Una vez colocada la bomba, se debe colocar el filtro a una altura entre 1 y 2 m desde el nivel del suelo, ayudándose para ello del trípode correctamente fijado para evitar vuelcos del mismo. Se retira el cuerpo superior del portafiltro y se conecta la bomba de muestreo.

Cuando finaliza el tiempo fijado para la muestra, se desconecta la bomba de muestreo, se vuelven a colocar el cuerpo superior del portafiltro y el tapón de cierre inferior. Se introduce el portafiltros en una bolsa hermética debidamente señalizada como que contiene residuos de amianto y se envía al laboratorio para su análisis. El técnico, deberá portar todos los equipos de protección necesarios, puesto que puede exponerse a las fibras de amianto, ya que se hace necesario que entre en la zona de trabajo para colocar el sistema de muestreo.

- Realización de muestreos estáticos para medir el grado de limpieza de la zona de actuación: para la realización de dichos muestreos, se deberá utilizar el siguiente material,
 - Bomba de muestreo perfectamente calibrada

- Filtros de cassettes
- Pinza o cinta adhesiva para sujeción del dispositivo de muestreo
- Adhesivo para identificar el filtro
- Cuaderno para toma de datos de la muestra
- Si fuera necesario, trípode para colocación de portafiltros a la altura idónea
- Medios para mover las posibles fibras existentes en la zona (ventiladores)

Antes de iniciar con el muestreo se anotarán todos los datos relativos a la muestra, que a la hora del cálculo de la concentración harán falta, como son código de la muestra, punto donde se localiza la zona de muestreo, hora de la toma, caudal de la bomba, tiempo de muestreo,...

Se identifica el filtro con el código elegido y se coloca en el tubo flexible que debe estar conectado a la bomba, retirando previamente el tapón de cierre inferior.

Seguidamente se coloca la bomba de muestreo en un lugar seguro donde no sufra daños. Una vez colocada la bomba, se debe colocar el filtro a una altura entre 1 y 2 m desde el nivel del suelo, ayudándose para ello del trípode correctamente fijado para evitar vuelcos del mismo. Se retira el cuerpo superior del portafiltro y se conecta la bomba de muestreo.

Este tipo de toma de muestras debe realizarse siempre antes de retirar cualquier tipo de barreras como pueden ser los plásticos que conforman la burbuja, antes de retirar el módulo de descontaminación, y después de haber limpiado y secado la zona, siendo necesaria una inspección previa para verificar que se han eliminado todos los restos y que no existe posibles acumulaciones de polvo o fibras sospechosas de contener amianto.

Antes de poner en funcionamiento la bomba, habrá de provocar un movimiento de las posibles partículas existentes, poniéndolas en suspensión de una forma activa mediante cepillos, ventiladores, provocando corrientes de aire dirigidas hacia las zonas sospechosas de retener cúmulos de fibras, paredes, techos, superficies horizontales, estructuras,... Esto se realizará 5 minutos antes del inicio de la prueba y cada hora mientras dure el muestreo. Mientras dure el muestreo, se podrá disponer de ventiladores a baja velocidad orientados hacia el techo.

Para poder determinar el volumen necesario a muestrear por la bomba (cantidad de litros que serán necesarios hacer pasar por el filtro), que dependerá del grado de exactitud al que se quiera llegar⁴⁶, habrá de tenerse en cuenta la tabla siguiente:

⁴⁶ Se puede tomar como valor límite el establecido por el ACOP (Approved Code of Practices) británico para trabajos con amianto como referencia del grado de limpieza cuando finalizan los trabajos de desamiantado, el cual es de 0,01 fibras/cm³. Este valor sería válido sólo para observar el grado de limpieza final de la zona de actuación, no durante los trabajos, que lo especificado en el RD 396/2006 es que el VLA-ED es 0,1 fibras/cm³.

Límite inferior de recuento			Volumen de aire muestreado (litros)	Límite de detección en aire (fibras/cm ³)
10 fibras / 100 campos	12,7 fibras/mm ² A _{retícula} = 0,00785 mm ²	4900 fibras/filtro A _{útil} = 385 mm ²	10	0,50
			25	0,20
			50	0,10
			90	0,05
			120	0,04
			240	0,02
			480	0,01
			960	0,005

Tabla 7: Valores del límite de detección para la concentración de fibras en aire en función del volumen de muestreo.

Se recomienda un volumen mínimo muestreado de 480 litros y una duración mínima de la muestra de 4 horas, pudiéndose alcanzar estas cantidades mediante la suma de varias muestras siempre y cuando éstas se tomen a una distancia menor de 1 m la una de la otra y se alcancen como mínimo el volumen y tiempo expresados.

Además se deberán seguir las indicaciones de la figura que se expone a continuación, con la que se puede determinar, en función de la concentración de fibras esperada y el caudal, el tiempo de muestreo y el volumen a muestrear. Esta tabla además muestra la importancia de la estimación de las fibras previa a la toma, ya que en determinadas situaciones podría darse el caso de saturación del filtro por exceso de fibras, o por el contrario, defecto de captación de fibras, con la consiguiente pérdida de tiempo e información que podrían ofrecer las muestras con una adecuada planificación de las mismas.



Figura 55: Intervalo de aplicación del método MTA/MA-051

Cuando finaliza el tiempo fijado para la muestra, se desconecta la bomba de muestreo, se vuelven a colocar el cuerpo superior del portafiltro y el tapón de cierre inferior. Se introduce el portafiltros en una bolsa hermética debidamente señalizada como que contiene residuos de amianto y se envía al laboratorio para su análisis. El técnico, deberá portar todos los equipos de protección necesarios, puesto que puede exponerse a las fibras de amianto, ya que se hace necesario que entre en la zona de trabajo para colocar el sistema de muestreo y aún no se puede certificar que la zona tenga un grado de contaminación límite aceptable.

Una vez que se han enviado las muestras y el laboratorio emite el informe con los resultados obtenidos, se deberá calcular la concentración a la que han estado expuestos los trabajadores, ya que los resultados que emite el laboratorio está expresado en número de fibras/filtro y no fibras/cm³ de aire respirado.

Los cálculos a realizar son los siguientes⁴⁷:

$$C = \frac{F}{1000 \times V} = \frac{F}{1000 \times Q \times t}$$

Siendo:

C: La concentración, en fibras/cm³

F: El número total de fibras en el filtro, resultado emitido por el laboratorio

V: Volumen de aire muestreado en la muestra, en litros

Q: Caudal de aire a través del filtro, en l/min

t: La duración de la toma de la muestra, en min

Cuando se obtengan los resultados habrá que ponderar los resultados a 8 horas de trabajo, para ello habrá de realizarse la siguiente operación⁴⁸:

$$C_8 = \frac{C_1 \times t_1 + C_2 \times t_2 + C_3 \times t_3}{t_1 + t_2 + t_3}$$

Siendo:

C₈: La concentración media de la jornada referida a 8 horas, para poder comparar los resultados con el VLA-ED establecido por el RD 396/2006, en fibras/cm³.

C_n: La concentración obtenida en una muestra "n", en fibras/cm³.

t_n: La duración de la toma de muestra "n", en min.

Para poder comprender mejor la aplicación de la fórmula, se realiza un ejemplo práctico. Como se ha dicho anteriormente, para realizar correctamente el muestreo personal, debería de muestrearse la jornada completa en la que van a estar expuestos los trabajadores (4 horas). Por lo que si se realizan dos muestras de 2 horas cada una (t₁ = 120 min; t₂ = 120 min) y obteniendo una concentración en los filtros de 0,10 fibras/cm³ y 0,09 fibras/cm³, para poder comparar los resultados con el Valor Límite establecido por la norma, se debería ponderar a una jornada de 8 horas. Por lo que se debería completar el tiempo hasta llegar a la jornada deseada (en este caso t₃ = 240 min; C₃ = 0 fibras/cm³):

$$C_8 = \frac{0,10 \times 120 + 0,09 \times 120 + 0 \times 240}{120 + 120 + 240} = 0,048 \text{ fibras/cm}^3 < 0,10 \text{ fibras/cm}^3$$

Por lo tanto no se sobrepasa el VLA-ED de la norma.

⁴⁷ Los resultados del laboratorio vendrán compensados en lo referente a la precisión y la exactitud de las muestras, según lo expresado en los puntos 10.1 y 10.2 del MTA/MA 051-A04. En lo que afecta al técnico que debe calcular la exposición del personal expuesto, deberá entender que la muestra no analiza la totalidad del aire de la zona sino una parte de ella y en un instante determinado, por lo que se trata de una estimación, siendo como se ha dicho anteriormente necesaria la correcta elección de la zona, tiempo, trabajador,... para que sea lo más representativo posible de la exposición real.

⁴⁸ Suponiendo que se ha optado por la estrategia tipo A o B, según se recomienda en la normativa en lo referente a las estrategias de muestreo, y se ha indicado en la figura 49: "Tipos de muestreo en una jornada de trabajo".

Respecto a la precisión de la bomba de muestreo, ésta debe estar calibrada antes y después de su uso, para comprobar que el caudal indicado en la misma es constante⁴⁹. Para ello se utilizan calibradores de burbuja, ya desfasados por su poca operatividad, y digitales, con indicación de resultados al instante y con posibilidad de imprimir los resultados obtenidos.

Cabe indicar que la persona que se encargue de la realización e interpretación de los muestreos ambientales, debe poseer la titulación de Técnico en Prevención de Riesgos Laborales de nivel superior con la especialidad de Higiene Industrial o Máster Universitario Oficial en Prevención de Riesgos Laborales, y además deberá ser el/la que aparezca en el Plan de Trabajo aprobado por la Autoridad Laboral.

4.10.9. Especificaciones para amianto no friable

A continuación se darán indicaciones técnicas para realizar una correcta ejecución de los trabajos en los que intervienen MCA no friables, y con ello poder realizar a su vez un correcto control de seguimiento de dicha actividad. El desarrollo de este apartado está encaminado a determinar las acciones precisas para realizar retirada de placas de fibrocemento, ya que es la partida más contratada con diferencia por las empresas que se dedican al desamiantado. No obstante, las explicaciones que se darán serán exportables a cualquier otro tipo de material no friable.

4.10.9.1. Proceso de desamiantado

Para poder empezar con el desamiantado propiamente dicho, hay que realizar previamente una serie de actividades para ejecutar las labores necesarias de una forma segura:

- Formación e información: Lo primero que deberá hacerse es reunir a los operarios implicados en las labores de desamiantado e informarles de cómo deberán hacer su trabajo de forma segura, riesgos específicos de la obra, peculiaridades, medidas de prevención,... También es preceptivo, en caso de existir simultaneidad de actividades con otras contratadas⁵⁰, que se le informe de la misma manera que a los propios trabajadores. Esta información debe proporcionarla el técnico responsable de los trabajos de desamiantado u otro técnico con titulación de nivel superior en Prevención de Riesgos Laborales que esté lo suficientemente involucrado e informado del proceso de ejecución. Resulta conveniente y necesario, el que se elabore un listado con el personal que va a intervenir en las labores, puesto que ayudará al técnico o inspectores al control del personal que interviene en el desamiantado. Este listado deberá incluir al menos nombre y apellidos, DNI, cargo, trabajo (paletizado, bajada de placas, etiquetado de residuos,...⁵¹), hora de entrada y salida (se debe recordar que su jornada se reduce a 4 horas en el interior de la zona de trabajo), y firma.
- Análisis de las mediciones ambientales: Se observarán los resultados de la medición estática previa para determinar que no existe amianto en el ambiente. En caso contrario, los operarios deberán proveerse desde este momento de los

⁴⁹ Con una fluctuación no superior a $\pm 10\%$ en caudales $< 2\text{l/min}$ y no superior al $\pm 5\%$ para caudales $\geq 2\text{l/min}$

⁵⁰ Las contratadas ajenas a los trabajos de desamiantado no realizarán ningún tipo de actividad dentro de la zona de trabajo con amianto. Pero si tienen que realizar actividades en las cercanías de la misma, deberán estar informados de todos los riesgos a los que pueden estar expuestos, señalizaciones a respetar, zonas de peligro, medidas de prevención a adoptar,...

⁵¹ Esto ayudará a identificar que los operarios, en un solo golpe de vista, están ejecutando las labores encomendadas. Además al estar provistos de mascarillas y gorro será muy difícil su identificación facial.

EPI's necesarios. Como referencia, en caso de cubiertas de fibrocemento en buen estado, depósitos de fibrocemento en buen estado, suelo vinílico con amianto no deteriorado,... no suele existir concentración de fibras en el ambiente o no de forma excesiva; en caso de naves siniestradas o demoliciones no controladas de cubiertas de fibrocemento, elementos de fibrocemento de una gran superficie deteriorados,... suelen existir concentraciones altas o muy altas en las que será necesaria la incorporación de EPI's específicos desde el inicio de la limpieza de la zona.

- Limpieza previa: Una vez realizadas las jornadas de información a los trabajadores, se deberá realizar una limpieza previa de la zona, retirando los objetos móviles que puedan entorpecer las labores y cubriendo con plásticos de resistencia suficiente⁵² a los objetos fijos, tales como maquinaria anclada al suelo, tuberías,... Todo ello para evitar que se adhieran fibras a la superficie expuesta y que puedan ser dispersadas al ambiente posteriormente a la ejecución del desamiantado.
- Implantación de medidas de protección: Se colocarán las medidas de protección colectivas indicadas en el apartado 4.8. *Preparación de la ejecución*, como son las líneas de vida, balizamiento, señalización,... y el módulo de descontaminación, todo ello según se indicó en el Plan de Trabajo. Además, se asegurará el perfecto conocimiento de las acciones a adoptar en caso de emergencias, las cuales vendrán expresadas también en dicho Plan.

Cuando se haya realizado todo esto, podrán dar comienzo los trabajos de desamiantado.

Las fases para la ejecución serán las siguientes:

- Aplicación de líquido encapsulante: Ésta es la primera acción a realizar en cualquier actuación frente a un MCA. Se debe recordar que para evitar la dispersión de fibras de un material con amianto, habrá de forzar la adhesión a la matriz cementante, y ello se consigue humectando la superficie (efecto de corta duración, para materiales no friables en buen estado y exclusivos para el proceso de desmontado y traslado del material a la zona de paletizado) o aplicando un líquido de gran capacidad conglomerante (efecto de larga duración especialmente indicado para materiales friables o no friables en mal estado). El líquido encapsulante (humectante, de corta duración) se trata de agua jabonosa, por lo que su efecto encapsulante desaparecerá poco tiempo después de que se evapore el agua, por lo que habrán de realizarse aplicaciones sucesivas si se rocía en una gran superficie; mientras que otros líquidos encapsulantes son compuestos químicos de base acuosa, que sus efectos perduran en el tiempo. Es recomendable que el líquido encapsulante sea coloreado para facilitar el control de la aplicación y/o las labores de inspección sin tener que entrar en la zona, en caso de que se tenga visibilidad desde el exterior.

La aplicación del líquido encapsulante, deberá hacerse con equipos de baja presión (tipo mochilas de fumigación), en toda la superficie a desmontar e insistiendo en las zonas donde se prevea una rotura o desprendimiento de fibras por efecto del desmontado (por ejemplo, grietas en los elementos con amianto, o donde se encuentran los tornillos de sujeción, ya que la rosca de éstos actuará como una sierra al ser retirados, desprendiendo fibras por acción mecánica). También se aconseja que se aplique en las dos caras del elemento a desmontar, ya que en el caso del desmontaje de una cubierta, se suele

⁵² Se recomienda la utilización de una lámina de polietileno con un espesor de 800 Galgas, o doble lámina de 400 Galgas de espesor, aunque esta última opción si la obra es de larga duración puede acabar deteriorándose con mayor facilidad, debiendo realizar reparaciones durante el proceso.

aplicar sólo en la superficie superior, pero es en la inferior donde se producen más desprendimientos de fibras debido al rozamiento entre placas al intentar descender la ya desmontada.

Habrà de evaluarse si debido al estado de la cubierta en su caso (estructura portante en mal estado, exceso de verdín sobre las placas, exceso de humedad por la meteorología,...) se deba aplicar el líquido encapsulante desde una plataforma evitando el paso sobre las chapas. En caso contrario, el operario deberá tener en cuenta que el sentido de aplicación del líquido debe ser contrario al paso, no debiendo avanzar hacia donde se ha irrigado para evitar caídas por pisar sobre la cubierta mojada. También cabe decir que se debe aplicar líquido encapsulante a los trozos que pueda haber en la zona de actuación y los que se produzcan por roturas accidentales durante el proceso de retirada.

- Retirada de las placas o MCA: Las primeras que deberán retirarse son los posibles restos o trozos que puedan existir en la zona, que deberán depositarse directamente en una saca tipo big-bag. La retirada de las placas se puede realizar de diferentes formas dependiendo de dónde y cómo se encuentren éstas⁵³. Para ello habrán de cortarse los ganchos de sujeción o cualquier otro sistema que inmovilice el elemento en cuestión⁵⁴. Después de esto, se deberán bajar las placas a la zona de paletizado. El descenso de las placas debe hacerse con sumo cuidado para evitar roturas inesperadas y/o posibles accidentes por caídas de objetos desde altura.
- Paletizado, plastificado y flejado del residuo: Este proceso, que consta de tres subfases, es necesario prestarle atención, puesto que será el proceso que hará que quede el residuo aislado completamente del exterior e impide que los MCA puedan emitir fibras al ambiente. Lo primero que deben hacer los operarios encargados de esta actividad es colocar un palet en una zona segura, que no perjudique la correcta ejecución de los trabajos ni en ese momento ni en el resto de la operación; por lo que se debe contar con que el palet deberá permanecer en ese lugar hasta que se traslade a la zona de acopio, o a vertedero, siempre evitando una excesiva manipulación para que no se deterioren los plásticos que lo envuelven. Después se coloca un plástico sobre el palet con un largo y ancho suficientes para envolver de forma holgada el paralelepípedo formado por la colocación de las placas una sobre otra. Este plástico deberá tener un espesor mínimo de 800 Galgas, formado por una sola lámina de polietileno (opción preferible), o bien por dos láminas de 400 Galgas cada una, siendo esta opción aceptable pero es más probable que se deterioren los plásticos, por lo que habrá que realizar reparaciones y/o sustituciones antes del traslado del residuo a vertedero.

Se comenzará a colocar placas una sobre otra hasta conseguir una altura razonable. Esta altura puede ser de unas 50 placas (alrededor de 50 cm), las cuales, suponiendo una densidad media de 15 kg/m³ (las placas de fibrocemento tienen densidades entre 1.200 y 1.900 kg/m³), y unas dimensiones de placas de 1 x 2 m (una de las dimensiones más comunes), se obtiene un peso medio de 1.500 kg, lo cual es fácilmente transportable por una carretilla elevadora y/o camiones autocargantes. Las dimensiones deberán ser las necesarias según los equipos de los que se disponga en ese momento y las características de la obra.

También se deberán colocar los elementos especiales como limatesas, limahoyas, cumbreiras, chimeneas de ventilación,..., en palets perfectamente

⁵³ En el punto 4.10.9.3. *Formas de descenso de placas*, se hace un estudio en profundidad sobre este aspecto.

⁵⁴ También se habla extensamente sobre ello de forma concreta en el punto 4.10.9.2. *Procedimiento para retirar los anclajes de sujeción*.

organizados, o bien, pueden disponerse en sacas tipo big-bag. Cuando haya finalizado esto, se debe aplicar líquido encapsulante para fijar las fibras que puedan haberse desprendido por la acción de fricción entre las placas o por la manipulación propia de las mismas al paletizarlas.

Una vez que se hayan colocado todos los elementos sobre el palet, se debe envolver con el plástico sobrante todas sus caras, debiendo quedar el MCA completamente oculto por el plástico. Para garantizar la fijación de los plásticos, se utilizará cinta adhesiva.

La última de las actividades a realizar con el palet es la de asegurar que no se abran los plásticos colocando cinta de flejado. Después de flejar el residuo, se deberá aspirar toda su superficie con aspiradores industriales con filtros HEPA o filtros totales. Habrá de comprobarse que los plásticos están en perfecto estado antes de ser aspirado y transportado, enmendando las partes defectuosas con cinta adhesiva y plásticos.

En caso de haber introducido los residuos en sacas tipo big-bag, éstas se deberán tratar de la misma manera que los residuos en palets, aplicándole líquido encapsulante, cerrándolas herméticamente, aspirándolas y comprobando que la superficie de la saca esté en condiciones adecuadas para su transporte y no se encuentren deterioradas.

- Señalización del residuo: Antes de proceder al transporte del residuo a vertedero, éste debe estar correctamente señalado, tal como se indicó en el apartado 4.10.5. *Señalización y etiquetado del residuo.*
- Muestras ambientales personales y/o estáticas: Durante el proceso de retirada y según la periodicidad que se haya determinado en el plan de trabajo aprobado por la Autoridad Laboral, se realizarán los muestreos necesarios para poder verificar el correcto funcionamiento del procedimiento de trabajo u observar la calidad del aire que se está generando o se ha generado en la obra.
- Transporte a vertedero: Cuando ya se ha realizado todo lo indicado anteriormente, se procederá al transporte de los residuos a vertedero. Este apartado se desarrollará extensamente en el apartado 4.11.1. *Transporte de los residuos a vertedero.*
- Muestras ambientales estáticas: Esta será la acción que verificará, tras los resultados del laboratorio, que la obra está desamiantada y descontaminada y que puede darse paso a las siguientes contrataciones o a la demolición definitiva de la edificación, según el caso.
- Retirada de medidas de seguridad específicas: Módulo de descontaminación, balizamiento específico por las labores de desamiantado, señalización específica,...

4.10.9.2. Procedimiento para retirar los anclajes de sujeción

Existen varios tipos de anclaje de las placas al soporte. La forma más habitual que suele encontrarse es la de bastones o ganchos roscados que fijarán por apriete de tuerca la placa a la estructura portante, o bien tornillos que estarán fijados a dicha estructura (normalmente de madera) y que también fijarán la placa mediante apriete de tuerca. Para la retirada de los anclajes existen varios procedimientos, como pueden ser los siguientes:

- Desmontaje manual: Para este método se utilizarán herramientas específicas para desatornillar la tuerca que sirve de sujeción del conjunto. Estas herramientas pueden ser llaves inglesas, fijas, de tubo, atornilladores,... en definitiva, herramientas que de forma manual retiren la tuerca que se encuentra en la parte superior o exterior del conjunto. Para utilizar este método, en caso

de chapas sobre cubiertas, los trabajadores deberán colocarse sobre ellas⁵⁵, por lo que se utilizará sólo en caso de que tanto la estructura como las placas estén en buen estado. Suele utilizarse este método en estructuras metálicas, pudiéndose encontrar también en estructura de madera, aunque en menor medida. Es uno de los métodos más seguros, en cuanto a la emisión de fibras se refiere, puesto que realiza una deconstrucción programada de los elementos intervinientes.

- Corte manual: Las herramientas que se utilizan en este método son cizallas de corte manuales. Es fundamental para poder utilizar este procedimiento que tengamos acceso desde en interior o parte baja de la placa y que ésta sea curva, puesto que el operario deberá introducir la cizalla en la cobija donde se encuentra el tornillo o gancho de sujeción y realizar el corte del mismo. Se suele utilizar en cubiertas en mal estado, de madera, o de poca altura preferentemente; además de utilizarse cuando se dispone de pocos elementos que obstaculicen bajo la cubierta. También es un método muy seguro de retirada de placas, incluso en éste, al no pisar el operario sobre la placa está expuesto a menos riesgos por caída desde altura por rotura de placas.
- Mediante grupo de oxicorte: Para el presente método se utilizará un grupo de oxicorte y personal específicamente preparado y equipado. Para la utilización de este método, el operario se colocará sobre la cubierta e irá cortando los tornillos o ganchos. Suele utilizarse en cubiertas con estructura metálica y en buen estado. Con este método hay que extremar las medidas de seguridad puesto que, además de que el operario debe caminar sobre la cubierta, existirán los riesgos propios que el grupo de oxicorte pueda aportar, debiendo seguir todas las medidas de seguridad especificadas para la utilización de este equipo. Además de esto cabe añadir que, en caso de naves que se encuentren rodeadas de pasto, hojas secas, material combustible,... este método está desaconsejado, y en caso de que fuera imprescindible su utilización, se deberá contar con los extintores oportunos, manguera con presión de agua suficiente para poder sofocar un incendio fortuito y demás medidas de prevención para evitar cualquier siniestro. Otra de las situaciones para las que se desaconseja es cuando la cubierta posee algún tipo de elemento proyectado como puede ser poliuretano,..., posee placas translúcidas de policarbonato, por ejemplo, en su superficie, o en lugares con atmósferas explosivas.

4.10.9.3. Formas de descenso de placas

Para descender las placas existen también varios métodos, alguno de los cuales se describirán a continuación.

- Manualmente con cuerda y gancho: Este método, es muy utilizado, aunque se hace de forma indiscriminada, no evaluándose en su totalidad los riesgos que pueden surgir al utilizarlo. Consiste en amarrar un gancho metálico a una cuerda, una vez está la placa liberada de sus fijaciones, hace pasar el gancho por uno de los agujeros que ya tenía practicada la placa, y el operario a pulso, hace descender la placa hasta el suelo. Esto posee varios inconvenientes, entre ellos: riesgo de caída del operario, rotura de placas al llegar al suelo (con la consiguiente dispersión de fibras al ambiente),... por ello, no es

⁵⁵ En caso de que se haya examinado la cubierta y se observe que es apta para el tránsito de personas, hay que insistir a los operarios que deben caminar siempre sobre las correas, las cuales se pueden vislumbrar por la línea de tornillos por donde está anclada la placa. Nunca deben caminar fuera de esa línea puesto que la placa podría flexionar y romperse con la consecuente caída del operario. Además, deberán ser señalizadas todas las placas translúcidas, las cuales no poseen capacidad resistente, que por el paso del tiempo casi no se distinguirán de las de fibrocemento.

- recomendable salvo casos excepcionales de edificaciones de muy poca altura, con estructura y placas en buen estado.
- Con andamios: Esta forma de descenso se utiliza en edificaciones de poca altura y se puede combinar con el método anterior. Los operarios de empleen la cuerda y el gancho, deben estar correctamente anclados a un elemento fijo capaz de soportar el esfuerzo producido por la posible caída del operario. Se puede utilizar tanto en el exterior como en el interior de la edificación.
 - Plataformas elevadoras de tijera: Este es uno de los métodos más seguros y más recomendados. Puede ser utilizado tanto desde el interior como el exterior de la edificación. Una de las características de este método es que los operarios poseen una zona de acopio provisional en la altura de la zona de trabajo de desmontaje que luego pueden trasladar más rápidamente a la zona definitiva donde será paletizado, flejado y etiquetado.
 - Plataformas elevadoras telescópicas y articuladas: Este tipo de plataformas suele utilizarse para casos de difícil acceso a la cubierta, y normalmente se utilizan desde el exterior. Puede ser el caso de naves siniestradas, desmontajes de cubiertas en viviendas situadas en calles estrechas con difícil acceso al interior,... deben bajarse las placas una a una, salvo que sean de pequeñas dimensiones, siendo un proceso más lento.
 - Grúa móvil provista de horquillas: En este caso la forma de descenso cambia radicalmente, puesto que la grúa posee un equipo de horquillas que coloca en suspensión en la zona de trabajo sobre el cual los operarios irán poniendo las placas una sobre otra hasta que sean bajadas por el gruista colocándolas donde la cuadrilla encargada de manipularlas las lleve a la zona de acopio. En este caso los operarios deberán tener cuidado con tropiezos en las cercanías de las horquillas sobre todo para evitar lesiones provocadas por dicho equipo.
 - Camión autocargante: Esta forma de bajada de placas es similar a la anterior, salvo por la maquinaria que transporta las placas. En este caso, suelen existir camiones autocargantes con equipos de horquillas y también con plataformas, por lo que se tendrían las mismas características que para las plataformas elevadoras telescópicas y articuladas.

Cabe recordar varias cuestiones sobre la bajada de las placas, una de ellas es que los operarios siempre deberán estar anclados en puntos fijos o líneas de vida si se encuentran en altura, y otra es que si se debe incluir un gruista en las labores de desamiantado, éste deberá aparecer en el Plan de Trabajo aprobado por la Consejería, es caso contrario deberá operar la grúa desde el exterior de la zona de trabajo y donde tenga una buena visibilidad. Si no es así, no podrá intervenir en las labores encomendadas. Si hubiera habido algún cambio inesperado, siempre puede incluirse un anexo donde se aporten los datos del nuevo operario (formación, reconocimiento médico con protocolo de amianto,...) y ampliar el Plan de Trabajo presentado anteriormente.

4.10.9.4. Tratamiento de otro tipo de materiales no friables

El proceso de retirada de este tipo de materiales suele ser muy parecido al que se ha descrito anteriormente, variando prácticamente su localización y su forma de anclaje. Como ejemplo de estos materiales podría ser: depósitos de agua, chimeneas y conductos de aire, canalizaciones de agua, maceteros, soleras de vinilo, tejas,.... Para todos ellos se deberían seguir los pasos indicados teniendo en cuenta que se paletizarían los que tuvieran unas dimensiones considerables, puesto que deben ser manipulados por carretillas elevadoras o similares y deberán ser izados desde la parte inferior del conjunto mediante las horquillas; debiendo ser además plastificados para evitar que se emitan fibras al ambiente, y flejados para evitar posibles vuelcos por

manipulaciones, realizando con esta acción un conjunto solidario. Para piezas más pequeñas, podrían paletizarse si fueran homogéneas en su forma, o bien, introducirlas en sacas tipo big-bag. Siempre se deberá tener en consideración la capacidad de elevación que tienen los recursos mecánicos de los que se disponen para no sobrepasarla y tener que realizar de nuevo la actividad del paletizado.

Otra de las consideraciones que se deben tomar es que se deben tratar cuidadosamente los materiales que contengan amianto para evitar siempre que se rompan, y en caso de que se prevea una rotura, humectar aún más la zona en cuestión con líquido encapsulante.

4.10.10. Especificaciones para amianto friable

A continuación se darán indicaciones técnicas concretas para realizar una correcta ejecución de los trabajos en los que intervienen MCA friables, y con ello poder realizar a su vez un correcto control de seguimiento de dicha actividad.

4.10.10.1. Creación de la burbuja

Debido a la friabilidad del material a intervenir, y por ello la facilidad para la dispersión de las fibras de amianto por la manipulación por muy poco agresiva que sea, habrán de confinarse los trabajos para salvaguardar la salud de terceras personas ajenas a los trabajos por inhalación de las fibras. Para confinar el espacio de trabajo habrá que hermetizar el recinto. Además, para asegurar que no haya fugas hacia el exterior habrá de instalarse extractores equipados con filtros totales o filtros HEPA. Para realizar el confinamiento se deberán realizar unos trabajos previos de limpieza y retirada de enseres y cualquier tipo de objetos móviles (mesas, lámparas, mobiliario, maquinaria,...). Las posibles fases a seguir son las siguientes:

- Retirada de enseres: Las labores de retirada de enseres se tendrán que hacer con sumo cuidado de no tocar ni dañar los elementos que contienen el amianto. Es recomendable humedecer con líquido encapsulante previamente dichos materiales como medida preventiva. Habrá de elegirse además el tipo de líquido a emplear (humectante o conglomerante) dependiendo del estado de los MCA a intervenir.

Se deberán estudiar los resultados de las mediciones ambientales previas para poder determinar la concentración que existe en la zona de trabajo y con ello decidir si es necesaria la colocación de equipos de protección específicos durante los trabajos previos de limpieza y retirada de enseres. No obstante, si se estima que los materiales a intervenir están muy deteriorados, en lugares en los que se prevea que pueden interferir con las labores previas,... será necesaria la colocación de dichos EPI's.

- Limpieza exhaustiva: La limpieza se realizará, o bien por aspiración de todas las superficies (paredes, objetos fijos, y sobre todo suelos), o bien en húmedo, mediante bayetas, fregonas,... nunca se barrerá, ni se emplearán métodos similares en seco para evitar levantar el polvo y/o posibles fibras de amianto. Las aspiradoras utilizadas deberán estar equipadas con filtros totales o filtros HEPA.
- Confinamiento: Para la elaboración del confinamiento propiamente dicho, se utilizarán láminas de polietileno transparentes para que permitan dejar pasar la luz a la zona de trabajo. El espesor recomendable de dichas láminas es de 800 Galgas, o bien dos de 400 Galgas, aunque es preferible la utilización del primer tipo. Las láminas se emplearán para cubrir paredes, suelos y huecos en cerramientos, además para realizar particiones para separar espacios de confinamiento, etc...

La fijación de las láminas a las paredes podrán hacerse de varias formas, la más utilizada es prefijadas mediante cinta adhesiva y para fijarlas definitivamente se utilizan listones de madera clavados con puntillas de acero (bien a mano con martillo, o bien a máquina con pistolas de aire comprimido⁵⁶). Para asegurar la estanqueidad entre láminas o entre posibles huecos, se utilizará cinta adhesiva y/o espuma de poliuretano expandida. Se tendrá que decidir sobre la posibilidad de zonificación de los trabajos en caso de recintos muy grandes, ya que existe la limitación de la capacidad de absorción de los extractores, y en recintos demasiado extensos su efectividad merma. Debe observarse la necesidad de suplementar varios depresores y colocarlos de manera estratégica para que existan corrientes de aire que arrastren las fibras de todo el recinto hacia los mismos y de la forma más directa posible.

- Tratamiento de objetos que no se pueden retirar del interior de la zona confinada: Se deberán cubrir además todos los objetos fijos que no se hayan podido retirar, como pueden ser máquinas, bandejas de cableado, encimeras,... para este tipo de objetos, si están retirados de la zona de actuación y no van a interferir con las labores de desamiantado, podrá utilizarse un polietileno de un espesor menor. Pero si se prevé que se puedan deteriorar por el tránsito, posibles roces con maquinaria empleada durante el desamiantado,... se empleará el espesor total de 800 Galgas. Otro de los elementos que habrá de cubrir para evitar fugas son cualquier hueco practicado en cerramientos o techos como pueden ser cajas de derivación eléctrica, cajillos de interruptores, huecos de sistemas de aire acondicionado, tuberías abiertas pasantes entre estancias,... si no, será muy complicado llegar a conseguir la presión recomendada.
- Accesos a la zona de trabajo: También habrá de conectarse el módulo de descontaminación a la zona de trabajo, para ello, o bien se crea un túnel de acceso mediante estructura compuesta de listones, durmientes,... de madera o andamios cubiertos con láminas de polietileno, o bien se aprovecha una de las puertas de acceso al recinto, retirándola y anexando el módulo a la misma, cubriendo con film de polietileno el espacio entre el hueco de la puerta del recinto y la puerta del módulo, para asegurar la estanqueidad. Hay que recordar que el módulo de descontaminación será el único acceso a la zona de trabajo para el personal (salvo emergencias).
- Para poder retirar o introducir materiales en la zona de actuación: herramientas, residuos,... se creará una exclusiva, la cual constará de un recinto cerrado con dos puertas, una con acceso a la zona confinada y otra al exterior. Sólo podrá abrirse una puerta a la vez para evitar perder la presión negativa. Existen exclusas prefabricadas, al igual que los módulos de descontaminación que poseen el control de puertas descrito.

En definitiva, se deberá crear un recinto estanco⁵⁷, con sólo una entrada y salida del mismo a través del módulo de descontaminación (para personas), y a través de la exclusiva (materiales, herramientas,...). Al mismo tiempo, el aire sólo podrá entrar al recinto por unas rejillas practicadas a tal efecto que poseen las puertas del módulo de descontaminación o en lugares estratégicos para favorecer las corrientes de aire, y sólo podrá salir por el extractor de aire equipado con un filtro total, creando así una corriente de aire forzada, en la cual entrará cualquier fibra en suspensión que pudiera estar en el ambiente de trabajo.

⁵⁶ Para la utilización de este método se extremarán las medidas de seguridad, empleando a personal responsable y especializado, debido a la peligrosidad del equipo.

⁵⁷ El hecho de exigir una estanqueidad total del recinto, es por si en algún momento se pierde la depresión creada, y se igualan las presiones entre el exterior y el interior, se pueda hermetizar completamente la zona actuando en la única entrada de aire del exterior que posee que es en las rejillas del módulo de descontaminación.

Para trabajos de desamiantado de materiales friables en exteriores, como pueden ser barcos, vagones de tren,... en los que tengan que trabajar los operarios desde fuera de un recinto cerrado, también se puede realizar una burbuja cubriendo toda la zona afectada con un andamiaje tubular, el cual, deberá estar completamente cubierto por plástico, incorporándole el módulo de descontaminación y todas las medidas necesarias para realizar el desamiantado.



Figura 56: Ejemplo de realización de burbuja en exterior con polietileno termoretráctil en zona portuaria

4.10.10.2. Control de la depresión de la burbuja

Los extractores de aire deben tener una capacidad de succión suficiente para realizar 10 renovaciones por hora del volumen de todo el recinto confinado, por ello que para grandes volúmenes de confinamiento, deban realizarse trabajos en varios subrecintos y fasear las operaciones. No obstante, pueden sumarse potencias de extracción utilizando varios extractores. Puesto que el interior del espacio confinado estará en depresión, o presión negativa, se recomienda una presión de trabajo entre 10 y 20 Pa⁵⁸, que es una presión de trabajo suficiente para no ser nociva para la realización de trabajos, y además suficiente para evitar que pueda salir aire al exterior del recinto. El funcionamiento de los extractores debe ser continuo, las 24 horas del día y hasta 48 horas después de haber concluido los trabajos de retirada y limpieza, siempre y cuando se hayan obtenido unos resultados de los muestreos ambientales estáticos (de limpieza) menores a 0,01 fibras/cm³. Por ello es preceptivo para poder desmontar la burbuja la obtención del informe de resultados del laboratorio. En caso de que hubieran dado un resultado superior, habrá de realizarse de nuevo una limpieza de toda la zona y volver a realizar una toma de muestras.

Puesto que se debe conseguir una circulación de todo el aire del interior del recinto confinado que vaya desde el módulo de descontaminación hasta el extractor, no es recomendable colocar dicho extractor al lado del módulo, puesto que quedarían “zonas muertas” o zonas donde no habría movimiento del aire que lo ocupa. Es por ello recomendable que se coloquen en zonas totalmente opuestas entre sí.

Para comprobar la existencia de “zonas muertas” o la estanqueidad del recinto confinado, se realizan pruebas con máquinas de humo. Se pueden hacer de dos formas dependiendo de lo que se quiera comprobar:

- Colocación de la máquina de humo en el exterior del recinto: Se coloca aquí para poder certificar la estanqueidad del recinto, insistiendo sobre todo en los puntos más conflictivos, como pueden ser las uniones entre láminas, túneles de acceso, huecos de ventanas, puertas,... (tapados con plásticos como se ha indicado). Esta prueba se debe hacer con los extractores en marcha, y en caso de que entre humo en el interior del recinto, se observa la fuga y se corrige.

⁵⁸ Indicaciones expresadas en la NTP 862: “Operaciones de demolición, retirada o mantenimiento con amianto: ejemplos prácticos”; INSHT

- Colocación de la máquina de humo en el interior del recinto: En este caso, la máquina debe colocarse en varios extremos opuestos al extractor (en funcionamiento), desde el interior de la zona confinada puesto que lo que se quiere comprobar es la no existencia de “zonas muertas”. Por lo que una vez que se haya generado bastante humo, deberá seguirse su trayectoria, que deberá ser desde la máquina hasta el extractor. En caso de que se detuviera en alguna zona, habría que estudiar la posibilidad de aumentar el caudal de aspiración del extractor, la colocación en otro lugar distinto, la inclusión de otro extractor en otra zona donde se genere movimiento en toda la zona, incluso la sectorización del recinto confinado, o bien la inclusión de otra entrada de aire para que exista un flujo en esa zona.

Estas pruebas de humo deberán realizarse de una forma periódica a lo largo de la obra de desamiantado para la comprobación de que prosigue la estanqueidad del recinto confinado. Además será necesario hacerla cuando exista un aumento de la presión interior de forma brusca, o incluso en temporadas de nula actividad en el interior.

Para medir la depresión, existe un equipo de medida, el cual está dotado de una alarma sonora que en caso de sobrepasar o disminuir la presión de la franja predeterminada (10 – 20 Pa, negativos) emite un sonido para avisar del fallo. Además posee una impresora de papel continuo integrada que va indicando la presión existente en el interior de la burbuja, con lo que se puede observar si ha habido cualquier alteración de la presión en cualquier momento, ya que se dispone del historial. Por supuesto, este barómetro deberá estar conectado durante todo el tiempo en que esté activa la burbuja. Para poder regular la presión, los extractores disponen de un regulador del caudal de succión, con el que se ajustará a la presión deseada, siempre debiendo realizar las 10 renovaciones por hora de todo el volumen confinado. Los filtros tienen una vida útil determinada que dependerá del uso que se le dé al extractor, flujo de aire filtrado, cantidad de fibras en el ambiente, cantidad de polvo de otra índole generado dentro del recinto, ... estas causas harán que el filtro del extractor se sature de suciedad, por lo que la propia máquina podría sufrir daños, e incluso se puede perder efectividad de filtrado, por lo que nunca se deberá llegar a esta situación. Siempre ha de controlarse que no se colmate y sustituirlo antes. Para ello, se deberá parar el extractor e inmediatamente realizar el cambio del filtro que está en la zona de captación que se encuentra en el interior de la zona confinada; a continuación se pondrá el extractor en funcionamiento, comprobando que la presión sigue en el mismo rango que antes de la sustitución.

4.10.10.3. Proceso de desamiantado

Este proceso es parecido al de retirada de productos no friables, pero en este habrá de tenerse en cuenta que al contar con que los productos a retirar son desmenuzables, hay que tener más cuidado aún en las labores de manipulación, además que, como suele presentarse adherido a un soporte fijo, habrá de insistir en la limpieza del mismo para eliminar cualquier tipo de fibra que hubiera podido quedar tras la retirada del MCA.

Para poder dar comienzo con el desamiantado, habrá de realizarse una serie de actividades previas y así poder ejecutar las labores necesarias de una forma segura.

- Formación e información: Lo primero que deberá hacerse, al igual que con los materiales no friables es reunir a los operarios implicados en las labores de desamiantado e informarles de cómo deberán hacer su trabajo de forma segura, riesgos específicos de la obra, peculiaridades, medidas de prevención, ... También es preceptivo, en caso de existir simultaneidad de

actividades con otras contratadas, que se le informe de la misma manera que a los propios trabajadores. Esta información debe proporcionarla el técnico responsable de los trabajos de desamiantado u otro técnico con titulación de nivel superior en Prevención de Riesgos Laborales que esté lo suficientemente involucrado e informado del proceso de ejecución. Debido a que en este caso los equipos de protección respiratoria serán motorizados, deberá haber una persona responsable de la carga de las baterías de los equipos. Resulta conveniente y necesario, el que se elabore un listado con el personal que va a intervenir en las labores, puesto que ayudará al técnico o inspectores al control del personal que interviene en el desamiantado. Este listado deberá incluir al menos nombre y apellidos, DNI, cargo, trabajo (paletizado, bajada de placas, etiquetado de residuos,...), hora de entrada y salida (se debe recordar que su jornada se reduce a 4 horas en el interior de la zona de trabajo), y firma.

- Análisis de las mediciones ambientales: Se observarán los resultados de la medición estática previa para determinar la cantidad de amianto que existe en el ambiente, para poder equipar a los trabajadores en los trabajos previos de los EPI's necesarios. Se puede tomar como referencia en este caso de que, para cualquier tipo de actuación previa con materiales friables, harán falta equipos específicos, salvo que los materiales estén en muy buen estado de conservación y en un difícil acceso, ya que siendo la situación la contraria se dispersarán fibras al ambiente debido a golpes, rozamientos,... Desde el momento de la limpieza deberá quedar restringida la zona a todo personal ajeno a las labores de desamiantado.
- Limpieza previa: Las labores de limpieza y preparación previas constarán de las siguientes actividades, retirada de los objetos móviles que puedan entorpecer las labores y tapado con plásticos de resistencia suficiente⁵⁹ a los objetos fijos, tales como maquinaria anclada al suelo, tuberías,... Todo ello para evitar que se adhieran fibras a la superficie expuesta y que puedan ser dispersadas al ambiente posteriormente a la ejecución del desamiantado.
- Implantación de medidas de protección: Se colocarán las medidas de protección colectivas indicadas en el apartado 4.8. *Preparación de la ejecución*, como son las líneas de vida, balizamiento, señalización,... y el módulo de descontaminación, todo ello según se indicó en el Plan de Trabajo.
- Inicio de la construcción de la burbuja: En caso de que la luz sea insuficiente en el interior del recinto, deberán instalarse lámparas, preferiblemente que no desprendan excesivo calor, puesto que al estar en un recinto cerrado y rodeado de plásticos, existe riesgo de incendio, y sofocos por el calor desprendido.

Para las labores de inspección, existen ocasiones en las que se instalan cámaras de vigilancia en puntos estratégicos para monitorizar los trabajos desde el exterior sin necesidad de introducirse el técnico dentro de la zona confinada. Debe ser la persona que se dedique a la inspección quién decida dónde se colocan las cámaras, para poder determinar las zonas que quiere tener supervisadas, asegurándose además de que no existen ángulos muertos que impidan la total visión.

Se forrarán las paredes, suelos y cegarán los huecos para construir la burbuja, previamente aspiradas todas las superficies. Se tendrán en cuenta la creación de puertas para salida de emergencia creadas en los lugares indicados en el Plan de Trabajo. Estas puertas se realizarán de la misma forma

⁵⁹ Se recomienda la utilización de una lámina de polietileno con un espesor de 800 Galgas, o doble lámina de 400 Galgas de espesor, aunque esta última opción si la obra es de larga duración puede acabar deteriorándose con mayor facilidad, debiendo realizar reparaciones durante el proceso. En caso de que los objetos estén localizados en lugares de difícil acceso, el espesor del plástico puede ser menor, por ejemplo en el caso de bandejas de cableado,....

que la exclusiva para materiales, por lo que constarán de dos puertas comunicadas para evitar la pérdida de depresión en el interior de la burbuja.

Una de las labores necesarias a realizar antes del inicio de los trabajos en un espacio confinado, sería la de comunicar a los operarios que vayan a intervenir en las labores de desamiantado los protocolos de actuación en caso de emergencia para la descontaminación del personal por la entrada y salida de la burbuja, por ejemplo para auxiliar a algún herido, por un incendio,..., establecidas en el plan de trabajo.

- Control e inicio de la depresión: Se colocarán y calibrarán los extractores necesarios y su medidor de depresión, y una vez puesto en marcha y estabilizada la presión interior, se realizarán las pruebas de humo necesarias. Todo ello como se ha indicado anteriormente.

Cuando se haya hecho todo esto, podrán dar comienzo los trabajos de desamiantado.

Las fases para la ejecución serán las siguientes:

- Aplicación de líquido encapsulante: Ésta es la primera acción a realizar en cualquier actuación frente a un MCA. Se recuerda que para evitar la dispersión de fibras de un material con amianto, habrá de forzar la adhesión a la matriz cementante, y ello se consigue humectando la superficie (efecto de corta duración, para materiales no friables en buen estado y exclusivos para el proceso de desmontado y traslado del material a la zona de paletizado) o aplicando un líquido de gran capacidad conglomerante (efecto de larga duración especialmente indicado para materiales friables o no friables en mal estado), en el caso que nos ocupa utilizaremos un líquido encapsulante de capacidad conglomerante puesto que existe una gran posibilidad de dispersión de fibras. La aplicación del líquido encapsulante, deberá hacerse con equipos de baja presión (tipo mochilas de fumigación), en toda la superficie a desmontar e insistiendo en las zonas donde se prevea un deterioro excesivo por rotura o desprendimiento del material por efecto de la manipulación o desmontado (por ejemplo, codos de tuberías calorifugadas, elementos agrietados, esquinas de material proyectado con amianto en zonas de tránsito,...). Es recomendable que el líquido encapsulante sea coloreado para facilitar el control de la aplicación y/o las labores de inspección sin tener que entrar en la zona, en caso de que se tengan instaladas cámaras de vigilancia. Para el amianto proyectado o similares, existe un método de inyección de agua a baja presión que se aplica clavando unos rociadores los cuales introducen el agua en la superficie de amianto desde el extremo clavado en la misma, a los cuales les es surtida el agua desde un depósito conectado a una bomba. Es una red de rociadores conectados en círculo para igualar la presión de salida y consiguen empapar la superficie sin llegar a saturarla de agua.
- Retirada de los MCA: Dependiendo del material a intervenir se procederá de una forma o de otra, pero como norma general la primera fase será la de retirar el MCA del soporte al completo. Por ejemplo, en el caso de tratarse de amianto proyectado, se retirará el material con ayuda de espátulas, si se encuentra poco adherido o mediante picolas, si se trata de una fijación mayor. Si se tratara de grandes espesores habrá de irrigarse con líquido encapsulante durante el rascado la superficie que se esté retirando de amianto. Puesto que seguirán adheridas al soporte algunas partículas, se deberá raspar la superficie con un cepillo de alambre para eliminar cualquier resto, además siempre deberá ayudarse de una aspiradora equipada con filtros absolutos para evitar fibras al ambiente. Es recomendable además, que si se trata de retirada de MCA en zonas elevadas donde se necesite la ayuda de andamiajes, éstos se revistan de plásticos para que los trozos de material contaminado que caigan, lo hagan al suelo del andamio (revestido con plástico) y se pueda facilitar su

recogida, evitando que todo el suelo de trabajo se encuentre con trozos dispersos de material contaminado, lo cual dificultará y ralentizará su recogida y limpieza. Además de esto, se puede equipar el andamio con una tolva para facilitar su evacuación hasta un recipiente habilitado al efecto.



Figura 57: Retirada de amianto proyectado en viga. Elementos auxiliares.

- **Retirada de calorifugados:** En caso de que se trate de retirada de calorifugados de tuberías, se utilizarán los llamados glove-bags o bolsas-guante. Para la retirada de estos calorifugados se deben introducir las herramientas necesarias para la retirada del aislante dentro de la bolsa, en el lugar habilitado para ello. Una vez provista de todo lo necesario, se coloca el glove-bag en la tubería mediante cinta adhesiva, para crear un recinto hermético. Con la herramienta de corte se realiza una incisión para poder abrir la parte exterior del calorifugado. Se retira manualmente con ayuda de una espátula o punzón hasta dejar completamente desnuda la franja de tubería que está envuelta por el glove-bag. El MCA que ha sido desprendido de la tubería debe ser depositado en el fondo del glove-bag, el cual está habilitado para ello. Para limpiar completamente la tubería de posibles restos de amianto, se frota su superficie con un cepillo de alambre, hasta que quede limpia de cualquier posible residuo sospechoso de contener amianto. Todas las herramientas deben manejarse con mucho cuidado, puesto que al ser cortantes o punzantes pueden dañar el plástico de la bolsa, dando lugar a emisión de fibras al ambiente. En caso que se detecte algún desperfecto en la bolsa, habrá de repararse con cinta adhesiva inmediatamente.

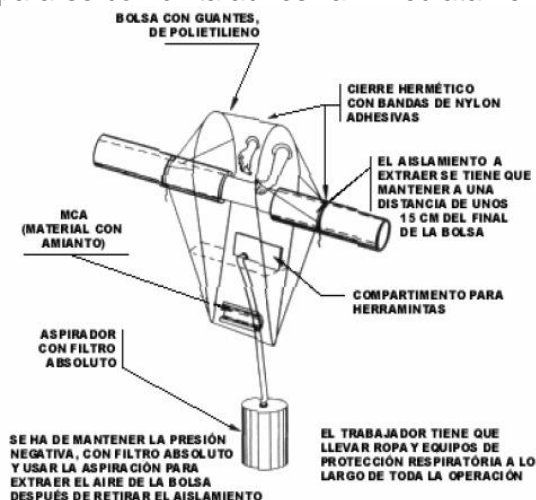


Figura 58: Partes de un glove-bag



Figura 59: Instalación de glove-bag

Una vez que se termine de limpiar la tubería, se rociará con líquido encapsulante toda la superficie, se aspirará la misma con la aspiradora equipada con filtro absoluto y seguidamente se volverá a irrigar la superficie con líquido encapsulante, insistiendo en los dos tramos de calorifugado que

quedan aún en los extremos del glove-bag. Para introducir tanto el aspirador como el aplicador del líquido, la bolsa guante cuenta con dos agujeros practicados a tal efecto. Mientras no se estén utilizando estos agujeros estarán cerrados, y sólo se abrirá para introducir una de las herramientas, salvo para el aspirador, que deberá tener el agujero que no se esté utilizando libre para que entre aire dentro de la bolsa, si no, crearía vacío en la misma siendo imposible realizar la labor de succión de la superficie. Las herramientas utilizadas también deberán ser rociadas y succionadas.

Cuando esté totalmente limpia, se cerrará herméticamente la parte de la bolsa donde se encuentren los residuos generados y se separará del resto cortándola. La parte superior de la bolsa de plástico será desechada como residuo contaminado y las herramientas se volverán a introducir de nuevo en otra glove-bag para ser utilizadas.

- Retirada de los residuos y materiales fuera de la burbuja: Los residuos generados se habrán ido introduciendo en bolsas, big-bags, depósitos de cierre hermético,... y se habrán acopiado en el lugar indicado para ello. Todos los embalajes deberán estar correctamente señalizados al efecto y se podrán ir sacando del recinto confinado, antes de terminar los trabajos, por tratarse de mucha cantidad de residuo, o bien después de haber terminado, en caso de tratarse de poca cantidad. Para poder sacar cualquier elemento fuera de la zona de trabajo, se hará por la exclusiva de materiales, y antes de haber sido aspirado a conciencia y rociado con líquido encapsulante. Los pasos a seguir serán los siguientes: aspirado previo y revisión de los embalajes para comprobar el buen estado de los mismos (apertura de la primera puerta de la exclusiva), introducción de los embalajes en la exclusiva (cierre de la primera puerta), aspirado definitivo y rociado con líquido encapsulante (apertura de la segunda puerta de salida del recinto), salida de los embalajes (cierre de la segunda puerta), traslado de los residuos a la zona de acopio determinada, listos para ser transportados.
- Señalización de los residuos: Se deberá comprobar que el residuo está perfectamente señalado antes de proceder al transporte del residuo a vertedero, tal como se indicó en el apartado 4.10.5. *Señalización y etiquetado del residuo*. Cuando ya se ha realizado todo lo indicado anteriormente, se procederá al transporte de los residuos a vertedero. Este apartado se desarrollará extensamente en el apartado 4.11.1. *Transporte de los residuos a vertedero*.
- Muestreos ambientales personales y/o estáticos: Durante el proceso de retirada y según la periodicidad que se haya determinado en el plan de trabajo aprobado por la Autoridad Laboral, se realizarán los muestreos necesarios para poder verificar el correcto funcionamiento del procedimiento de trabajo u observar la calidad del aire que se está generando o se ha generado en la obra.
- Muestreos ambientales finales: Esta será la acción que verificará, tras los resultados del laboratorio, que la obra está desamiantada y descontaminada y que puede darse paso a las siguientes contratas o a la demolición definitiva de la edificación, según el caso.
- Retirada de los materiales que conforman la burbuja: En el momento en el que se obtienen los resultados del laboratorio y en ellos se concreta que el recinto posee un grado de limpieza de fibras de amianto aceptable, es el momento de retirar la burbuja⁶⁰. Para esto, las láminas de polietileno deberán ser aspiradas con aspiradoras equipadas con filtros totales, y rociadas con líquido encapsulante. Después de esto, se introducen todos los elementos que

⁶⁰ Deben haber pasado para ello 48 horas desde que se finalizó el trabajo, funcionando los extractores de forma normal.

- componen la burbuja (plásticos, cintas adhesivas, listones,...) en sacas tipo big-bag. Todos los elementos serán tratados como residuos contaminados.
- Retirada de medidas de seguridad específicas: Módulo de descontaminación, balizamiento específico por las labores de desamiantado, señalización específica,...

4.11. Gestión del residuo desde la obra hasta el vertedero

4.11.1. Transporte de los residuos a vertedero

Todos los residuos generados en la obra que sean MCA, o que hayan estado en contacto con ellos, por ejemplo EPI's usados, filtros de mascarillas, filtros de agua del módulo de descontaminación, filtros de los extractores, filtros de aspiradoras,...

El transporte a vertedero se deberá realizar lo antes posible evitando periodos largos de permanencia en la zona de trabajo, y con ello posibles riesgos por manipulaciones indebidas, excesivas o deterioro del envoltorio. Si el transportista forma parte de una subcontrata, no deberá entrar en la zona, a menos que haya indicado expresamente en el Plan de Trabajo. En caso contrario, deberá permanecer fuera de la misma y la carga deberá ser realizada bien desde el exterior si posee un camión autocargante, o bien la carga deberá ser trasladada desde la zona de acopio hasta el camión por personal de la empresa expresamente indicado en dicho Plan, mediante carretilla elevadora,.... Se deberá colocar la carga sobre el camión autorizado por el gestor final, de forma uniformemente repartida para evitar descompensación de la misma. Además, esta carga deberá ir fijada en todo su recorrido y cubierta por un toldo resistente.

Según el Art. 16 de la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, “*la eliminación de residuos en el territorio nacional se basará en los principios de cercanía y suficiencia*”, por lo que se deberá evitar un desplazamiento hacia un gestor final más lejano de los residuos por el hecho de buscar el abaratamiento del canon de gestión por el vertido.

El transportista de este tipo de residuos debe una empresa que esté inscrita en el RERA y deberá ser la empresa que se haya indicado en el Plan de Trabajo, por lo que si se modifica, habrá que realizar un anexo de subsanación, presentando ante la Autoridad Laboral cualquier cambio producido en el mismo. Además de esto deberá estar autorizado para mercancías peligrosas. Esto es algo que en la práctica no es exigido, al menos en la comunidad andaluza. El origen de esto está en la Lista Europea de Residuos, puesto que si se observa el código que define a este material y se lee al completo se ve lo siguiente:

17 06 05: Materiales de construcción que contienen amianto (6)

(6).- La consideración de estos residuos como peligrosos, a efectos exclusivamente de su eliminación mediante depósito en vertedero, no entrará en vigor hasta que se apruebe la normativa comunitaria en la que se establezcan las medidas apropiadas para la eliminación de los residuos de materiales de la construcción que contengan amianto. Mientras tanto los residuos de construcción no triturados que contengan amianto podrán eliminarse en vertederos de residuos no peligrosos, de acuerdo con lo establecido en el artículo 6.3.c) del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Según se dice en la llamada, los materiales de construcción que contengan amianto, que no estén triturados (amianto friable, a granel, o trozos machacados de amianto no friable, como pueden ser trozos de placas de fibrocemento provenientes de

una demolición no controlada) podrán ser tratados a efectos sólo de tratamiento en vertedero como material no peligroso, por lo que el vertedero podrá ser de residuos no peligrosos. Con ello, la documentación que generará para la recepción del residuo será la típica de un residuo no peligroso (Documento de control y seguimiento de residuos no peligrosos), siendo esta la documentación que le entregará al transportista y no la de residuos peligrosos (carta de porte, documentos de aceptación de residuos no peligrosos,...). No obstante, en el código LER no se indica que durante el transporte no se deba tratar como residuo peligroso, por lo que podría ser motivo de infracción llegado el caso. Pero como ya se ha dicho, en la práctica (en la comunidad andaluza, entre otras) no se exige que el transportista esté autorizado para transportar mercancías peligrosas puesto que la documentación generada por el vertedero es de residuos no peligrosos. Tampoco se controla el que los restos que se produzcan de material no friable (restos de las placas que se hayan roto, ropa desechable contaminada,...) se lleven a vertederos de residuos peligrosos.

El resto de residuos que no está incluido en la llamada, deberán ser tratados en vertederos de residuos peligrosos, con las exigencias y documentación necesarias para ser gestionados como tales.

Los documentos que se deben requerir al transportista son los siguientes⁶¹, en caso de residuos que sean depositados en vertederos de residuos no peligrosos:

- Inscripción en el RERA.
- Documento de control y seguimiento del residuo: donde deberán aparecer los datos del Productor, el transportista, del producto y datos del gestor final
- Formación e información específica de los riesgos y medidas preventivas en materia de amianto, del transportista, debiendo incluir actuaciones de emergencia en caso de accidente, o vuelco de la carga.
- EPI's específicos en caso de entrar en la zona de trabajo (aunque no se aconseja si no es estrictamente necesario); y durante el trayecto por si existe un vuelco de la carga sería necesario que llevara un juego de EPI's, además de líquido encapsulante con capacidad conglomerante y aplicador para poder rociar los trozos y retener las fibras.
- Reconocimiento médico con protocolo específico de amianto, es indiferente que entre o no en la zona de trabajo, por el hecho de transportarlo y poder volcar la mercancía puede exponerse al amianto, debiendo saber si es apto para tal situación.
- Albarán de entrada en el vertedero, donde se indique pesada, bultos, matrícula, fecha,... y poder compararlos con los datos de salida de la obra. Además, un dato muy importante a la hora de realizar la trazabilidad del residuo es que debe reflejarse el número de albarán que se encuentra en el documento de control y seguimiento en el albarán de entrada en el vertedero, siendo muy recomendable que el técnico responsable de los trabajos (además de la dirección facultativa y coordinador en fase de ejecución de la obra) rellenen este documento el día que se pretende sea la salida del residuo en la propia obra, para evitar posibles "evasiones" de residuo a vertederos incontrolados o no autorizados para abaratar el coste.
- Según las prácticas de la Autoridad Laboral, no es exigible autorizaciones en materia de ADR, ya que se trata de una gestión final de residuos no peligrosos, por lo que cualquier transportista podría realizar esta actividad. No obstante, y volviendo a insistir en lo citado anteriormente, el código LER trata estos residuos de no peligrosos "*a efectos exclusivamente de su eliminación mediante depósito en vertedero*", deberían ser transportados por transportistas

⁶¹ Aunque en la práctica la Autoridad Laboral de algunas comunidades autónomas no lo exijan, sería necesario que fuera aportado por el transportista, ya que, verdaderamente el residuo debe considerarse como peligroso hasta que llega al vertedero, siendo indiferente que se trate de amianto triturado o no.

autorizados para mercancías peligrosas, exigiéndoseles todo lo habitual para estos casos.

Los documentos que se deben requerir al transportista son los siguientes, en caso de residuos que sean depositados en vertederos de residuos peligrosos:

- Inscripción en el RERA.
- Documento de aceptación del residuo. Este documento lo emite el propio vertedero y se trata de una contestación a una solicitud previa hecha por el propio transportista, donde se indica que el tipo de residuo solicitado a gestionar es aceptado para su tratamiento. A su vez, el vertedero realiza un comunicado a la Consejería de Medio Ambiente para indicar el día, residuo a transportar,... para que tenga conocimiento de ello. Todo el proceso (incluyendo la comunicación a la Consejería) no es inmediato, por lo que se necesitan unos días para sea aceptado el residuo desde que se solicita, como media unos 15 días.
- Carta de porte. Este documento es necesario para cualquier transporte de mercancías peligrosas y es donde se especifican todos los datos del residuo. A grandes rasgos, es parecido a un documento de control y seguimiento de residuos no peligrosos, pero con más cantidad de datos sobre el residuo. Es autocopiativo y debe tener un formato determinado. Las copias van dirigidas al productor, al transportista, al gestor final y a la Autoridad Laboral competente en materia de medio ambiente⁶².
- Documentación específica en materia de ADR, como que dicho transportista está autorizado a transportar materiales peligrosos. Incluyendo placas de señalización específicas del residuo en el vehículo⁶³,...
- Formación e información específica de los riesgos y medidas preventivas en materia de amianto, del transportista, debiendo incluir actuaciones de emergencia en caso de accidente, o vuelco de la carga.
- EPI's específicos en caso de entrar en la zona de trabajo (aunque no se aconseja si no es estrictamente necesario); y durante el trayecto por si existe un vuelco de la carga sería necesario que llevara un juego de EPI's, además de líquido encapsulante con capacidad conglomerante y aplicador para poder rociar los trozos y retener las fibras.
- Reconocimiento médico con protocolo específico de amianto, es indiferente que entre o no en la zona de trabajo, por el hecho de transportarlo y poder volcar la mercancía puede exponerse al amianto, debiendo saber si es apto para tal situación.
- Albarán de entrada en el vertedero, donde se indique pesada, bultos, matrícula, fecha,... y poder compararlos con los datos de salida de la obra. Además, un dato muy importante a la hora de realizar la trazabilidad del residuo es que debe reflejarse el número de albarán que se encuentra en el documento de control y seguimiento en el albarán de entrada en el vertedero, siendo muy recomendable que el técnico responsable de los trabajos (además de la dirección facultativa y coordinador en fase de ejecución de la obra) rellenen este documento el día que se pretende sea la salida del residuo en la propia

⁶² No existe trazabilidad entre los datos generados en cuestión de residuos entre los distintos estamentos públicos que intervienen en el proceso, por lo que no existe control de lo que sale de la obra (y se tiene indicado en el Plan de Trabajo) y lo que entra en los distintos vertederos, ya sea de peligrosos o no peligrosos, por lo que es fácil para las contratas "evadir" residuos de diferentes formas, ya que no existe control de ese tipo por parte de la Administración, por lo que es necesario que los propios técnicos responsables de los trabajos velen de una forma adecuada por la correcta gestión de los residuos.

⁶³ Esta señalización sería independiente de la señalización que deben llevar cada uno de los bultos o paquetes que conforman la carga.

obra, para evitar posibles “evasiones” de residuo a vertederos incontrolados o no autorizados para abaratar el coste.

4.12. Documentación posterior a la obra

Después de haber terminado la obra, existen una serie de documentos que habrán de tenerse en cuenta, tanto por su necesaria elaboración, como por su conservación:

- Registros de residuos generados: Es necesario tener el control, verificando la trazabilidad de los residuos generados, comprobando que coinciden cantidades estimadas, números de albarán en la pesada del vertedero con el número de albarán del documento de control y seguimiento o carta de porte y con el certificado de destrucción del amianto. Estos documentos deberían ser archivados, los originales por la contrata y las copias compulsadas por el Coordinador de Seguridad en fase de ejecución, por si le fueran requeridos por la Autoridad Laboral durante alguna inspección.
- Registros del personal implicado en el desamiantado: Estos registros serían los que se generarían diariamente en el listado de control de entrada y salida del personal a la obra. Se comprobaría así que los operarios incluidos en el Plan de Trabajo no han sufrido cambios, y si los han sufrido, que se han comunicado a la Autoridad Laboral de forma correcta. Estos listados se le facilitarían al Coordinador de Seguridad.
- Registros de los resultados de las mediciones ambientales: Los resultados del laboratorio de todas las muestras tomadas, junto con el informe del Técnico Higienista interpretando esos valores, también se le facilitará a la persona responsable de la seguridad en la obra, además de a los trabajadores intervinientes y a los representantes de los trabajadores implicados. Pueden ser también requeridos por la Autoridad Laboral.
- Certificado de correcta ejecución del desamiantado: Este documento, que no suele hacerse, sería necesario para garantizar que la zona está apta para el trabajo o uso. Lo debe elaborar la contrata encargada en el desamiantado ya que es la responsable de garantizar de que el trabajo realizado está realizado de forma correcta y no pone en peligro a los trabajadores o personas tras sus labores.
- Anexo IV del RD 396/2006: El anexo IV, debe realizarlo la empresa encargada de los trabajos de desamiantado, siendo obligatorio que lo entregue a la Autoridad Laboral tras la ejecución de la obra. En caso de actuaciones con Planes de Trabajo Genéricos o Únicos, podrán entregarse todos los anexos de forma conjunta antes de finalizar el año. Este anexo es importante que se rellene de forma correcta y sea entregado a dicha Autoridad, puesto que el listado de los trabajadores que aparezcan en los mismos será trasladado a las Autoridades Sanitarias para velar por el estado de salud de los trabajadores expuestos, una vez dejen de realizar trabajos con exposición a amianto. Es por ello que los responsables de seguridad en la obra y de la empresa ejecutora de los trabajos, comprueben que ha sido entregado correctamente.

5. DOCUMENTOS DE TRABAJO

5.1. Introducción

Los Documentos de Trabajo se realizan con la finalidad de:

- Facilitar la labor de control de las personas que realicen acciones inspectoras en una obra de desamiantado (coordinador de seguridad, inspectores de trabajo, dirección facultativa,...), mediante herramientas específicas
- Facilitar la realización de auditorías internas o externas a empresas que estén inscritas en el RERA y necesiten certificar la correcta realización de sus servicios. Están dirigidos por tanto a los auditores o a los propios empresarios.
- Facilitar la implantación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo según la Norma OHSAS 18001:2007 a empresas que realicen labores de desamiantado, mediante la creación de algunos de los registros necesarios que deberían ser incorporados al Sistema.

El listado de Documentos es el siguiente:

Antes de la ejecución

- A.01.01.- Lista de chequeo a revisar antes de la ejecución del desamiantado
- A.01.02.- Anexado del Plan de Trabajo al Plan de Seguridad y Salud de la obra
- A.01.03.- Comunicación al resto de contratistas los riesgos y medidas preventivas a adoptar en la obra
- A.01.04.- Comunicación a los trabajadores que ejecutarán las labores de desamiantado los riesgos y medidas preventivas a adoptar en la obra
- A.01.05.- Listado de localización de materiales con contenido de amianto en la obra
- A.01.06.- Comunicación al representante de los trabajadores la ejecución de los trabajos
- A.01.07.- Nombramiento del recurso preventivo
- A.01.08.- Nombramiento de Técnico Higienista
- A.01.09.- Exigencia de Equipos de Protección Individual para visitas
- A.01.10.- Listado de trabajadores autorizados que realizarán el desamiantado
- A.01.11.- Modelo de comunicado de trabajos realizados con Plan Único o Genérico

Durante la ejecución

- A.02.01.- Lista de chequeo a revisar durante la ejecución del desamiantado
- A.02.02.- Listado de acceso de trabajadores a la zona de desamiantado
- A.02.03.- Nombramiento de persona responsable del mantenimiento de los equipos específicos de desamiantado
- A.02.04.- Cuadrante de verificación del estado de los equipos específicos para el desamiantado
- A.02.05.- Control de la trazabilidad de los residuos de amianto generados durante la obra
- A.02.06.- Control de las mediciones ambientales (estáticas y personales)
- A.02.07.- Comunicación de los resultados de las mediciones

Después de la ejecución

- A.03.01.- Lista de chequeo a revisar después de la ejecución del desamiantado
- A.03.02.- Control de entrega de Anexo IV
- A.03.03.- Certificado de descontaminación de la zona

5.2. Aclaraciones sobre los Documentos de Trabajo

A.01.01.- Lista de chequeo a revisar antes de la ejecución del desamiantado: Se trata de una lista no exhaustiva, para chequear la correcta ejecución de las acciones necesarias antes de comenzar con el desamiantado propiamente dicho. En cada caso particular, se debería completar con las cuestiones y observaciones que la persona que lo utilice estime conveniente.

A.01.02.- Anexado del Plan de Trabajo al Plan de Seguridad y Salud de la obra: El Plan de SS y el Plan de Trabajo para el desamiantado deben conformar un solo documento. Con este anexo se pretende que quede reflejado de forma explícita, para que no quede lugar a dudas de su adhesión. En caso de que se realizara alguna modificación en alguno de los planes, habría de actualizarse.

A.01.03.- Comunicación al resto de contratistas los riesgos y medidas preventivas a adoptar en la obra: Se crea este documento para la correcta coordinación de actividades empresariales, y para que quede documentada la información de los riesgos específicos en la obra a la que pueden verse afectadas las contratistas que concurren con el desamiantado. Se utilizaría en caso de no existir la posibilidad de interrumpir todas las actividades de la obra hasta que se concluyeran los trabajos con materiales de amianto. Los motivos que hacen que no se puedan aplazar la concurrencia de contratistas debe ser lo suficientemente justificado, y las medidas de prevención se extremarán en estos casos. Los trabajadores recibirán las explicaciones de forma verbal y escrita. Puede adjuntarse recibí de la documentación con el índice de la misma.

A.01.04.- Comunicación a los trabajadores que ejecutarán las labores de desamiantado los riesgos y medidas preventivas a adoptar en la obra: Se realizarán las jornadas de información a los trabajadores previa a los trabajos, por personal responsable implicado en el desamiantado, debiéndose especificar claramente los riesgos y medidas preventivas específicos de la obra. La información debe darse además por escrito, pudiéndose adjuntar recibí de la misma con el índice tratado.

A.01.05.- Listado de localización de materiales con contenido de amianto en la obra: Una copia de este documento debe permanecer expuesto en la obra en un lugar visible, para que cualquier persona (trabajador, responsables de la obra, personal ajeno a los trabajos de desamiantado,...) pueda identificar claramente donde se encuentran los elementos que contienen amianto. Es muy aconsejable incluir un plano con las cantidades y tipo de elemento (cubierta de fibrocemento, calorifugado de tuberías,...).

A.01.06.- Comunicación al representante de los trabajadores la ejecución de los trabajos: Este documento se debe incorporar al Plan de Trabajo. A la firma del documento se le debe explicar claramente al representante de los trabajadores en qué consiste la obra, tipo de material, medidas a adoptar,... Puede firmarse en convocatorias del Comité de Seguridad y Salud de la empresa ejecutora de los trabajos de desamiantado.

A.01.07.- Nombramiento del recurso preventivo: Este documento también se debe incorporar al Plan de Trabajo. A la firma del mismo, se le deberá explicar a la persona designada las obligaciones, responsabilidades y funciones que tendrá personalmente en la obra.

A.01.08.- Nombramiento de Técnico Higienista: Es necesario que un Técnico Higienista sea redactor del Plan de Trabajo, supervise los mismos, realice las mediciones ambientales y las controle, además de redactar el anexo IV exigido por la normativa vigente. Estas tareas pueden ser realizadas por Técnicos distintos, por lo que pueden haber varios nombramientos, cada uno con una responsabilidad.

A.01.09.- Exigencia de Equipos de Protección Individual para visitas: La empresa debe aportar y favorecer la visita y control de los responsables de la misma, por lo que es necesario que aporte este tipo de equipos específicos. Debería estar reflejado en el contrato para que no hubiera lugar a dudas.

A.01.10.- Listado de trabajadores autorizados que realizarán el desamiantado: Este listado será el que se entregará en el Plan de Trabajo, por los que formarán parte de él los candidatos previstos a realizar los trabajos. En caso de que la empresa lo modificara, debería de actualizarse, comunicándolo además a la Autoridad Laboral.

A.01.11.- Modelo de comunicado de trabajos realizados con Plan Único o Genérico: En caso de realizar una obra con un Plan de Trabajo de este tipo, se debe comunicar a la Autoridad Laboral en tiempo y forma especificado en la resolución de dicho Plan. Estos son los datos que deberían aparecer en el mismo. Se debe solicitar a la empresa además justificante de entrega (registro, fax, correo electrónico) para tener constancia que se ha realizado la comunicación.

A.02.01.- Lista de chequeo a revisar durante la ejecución del desamiantado: Se trata de una lista no exhaustiva, para chequear la correcta ejecución del desamiantado. En cada caso particular, se debería completar con las cuestiones y observaciones que la persona que lo utilice estime conveniente.

A.02.02.- Listado de acceso de trabajadores a la zona de desamiantado: Este documento deberá estar en obra y será completado cada jornada de trabajo. La relación de operarios deberá ser igual a la entregada en el Documento de Trabajo A.01.10. Servirá para el control de los trabajadores, que deberán ser los mismos que los que especifica el Plan de Trabajo, además de controlar el horario de la jornada.

A.02.03.- Nombramiento de persona responsable del mantenimiento de los equipos específicos de desamiantado: Este Documento pretende determinar las personas responsables que se harán cargo del mantenimiento y reposición de equipos específicos para el desamiantado, por lo que pueden haber varios nombramientos de varios operarios, cada uno con unas responsabilidades diferentes.

A.02.04.- Cuadrante de verificación del estado de los equipos específicos para el desamiantado: En este documento, que debe estar en la obra, los trabajadores responsables deberán expresar de forma diaria los equipos revisados para que quede constancia documentada de que se está cumpliendo con las responsabilidades pactadas.

A.02.05.- Control de la trazabilidad de los residuos de amianto generados durante la obra: Es recomendable que la persona responsable verifique en obra los datos exigidos en el documento para poder controlar de forma veraz la correcta gestión de los residuos.

A.02.06.- Control de las mediciones ambientales (estáticas y personales): El Técnico Higienista responsable deberá aportar los datos solicitados en el documento, de forma

previa a la realización de las mediciones, para que el coordinador pueda verificar la correcta ejecución de las mismas. En caso de modificación, será comunicado con antelación suficiente.

A.02.07.- Comunicación de los resultados de las mediciones: Se trata de una verificación de resultados previstos, debiendo además el Técnico Higienista responsable aportar el informe de resultados del laboratorio y el certificado de interpretación de datos. En caso de haber sobrepasado las concentraciones previstas, se deberán tomar las medidas oportunas.

A.03.01.- Lista de chequeo a revisar después de la ejecución del desamiantado: Se trata de una lista no exhaustiva, para chequear la correcta realización de acciones necesarias después del desamiantado. En cada caso particular, se debería completar con las cuestiones y observaciones que la persona que lo utilice estime conveniente.

A.03.02.- Control de entrega de Anexo IV: Es necesario de que el Coordinador de SS se asegure de que se cierra el trámite con la Autoridad Local, el cual termina con la emisión del Anexo IV exigido por la normativa.

A.03.03.- Certificado de descontaminación de la zona: Este documento lo deberá realizar la empresa ejecutora para garantizar la correcta ejecución de su trabajo, debiendo estar respaldada por la emisión de un informe de un Técnico Higienista, basándose en los resultados de las muestras ambientales. Es necesario para poder verificar la correcta descontaminación de la zona.

Documentos de Trabajo	A.01.01
LISTA DE CHEQUEO A REVISAR ANTES DE LA EJECUCIÓN DEL DESAMIANTADO	Hoja 1 de 6

Obra:	
Localidad y situación:	
Empresa Contratista:	
Subcontratistas contratados:	

Cod.	Elemento a chequear	Si	No	NC
Presupuesto y contrato	A001	Se han identificado todos los elementos de amianto en la edificación?		
		Enumerarlos, localizarlos e indicar superficies, volumen, longitudes, peso,...		
	A002	Se tienen análisis de laboratorio para acreditar que se trata de amianto?		
		<ul style="list-style-type: none"> - En caso negativo si se sospecha de que posee amianto, debería tratarse como MCA - En caso afirmativo recopilar y archivar la información 		
	A003	La empresa a la que se ha solicitado presupuesto está inscrita en el RERA?		
		Solicitar inscripción, comprobar las actividades para las que se inscribió		
	A004	En el contrato se consideran todos los elementos a retirar con amianto?		
		<ul style="list-style-type: none"> - Cumbreas, solapes,... - Verificar criterio de medición: verdadera magnitud, proyección horizontal,... 		
	A005	Se incluyen la adopción de todas las medidas de seguridad necesarias?		
		Equipos de protección individuales y colectivos, medios auxiliares (grúas, andamios,...), señalización,...		
	A006	Está incluida la tramitación y gestión del residuo completamente?		
		Redacción y tramitación del Plan de Trabajo, transporte, canon de vertido, certificados necesarios,...		
	A007	Se incluyen los muestreos ambientales necesarios?		
		Estos muestreos deben incluir el técnico higienista, equipos de muestreo, informe del laboratorio, certificado del técnico higienista de los resultados		
A008	Se incluye montaje, mantenimiento y desmontaje de la burbuja?			
	Para casos de amianto friable			
A009	Control de la depresión interior de la burbuja?			
	Incluyendo equipos y personal necesario			
Planes de trabajo específicos	A010	Se describen los trabajos a realizar de forma clara y detallada?		
		Debe responder a las preguntas: qué y por qué (mantenimiento, retirada, demolición, ruina...), de forma detallada		
	A011	Se ubican claramente los trabajos a realizar?		
		Se debe localizar la obra en el entorno, la zona de actuación en la obra (cubierta, zona de calderas,...) debiendo ser lo más explícito posible		
	A012	Se indica el inicio aproximado y la duración de los trabajos?		
		La fecha será aproximada pero lo más cercana a la planificación, tanto del inicio como la de duración de la actividad		
	A013	Se incluye el listado de trabajadores previstos?		
		Este listado deberá detallar: nombre completo, DNI, cargo y experiencia en trabajos similares		
A014	Se describen todos los procesos necesarios para realizar la actividad, además de sus peculiaridades?			
	Se debe responder a la pregunta: cómo se va a proceder y si hay que hacer alguna observación sobre alguna característica especial de la obra (respecto a la altura, dificultad de acceso al elemento,...), elementos auxiliares a utilizar,...			

Documentos de Trabajo	A.01.01
LISTA DE CHEQUEO A REVISAR ANTES DE LA EJECUCIÓN DEL DESAMIANTADO	Hoja 2 de 6

Cod.	Elemento a chequear	Si	No	NC
A015	Se toman medidas para evitar la dispersión de fibras y exposición a las mismas de los trabajadores? - Mediante líquidos encapsulantes, métodos de trabajo seguros,... Empleo de operarios estrictamente necesarios, no excesivo, limitación de horarios, prohibición de incentivos y horas extra,...			
A016	Se identifican los equipos para la protección de los trabajadores? Número de módulos de descontaminación y sus características, líneas de vida, mascarillas,...			
A017	Se adoptan medidas para afectación a terceras personas ajenas a los trabajos? Información de riesgos, métodos adecuados, coordinación con otras contratadas para no superponer este tipo de actividades con otras,...			
A018	Se le ha facilitado formación e información a los trabajadores? Solicitar y archivar documentación, es recomendable compulsarla con la original			
A019	Se indica la empresa que transportará los residuos? Solicitar inscripción en el RERA, además de la documentación que acredite que está autorizado para el transporte de mercancías peligrosas			
A020	Se aporta contrato con la empresa ejecutora o carta de compromiso? Sería necesario para garantizar que el residuo será transportado correctamente			
A021	Se indica la empresa el gestor final de los residuos? Solicitar autorización de gestión de residuos de amianto emitida por la Autoridad Medioambiental competente			
A022	Se aporta contrato con el gestor final o aceptación de los residuos por su parte? Solicitarlo y archivarlo			
A023	Se indica el laboratorio que realizará el análisis de los filtros? Solicitar homologación del laboratorio para el análisis de fibras de amianto según la normativa vigente			
A024	Se aporta contrato de servicios o carta compromiso de trabajo entre la empresa y el laboratorio? Solicitarla y archivarla			
A025	Se nombran los recursos preventivos necesarios? - Si la obra posee varias zonas claramente diferenciadas e independientes, debería haber un recurso preventivo por cada una - Si fueran ajenos a la empresa (no recomendable), solicitar las actividades concertadas - Solicitar y archivar el documento, es recomendable compulsarla con el original			
A026	Se especifican las mediciones ambientales necesarias? Deben ceñirse al MTA/MA 051-A04, u otro método acreditado			
A027	Se incluye la formación específica del personal implicado? Recursos preventivos, operarios e Higienista, incluyendo certificados de formación, es recomendable compulsarla con el original.			
A030	Se incluyen los reconocimientos específicos con protocolo de amianto de los trabajadores que entrarán en la zona de trabajo? - Observar la fecha de realización, caducidad anual - Observar además los protocolos realizados y las aptitudes (no apto para amianto, alturas, ruidos,...)			
A031	Si la empresa tiene su sede principal fuera de la Comunidad Autónoma donde se realizará el desamiantado, se incluye la inscripción en el RERA? Solicitarla y archivarla, comprobar las actividades para las que se inscribió			

Planes de trabajo específicos

Documentos de Trabajo	A.01.01
LISTA DE CHEQUEO A REVISAR ANTES DE LA EJECUCIÓN DEL DESAMIANTADO	Hoja 3 de 6

	Cod.	Elemento a chequear	Si	No	NC
Planes de trabajo específicos	A032	Se aportan fichas técnicas de los equipos a utilizar? EPI's, módulo descontaminación, líquidos encapsulantes,...			
		Solicitar y archivar			
	A033	Se aporta Plano de situación de los elementos a demoler claramente identificados y localizados en el edificio o zona?			
		Se debe identificar claramente la situación de los MCA			
	A034	En trabajos confinados se han estudiado protocolos de emergencia específicos?			
		Para caso de evacuación de heridos, entrada de personal sanitario,... a la burbuja			
	A035	El Plan está firmado por un Técnico Higienista y por el representante legal de la empresa?			
		Debe contener estas dos firmas necesariamente para poder ser aprobado			
Plan Genérico o Único	A036	Se contemplan protocolos de actuación en caso de emergencias?			
		Por ejemplo, entrada y salida de personal sanitario al recinto, vías de evacuación, puertas de acceso rápido a la obra (controlando la pérdida de depresión en caso de espacios confinados),...			
	A037	La empresa posee un Plan de Trabajo Genérico o Único aprobado?			
		<ul style="list-style-type: none"> - Solicitar y archivar - Se debe comprobar la actualización del mismo (personal a intervenir, métodos de trabajo,...) - Comprobar si la tipología de fibrocemento indicada es la solicitada en nuestra obra 			
	A038	Existe un riesgo grave e inminente de caída o derrumbe de elementos de fibrocemento?			
		En caso negativo realizar un plan específico			
	A039	Se ha declarado la necesidad de actuación anterior por los técnicos del ente local competente o por los servicios de Protección Civil en caso de uso doméstico o comercial, o por un TSPRL en caso de centros de trabajo?			
		En caso negativo realizar un plan específico			
	A040	En casos de retirada de fibrocemento se supera alguno de estos supuestos? <ul style="list-style-type: none"> - 2 Jornadas laborales - 4 Horas/trabajador/jornada - 5 Trabajadores concurrentes - 250 m2 de superficie en el caso de placas o 1.000 kg, de amianto para el resto de productos 			
		En caso negativo realizar un plan específico			
	A041	Las respuestas a las preguntas A035, A036, A037, son las tres afirmativas?			
		Se puede realizar la obra con el Plan Genérico o único aprobado por la empresa			
	A042	Se trata de amianto friable o no es fibrocemento?			
		<ul style="list-style-type: none"> - En caso afirmativo se debe realizar un plan específico - En caso negativo regresar a la pregunta A038 			
A043	El Plan Genérico contempla todas las medidas exigidas a un Plan específico?				
	Habría de comprobarse que se ha autorizado para retirar el tipo de material y en las condiciones que se requieren para la obra				
A044	El Plan está firmado por un Técnico Higienista y por el representante legal de la empresa?				
	Debe contener estas dos firmas necesariamente para poder ser aprobado				

Documentos de Trabajo	A.01.01
LISTA DE CHEQUEO A REVISAR ANTES DE LA EJECUCIÓN DEL DESAMIANTADO	Hoja 4 de 6

Cod.	Elemento a chequear	Si	No	NC
Tramitación de los Planes de Trabajo	A045	Se ha obtenido la resolución positiva, autorizando los trabajos especificados en el Plan?		
		En caso afirmativo se puede iniciar la obra en las condiciones expresadas en el Plan y si se han obtenido cuales quiera otros permisos oficiales necesarios previos a la ejecución (licencia municipal, comunicación de inicio de la actividad,...)		
	A046	En caso de haber pasado los 45 días desde que se inició la tramitación (fecha de entrada en registro), se ha solicitado el silencio administrativo o se ha verificado por la Autoridad Laboral que verdaderamente se ha obtenido el silencio administrativo positivo?		
		- En caso negativo no se podrán iniciar los trabajos hasta que no se obtenga En caso afirmativo se podrán dar inicio a los trabajos según el Plan de Trabajo		
	A047	Se han comunicado todas las características de la obra a la Autoridad en el tiempo y forma solicitado por la misma?		
		Se debe realizar un comunicado a la Autoridad Laboral competente previo a los trabajos indicando todas las características de la obra, con una antelación mínima de 48 horas (salvo casos excepcionales de extrema urgencia), normalmente vía fax, correo electrónico o por registro general		
Previo a la ejecución	A048	Se ha anexo al Plan de Seguridad y Salud de la obra, el Plan de Trabajo para el desamiantado?		
		Los documentos deben ser un único documento y se deberá aprobar por el Coordinador de SS en fase de ejecución antes de iniciar la obra		
	A049	Se ha comprobado que el Plan de Trabajo está actualizado?		
		En caso de haber modificaciones en el Plan de Trabajo como cambios de personal, procedimientos de trabajo, inclusión de nuevas zonas con amianto,... deberían existir los anexos de modificación de los mismos y en caso necesario, notificación de autorización por parte de la Autoridad Laboral.		
	A050	Se les han comunicado a las contratistas existentes en la obra los riesgos y medidas preventivas a adoptar?		
		Se deberá informar a todas las contratistas de los riesgos a los que se pueden ver expuestos, siendo lo más recomendable que no se simultanen el resto de actividades con las de desamiantado. Bajo ningún concepto concurrirán en el espacio, ya que la zona de trabajo debe estar restringida a los operarios especificados por el Plan, debiendo ser estudiados los espacios reservados restringidos a los trabajos con amianto. Debe estar documentado.		
	A051	Si se van a hacer trabajos no confinados y la edificación posee viviendas habitadas colindantes, se les ha informado a los vecinos de los trabajos?		
		Habría que informar sin alarmar, comunicando horarios de trabajo, recomendaciones de seguridad,...		
	A052	Se les ha informado a los trabajadores de los riesgos específicos de la obra, así de las medidas preventivas a tomar?		
		Habría de darles a conocer el contenido del Plan de Trabajo, organizando además las cuadrillas, tareas, funciones específicas de cada trabajador (especialmente las del recurso preventivo),... Debe estar documentado al menos que reciben la información.		
	A053	Se han verificado el correcto funcionamiento de las instalaciones específicas para el desamiantado?		
		Por ejemplo, que el módulo de descontaminación está operativo al 100% (calienta el agua, se ha previsto suministro de agua, los filtros están correctamente instalados, la ducha funciona, se succiona correctamente el agua del plato de ducha, se ha previsto suministro de corriente eléctrica,...)		
A054	Se han instalado las medidas de protección colectivas necesarias?			
	Por ejemplo, módulo de descontaminación, líneas de vida, señalización, balizamiento,...			

Documentos de Trabajo	A.01.01
LISTA DE CHEQUEO A REVISAR ANTES DE LA EJECUCIÓN DEL DESAMIANTADO	Hoja 5 de 6

Cod.	Elemento a chequear	Si	No	NC
A055	En caso de cubiertas de placas de fibrocemento, se han señalado las placas de fibra de vidrio en la parte superior de la misma?			
	Esto debe realizarse para evitar caídas desde altura, ya que en placas envejecidas y cubiertas de verdín suele ser difícil de identificar, propiciando accidentes			
A056	En caso de placas de fibrocemento, se restringen horarios de trabajo por estar las placas humedecidas o se toman medidas para el desmontaje alternativas?			
	En días lluviosos o con el rocío de la mañana, gracias al verdín las placas se vuelven resbaladizas, por lo que se deben descartar trabajos en esos momentos o tratar de desmontarlas con plataformas o andamios para no pisar sobre ellas.			
A057	Existen EPI's suficientes para todos los trabajadores?			
	Debería haber equipos de repuesto para casos de rotura, además de sustitución en casos de turnos partidos de (2 + 2 horas), observando los equipos desechables			
A058	Se ha comprobado que los equipos específicos son los que se incluyen en el Plan de Trabajo?			
	Deben ser los mismos, o con las mismas características técnicas que se propusieron en el Plan de Trabajo aprobado por la Autoridad Laboral (EPI's, líneas de vida, líquido encapsulante,...). Se debe comprobar además que cumplen con las exigencias mínimas para los equipos de este tipo de actividades			
A059	Se han previsto los recipientes necesarios para depositar los equipos desechables cerca del módulo de descontaminación ("Módulo sucio")?			
	Deberán estar previstos tal y como se indicaron en el Plan de Trabajo y cerca o dentro del "módulo sucio". Además para las mascarillas y filtros, otros recipientes herméticos (pueden ser bolsas, por ejemplo) para albergarlas una vez mojadas después de la ducha.			
A060	En caso de trabajos confinados, se han instalado los extractores y se ha comprobado con el equipo correspondiente que la depresión se encuentra entre 10-20 Pa negativos?			
	Deberá instalarse equipos de medida de la presión y garantizarse ésta de forma continua durante los trabajos las 24 horas del día			
A061	Se han hecho las pruebas de estanqueidad de la burbuja?			
	Comprobar la máquina de humo, y verificar la presión negativa constante en el rango indicado			
A062	En caso de trabajos confinados se han previsto medidas de comunicación entre el exterior y el interior?			
	Por ejemplo con walkie-talkie, cámaras de vigilancia,...			
A063	Existen extintores y/o medios de extinción de incendios?			
	En caso de existir probabilidad de incendios (utilización de equipos de oxicorte,...)			
A064	Se han previsto medidas de evacuación en caso de emergencia?			
	Indicando además protocolos específicos para la descontaminación de los trabajadores en estos casos, entrada y salida de personal sanitario o de emergencias al interior del recinto,...			
A065	El Plan de Trabajo está disponible en obra a disposición de los trabajadores, y personal implicado en los trabajos?			
	Deberá permanecer en obra junto con el resto de documentación: Plan de SS, libro de órdenes, libro de incidencias, licencia,... para que pueda ser consultado por cualquier persona implicada en la obra que lo solicite. Además deberán estar en un lugar seguro para evitar deterioros, contaminación,...			
A066	Se han retirado todos los objetos móviles y cubierto los fijos?			
	La zona de trabajo debe estar limpia antes del inicio, en caso de haber maquinaria fija debe ser cubierta adecuadamente			

Previo a la ejecución

Documentos de Trabajo	A.01.02
ANEXADO DEL PLAN DE TRABAJO AL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA	Hoja 1 de 1

Obra:	
Localidad y situación:	
Empresa Contratista:	
Subcontratistas contratados:	

Con el presente documento queda anexo el Plan de Seguridad y Salud de la obra arriba referenciada, con número de visado del Acta de Aprobación del mismo _____ por el Colegio Oficial _____, y el Plan de Trabajo para el desamiantado denominado _____, con número de Expediente _____ de la Resolución otorgada por _____ (Autoridad Laboral Competente) y realizado por la empresa _____, con CIF _____.

En _____, a _____ de _____ de 20__

El Coordinador de Seguridad en fase de ejecución:	El Representante legal de la empresa redactora del Plan de Trabajo: (firma y sello)
---------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------

Documentos de Trabajo	A.01.03
COMUNICACIÓN AL RESTO DE CONTRATAS LOS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR EN LA OBRA	Hoja 1 de 2

Obra:	
Localidad y situación:	
Empresa Contratista:	
Subcontratistas contratados:	

Mediante el presente documento, y según el R.D. 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, se le informa que los riesgos propios del centro de trabajo en el cual van a desarrollar su actividad son los siguientes:

Riesgos específicos	Medidas de Prevención a adoptar

Ya que debido a _____ no es posible evitar la concurrencia de actividades de desamiantado con su tarea a realizar, deben conocer los trabajadores que tengan acceso a la obra, los riesgos a los que pueden verse expuestos, quedando prohibido el acceso a zonas restringidas para los trabajos con amianto. Se le informa además, que queda a su disposición el Plan de Trabajo para el desamiantado realizado específicamente para esta obra en caso de necesitarlo, ubicado en _____.

En _____, a _____ de _____ de 20____

El Coordinador de Seguridad en fase de ejecución:	El Representante legal de la empresa redactora del Plan de Trabajo: (firma y sello)
---------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------

Documentos de Trabajo

A.01.03

**COMUNICACIÓN AL RESTO DE CONTRATAS LOS RIESGOS Y
MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR EN LA OBRA**

Hoja 2 de 2

Obra:	
Localidad y situación:	
Empresa Contratista:	
Subcontratistas contratados:	

Listado de personal concurrente en la obra que ha asistido a las jornadas de información sobre los riesgos específicos a los que pueden verse afectados y las medidas preventivas a adoptar. Se informa además de la prohibición expresa de acceso a las zonas restringidas por trabajos con amianto.

Nombre y apellidos	DNI	Cargo	Empresa

Jornadas realizadas por _____
con cargo _____.
En _____, a _____ de _____ de 20__.

El Coordinador de Seguridad en fase de
ejecución:

Persona que realiza las jornadas de
información:
(firma y sello en su caso)

Documentos de Trabajo	A.01.04
COMUNICACIÓN A LOS TRABAJADORES QUE EJECUTARÁN LAS LABORES DE DESAMIANTADO LOS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR EN LA OBRA	Hoja 1 de 1

Obra:	
Localidad y situación:	
Empresa Contratista:	
Subcontratistas contratados:	

Listado de personal que realizará las labores de desamiantado que ha asistido a las jornadas de información sobre los riesgos específicos a los que se expondrán y las medidas preventivas a adoptar. Se expone en las jornadas el contenido del Plan de Trabajo, dándolo a conocer de forma clara y expresa.

Nombre y apellidos	DNI	Cargo	Empresa

Jornadas realizadas por _____
con cargo _____.
En _____, a ____ de _____ de 20__.

El Coordinador de Seguridad en fase de ejecución:	Persona que realiza las jornadas de información: (firma y sello en su caso)
------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

Documentos de Trabajo	A.01.05
LISTADO DE LOCALIZACIÓN DE MATERIALES CON CONTENIDO DE AMIANTO EN LA OBRA	Hoja 1 de 1

Obra:	
Localidad y situación:	
Empresa Contratista:	
Subcontratistas contratados:	

En el siguiente listado se expresan los elementos y/o zonas con contenido de amianto. Queda totalmente prohibida su manipulación si no se está autorizado para ello expresamente, y/o entrar en las zonas restringidas por su existencia o estar personal autorizado realizando labores de retirada o mantenimiento.

Tipo de material con amianto	Localización

(Se incluye plano de localización)

En _____, a _____ de _____ de 20__

El Coordinador de Seguridad en fase de ejecución:	El Representante legal de la empresa: (firma y sello)
---------------------------------------------------	----------------------------------------------------------

Documentos de Trabajo	A.01.06
COMUNICACIÓN AL REPRESENTANTE DE LOS TRABAJADORES LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	Hoja 1 de 1

Se le informa al Representante de los Trabajadores, D. _____, con D.N.I. _____, que se le ha sido adjudicada a la empresa _____, las labores de desamiantado de edificación sita en _____, consistente en _____ para que tenga conocimiento de su próxima ejecución.

En _____, a _____ de _____ de 20__

Enterado	Informado por: (firma y sello)
Representante de los trabajadores	El Representante legal de la empresa

Documentos de Trabajo	A.01.07
NOMBRAMIENTO DEL RECURSO PREVENTIVO	Hoja 1 de 1

Obra:	
Localidad y situación:	
Empresa Contratista:	
Subcontratistas contratados:	

Según lo dispuesto en el artículo 32 bis “Presencia de los recursos preventivos” y en la disposición adicional decimocuarta “Presencia de recursos preventivos en las obras de construcción” de la Ley 31/1995 sobre Prevención de Riesgos Laborales, y en el Art. 11.2.12 del R.D. 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, se designa a D. _____ con D.N.I. _____ como RECURSO PREVENTIVO de la empresa _____ con CIF _____, durante la ejecución de las labores de desamiantado necesarias en la obra arriba referenciada.

Dicha persona acepta esta designación, con las atribuciones y funciones establecidas en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales. Además, certifica estar en posesión, al menos de la formación en Prevención de Riesgos Laborales de nivel Básico (50 horas) y formación específica en Trabajos de desamiantado (8 horas).

El trabajador designado deberá estar físicamente presente de manera continua en la obra mientras desarrolle funciones como recurso preventivo

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir, a todos los trabajadores de la obra, el plan de seguridad y salud y el Plan de Trabajo para el desamiantado.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el art. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Además de cumplir con la normativa en materia de amianto (R.D. 396/2006).
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

En _____, a _____ de _____ de 20____

Acepto el nombramiento:	El Representante legal de la empresa: (firma y sello)
El Recurso Preventivo	

Documentos de Trabajo	A.01.08
NOMBRAMIENTO DE TÉCNICO HIGIENISTA	Hoja 1 de 1

Obra:	
Localidad y situación:	
Empresa Contratista:	
Subcontratistas contratados:	

Mediante el presente documento se designa a D. _____
con D.N.I. _____ como Técnico Higienista de las labores de
desamiantado a realizar en la obra arriba referenciada.

Dicha persona, certifica estar en posesión de la formación de Técnico Superior en
Prevención de Riesgos Laborales con la especialidad de Higiene Industrial o Máster
Universitario en Prevención de Riesgos Laborales, además de poseer experiencia
suficiente para desarrollar las labores encomendadas.

Las funciones a desarrollar por el Técnico serán las siguientes:

- Redacción del Plan de Trabajo específico para el desamiantado
 - Supervisión de la correcta realización de lo descrito en el Plan de Trabajo
 - Realización de mediciones ambientales e interpretación de resultados
 - Redacción de Anexo IV y remisión a la Autoridad Laboral competente
- _____

En _____, a _____ de _____ de 20__

Acepto el nombramiento:	El Representante legal de la empresa: (firma y sello)
El Técnico Higienista	

Documentos de Trabajo	A.01.09
EXIGENCIA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PARA VISITAS	Hoja 1 de 1

Obra:	
Localidad y situación:	
Empresa Contratista:	
Subcontratistas contratados:	

Se le informa a la empresa _____, con CIF _____, responsable de la ejecución de los trabajos de desamiantado en la obra arriba referenciada, que deberán existir Equipos de Protección Individual suficientes, disponibles para visitas de inspección del personal responsable de la obra, así como para posibles inspecciones de los organismos competentes.

En _____, a _____ de _____ de 20__

El Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución:	El Representante legal de la empresa: (firma y sello)
-----------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------

Documentos de Trabajo	A.01.10
LISTADO DE TRABAJADORES AUTORIZADOS QUE REALIZARÁN EL DESAMIANTADO	Hoja 1 de 1

Obra:	
Localidad y situación:	
Empresa Contratista:	
Subcontratistas contratados:	

En el presente listado se indica el personal previsto de la empresa _____ con CIF _____ para realizar los trabajos de desamiantado. Deberá informarse de cualquier cambio en el mismo, para poder comprobar y archivar la comunicación necesaria a la Autoridad Laboral.

Nombre y apellidos	DNI	Cargo

En _____, a _____ de _____ de 20__

El Representante legal de la empresa:
(firma y sello en su caso)

Documentos de Trabajo	A.01.11
MODELO DE COMUNICADO DE TRABAJOS REALIZADOS CON PLAN ÚNICO O GENÉRICO	Hoja 1 de 1

Obra:	
Localidad y situación:	
Empresa Contratista:	
Subcontratistas contratados:	
Empresa:	CIF:
Inscripción RERA:	Nº Expte. Plan Único:
Fecha inicio:	Duración trabajos:

Relación de Trabajadores:

Operario	DNI	Cargo
		Recurso Preventivo
Trabajos a desarrollar y descripción de los mismos:		

Tipo de material a intervenir:

- Placas onduladas de fibrocemento (crisotilo o amianto blanco)
- Tuberías de fibrocemento
- Otro material fibrocemento: _____

Localizado en:

- Cubierta
- Elementos de cerramiento
- Frontales o hastiales
- Colgados en forjados
- Enterradas
- _____

Cantidad de material: _____

Consideraciones a tener en cuenta sobre la obra:

Los trabajos se realizarán según se ha descrito en el Plan de Trabajo genérico aprobado. El presente comunicado se deberá realizar con una antelación de 48 horas, salvo en el caso de que se trate de una actuación inmediata que se realizará con la máxima antelación posible, debiéndose aportar como anexo la orden de ejecución del ente local competente, Protección Civil (edif. uso doméstico o comercial) o TSPRL (centros de trabajo)

Documentación adjunta:

- Acta de nombramiento de Rec. Preventivo
- Escrito de Comunicación al Rep. De los Trabajadores
- Orden de ejecución
- _____

<p>El Técnico Higienista responsable:</p> <p>Tlfn.:</p>	<p>El Representante legal de la empresa:</p> <p>(firma y sello en su caso)</p>
---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------

Documentos de Trabajo	A.02.01
LISTA DE CHEQUEO A REVISAR DURANTE LA EJECUCIÓN DEL DESAMANTADO	Hoja 1 de 3

Obra:	
Localidad y situación:	
Empresa Contratista:	
Subcontratistas contratados:	

Cod.	Elemento a chequear	Si	No	NC
B001	Se utilizan, y además correctamente, los EPI's?			
	Verificar la correcta utilización de mascarilla, trajes, casco,...; por ejemplo, el tener el sistema de sujeción de la mascarilla por dentro del gorro del mono desechable, asegura que el operario no se quite la protección respiratoria durante los trabajos.			
B002	Se mantienen existencias suficientes de EPI's específicos?			
	Habrà de revisar la cantidad de EPI's existentes, previendo la sustitución de los que son desechables			
B003	El personal que está sobre una cubierta de chapa está desprovisto de polainas?			
	Debe estar sin este equipo cuando se trabaja sobre cubiertas o en situaciones similares, puesto que estos cubrebotas pueden engancharse y el operario puede tropezar			
B004	El resto de operarios, está equipado con polainas?			
	Todos los demás operarios deben cubrirse el calzado para evitar que se adhieran fibras al mismo			
B005	Se realiza un mantenimiento de los equipos regular y adecuado?			
	Revisar si se encuentran bien almacenados y en buen estado y si se lleva un control de los equipos revisados. Se deberá tener especial cuidado con las máscaras motorizadas, además del correcto mantenimiento, con la carga de baterías.			
B006	Se están utilizando, y además correctamente, las medidas de protección colectivas?			
	Revisar líneas de vida, balizamiento, señalización,...			
B007	Los operarios llevan puesta la ropa de calle bajo el mono desechable?			
	Es necesario que no se utilice la ropa de calle en la zona de exposición, para evitar contaminaciones a los propios trabajadores y a terceras personas. Al tener ropa de calle se hace muy probable que tampoco se utilice el módulo de descontaminación			
B008	Se está utilizando, y además correctamente, el módulo de descontaminación?			
	Es necesario que los trabajadores lo utilicen correctamente para la eliminación de las fibras adheridas a su ropa. Revisar su correcto funcionamiento, filtros,...			
B009	Los trabajadores realizan la salida de la zona de trabajo de la forma establecida?			
	<ul style="list-style-type: none"> - Los equipos se deben retirar de la forma adecuada para evitar dispersión de fibras, evitando desgarrarlos o sacudirlos - La mascarilla se debe retirar cuando esté el operario en la ducha y ésta esté empapada - Se debe depositar en el recipiente estanco habilitado para tal fin en la zona limpia. No debe permanecer abierto 			
B010	Las instalaciones tienen un mantenimiento regular?			
	Deben mantenerse en perfectas condiciones, tanto la de agua como la eléctrica para poder realizar una perfecta y necesaria descontaminación del personal			

Ejecución del desamiantado

Documentos de Trabajo	A.02.01
LISTA DE CHEQUEO A REVISAR DURANTE LA EJECUCIÓN DEL DESAMANTADO	Hoja 2 de 3

	Cod.	Elemento a chequear	Sí	No	NC
Ejecución del desamiantado	B011	Se aplica correctamente el líquido encapsulante?			
		<ul style="list-style-type: none"> - Para poder verificarlo más fácilmente, se debería utilizar un líquido con colorante. Se recuerda que se debe aplicar líquido encapsulante en toda la superficie de amianto. Observar que se aplica en la parte baja de las placas de fibrocemento, puesto que es donde tienen más rozamiento y hace que se desprendan más fibras. - Se debe aplicar, en caso de una cubierta de fibrocemento, en sentido contrario al paso, no pisando nunca sobre la placa mojada - Se debe insistir en las zonas donde existe posibilidad de rotura o se prevea mayor desprendimiento. Comprobar que se aplica el líquido adecuado según el caso (humectante o conglomerante)			
	B012	Se mantienen los procedimientos descritos en el Plan de Trabajo?			
		Verificar que se siguen los procedimientos tal y como se han indicado en el Plan de Trabajo. En caso contrario, si es por necesidad, debe realizarse una modificación al mismo y comunicarlo a la Autoridad Laboral			
	B013	Se mantiene la señalización de una forma correcta			
		Verificar que continúan señalizados todas las zonas necesarias como el primer día			
	B014	Los residuos generados están etiquetados?			
		Todos los residuos (en cada uno de los envases) deberán estar etiquetados e identificados correctamente. En caso de existir una zona de acopio fuera de la zona de trabajo, deberá estar debidamente señalizada y balizada.			
	B015	Los paquetes o recipientes donde se encuentran los residuos, están en buen estado de conservación?			
		Si se encuentran deteriorados o con agujeros, deben ser enmendados inmediatamente			
	B016	Se paletizan de forma adecuada los residuos que lo necesitan?			
		Los residuos que se paletizan, deben estar plastificados (con polietileno de 800 Galgas de espesor o doble lámina de 400 Galgas cada una) y flejados			
	B017	Si se utilizan sacas tipo big-bag, son aptas para transportar este tipo de residuos?			
		Las sacas deben tener un polietileno interior de espesor suficiente, normalmente suelen tener una capa exterior de polipropileno y elementos que facilitan el cierre, además suelen tener asas para facilitar la manipulación y carga.			
	B018	Se realiza correctamente la limpieza de la zona afectada?			
		<ul style="list-style-type: none"> - Se deben usar aspiradoras equipadas con filtros HEPA o filtros absolutos. - Los filtros deben manipularse con mucho cuidado y mientras se tengan todos los EPI's colocados. Además deberán ser introducidos en depósitos estancos junto con los demás residuos, y serán etiquetados debidamente. - Se recomienda aspirar el equipo antes de quitárselo 			
	B019	Los operarios realizan los descansos establecidos debido a los equipos respiratorios?			
		<ul style="list-style-type: none"> - En caso de mascarilla buconasal es 60 min, con descansos de 30 min - En caso de equipos de respiración asistida es de 120 min, con descansos de 30 min - Deben de salir de la zona, realizando el protocolo de salida (desechado de equipos,...) 			
	B020	Se encuentra la zona de trabajo limpia de obstáculos y despejada?			
		En lo posible, se deberá mantener la zona limpia de obstáculos que puedan favorecer accidentes			
	B021	Se han realizado las mediciones ambientales previstas en el Plan de Trabajo y en las condiciones previstas?			
	<ul style="list-style-type: none"> - Hay que pedir al técnico el informe de resultados, además de los valores para la realización del muestreo para comprobar los resultados. - Es conveniente estar el día del muestreo - Revisar los parámetros: litros necesarios a muestrear, caudal, tiempo,... 				

Documentos de Trabajo	A.02.02
LISTADO DE ACCESO DE TRABAJADORES A LA ZONA DE DESAMANTADO	Hoja 1 de 1

Obra:	
Localidad y situación:	
Empresa Contratista:	
Subcontratistas contratados:	

En el presente listado se indica el personal autorizado por la Autoridad Laboral para realizar los trabajos de desamiantado, según se expresa en el Plan de Trabajo o comunicado expreso a dicha Autoridad (en caso de Plan Único). Además se indican horarios de entrada y salida de la zona para verificar el cumplimiento de la normativa en vigor en cuanto a jornadas máximas de trabajo con EPI's respiratorios (4 horas). Se recuerda que no se permitirán incentivos, horas extra,..., prohibidas expresamente en la normativa vigente.

Nombre y apellidos	DNI	Cargo	Entrada	Salida

Observaciones: _____

En _____, a _____ de _____ de 20__

El Coordinador de Seguridad en fase de ejecución:	Persona que realiza las jornadas de información: (firma y sello en su caso)
---------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------

Documentos de Trabajo	A.02.03
NOMBRAMIENTO DE PERSONA RESPONSABLE DEL MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS ESPECÍFICOS DE DESAMIANTADO	Hoja 1 de 1

Obra:	
Localidad y situación:	
Empresa Contratista:	
Subcontratistas contratados:	

Mediante el presente documento se designa a D. _____
con D.N.I. _____ como persona responsable de mantenimiento de
equipos específicos para el desamiantado a realizar en la obra arriba referenciada.

Dicha persona, certifica estar ser conocedor de todos los equipos específicos para el
desamiantado necesarios a utilizar en la obra y que posee la experiencia necesaria
para poder desempeñar su labor.

Las funciones a desarrollar por el responsable de equipos específico son las
siguientes:

- Mantenimiento de EPI's específicos para el desamiantado
- Previsión y solicitud de nuevos equipos
- Carga de baterías y verificación de funcionamiento de las máscaras motorizadas
- Mantenimiento y limpieza del módulo de descontaminación
- Mantenimiento de Equipos auxiliares para el desamiantado (aspiradoras,
extractores,...)

En _____, a _____ de _____ de 20__

Acepto el nombramiento:	El Representante legal de la empresa: (firma y sello)
El Técnico Higienista	

Documentos de Trabajo	A.02.05
CONTROL DE LA TRAZABILIDAD DE LOS RESIDUOS DE AMIANTO GENERADOS DURANTE LA OBRA	Hoja 1 de 1

Obra:	
Localidad y situación:	
Empresa Contratista:	
Subcontratistas contratados:	

Matrícula	Bultos	Nº Doc. Control y Seg./Carta de Porte	Nº Albarán Vertedero	Fecha entrada	Coincide con Certif. destrucción? Sí/No

(En caso de que la respuesta sea negativa en algún caso, se deberá ser justificada)

En _____, a _____ de _____ de 20__

El Coordinador de Seguridad:

Documentos de Trabajo	A.02.06
CONTROL DE LAS MEDICIONES AMBIENTALES (ESTÁTICAS Y PERSONALES)	Hoja 1 de 1

Obra:	
Localidad y situación:	
Empresa Contratista:	
Subcontratistas contratados:	

Tipo de muestra Estática/personal	Fecha prevista realización	Código muestras	Caudal (l)	Tiempo (min)	Volumen aire muestreado (l)	Concentración esperada (fib./cm ³) (*)

(*).- Se especificará si se espera una concentración mayor o menor a 0,1 fibras/cm³ en caso de mediciones antes de terminar los trabajos, y si se espera que sea mayor o menor a 0,01 fibras/cm³ en caso de determinación del grado de limpieza. En caso de esperar concentraciones mayores especificar en un anexo al presente documento por qué y las medidas preventivas a adoptar.

En _____, a _____ de _____ de 20__

<p>El Técnico Higienista responsable:</p> <p>Nombre:</p> <p>DNI:</p>	<p>Representante legal de la empresa:</p> <p style="text-align: center;">(firma y sello)</p>
-----------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------

Documentos de Trabajo	A.02.07
COMUNICACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LAS MEDICIONES	Hoja 1 de 1

Obra:	
Localidad y situación:	
Empresa Contratista:	
Subcontratistas contratados:	

Tipo de muestra Estática/personal	Fecha realización	Código muestras	Caudal (l)	Tiempo (min)	Volumen aire muestreado (l)	Concentración (fib./cm ³) (*)

(*).- Deberá aportarse informe de resultados del laboratorio y el certificado de interpretación de datos del Técnico Higienista Responsable.

En _____, a _____ de _____ de 20__

<p>El Técnico Higienista responsable:</p> <p>Nombre: DNI:</p>	<p>Representante legal de la empresa: (firma y sello)</p>
------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------

Documentos de Trabajo	A.03.01
LISTA DE CHEQUEO A REVISAR DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN DEL DESAMIANADO	Hoja 1 de 1

Obra:	
Localidad y situación:	
Empresa Contratista:	
Subcontratistas contratados:	

Cod.	Elemento a chequear	Si	No	NC
Posterior al desamiantado	C001	Se ha inspeccionado la zona antes de hacer los muestreos ambientales para determinar que no existen elementos de amianto?		
		Es necesario verificarlo para evitar poner en contacto a personas ajenas a los trabajos de desamiantado con fibras de amianto una vez que hayan terminado éstos		
	C002	Se han realizado los muestreos ambientales estáticos en el momento que se determinó en el Plan de Trabajo, determinando un grado de limpieza apto?		
		<ul style="list-style-type: none"> - En caso de espacios confinados, debe realizarse el muestreo estar en funcionamiento los extractores 48 horas después de haber terminado - Si el resultado es afirmativo, en caso de espacios confinados, se podrá empezar a desmontar la burbuja de forma segura; en trabajos al aire libre se puede iniciar el desmontaje del módulo y retirada de todos los enseres, balizamientos,... 		
	C003	En caso de trabajos confinados se está retirando la burbuja de forma segura?		
		Todos los elementos fungibles que conforman la burbuja (plásticos, listones de madera,...) deben ser tratados como residuos contaminados, por lo que deben tratar como tales introduciéndolos en envases adecuados y herméticos.		
	C004	Se ha verificado la trazabilidad de los residuos generados en la obra con el certificado de destrucción del vertedero?		
		Habrían de comprobarse los datos obtenidos anteriormente con los que se observen en el certificado de destrucción		
	C005	Se ha realizado la entrega del Anexo IV a la Autoridad Laboral?		
		Debe de solicitarse a la empresa la copia de entrada de la solicitud en registro y que la empresa emita un certificado de que los datos de dicho anexo son los que verdaderamente se han producido en la obra		
	C006	El Técnico Higienista y el Responsable de la empresa, ha emitido el certificado de limpieza de la zona?		
		Es necesario que se emita este certificado para garantizar que la zona es apta para su uso sin que suponga un peligro para los trabajadores y/o usuarios de la misma por inhalación de fibras de amianto		
	C007	Ha emitido el Técnico Higienista el informe de interpretación de resultados de los muestreos ambientales?		
		Deberá emitirlo para verificar los datos obtenidos y proponer lo que estime oportuno		

Documentos de Trabajo	A.03.01
CONTROL DE ENTREGA DE ANEXO IV	Hoja 1 de 1

Obra:	
Localidad y situación:	
Empresa Contratista:	
Subcontratistas contratados:	

D. _____ con D.N.I. _____,
representante legal de la empresa _____
con CIF _____ certifica que:

Ha sido entregado a la Autoridad Laboral competente el preceptivo Anexo IV correspondiente a la obra arriba referenciada, con nº de Expediente de resolución de autorización _____, según se exige en el Art. 18.2 del R.D. 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.

Además certifica que los datos tanto de los trabajadores como de su exposición, etc... que aparecen en dicho anexo, son los que verdaderamente han acontecido en esta obra.

(Debe adjuntarse copia de solicitud de entrada en registro)

En _____, a _____ de _____ de 20____

El Representante legal de la empresa:
(firma y sello)

Documentos de Trabajo	A.03.01
CERTIFICADO DE DESCONTAMINACIÓN DE LA ZONA	Hoja 1 de 1

Obra:	
Localidad y situación:	
Empresa Contratista:	
Subcontratistas contratados:	

D. _____ con D.N.I. _____,
representante legal de la empresa _____
con CIF _____, y D. _____
con D.N.I. _____, Técnico Higienista responsable de los trabajos de
desamiantado, certifican que:

Se han ejecutado los trabajos de desamiantado y descontaminación de la zona, según la normativa vigente (R.D. 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), obteniendo en los muestreos ambientales un resultado de _____ fibras/cm³. Por lo que puede considerarse que se trata de una zona segura y apta para el uso y/o trabajo de forma normal.

(Debe adjuntarse copia de la interpretación de los resultados obtenidos en los muestreos ambientales realizados por el Técnico Higienista)

En _____, a _____ de _____ de 20__

<p>El Técnico Higienista responsable:</p> <p>Nombre: DNI:</p>	<p>Representante legal de la empresa: (firma y sello)</p>
------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------

6. CONCLUSIONES

El amianto, como se ha podido ver en el trabajo, es un material que se ha utilizado de forma muy generalizada en todos los ámbitos (sector de la construcción, industrial, laboratorios,...) y de forma indiscriminada gracias a sus excelentes propiedades. Debido al hallazgo de sus efectos perjudiciales en el organismo, se fue implantando su prohibición de forma progresiva, hasta ser absoluta por la Orden del 7 de diciembre de 2001, además de comenzarse a implantar medidas de prevención para evitar los riesgos a la salud. El ser un material tan común y que sus efectos en el organismo sean a tan largo plazo, han creado en la sociedad una falsa conciencia de que no sea tan perjudicial como se sabe, siendo las frases más escuchadas sobre este material y en todos los escalafones sociales: “se exagera mucho con este tema”, “no pasa nada”, “esto es otro invento para sacar dinero”, “yo estoy harto de romper placas a martillazos y no me ha pasado nada”,... Estas frases se dicen muchas veces por desconocimiento, otras porque quien lo comenta es quien trabaja con él, otras porque son los propios técnicos responsables los que no se lo creen,... Lo cierto es que los datos y estadísticas demuestran claramente que es un material muy peligroso.

Por ello, se hace necesario que la sociedad tome conciencia de la peligrosidad del amianto. Esto se puede conseguir gracias a la formación, a todos los niveles, y además haciendo que se cumpla la normativa sabiendo controlar las obras y exigiendo a las empresas que trabajan con este residuo que vele por la salud de sus trabajadores dotándolos de equipos de una alta eficacia e implantando protocolos de actuación seguros.

Lo que suele ocurrir en este momento, de forma general, con los agentes que intervienen en el proceso de gestión es el siguiente:

- Promotores: No suelen saber identificarlo, y si lo hacen piden presupuestos para su retirada, siendo este el momento en el que conocen que tienen en su poder un material peligroso. El Presupuesto más barato es el que suelen contratar, sin exigir que se cumpla con la normativa, puesto que no tienen conocimiento de ella. Piensan que si contratan con una empresa que está autorizada, lo deberá hacer bien, además para controlar está el Coordinador de Seguridad.
- Empresas que se dediquen al mantenimiento o retirada de amianto: Aunque existen empresas muy serias, hay muchas otras que abaratan los precios de su gestión a costa de eliminar los equipos correctos, realizando los desamiantados en horarios que saben que no hay inspecciones (fines de semana, tardes,...), “gestionando” en vertederos incontrolados los residuos generados,... Estas empresas piensan que como quien las va a controlar no conoce la normativa, pueden hacer lo que quieran.
- Trabajadores que puedan exponerse a fibras de amianto: Es el eslabón de la cadena más débil, puesto que son los que van a exponerse a las fibras. Hay, como se dijo antes, empresas muy serias, pero existen otras que dan poca formación a sus trabajadores, que no los dotan de los medios de protección necesarios, que no los dotan de equipos correctos para descontaminarse,... Ellos mismos, por esa mala formación, y porque los propios empresarios no se creen que estén trabajando con materiales peligrosos, hacen que piensen que no les va a pasar nada, y que cuando quien los tiene que controlar se vaya, harán lo que quieran.
- Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución y/o Dirección Facultativa: La gran mayoría suelen tener algunas nociones de la normativa a aplicar, pero suelen también pensar que si han contratado con una empresa que está autorizada, lo normal es que lo haga bien, por lo tanto, lo que se ciñen es a pedir la documentación típica que se genera en una obra normal olvidándose de muchos de los documentos específicos que se generan. Se olvidan además que al confiar plenamente en la empresa lo

único que hacen es delegar trabajo, nunca responsabilidades, por lo que si sucediera cualquier incidente o negligencia, ellos serían responsables.

- **Autoridad Laboral:** Se exige por su parte mucha documentación, necesaria por otro lado, pero en cuestiones de seguimiento de la obra existen muy pocas actuaciones, ya que confían que el Coordinador de Seguridad realice bien su trabajo. Con respecto a la trazabilidad de la documentación, existen muchos cabos sueltos ya que no se controla por ejemplo que el residuo se haya depositado en el vertedero, que los datos del Anexo IV estén correctos,... En cuanto a la tramitación de la documentación, los tiempos de espera son bastante largos y en vez de disponer de más personal o estudiar diferentes maneras de tramitar un Plan de forma más ágil, nace con la nueva normativa la figura del Plan Único, necesario para algunos casos concretos, pero dando “carta blanca” a muchas empresas para que vulneren los resquicios de esta normativa tan ambigua y poco concreta.

Se observa entonces que la figura del Coordinador de Seguridad es clave para el proceso, ya que será quien controle la correcta ejecución y gestión del material peligroso. Se crea por este motivo este trabajo, desgranando la normativa aplicable en España y explicando paso a paso, conforme van aconteciéndose los sucesos en todo el proceso, de una forma muy práctica para que sirva de ayuda principalmente a esta figura. A su vez, ayuda a cualquier persona que ejerza labores de control (recurso preventivo, auditores,...) y/o tenga inquietudes de cómo se deben hacer correctamente los procesos a llevar a cabo, ya que dota de las herramientas y los conocimientos mínimos que debe adquirir para poder llevar a cabo la tan necesaria para todos, correcta gestión del material peligroso.

7. RECOMENDACIONES PARA FUTURAS INVESTIGACIONES

Para futuras investigaciones las líneas de investigación a seguir respecto a este tema podrían ser:

- Protocolos de actuación para casos de emergencia a seguir tanto por empresas autorizadas como por el resto de agentes interviniente en estos casos (bomberos, técnicos de urbanismo,...)
- Redacción de unidades didácticas de formación para todos los niveles de educación sobre residuos peligrosos, tanto a nivel docente como administrativo y privado.
- Desarrollo de aplicación telemática de comunicación de datos y documentación referente a las actuaciones en materia de amianto, para que exista trazabilidad de la misma y poder actuar la autoridad laboral en consecuencia (certificados de destrucción de los residuos, anexos IV, órdenes de ejecución por siniestros,...).
- Estudio de riesgos y medidas preventivas a adoptar en caso de retirada de materiales peligrosos de edificios e instalaciones, como mercurio, PCB y plomo
- Creación de protocolos específicos para la retirada de materiales peligrosos de mercurio, PCB y plomo.
- Creación de protocolos de retirada de materiales peligrosos como mercurio, PCB y plomo específicos para casos de urgencia.
- Estudio de viabilidad de la creación de ordenanza municipal de Sevilla para identificación de materiales peligrosos para ayuda a creación de un catálogo de materiales existente en los edificios y con ello identificación de protocolos específicos en caso de urgencia.
- Identificación de posibles nuevos residuos peligrosos y su tratamiento. Propuesta de materiales no contaminantes o menos contaminantes.

8. FUENTES DE INFORMACIÓN

Normativa y Guías españolas de referencia

RD. 396/2006. (31 de marzo de 2006). *RD. 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto* .

Limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos. (10 de noviembre de 1989). *RD 1406/1989 de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos* .

Ley de Residuos. (21 de abril de 1998). *Ley 10/1998, de Residuos*.

INSHT. (6 de abril de 2001). RD 374/2001, de 6 de abril (BOE nº 104, de 1 de mayo). *Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con agentes químicos* .

INSHT. (s.f.). 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. (Método multifibra)*

INSHT. (2005). 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)* .

INSHT. (2011). *Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España 2011* . Ministerio de Trabajo e Inmigración. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Comité de Altos Responsables de la Dirección de Trabajo (SLIC). (s.f.). *Guía no vinculante de buenas prácticas. Guía de buenas prácticas para prevenir o minimizar los riesgos del amianto en los trabajos en los que esté presente (o pueda estarlo), destinada a empresarios, trabajadores e inspectores de trabajo* . Comisión Europea. Dirección General de Empleo, Asuntos Sociales e Igualdad de Oportunidades.

INSHT. (1993). *Estudio de la incidencia y evaluación de la población laboral expuesta a amianto en la industria española*. Madrid.

INSHT. (s.f.). NTP 553. *NTP 553: Agentes químicos; estrategias de muestreo y valoración (I)* .

INSHT. (s.f.). NTP 554. *NTP 554: Agentes Químicos: estrategias de muestreo y valoración (II)* .

INSHT. (s.f.). NTP 633. *NTP 633: Detección de amianto en edificios (II): identificación y metodología de análisis* .

INSHT. (s.f.). NTP 769. *NTP 769: Ropa de protección: Requisitos generales* .

INSHT. (s.f.). NTP 862. *NTP 573: Operaciones de demolición, retirada o mantenimiento con amianto: Ejemplos prácticos* . INSHT.

Oficina Internacional del Trabajo. (2001). *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Capítulo 30: Higiene Industrial* . España: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Subdirección General de Publicaciones.

Normativa y Guías de referencia de fuera de España

WorkSafe Victoria. (Septiembre de 2008). Compliance Code. *Managing Asbestos in workplaces* . Victoria, EE.UU.: WorkSafe.

Health and Safety Executive. (Noviembre de 1998). Methods for the determination of hazardous substances. *Guidance on the discrimination between fibre types in samples of airborne dust on filters using microscopy* . Norwich: Health and Safety Executive.

Proyectos Académicos (TFM, TFG,...)

González Navarro, I. (9 de septiembre de 2010). Proyecto Fin de Máster. *Manual para la elaboración de Estudios de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición* . Sevilla: EU Superior de Ingeniería de Edificación, Universidad de Sevilla.

Molero Alonso, B. (junio de 2010). Proyecto Fin de Grado. *Gestión integral de residuos de obras de demolición* . Sevilla: EU Superior de Ingeniería de Edificación, Universidad de Sevilla.

Ramírez Díaz, A. (julio de 2010). Proyecto Fin de Grado. *El proceso de la gestión del amianto en obras de demolición* . Sevilla: EU Superior de Ingeniería de Edificación, Universidad de Sevilla.

Documentos varios

Juanes Pérez, Y., Caso García, L. M., & García Morilla, E. (2009). *Alerta agentes químicos cancerígenos y mutágenos*. Asturias: Instituto Asturiano de Prevención de Riesgos Laborales.

Gonzalo Terente, M., Arroyo Buezo, M. C., Camporro Ayuso, J. C., Zufía Álvarez, G., & Vicente Pérez, J. A. (2006). *Monografía sobre amianto - Amianto y salud*. Fundación Laboral de la Construcción.

CCOO. (2002). *Guía de Equipos de protección individual para trabajos con amianto*. Madrid: Departamento de Salud Laboral de CCOO.

Azagra Malo, A., & Gili Saldaña, M. (mayo de 2005). Guía InDret. *Guía InDret de jurisprudencia sobre Responsabilidad Civil por daños de amianto* . Barcelona: Facultad de Derecho, Universitat Pompeu Fabra.

Asociación de Descontaminación de Residuos Peligrosos. (2010). Foro sobre descontaminación de residuos peligrosos. *Foro sobre descontaminación de residuos peligrosos*, (pág. 80). Madrid.

Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales. (Diciembre de 2001). Informe. *Prospección sobre la presencia de amianto o de materiales que lo contengan en edificios* . Barcelona, España.

Páginas web

Thomson Reuters. (2010). *Aranzadi Westlaw*. Recuperado el 7 de febrero de 2011, de <http://0-www.westlaw.es.fama.us.es/wles/app/nwles/search/template?tid=universal>

Consejería de Empleo - Instituto Andaluz de Prevención de Riesgos Laborales. (s.f.). *Laboratorio Observatorio de Enfermedades Profesionales de Andalucía*. Recuperado el 1 de junio de 2011, de http://ladep.es/index.asp?ra_id=161

EMS Environmental Monitoring Systems. (s.f.). *EMS Sales*. Recuperado el 20 de mayo de 2011, de http://www.emssales.net/store/cart.php?m=product_detail&p=327

INSHT. (s.f.). *INSHT*. Recuperado el 26 de marzo de 2011, de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/701a750/ntp_707.pdf

INSHT. (s.f.). *INSHT*. Recuperado el 20 de mayo de 2011, de Guías de Higiene Industrial: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/GuiasMonitor/HigieneIndustrial/III/Ficheros/hiiii12.pdf>

Lab Safety Supply. (s.f.). *Lab Safety*. Recuperado el 21 de mayo de 2011, de http://www.labsafety.com/QuickTwist-Glovebags_24528085/

Amesa Suministros. (2011). *Amesa Suministros*. Recuperado el 5 de abril de 2011, de <http://www.amesasuministros.com/inicio>

Referencia de Tablas

Tabla 1. Orden MAM/304/2002. Lista Europea de Residuos, Código LER

Tabla 2. Estudio de la incidencia y evaluación de la población laboral expuesta a amianto en la industria española. INSHT. Madrid 1992

Tabla 3. NTP 707: Diagnóstico de amianto en edificios (I): situación en España y actividades vinculadas a diagnóstico en Francia. INSHT

Tabla 4. NTP 633: Detección de amianto en edificios (II): identificación y metodología de análisis. INSHT

Tabla 5. Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al amianto, del INSHT.

Tabla 6. 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. (Método multifibra), INSHT

Tabla 7. Importancia del volumen de muestreo. 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. CR-02/2005), INSHT

Referencia de Figuras

Fig. 1-6, 20-21, 25, 28-30. Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al amianto, INSHT

Fig. 7-8, 10-16, 19, 23, 26-27, 33, 58. Manual de contenidos teóricos. Curso Supervisor Técnico en Proyectos de Gestión y Retirada de amianto; ICAM, 2007

Fig. 9. <http://spanish.alibaba.com/product-gs/asbestos-tape-258863238.html>, Alibaba.com. Página consultada 04/04/2011

Fig. 22. Captura de pantalla de vídeo "El amianto". INSHT, 1988

Fig. 31-32. NTP 633: Detección de amianto en edificios (II): identificación y metodología de análisis, INSHT

Fig. 39.

<http://fotosadr.com/senales/paginas/PRL%20PROHIBICION%20prohibido%20el%20paso%20a%20toda%20persona%20ajena%20a%20la%20empresa.htm>; Fotos ADR. Página consultada 20/05/2011.

Fig. 40.

http://www.mercamania.es/a/listado_productos/idx/7030600/mot/Senal_de_prohibicion/listado_productos.htm; Mercamania. Página consultada 20/05/2011.

Fig. 41. <http://www.carteling.com/especiales/544-atencion-contiene-amianto.html>; Carteling. Página consultada 20/05/2011.

Fig. 42.

http://www.fnls.com.ar/PGN_SNLS_SEGURIDAD_OBLIGACION/INDIVIDUALES/PGN_SNLS_SEGURIDAD_OBLIGACION_N04_RESPIRATORIO/PGN_SNLS_SEGURIDAD_OBLIGACION_N04_RESPIRATORIO.html; FNLS Señalización Industrial. Página consultada 20/05/2011

Fig. 43. http://www.ahb.es/senaletica/senaletica_prohibicion/1/ficha363.htm; AHB. Página consultada 20/05/2011.

Fig. 44. <http://www.actualdecor.com/Senal-Cartel-Rotulo-Obligatorio-Usar-Ropa-Adecuada-SEO0008>; Actualdecor. Página consultada 20/05/2011.

Fig. 45.

http://www.actualdecor.com/epages/62027572.sf/es_ES/?ObjectPath=/Shops/62027572/Products/SEO0002; Actualdecor. Página consultada 20/05/2011.

Fig. 46. <http://casabioclimatica.com/noticias/blog/casa-bioclimatica/nuevos-simbolos-de-peligro-en-productos-quimicos/>; casabioclimatica. Página consultada 20/05/2011.

Fig. 47. <http://emssolutionsint.blogspot.com/2010/12/pictogramas-de-peligro-simbolos-de.html>; Emergency Medical Services Solutions International. Página consultada 20/05/2011.

Fig. 49. Según la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con agentes químicos, del INSHT. Apéndice 4. Método de evaluación de la exposición a agentes químicos por inhalación.

Fig. 51.

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/GuiasMonitor/HigieneIndustrial/III/Ficheros/hiiii12.pdf>; INSHT. Página consultada 20/05/2011.

Fig. 52. http://www.emssales.net/store/cart.php?m=product_detail&p=327; EMS Environmental Monitoring Systems. Página consultada 20/05/2011.

Fig. 55. Importancia del volumen de muestreo. 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. CR-02/2005), INSHT

Fig. 56. Fotografía propiedad de PERI, S.A.U.

Fig. 57. Captura de pantalla de vídeo. Desamiantado de edificio “El Coliseo” (Sevilla). Cedido por el Centro de Prevención de Riesgos Laborales de Sevilla.

Fig. 59. http://www.labsafety.com/QuickTwist-Glovebags_24528085/; Lab Safety Supply; Página consultada 21/05/2011.

9. ANEXOS

Anexo 1.- Ficha para el registro de datos de la evaluación de la exposición en los trabajos de amianto. Anexo IV del RD 396/2006

Anexo 2.- Exposiciones típicas en tareas que entrañan la manipulación de calorifugados, revestimientos y tableros aislantes de amianto, y fibrocemento⁶⁴

⁶⁴ Obtenido del Apéndice 1 de *Guía de buenas prácticas para prevenir o minimizar los riesgos del amianto en los trabajos en los que esté presente (o pueda estarlo)*, destinada a empresarios, trabajadores e inspectores de trabajo, Comisión Europea. Dirección General de Empleo, Asuntos Sociales e Igualdad de Oportunidades

ANEXO 1

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

OBRA: _____

NOMBRE DE LA EMPRESA: _____ N° DE REGISTRO DE LA EMPRESA: ____/____

Cód. Prov.

Plan de Trabajo N°: ____/____ Fecha inicio y finalización del trabajo: ____/____/____ - ____/____/____

Cód. Prov.

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

3. DATOS DE 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)

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

4. EVALUACIÓN REALIZADA POR:

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

Fecha y firma:

ANEXO 2

Exposiciones típicas en tareas que entrañan la manipulación de calorifugados, revestimientos y tableros aislantes de amianto [UK Health and Safety Executive 1999, HSG 189/01; y UK HSE (2003) INDG 288(rev1)], y fibrocemento (UK HSE HSG 189/2). Véanse las notas a pie de página.

Técnica	Comentarios	Exposición típica (fibras/cm ³)
Desmontaje en húmedo bien controlado de calorifugados y revestimientos proyectados utilizando herramientas manuales	Impregnando bien el calorifugado con un agente humectante y retirando posteriormente los materiales con precaución	Hasta 1
Desmontaje en húmedo bien controlado de calorifugados y revestimientos proyectados utilizando herramientas eléctricas	<i>Igual que la anterior pero utilizando herramientas eléctricas (algo que NO debe hacerse)</i>	Hasta 10
Desmontaje de calorifugados en los que se encuentran secciones secas	<i>Demuestra la necesidad de que la humectación sea total</i>	Aproximadamente 100
Desmontaje de revestimientos proyectados en los que se encuentran secciones secas	<i>Demuestra la necesidad de que la humectación sea total</i>	Aproximadamente 1000
Retirada con precaución de un tablero aislante de amianto entero	Desatornillando (con aspiración simultánea) y aplicando un agente humectante en las superficies no selladas mediante un pulverizador	Hasta 3
Romper y arrancar un tablero aislante de amianto, en seco y sin desatornillarlo	<i>Mala práctica</i>	5-20
Perforación de fibrocemento con ayuda de una máquina	Con ventilación por aspiración localizada o aspiración simultánea	Hasta 1
Perforación de un tablero aislante de amianto situado directamente encima del trabajador y sin ventilación por aspiración localizada	<i>Mala práctica</i>	5-10
Perforación de columnas verticales sin ventilación por aspiración localizada	<i>Mala práctica</i>	2-5
Utilización de una sierra de vaivén para cortar un tablero aislante de amianto sin ventilación por aspiración localizada	<i>Mala práctica</i>	5-20
Utilización de una sierra manual con un tablero aislante de amianto sin ventilación por aspiración localizada	<i>Mala práctica</i>	5-10

Notas:

- 1.- Algunos de los resultados muestran las consecuencias de malas prácticas inadmisibles. Cuando se utilizan técnicas de desmontaje controlado, pero no se aplican correctamente, las concentraciones de fibras en el aire pueden ser elevadas. Las consecuencias de una mala humectación no suelen ser mucho mejores que las de un desmontaje en seco no controlado.
- 2.- Las exposiciones citadas son valores típicos. Dependiendo del lugar donde se lleven a cabo los trabajos, el mismo proceso puede dar lugar a concentraciones superiores o inferiores.
- 3.- Las exposiciones corresponden a la duración de los trabajos y no se calculan como medias ponderadas en el tiempo.

Exposiciones típicas durante los trabajos con fibrocemento (UK HSE HSG 189/2).
Véanse las notas a pie de página de la tabla anterior.

Técnica	Comentarios	Exposición típica (fibras/cm ³)
Perforar fibrocemento con ayuda de una máquina	Con ventilación por aspiración localizada o aspiración simultánea	Hasta 1
Cortar con máquinas sin ventilación por aspiración		
Cortar con disco abrasivo	<i>Mala práctica</i>	15-25
Sierra circular	<i>Mala práctica</i>	10-20
Sierra de vaivén	<i>Mala práctica</i>	2-10
Serrado manual		Hasta 1
Retirar placas de fibrocemento		Hasta 0,5
Apilar placas de fibrocemento		Hasta 0,5
Demoler a distancia estructuras de fibrocemento secas		Hasta 0,1
Barrer tras la demolición a distancia de estructuras de fibrocemento	<i>Mala práctica</i>	Superior a 1
Demoler a distancia estructuras de fibrocemento humedecidas		Hasta 0,01
Limpiar revestimientos verticales de fibrocemento mediante cepillado en húmedo		1 a 2
Limpiar revestimientos verticales de fibrocemento mediante cepillado en seco	<i>Mala práctica</i>	5 a 8

Notas:

Las exposiciones corresponden a la duración de los trabajos y no se calculan como medias ponderadas en el tiempo. No obstante si los trabajos se prolongan, las concentraciones medidas como medias ponderadas en el tiempo podrán ser, obviamente superiores a 0,1 fibras/cm³.