



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID



ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES

MASTER UNIVERSITARIO EN  
GESTION DE LA PRL, CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE

# **Amianto. Problemática, legislación y repercusiones para la salud.**

**Autor:**

**Gútiérrez del Campo, Adrián:**

**Tutor Académico:**

**García Cubero, María Teresa  
Ingeniería Química y Tecnología del  
Medio Ambiente**

**Valladolid, septiembre 2023.**



## **Resumen**

Este trabajo pretende visibilizar la vigencia actual de la problemática derivada por la exposición al amianto en los trabajadores desde el punto de vista de la higiene industrial y la vigilancia de la salud. Para ello se analizará la legislación vigente y se desarrollará un plan de trabajo para la retirada de este material, además de describir las enfermedades originadas por las fibras de amianto así como proporcionar datos de trabajadores afectados. La justificación de la elección de este tema se encuentra en la importancia de tener presente la latencia de ciertos riesgos laborales, los cuales han de ser tenidos siempre en cuenta por el técnico superior de prevención de riesgos laborales.

Palabras Claves: Amianto, Higiene, Salud, Prevención, Plan de Trabajo

## **Abstract**

This work aims to make visible the current validity of the problems derived from exposure to asbestos in workers from the point of view of industrial hygiene and health surveillance. To do this, current legislation will be analyzed and a work plan will be developed for the removal of this material, in addition to describing the diseases caused by asbestos fibers as well as providing data on affected workers. The justification for the choice of this topic is found in the importance of keeping in mind the latency of certain occupational hazards, which must always be taken into account by the senior technician in occupational risk prevention.

Keywords: Asbestos, Hygiene, Health, Prevention, Work Plan.



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	7
1.1 Enfermedades relacionadas con el amianto .....	8
1.2 Datos sobre trabajadores afectados.....	10
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	13
<b>3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN</b> .....	13
3.1. Límites de exposición; Evaluación y control del ambiente de trabajo.....	17
3.1.1 Procedimiento para toma de muestra .....	18
3.1.2 Análisis .....	20
3.2. Medidas técnicas generales de prevención .....	21
3.3 Medidas organizativas. ....	24
3.4.EPIs, medidas de higiene personal y de protección individual y disposiciones específicas a determinadas actividades .....	26
3.4.1 Equipos de protección individual de las vías respiratorias .....	26
3.4.2 Medidas de higiene personal y de protección individual.....	28
3.4.3 Disposiciones específicas para determinadas actividades.....	29
3.5. Planes de trabajo.....	34
3.6. Formación e Información de los trabajadores.....	35
3.6.1Formación de los trabajadores .....	35
3.6.2 Información de los trabajadores.....	37
3.7. Vigilancia de la salud .....	38
3.7.1 Protocolo de Actuación.....	39
<b>4. PLAN DE TRABAJO “DESAMIANTANDO S.L.”</b> .....	41
4.1.Naturaleza del trabajo y lugar donde se realizan los trabajos.....	41
4.2. Metodología.....	41
4.3. Evaluación y Control del ambiente de trabajo.....	42
4.4. Documento.....	43
4.4.1 Consideraciones Previas.....	43
4.4.2 Información de carácter general .....	43
4.4.3. Normativa aplicable.....	44
4.4.4. Medidas a adoptar.....	44
4.4.5. Plan de trabajo.....	46
4.4.6. Método de trabajo previsto en el plan .....	46
4.4.7. Medios de prevención y protección .....	47
4.4.8. Mediciones en el ambiente de trabajo .....	48

4.4.9 Tratamiento de residuos.....	48
4.5. Valoración y estimación económica .....	49
<b>5. CONCLUSIONES.....</b>	<b>51</b>
<b>6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>	<b>56</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

Antes de abordar la problemática del amianto y sus repercusiones para la salud, es necesario definir el concepto y sus enfermedades asociadas, para entender el grado de consecuencias a largo plazo al que nos enfrentamos. Para ello, se ha elegido la definición del Portal de Salud de la Junta de Castilla y León por ser uno en constante revisión y formar parte del Convenio de colaboración entre el Instituto Nacional de Seguridad Social (INSS) y la Consejería de Sanidad de amianto.

Este nuevo Convenio de colaboración entre el INSS y la Consejería de Sanidad de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, para la realización de actuaciones conjuntas en relación con los trabajadores afectados de patologías derivadas de la utilización laboral del amianto, tiene una duración predeterminada de 4 años, siendo el inicio de la vigencia el 18 de julio de 2023.

El portal de Salud de la Junta de Castilla y León (Sacyl, 2023) define el amianto o asbesto como: "Término genérico con el que se denomina a un conjunto de minerales naturales de estructura fibrosa y cristalina, incombustible y que puede ser dividida en filamentos".

Continuando con la misma fuente (Sacyl, 2023), dichas fibras son fuertes, duraderas y resistentes a altas temperaturas, por lo que a lo largo de los años ha tenido numerosos usos en las distintas industrias. A nivel industrial las variedades minerales que más se han usado han sido el crisolito, la crocidolita y la amosita. Siendo las industrias donde más se ha utilizado:

1. **Industria de la construcción.** Actualmente la exposición a las fibras de amianto reside en la retirada, eliminación o manipulación de dichos materiales)
2. **Industria del automóvil.** Empleado como material de fricción.
3. **Industria textil.** Empleado para la fabricación de ropa ignífuga.
4. **Industria eléctrica.** Como revestimiento de generadores y estaciones productoras.
5. **Industria química.** Como relleno de materiales aislantes
6. **Trabajos de mantenimiento.** Operaciones efectuadas en la reparación de cualquiera de los materiales producidos por las anteriores industrias.

En la actualidad, está prohibido el uso y comercialización de productos que contengan amianto, desde el año 2002, según la orden ministerial del 7 de diciembre de 2001, que modificaba el Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, sobre limitaciones y comercialización de ciertas sustancias peligrosas. Posteriormente, se regula por su normativa específica recogida en el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo.

El riesgo que puede entrañar para la salud se produce por una manipulación incorrecta del material, sin las medidas de protección y protocolos de actuación adecuados mediante las cuales las fibras, en las que se descompone el amianto, son inhaladas y

se depositan en los pulmones, produciendo a lo largo del tiempo numerosas afecciones a la salud como la asbestosis, el mesotelioma o el cáncer de pulmón.

La peligrosidad de las fibras depende de varios factores:

1. Concentración de fibras en el aire.
2. Características físico-químicas de las fibras.
3. Tamaño de los alveolos.
4. Condiciones físicas y anatómicas de la persona.
5. Tiempo de exposición.
6. Efecto sinérgico del tabaco.
7. El trabajo sin las medidas de protección adecuadas.

### **1.1 Enfermedades relacionadas con el amianto**

El amianto es un agente carcinogénico de categoría 1 (Boletín Oficial del Estado [BOE], 1997) y se ha demostrado que provoca cáncer y otras enfermedades en el ser humano, por lo que es una gran preocupación y la legislación ha avanzado a lo largo del tiempo.

Con se ha expuesto previamente los riesgos derivados del amianto se producen por la inhalación de las fibras, siendo las de menor tamaño las más peligrosas al alcanzar las vías aéreas inferiores. Una vez dentro de los pulmones, los mecanismos de defensa del organismo son ineficientes a la hora de descomponer y expulsar las fibras al tratarse de compuestos inorgánicos de gran resistencia, siendo muchas de ellas las que consiguen q permanecer en el cuerpo durante mucho tiempo.

La patología profesional producida por la exposición a fibras de amianto está recogida en el Real Decreto 1299/2006, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social estableciéndose los criterios para la notificación y registro. Son reconocidas como enfermedades profesionales derivadas de la exposición al amianto:

#### **Asbestosis**

“La asbestosis es un proceso inflamatorio y fibrótico de las estructuras alveolares bilateral mediada por citocinas liberadas por los macrófagos alveolares” (Rom et al, 1991 en Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2013, Pag, 23). El desarrollo de esta enfermedad parece estar relacionado con la magnitud y duración de la exposición, así como con el tiempo transcurrido desde la primera exposición al amianto. Las primeras lesiones aparecen de manera precoz en la bifurcaciones de los bronquiolos alveolares (Letourneux et al, 2007).

Los síntomas y signos clínicos que tienden a acompañar a la asbestosis son disnea y tos, crepitantes inspiratorios en campos medios y bases pulmonares, y acropaquía. Pueden producirse diversas anomalías funcionales respiratorias tales como alteración de la difusión alveolocapilar y/o un patrón restrictivo asociado a una obstrucción. La disminución de la capacidad de difusión pulmonar es lo que se altera más



precozmente siendo su deterioro parejo a la evolución de la enfermedad (Sacyl, 2023). La alteración de la función pulmonar puede continuar aun cuando ha cesado la exposición y en ausencia de signos radiológicos de asbestosis.

La disnea al esfuerzo es habitualmente el primer síntoma, aunque sea de aparición tardía, pudiendo llegar a ser un periodo de 15-20 años desde el comienzo de la exposición. La tos es no productiva, y no aparece en todos los casos. En estadios avanzados puede aparecer astenia, cianosis y síntomas de cor-pulmonale.

La afectación pleural se da en alrededor del 50% de los casos de asbestosis (Sacyl, s.f). Da lugar a placas pleurales con engrosamiento pleural difuso a veces pudiendo fusionarse ambas pleuras (parietal y visceral), derrame pleural benigno, aplanamiento del ángulo costofrénico, fibrosis pleuroparenquimatosa y atelectasias.

### **Mesotelioma maligno**

Es un tumor difuso maligno del mesotelio (membrana que forma el recubrimiento de varias cavidades corporales), pudiendo afectar a la pleura, el peritoneo y el pericardio, siendo más frecuente la localización pleural y requiriendo la localización peritoneal una mayor exposición al asbesto.

Los anfíboles, sobre todo la crocidolita, muestran mayor poder carcinogénico que el crisotilo. Ello parece estar relacionado con el diámetro y la configuración de las fibras, las de crocidolita son de diámetro y longitud pequeños; ello favorecería la penetración de las fibras hasta alcanzar la pleura (Sacyl, s.f).

El mesotelioma pleural se asocia a asbestosis en un 25% de los casos, mientras que el mesotelioma peritoneal se asocia frecuentemente a la asbestosis, debido en estos casos a exposiciones intensas al amianto. La gran mayoría de mesoteliomas se deben a la exposición a asbesto (en el 80-85% se constata exposición laboral). El tabaquismo y la presencia de metales o de sustancias orgánicas parecen no tener influencia en el riesgo de contraer la enfermedad.

El mesotelioma pleural cursa con derrame pleural, disnea y dolor torácico. Puede acompañarse de derrame o engrosamiento pleural.

### **Cáncer de pulmón**

El cáncer de pulmón por exposición al asbesto puede pertenecer a cualquier tipo histológico, y su historia natural no difiere de la del cáncer producido por otras causas. Parece existir una relación dosis-respuesta entre el riesgo de contraer cáncer de pulmón y el nivel de exposición a asbesto; exposiciones muy bajas parecen no incrementar el riesgo. El riesgo de cáncer de pulmón se incrementa notablemente si la exposición al asbesto se combina con el hábito tabáquico.

La atribución del cáncer al asbesto se basa en la historia anterior de exposición a este producto. Se requiere un período de latencia mínimo de 10 años (Sacyl, s.f).

## 1.2 Datos sobre trabajadores afectados

Rigurosos estudios comparativos demuestran que existe una relación entre las tasas de cáncer de pulmón y la exposición al amianto.

Seguindo las palabras de Gil (2018) se estima que, en España, hasta el año 2010 se han producido unas 1500 muertes anuales de personas expuestas al amianto en el periodo comprendido entre 1960 y 1975. Desde 2010 a 2025 se estima que la tasa aumentara hasta 2300 muertes por año entre la población expuesta hasta 1990. Del 2025 a 2040 se cree que empezara a decrecer este número hasta llegar a 700 muertes por al entre la población expuesta a partir de los 90, debido principalmente a los procesos de demolición y reparación de estructuras y edificios.

Añadiendo a estas estimaciones las de otros estudios epidemiológicos, se calcula que en los próximos 30 años se producirán unas 50000 muertes por cáncer de pleura y pulmón directamente relacionados con el amianto en España.

El Ministerio de Sanidad en 2021, nos proporciona los siguientes datos de trabajadores expuestos (tabla 1), distribución por enfermedad (tabla 2) y por Comunidad Autónoma (tabla 3):

**Tabla 1.** Distribución de los trabajadores registrados según el momento de exposición

Comunidad autónoma	Expuestos	Post-Expuestos	Bajas	Total registrados
Andalucía	5.322	4.957	0	10.279
Aragón	808	2.056	1.487	4.351
Asturias	709	864	1.336	2.909
Balears, Illes	326	65		391
Canarias	878	0	0	878
Cantabria	120	450	42	612
Castilla-La Mancha	573	645	168	1.386
Castilla y León	1.932	1.904	661	4.497
Cataluña	2.206	2.641	1.230	6.077
Com. Valenciana	2.327	876	246	3.449
Extremadura	314	106	185	605
Galicia	2.579	5.950	1.745	10.274
La Rioja	155	239	139	533
Madrid	1.424	5.266	1.663	8.353
Murcia	511	2.078	664	3.253
Navarra	334	1.926	932	3.192
País Vasco	1.981	5.354	2.468	9.803
<b>Total</b>	<b>22.499</b>	<b>35.377</b>	<b>12.966</b>	<b>70.842</b>

*Las CCAA de Islas Baleares, Canarias y Cantabria no han reportado datos para la presente evaluación.*

Extraído del Ministerio de Sanidad ([www.sanidad.gob.es](http://www.sanidad.gob.es) a).

**Tabla 2.** Enfermedades identificadas por sexo.

Patología	Hombres	Mujeres	Total
Asbestosis	1.399	51	1.450
Fibrosis pleural	268	5	273
Derrame pleural	115	4	119
Atelectasia redonda	210	0	210
Placas pleurales	3.650	113	3.763
Mesotelioma Pleural	467	24	491
Mesotelioma Peritoneal	43	1	44
Neoplasia Pulmonar	594	5	599
Neoplasia Laringea	82	1	83
Neoplasia Esofágica	24	0	24
Otras Neoplasias	672	10	682
<b>Total</b>	<b>7.524</b>	<b>214</b>	<b>7.738</b>

Para la presente evaluación se dispone de información desagregada de catorce comunidades. El 25% de las enfermedades identificadas corresponden a la Comunidad Autónoma de Galicia, seguida del 17% de la Comunidad de Madrid y el 14% de la Región de Murcia.

Extraído del Ministerio de Sanidad ([www.sanidad.gob.es](http://www.sanidad.gob.es) b).

**Tabla 3.** Distribución del número de enfermos por CCAA

Comunidad autónoma	Hombres	Mujeres	Total
ANDALUCÍA	908	63	971
ARAGÓN	108	2	110
ASTURIAS	93	0	93
CASTILLA-LA MANCHA	66	0	66
CASTILLA Y LEÓN	403	2	405
CATALUÑA	162	10	172
COMUNIDAD VALENCIANA	502	8	510
EXTREMADURA	0	0	0
GALICIA	1.938	0	1.938
LA RIOJA	25	1	26
MADRID	1.277	66	1.343
MURCIA	1.060	3	1.063
NAVARRA	172	15	187
PAÍS VASCO	810	44	854
<b>TOTAL</b>	<b>7.524</b>	<b>214</b>	<b>7.738</b>

Extraído del Ministerio de Sanidad ([www.sanidad.gob.es](http://www.sanidad.gob.es) c).

Velasco (2022) publica que en Castilla y León, la Consejería de Sanidad hace seguimiento, a fecha 30 de junio de 2022, de 4.737 personas con exposición laboral al amianto según ha recogido el TEAM, censo epidemiológico que la Junta comenzó a elaborar años después de su prohibición. Este registro desvela la vigilancia a 3.181 trabajadores activos expuestos a los efectos de este material, cuyo seguimiento se realiza por los servicios de prevención de riesgos laborales de la empresa. A estos se suman las 1.556 personas (jubilados o en desempleo) que estuvieron expuestas al amianto y cuyo seguimiento se realiza en el sistema público de salud por especialistas en neumología.

Este plan de actuaciones, con inicios en 2007, tuvo una primera aproximación realizada por la Dirección General de Salud Pública y Consumo durante el año 2006, basada en la consulta sobre registros disponibles y en la búsqueda activa de nuevas fuentes de información, estima en más de 1.500 las personas con historia de exposición laboral al amianto en Castilla y León. Aproximadamente un 45% se consideran post-ocupacionales y un 55% corresponden a trabajadores en activo. “Estas cifras pasaron a 2.036 personas en el año 2011, mientras que en 2017 ya eran 3.969” (Velasco, 2022).

Estos números, avalan los problemas de salud del amianto y visibilizan como las consecuencias de su exposición se sufren a largo plazo, incluso tras muchos años después de la inactividad de empresas que utilizaban este material en Castilla y León. Velasco (2022) hace una apreciación más y menciona en su artículo el tipo de industrias con mayor actividad en el uso de este recurso en la comunidad, a saber: mayormente la industria del fibrocemento, la reparación de zapatas de embrague y frenos, demolición de construcciones, tintorería industrial o recubrimiento de tuberías y calderas, entre otras.

## 2. OBJETIVOS

El objetivo general de este TFM es analizar la problemática del amianto tanto desde el punto de vista de la higiene industrial como de la medicina del trabajo, demostrando como en ocasiones, las repercusiones y aparición de enfermedades profesionales ocurren en un periodo muy posterior a la labor desempeñada. Para ello, se marcan como objetivos específicos:

1. Analizar la situación actual de la legislación y normativa relacionada con el amianto.
2. Visibilizar las repercusiones actuales originadas ante el desconocimiento pasado de las repercusiones para la salud del amianto.
3. Elaborar un plan de trabajo propio y detallado para la retirada de amianto en una estructura.

## 3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN

Según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995 de 8 de noviembre), todo trabajo requiere una evaluación de riesgos específica. Dada la peligrosidad de las fibras de amianto es vital realizar una serie de medidas preventivas, (normalmente de carácter colectivo, complementándose con equipos individuales si las colectivas no son suficientes).

La normativa específica está recogida en el Real Decreto 396/2006, de 31 de Marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

El Objeto del RD está recogido en el artículo 1:

1. El RD 396/2006 tiene por objeto, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, establecer disposiciones mínimas de seguridad y salud para la protección de los trabajadores contra los riesgos derivados de la exposición al amianto durante el trabajo, así como la prevención de tales riesgos.
2. Las disposiciones del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, se aplicarán plenamente al conjunto del ámbito contemplado en el apartado anterior, sin perjuicio de las disposiciones más específicas contenidas en el RD 396/2006.
3. Las disposiciones del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y del Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante

el trabajo, se aplicarán, sin perjuicio de las disposiciones más rigurosas o específicas previstas en este real decreto.

En el artículo 2, se recogen las definiciones:

El término amianto designa a los silicatos fibrosos siguientes, de acuerdo a la identificación admitida internacionalmente del registro de sustancias químicas del Chemical Abstract Service (CAS):

- a) Actinolita amianto
- b) Grunerita amianto (amosita)
- c) Antofilita amianto
- d) Crisotilo
- e) Crocidolita
- f) Tremolita amianto

Tabla 4. Variedades de amianto más utilizadas y sus minerales análogos no fibrosos.

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

*Nota.* Cuadro extraído del artículo 2 del Real Decreto 396/2006, de 31 de Marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, en el que se representan la comparativa de las variedades del amianto con su grupo de mineral, denominación, fórmula química, Numero de CAS (Núm. De Referencia comercial según producto químico) y los minerales análogos no fibrosos.

El ámbito de aplicación según recoge el artículo 3 del RD:

El RD 396/2006 es aplicable a las operaciones ya actividades en las que los trabajadores estén expuestos o sean susceptibles de estar expuestos a fibras de amianto o de materiales que lo contengan, y específicamente en:

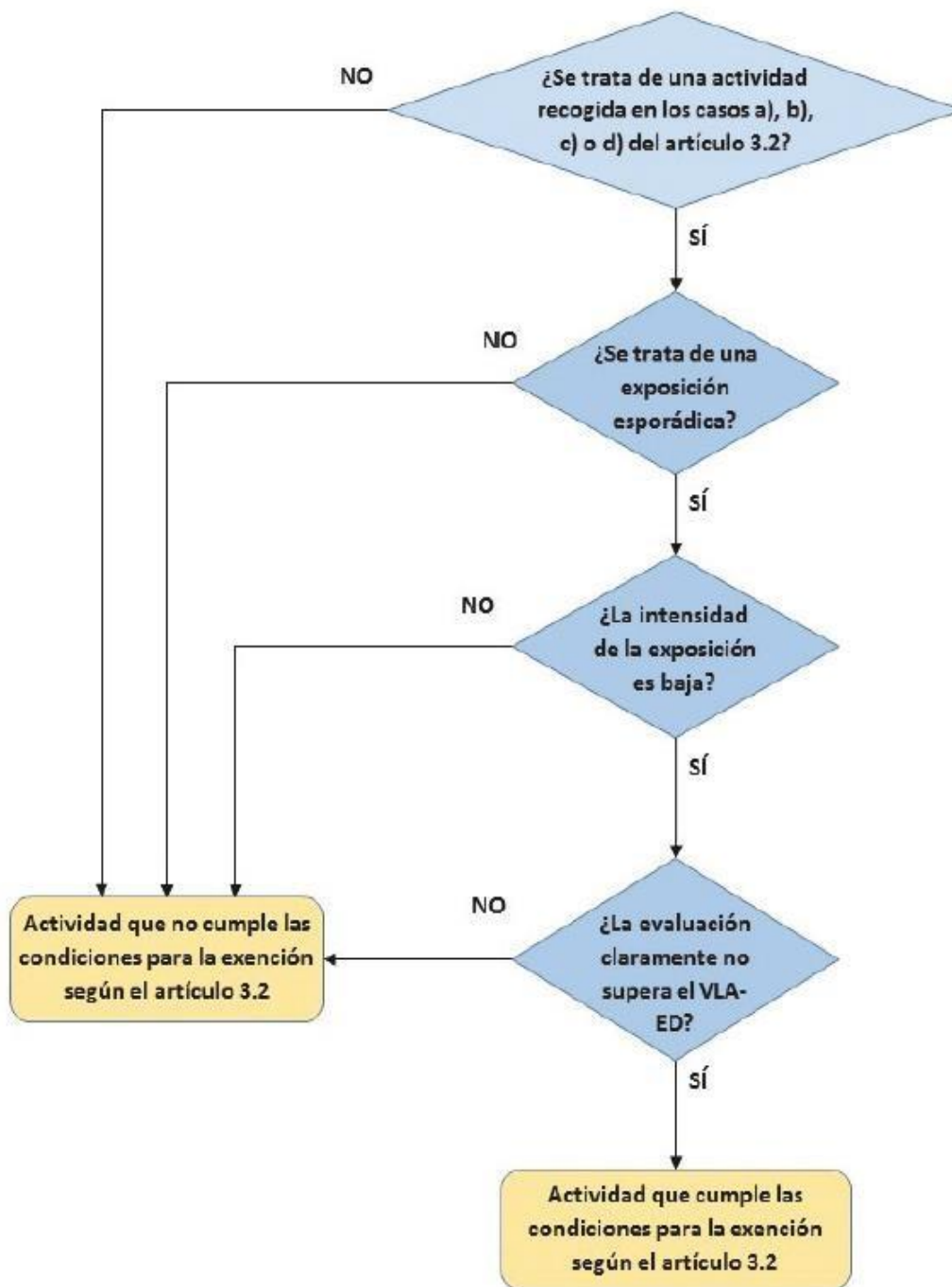
- a) Trabajos de demolición de construcciones donde exista amianto o materiales que lo contengan.

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

No obstante lo anterior, siempre que se trate de exposiciones esporádicas de los trabajadores, que la intensidad de dichas exposiciones sea baja y que los resultados de la evaluación indiquen claramente que no se sobrepasara el valor límite de exposición al amianto en el área de la zona de trabajo, las actividades preventivas sobre la realización del plan de trabajo, la vigilancia de la salud de los trabajadores, obligación de inscripción en el registro de empresas con riesgo de amianto (RERA) y el registro de datos y documentación, no será de aplicación cuando se trabaje:

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

En la Figura 1, podemos ver de manera secuencial, los pasos a seguir para realizar la toma de decisiones sobre si la actividad a desarrollar cumple los requisitos anteriormente expuestos o entraña un riesgo para la salud de los trabajadores.



**Figura 1.** Esquema para la toma de decisiones sobre si una actividad u operación concreta puede encuadrarse entre las contempladas en el art. 3.2 del RD 396/2006 en base al resultado de su evaluación de riesgos. Las actividades con MCA (materiales con amianto) friables difícilmente podrán considerarse incluidas en el art. 3.2. Extraído del Instituto Nacional de Seguridad Salud en el Trabajo (INSST 2023a):



### **3.1. Límites de exposición; Evaluación y control del ambiente de trabajo.**

Como se recogen en el artículo 4, Los empresarios deberán asegurarse de que ningún trabajador está expuesto a una concentración de amianto en el aire superior al valor límite ambiental de exposición diaria (VLA-ED) de 0,1 fibras por centímetro cubico medidas como una media ponderada en el tiempo para un periodo de ocho horas.

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

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

La evaluación y control del ambiente de trabajo está recogido en el artículo 5 y define que para todo tipo de actividad determinado que pueda presentar un riesgo de exposición al amianto o a materiales que lo contengan, la evaluación de riesgos debe incluir la medición de la concentración de fibras de amianto en el aire del lugar de trabajo y su comparación con el valor límite indicado anteriormente, de manera que se determine la naturaleza y el grado de exposición de los trabajadores.

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

Cuando el resultado de la evaluación de riesgos lo hiciera necesario, y con vistas a garantizar que no se sobrepasa el valor límite establecido. El empresario realizara controles periódicos de las condiciones de trabajo.

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

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

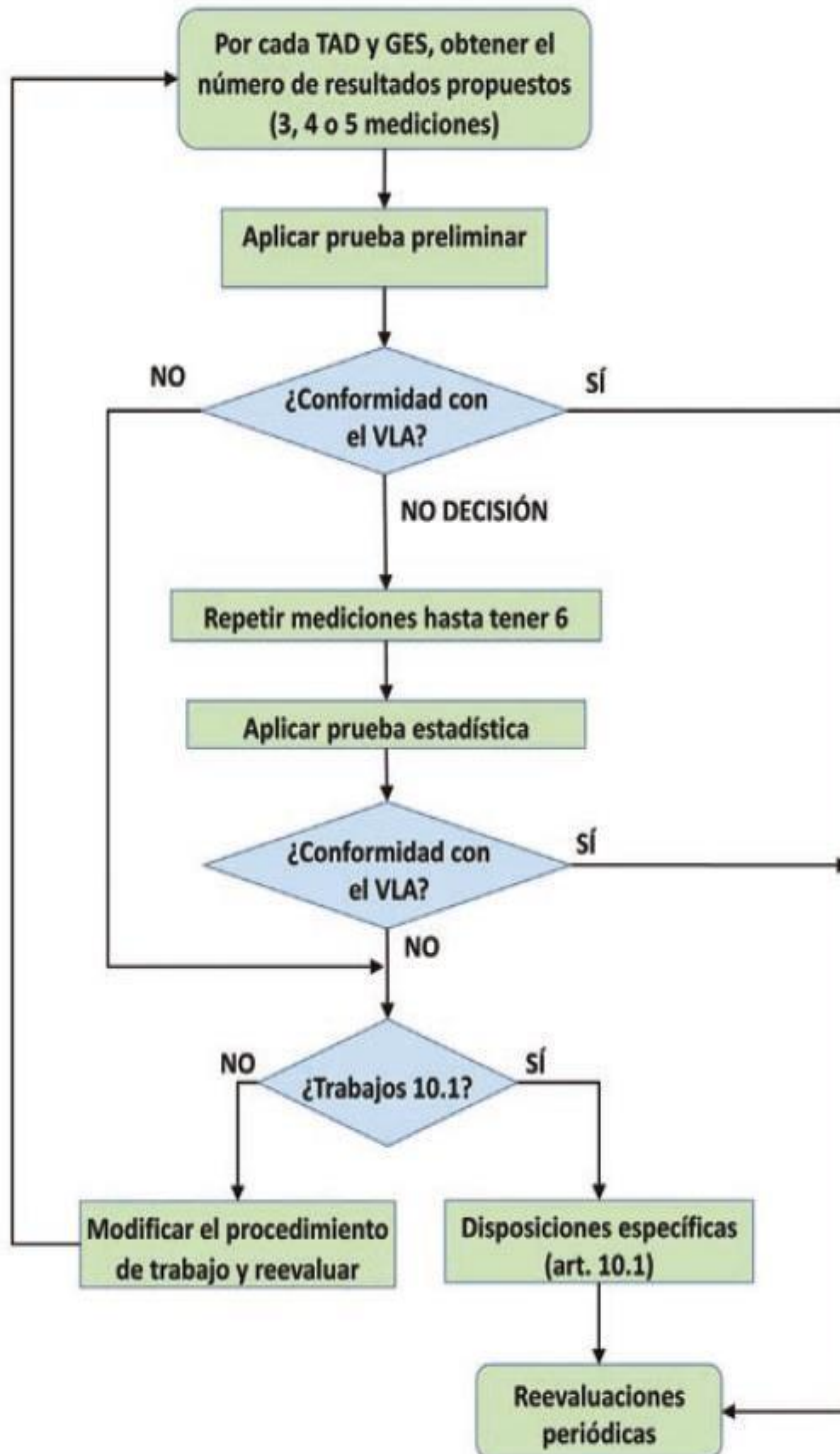
Las evaluaciones de riesgo deberán efectuarse por personal cualificado para el desempeño de funciones de nivel superior y especialización en Higiene Industrial, conforme a los establecido en el capítulo VI del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

### 3.1.1 Procedimiento para toma de muestra

El procedimiento para la toma de muestras y el análisis (recuento de fibras) se ajustará a los requisitos establecidos en el anexo I del RD 396/2006 (Requisitos para la toma de muestras y el análisis (recuento de fibras)):

1. La medición incluirá la toma de muestras representativas de la exposición personal de los trabajadores a las fibras de amianto y el posterior análisis de las mismas.
  - Las muestras ambientales estáticas, no personales, sólo serán procedentes para detectar la presencia de fibras de amianto en el aire en las situaciones tales como:
    - en el ambiente de lugares de trabajo en los que existan o se sospeche que puedan existir materiales de amianto;
    - en el exterior de los encerramientos en los que se efectúen trabajos con amianto, o en el interior de las unidades de descontaminación;
    - después de realizar trabajos con amianto, para asegurar que el lugar de trabajo y su entorno no han quedado contaminados y no existen riesgos debidos a la exposición al amianto.
2. La estrategia de la medición incluyendo el número de muestras, la duración y la oportunidad de la medición, deberá ser tal que sea posible determinar una exposición representativa para un período de referencia de ocho horas (un turno) mediante mediciones o cálculos ponderados en el tiempo. A tal efecto se tendrá en cuenta lo dispuesto en el artículo 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el trabajo y en la Guía Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con agentes químicos (Real Decreto 374/2001, de 6 de abril).
3. La toma de muestras y el análisis (recuento de fibras) se realizará preferentemente por el procedimiento descrito en el método MTA/MA-051 del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, «Determinación de fibras de amianto y otras fibras en aire. Método del filtro de membrana/microscopia óptica de contraste de fases», según el método recomendado por la Organización Mundial de la Salud en 1997, o por cualquier otro método que dé resultados equivalentes.

En la siguiente figura podemos ver una propuesta de la metodología a seguir para la evaluación a las exposiciones en el lugar de trabajo.



**Figura 2.** Propuesta de realización de mediciones para la evaluación de las exposiciones en trabajos con exposición al amianto basada en la UNE-EN-689:2019 y adaptada a los requisitos establecidos en el art. 5 del RD 396/2006. TAD: Tipo de actividad determinada. GES: Grupo de exposición similar. Extraído del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST 2023b).

### 3.1.2 Análisis

El análisis (recuento de fibras) de amianto sólo podrá realizarse por laboratorios especializados cuya idoneidad a tal fin sea reconocida formalmente por la autoridad laboral que corresponda al territorio de la comunidad autónoma donde se encuentre ubicado el laboratorio, con arreglo al procedimiento establecido en el anexo II el RD 396/2006.

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

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

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

1.1. Disponer con carácter permanente de las instalaciones, equipos, medios materiales y personal adecuados para los análisis (recuentos) de fibras de amianto, de acuerdo con lo especificado a este respecto en el método del INSST «Determinación de fibras de amianto y otras fibras en aire» (MTA/MA-051), elaborado de acuerdo al método recomendado por la OMS.

1.2. Tener establecido un sistema de gestión de la calidad para los análisis (recuentos) de fibras de amianto. Este sistema tendrá en cuenta los principios generales sobre calidad en las mediciones de agentes químicos que se especifican en el Apéndice 6 de la Guía Técnica del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con Agentes Químicos (Real Decreto 374/2001, de 6 de abril).

1.3. Participar de forma continuada y ser clasificado como satisfactorio en el Programa Interlaboratorios de Control de Calidad para el recuento de Fibras de Amianto (PICC-FA) del INSST.

2. A solicitud de acreditación se efectuará mediante instancia dirigida a la autoridad laboral competente, e irá acompañada de los datos y documentos que se indican y detallan en los párrafos 1 y 2 del protocolo de acreditación recogido en el apartado 8 del anexo II del RD 396/2006.

3. Recibida la solicitud, la autoridad laboral recabará informe del INSST y cuantos otros consideren necesarios para resolver fundadamente.

4. A fin de emitir su informe, el INSST realizará la verificación de los datos presentados en la solicitud y practicará los correspondientes controles de acuerdo con lo indicado en el protocolo de acreditación que se detalla en el apartado 8 del anexo II del RD

396/2006. Para ello, el INSST tendrá libre acceso a las instalaciones, documentos, registros y archivos de muestras y resultados del laboratorio. Además, el INSST podrá hacer uso de los datos de la participación y clasificación del laboratorio en el PICC-FA.

5. La autoridad laboral, a la vista de los informes recibidos, dictará resolución concediendo o denegando la acreditación solicitada. La resolución que conceda la acreditación se entenderá otorgada con carácter indefinido, tendrá validez en todo el territorio nacional y surtirá efectos al día siguiente de su publicación en el Boletín Oficial del Estado.

6. El laboratorio deberá mantener las condiciones en que se basó su acreditación. Con este fin, el INSST verificará el mantenimiento de estos requisitos en la forma establecida en el protocolo de acreditación. Si como resultado de las comprobaciones efectuadas, directamente o a través de las comunicaciones señaladas en el apartado anterior, la autoridad laboral que concedió la acreditación tuviera constancia del incumplimiento de requisitos que determinaron aquélla, dictará resolución de extinción de la acreditación otorgada.

7. En lo no previsto en el presente anexo será de aplicación la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

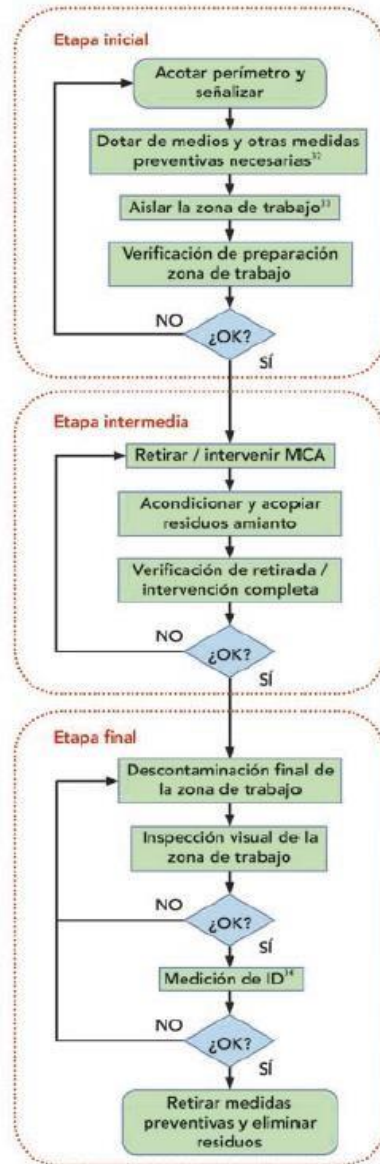
### **3.2. Medidas técnicas generales de prevención**

En todas las actividades en las que sea de aplicación el RD 396/2006, la exposición de los trabajadores a fibras procedentes del amianto o de materiales que lo contengan en el lugar de trabajo debe quedar reducida al mínimo y, en cualquier caso, por debajo del valor límite fijado. En la figura 3 podemos ver una secuencia general de operaciones por etapas para trabajos con amianto, donde se las siguientes medidas para cumplir con las condiciones de trabajo necesarias:

- a) Los procedimientos de trabajo deberán concebirse de tal forma que no produzcan fibras de amianto o, si ello resultara imposible, que no haya dispersión de fibras de amianto en el aire.
- b) Las fibras de amianto producidas se eliminarán, en las proximidades del foco emisor, preferentemente mediante su captación por sistemas de extracción, en condiciones que no supongan un riesgo para la salud pública y el medio ambiente.
- c) Todos los locales y equipos utilizados deberán estar en condiciones de poderse limpiar y mantener eficazmente y con regularidad. Así como debidamente señalizada la zona (figura 4).
- d) El amianto o los materiales de los que se desprendan fibras de amianto o que contengan amianto deberán ser almacenados y transportados en embalajes cerrados apropiados y con etiquetas reglamentarias que indiquen que contienen amianto (figura 5 y 6).

- e) Los residuos, excepto en las actividades de minería que se registrarán por lo dispuesto en su normativa específica, deberán agruparse y transportarse fuera del lugar de trabajo lo antes posible en embalajes cerrados apropiados y con etiquetas que indiquen que contienen amianto. Posteriormente, esos desechos deberán ser tratados con arreglo a la normativa aplicable sobre residuos peligrosos.
- f) El transporte se hará por conductores capacitados y con vehículos debidamente señalizados (figura 7)

En la figura 3 podemos ver estas medidas a modo de resumen.



**Figura 3.** Secuencia general de operaciones por etapas para trabajos con amianto. ID: índice de descontaminación. Extraído del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST 2023c).



**Figura 4.** Señalización de zona de almacenamiento de residuos con amianto. Extraído del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST 2023d).



**Figura 5.** Etiqueta reglamentaria de identificación de materiales con amianto. Extraído del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST 2023e).



**Figura 6.** Modelo de etiqueta de los bultos o embalajes para el transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera para la clase 9 “Materias y objetos peligrosos diversos” con epígrafe M1 “Materias que, inhaladas en forma de polvo fino, pueden poner en peligro la salud. Extraído del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST 2023f).



**Figura 7.** Ejemplo de señalización para unidad de transporte de mercancías peligrosas, en la que se indica el número de identificación de peligro 90 “Materia peligrosa desde el punto de vista medioambiental, materias peligrosas diversas”, y el n° ONU: 2590 (asbestos crisotilo) o 2212 (asbestos anfíbol). Extraído del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST 2023g).

TIPO DE MEDIDA PREVENTIVA			EJEMPLOS	
MEDIDAS PREVENTIVAS OBLIGATORIAS PARA TODA ACTIVIDAD CON AMIANTO	MEDIDAS TÉCNICAS (art. 6)	Procedimientos de trabajo que no emitan fibras de amianto, si no es posible evitar su dispersión	Medidas que evitan la emisión	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manipulación y retirada de MCA enteros y sin deterioro</li> <li>Técnicas manuales</li> <li>Evitar fragmentación, golpes, vibraciones o abrasión de MCA</li> <li>Humectación previa de MCA</li> <li>Aplicación de encapsulantes sobre un MCA para estabilizarlo</li> </ul>
			Medidas que reducen la dispersión	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aislamiento de zona de trabajo</li> <li>Técnica de bolsa de guantes</li> <li>Limpieza continua (vía húmeda, aspirador HEPA)</li> <li>Descontaminación final de zona</li> </ul>
		Almacenamiento y transporte de amianto en embalajes apropiados	<ul style="list-style-type: none"> <li>Envases herméticos resistentes y etiquetado reglamentario</li> </ul>	
		Gestión de residuos y transporte fuera del lugar de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recogida continua y envasado según se vayan generando. Exclusas de residuos</li> <li>Transporte de residuos con amianto lo antes posible por gestor autorizado de residuos peligrosos</li> </ul>	
		Locales y equipos en condiciones de poderse limpiar y mantener eficazmente y con regularidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Retirada de elementos móviles y aislamiento de los que no se puedan trasladar</li> <li>Recubrimiento del suelo con material plástico resistente</li> </ul>	
	ORGANIZAR Y DESCONTAMINAR	Nº mínimo indispensable de trabajadores expuestos y otras medidas organizativas (art. 7)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Acotamiento y señalización de la zona de trabajo</li> <li>Prohibición de beber, comer y fumar</li> <li>Sólo acceden a la zona de trabajo personas imprescindibles y competentes, y permanecen el tiempo imprescindible</li> <li>Medidas para actividades que impliquen sobreesfuerzos, posturas forzadas, ambientes calurosos, etc</li> <li>Actuaciones en caso de superar accidentalmente el valor límite</li> <li>Control de procedimientos y medidas preventivas</li> </ul>
			Protección respiratoria (art. 8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selección EPR adecuado (mínimo FFP3) y uso correcto</li> <li>Pruebas de ajuste EPR antes de acceder a la zona de trabajo</li> </ul>
			Descontaminación de personas y otros EPI (art.9)	<ul style="list-style-type: none"> <li>EPI adecuados y eficaces (traje tipo 5, botas estancas, etc.)</li> <li>Descontaminación de EPI reutilizables, de equipos de protección colectiva y de trabajo</li> <li>Protocolo de descontaminación personal</li> <li>Unidad de descontaminación (único acceso)</li> </ul>
	ADICIONALES ART. 10.1	MAYOR RIESGO (>VLA)	Uso efectivo de protección respiratoria (EPR) apropiada y otros EPI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formación en el uso correcto de EPR y otros EPI</li> <li>Vigilar el uso efectivo EPI</li> </ul>
			Paneles de advertencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para indicar que es posible que se sobrepase el valor límite</li> </ul>

**Figura 8.** Medidas preventivas de posible aplicación en trabajos con amianto (nos sirve a modo de resumen del punto 3.2) Extraído del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST 2023h).

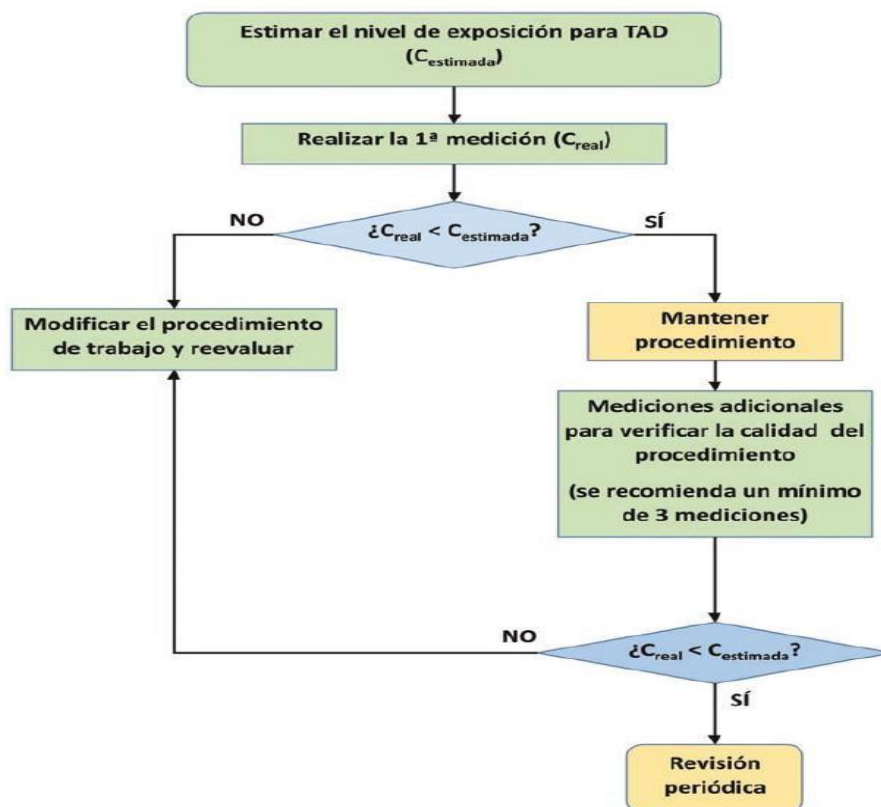
### 3.3 Medidas organizativas.

El empresario, en todas las actividades en las que sea de aplicación el RD 396/2006, deberá adoptar las medidas necesarias para que:

- El número de trabajadores expuestos o que puedan estar expuestos a fibras de amianto o de materiales que lo contengan sea el mínimo indispensable.



- b) Los trabajadores con riesgo de exposición a amianto no realicen horas extraordinarias ni trabajen por sistema de incentivos en el supuesto de que su actividad laboral exija sobreesfuerzos físicos, posturas forzadas o se realice en ambientes calurosos determinantes de una variación de volumen de aire inspirado.
- c) Cuando se sobrepase el valor límite fijado, se identifiquen las causas y se tomen lo antes posible las medidas adecuadas para remediar la situación. No podrá proseguirse el trabajo en la zona afectada si no se toman medidas adecuadas para la protección de los trabajadores implicados. Posteriormente, se comprobará la eficacia de dichas medidas mediante una nueva evaluación del riesgo.



**Figura 9.** Mediciones para verificar un procedimiento de trabajo seguro por cada tipo de actividad determinada (TAD). Extraído del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST 2023i).

- d) Los lugares donde dichas actividades se realicen:

- ° Estén claramente delimitados y señalizados por paneles y señales, de conformidad con la normativa en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (RD 485/1997),
- ° No puedan ser accesibles a otras personas que no sean aquellas que, por razón de su trabajo o de su función, deban operar o actuar en ellos,
- ° Sean objeto de la prohibición de beber, comer y fumar.

### **3.4.EPIs, medidas de higiene personal y de protección individual y disposiciones específicas a determinadas actividades**

#### 3.4.1 Equipos de protección individual de las vías respiratorias









Cuando la aplicación de las medidas de prevención y de protección colectiva, de carácter técnico u organizativo, resulte insuficiente para garantizar que no se sobrepase el valor límite ambiental de exposición diaria (VLA-ED) de 0,1 fibras por cm<sup>3</sup> medidas como una media ponderada en el tiempo para un período de ocho horas, deberán utilizarse equipos de protección individual para la protección de las vías respiratorias, de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

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

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

En la tabla 5 podemos ver de manera detallada los equipos de protección respiratoria (EPR), según la concentración de fibras esperadas.

**Tabla 5.** Recomendaciones para selección EPR.

Concentración ambiental esperada	EPR	Advertencias	Tratamiento tras uso	Norma aplicable	Elementos destacables del marcado*	
0 a < 0,1 fibras/cm <sup>3</sup>	Mascarillas autofiltrantes contra partículas, FFP3 	Trabajos incluidos en el artículo 3.2. Son la mínima protección respiratoria recomendable.	No reutilizables, deben eliminarse como un residuo de amianto.	UNE-EN 149	FFP3 Color blanco	
0 a < 1 fibras/cm <sup>3</sup>	Media máscara + filtros contra partículas P3. 			Media máscara: UNE-EN 140		Media máscara: talla, información sobre envejecimiento o recambio de componentes
0 a < 4 fibras/cm <sup>3</sup>	Equipo filtrante con ventilación asistida con Capuz/Capucha + filtros contra partículas P3 (TH3P) 		Los adaptadores faciales son reutilizables, por lo que necesitan ser descontaminados después de su uso.	Equipo de ventilación asistida con Capuz/capucha: UNE-EN 12941	Filtro: UNE-EN 143	Equipo de ventilación asistida con capuz: talla, año de fabricación
	Máscara + filtros contra partículas P3 			Máscara: UNE-EN 136		Máscara: talla, información sobre envejecimiento o recambio de componentes
0 a < 8 fibras/cm <sup>3</sup>	Equipo filtrante con ventilación asistida con Máscara + filtros contra partículas P3 (TM3P) 		No se almacenarán los filtros ya usados, deben eliminarse como un residuo de amianto.	Equipo de ventilación asistida con máscara: UNE-EN 12942		Equipo de ventilación asistida con máscara: talla, año de fabricación
	Equipo aislante de línea de aire comprimido o aire fresco con máscara 			UNE-EN 138		Componentes y partes diseñadas para ser reemplazadas por el usuario autorizado, características y prestaciones del tubo, flujo de aire mínimo.
	Equipo aislante autónomo de circuito abierto de aire comprimido a presión negativa 	Deberá tenerse en cuenta la duración de la botella de aire comprimido.		UNE-EN 137		Componentes y partes diseñadas para ser reemplazadas por el usuario autorizado
0 a < 25 fibras/cm <sup>3</sup>	Equipo aislante autónomo de circuito abierto de aire comprimido a presión positiva 			UNE-EN 137		Componentes y partes diseñadas para ser reemplazadas por el usuario autorizado

**Nota.** Recomendación para la selección de EPR en tareas con exposición al amianto en función de la concentración ambiental esperada. Extraído del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST 2023j).

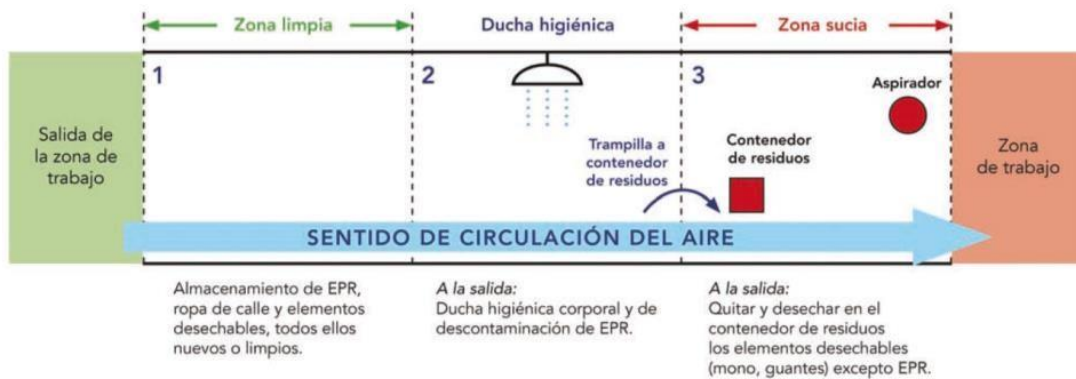
### 3.4.2 Medidas de higiene personal y de protección individual.

El empresario, en todas las actividades en las que sea de aplicación el RD 396/2006, deberá adoptar las medidas necesarias para que:

- a) los trabajadores dispongan de instalaciones sanitarias apropiadas y adecuadas (figura 10 y 11).
- b) los trabajadores dispongan de ropa de protección apropiada o de otro tipo de ropa especial adecuada, facilitada por el empresario; dicha ropa será de uso obligatorio durante el tiempo de permanencia en las zonas en que exista exposición al amianto y necesariamente sustituida por la ropa de calle antes de abandonar el centro de trabajo.
- c) los trabajadores dispongan de instalaciones o lugares para guardar de manera separada la ropa de trabajo o de protección y la ropa de calle.
- d) se disponga de un lugar determinado para el almacenamiento adecuado de los equipos de protección y se verifique que se limpien y se compruebe su buen funcionamiento, si fuera posible con anterioridad y, en todo caso, después de cada utilización, reparando o sustituyendo los equipos defectuosos antes de un nuevo uso.
- e) los trabajadores con riesgo de exposición a amianto dispongan para su aseo personal, dentro de la jornada laboral, de, al menos, diez minutos antes de la comida y otros diez minutos antes de abandonar el trabajo.

El empresario se responsabilizará del lavado y descontaminación de la ropa de trabajo, quedando prohibido que los trabajadores se lleven dicha ropa a su domicilio para tal fin. Cuando contratase tales operaciones con empresas especializadas, estará obligado a asegurarse de que la ropa se envía en recipientes cerrados y etiquetados con las advertencias precisas

De acuerdo con el artículo 14.5 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, el coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo establecidas por este real decreto no podrá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.



**Figura 10.** Esquema de una posible disposición de la unidad de descontaminación con tres módulos. Basado en las disposiciones del RD 396/2006. Extraído del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST 2023k).



**Figura 11.** Esquema de una posible disposición de la unidad de descontaminación con cinco módulos. Basado en las disposiciones del RD 396/2006. Extraído del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST 2023l).

### 3.4.3 Disposiciones específicas para determinadas actividades.

Para determinadas actividades, como obras de demolición, de retirada de amianto, de reparación y de mantenimiento, en las que puede preverse la posibilidad de que se sobrepase el valor límite fijado en el artículo 4 del RD 396/2006, a pesar de utilizarse medidas técnicas preventivas tendentes a limitar el contenido de amianto en el aire, el empresario establecerá las medidas destinadas a garantizar la protección de los trabajadores durante dichas actividades, y en particular las siguientes:

1. los trabajadores recibirán un equipo de protección individual de las vías respiratorias apropiado y los demás equipos de protección individual que sean necesarios, velando el empresario por el uso efectivo de los mismos;
2. se instalarán paneles de advertencia para indicar que es posible que se sobrepase el valor límite fijado en el artículo 4 del citado real decreto;

3. deberá evitarse la dispersión de polvo procedente del amianto o de materiales que lo contengan fuera de los locales o lugares de acción.
4. la correcta aplicación de los procedimientos de trabajo y de las medidas preventivas previstas deberá supervisarse por una persona que cuente con los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en estas actividades y con la formación preventiva correspondiente como mínimo a las funciones del nivel básico.



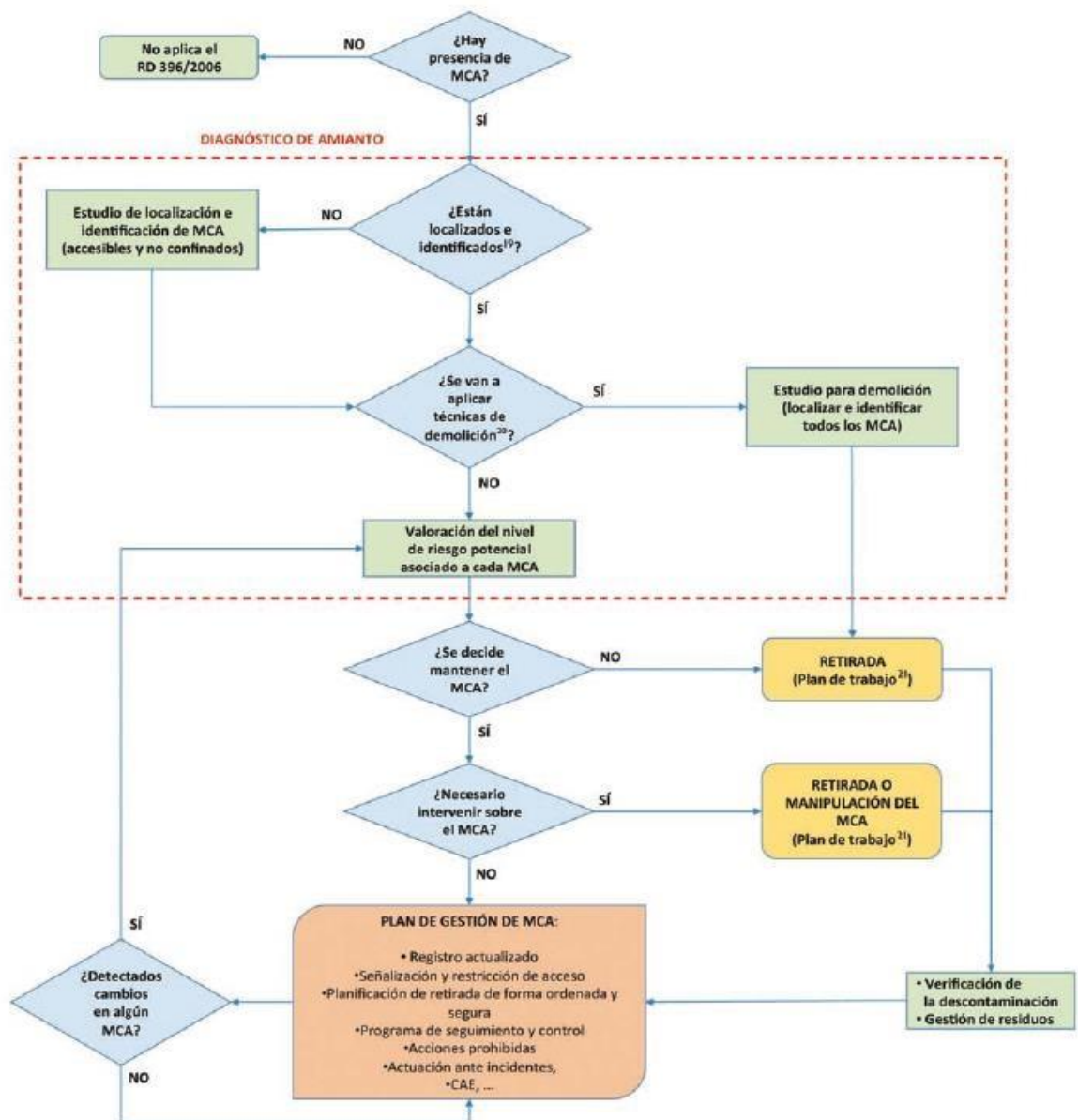
**Figura 12.** Posible panel de advertencia de riesgo de amianto. Extraído del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST 2023m).

Antes del comienzo de obras de demolición o mantenimiento, los empresarios deberán adoptar –si es necesario, recabando información de los propietarios de los locales– todas las medidas adecuadas para identificar los materiales que puedan contener amianto. Si existe la menor duda sobre la presencia de amianto en un material o una construcción, deberán observarse las disposiciones de este real decreto que resulten de aplicación.

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

Así, la norma UNE 171370-2:2021. Amianto. Parte 2: Localización y diagnóstico de amianto, define los requisitos y la metodología necesarios para diseñar y ejecutar una inspección de amianto que permita la localización y diagnósticos de materiales con amianto en base a criterios técnicos contrastados que conduzcan a la obtención de

resultados fiables, estableciendo los procedimientos adecuados para localizar los materiales que contienen amianto, valorando el riesgo potencial asociado a cada material con amianto identificado, con el fin de establecer prioridades de actuación y decidir sobre la necesidad y el tipo de medidas adecuadas a ejecutar para su adecuada gestión, así como cuando sea pertinente, indicar la necesidad de un plan de control periódico de los materiales con amianto mientras no se retiren.

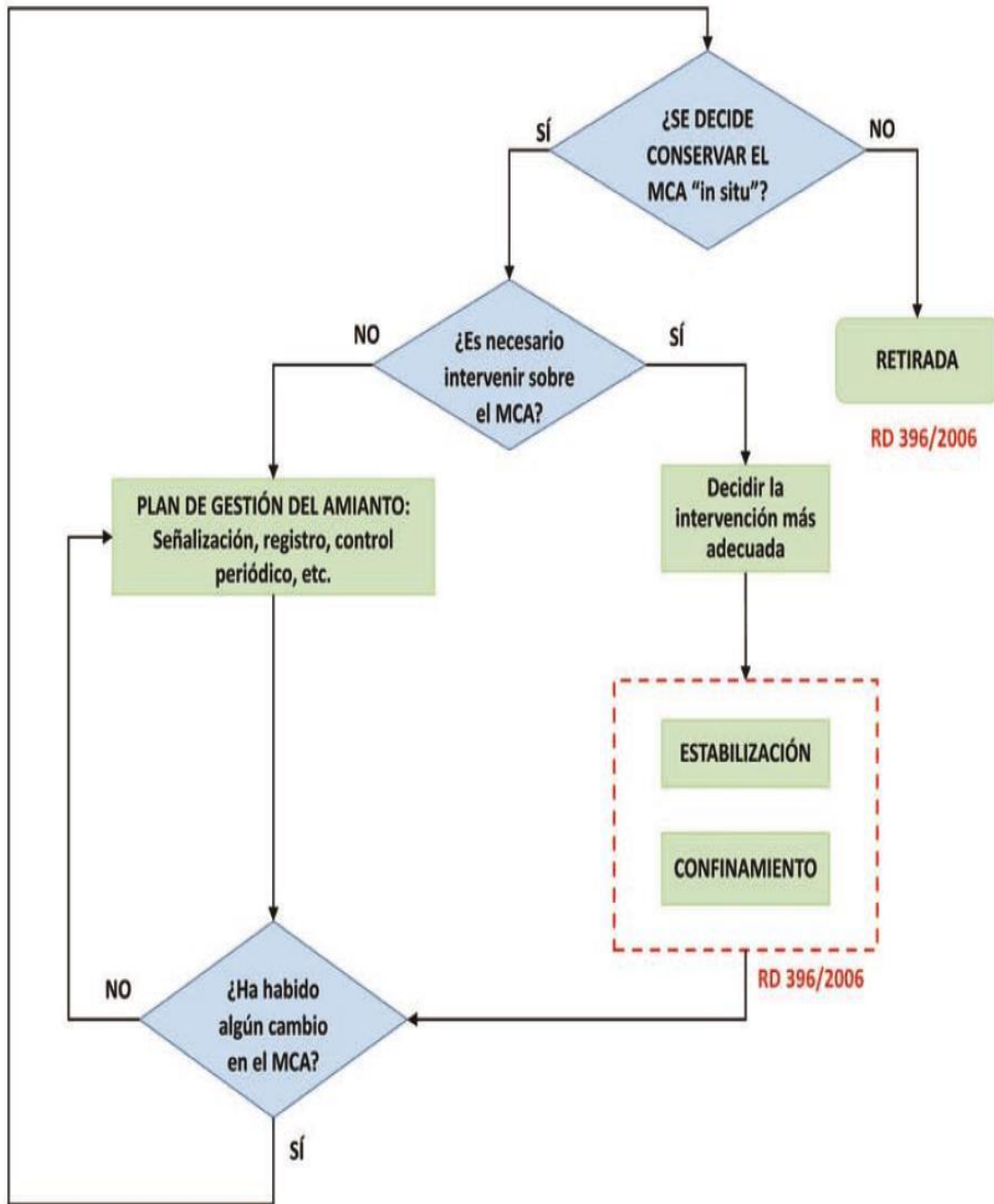


**Figura 13.** Diagrama de flujo para una gestión segura de los MCA instalados en los lugares de trabajo. Extraído del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST 2023n).



**Figura 14.** Fases del proceso de diagnóstico en instalaciones o lugares de trabajo y su relevancia para la gestión segura de los MCA en la empresa. Extraído del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST 2023o)





**Figura 15.** Proceso de decisión basado en el resultado del diagnóstico de amianto en el centro de trabajo. Extraído del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST 2023p).

### 3.5. Planes de trabajo

Antes del comienzo de cada trabajo con riesgo de exposición al amianto incluido en el ámbito de aplicación del RD 396/2006, el empresario deberá elaborar un plan de trabajo.

Dicho plan deberá prever, en particular, lo siguiente:

1. que el amianto o los materiales que lo contengan sean eliminados antes de aplicar las técnicas de demolición, salvo en el caso de que dicha eliminación cause un riesgo aún mayor a los trabajadores que si el amianto o los materiales que contengan amianto se dejaran in situ;
2. que, una vez que se hayan terminado las obras de demolición o de retirada del amianto, será necesario asegurarse de que no existen riesgos debidos a la exposición al amianto en el lugar de trabajo.

El plan de trabajo deberá prever las medidas que sean necesarias para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores que vayan a llevar a cabo estas operaciones y ha de especificar:

- a) Descripción del trabajo a realizar con especificación del tipo de actividad que corresponda: demolición, retirada, mantenimiento o reparación, trabajos con residuos, etc.
- b) Tipo de material a intervenir indicando si es friable (amianto proyectado, calorifugados, paneles aislantes, etc.) o no friable (fibrocemento, amianto-vinilo, etc.), y en su caso la forma de presentación del mismo en la obra, indicando las cantidades que se manipularán de amianto o de materiales que lo contengan.
- c) Ubicación del lugar en el que se habrán de efectuar los trabajos.
- d) La fecha de inicio y la duración prevista del trabajo.
- e) Relación nominal de los trabajadores implicados directamente en el trabajo o en contacto con el material conteniendo amianto, así como categorías profesionales, oficios, formación y experiencia de dichos trabajadores en los trabajos especificados.
- f) Procedimientos que se aplicarán y las particularidades que se requieran para la adecuación de dichos procedimientos al trabajo concreto a realizar.
- g) Las medidas preventivas contempladas para limitar la generación y dispersión de fibras de amianto en el ambiente y las medidas adoptadas para limitar la exposición de los trabajadores al amianto.
- h) Los equipos utilizados para la protección de los trabajadores, especificando las características y el número de las unidades de descontaminación y el tipo y modo de uso de los equipos de protección individual.
- i) Medidas adoptadas para evitar la exposición de otras personas que se encuentren en el lugar donde se efectúe el trabajo y en su proximidad.

- j) Las medidas destinadas a informar a los trabajadores sobre los riesgos a los que están expuestos y las precauciones que deban tomar.
- k) Las medidas para la eliminación de los residuos de acuerdo con la legislación vigente indicando empresa gestora y vertedero.
- l) Recursos preventivos de la empresa indicando, en caso de que éstos sean ajenos, las actividades concertadas.
- m) Procedimiento establecido para la evaluación y control del ambiente de trabajo.

Los planes de trabajo sucesivos podrán remitirse a lo señalado en los planes anteriormente presentados ante la misma autoridad laboral, respecto de aquellos datos que se mantengan inalterados.

### **3.6. Formación e Información de los trabajadores**

#### 3.6.1 Formación de los trabajadores

De conformidad con el artículo 19 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, el empresario deberá garantizar una formación apropiada para todos los trabajadores que estén, o puedan estar, expuestos a polvo que contenga amianto. Esta formación no tendrá coste alguno para los trabajadores y deberá impartirse antes de que inicien sus actividades u operaciones con amianto y cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo, repitiéndose, en todo caso, a intervalos regulares.

El contenido de la formación deberá ser fácilmente comprensible para los trabajadores. Deberá permitirles adquirir los conocimientos y competencias necesarios en materia de prevención y de seguridad, en particular en relación con:

- a) las propiedades del amianto y sus efectos sobre la salud, incluido el efecto sinérgico del tabaquismo;
- b) los tipos de productos o materiales que puedan contener amianto;
- c) las operaciones que puedan implicar una exposición al amianto y la importancia de los medios de prevención para minimizar la exposición;
- d) las prácticas profesionales seguras, los controles y los equipos de protección;
- e) la función, elección, selección, uso apropiado y limitaciones de los equipos respiratorios;

- f) en su caso, según el tipo de equipo utilizado, las formas y métodos de comprobación del funcionamiento de los equipos respiratorios;
- g) los procedimientos de emergencia;
- h) los procedimientos de descontaminación;
- i) la eliminación de residuos;
- j) las exigencias en materia de vigilancia de la salud.

**Tabla 6.** Temáticas contempladas en el art. 13 “formación de los trabajadores”.

<b>TEMÁTICAS TRONCALES</b>	<b>Contenidos básicos</b>	Propiedades del amianto y sus efectos sobre la salud, incluido el efecto sinérgico del tabaquismo
		Tipos de productos o materiales que puedan contener amianto
	<b>Contenidos de soporte</b>	Eliminación de residuos
		Exigencias en materia de vigilancia de la salud
<b>TEMÁTICAS ESPECÍFICAS</b>	<b>Contenidos operativos</b>	Operaciones que puedan implicar una exposición al amianto e importancia de los medios de prevención para minimizar la exposición
		Prácticas profesionales seguras, controles y equipos de protección
		Función, elección, selección, uso apropiado y limitaciones de los equipos respiratorios
		Formas y métodos de comprobación del funcionamiento de los equipos respiratorios (según el tipo de equipo utilizado)
		Procedimientos de emergencia
		Procedimientos de descontaminación

**Nota.** Temáticas contempladas en el art. 13 “formación de los trabajadores” del RD 396/2006, agrupadas en función de su contenido. Extraído del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST 2023q).

Así, la norma UNE 171370-1:2014. Amianto. Parte 1: Cualificación de empresas que trabajan con materiales con amianto, establece para la formación del personal:

- a) Una formación inicial preventiva teórico-práctica en trabajos con amianto:
- b) Para operarios, mandos intermedios, responsables de los trabajos y responsables técnicos: 20 h lectivas de duración mínima.
- c) Para directivos: 10 h lectivas de duración mínima.
- d) Una formación periódica anual o siempre que se produzca un cambio en el procedimiento de trabajo:
- e) Para operarios, mandos intermedios, responsables de los trabajos y responsables técnicos: 6 h lectivas de duración mínima.
- f) Cuando haya transcurrido un año o más desde que se trabajó con amianto por última vez, la formación de reciclaje debe tener la misma duración que la formación inicial.

### **3.6.2 Información de los trabajadores.**

De conformidad con el artículo 18.1 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, el empresario, en todas las actividades en las que sea de aplicación el RD 396/2006, deberá adoptar las medidas necesarias para que los trabajadores y sus representantes reciban información detallada y suficiente sobre:

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

Además, el empresario informará a los trabajadores y a sus representantes sobre:

- a) los resultados obtenidos en las evaluaciones y controles del ambiente de trabajo efectuados y el significado y alcance de los mismos;
- b) los resultados no nominativos de la vigilancia sanitaria específica frente a este riesgo.

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

Si se superase el valor límite ambiental de exposición diaria (VLA-ED) de 0,1 fibras por cm<sup>3</sup> medidas como una media ponderada en el tiempo para un período de ocho horas, los trabajadores afectados, así como sus representantes en la empresa o centro de trabajo, serán informados lo más rápidamente posible de ello y de las causas que lo han motivado, y serán consultados sobre las medidas que se van a adoptar o, en caso de urgencia, sobre las medidas adoptadas.

Se aconsejará e informará a los trabajadores en lo relativo a cualquier control médico que sea pertinente efectuar con posterioridad al cese de la exposición. En particular, sobre la aplicación a dichos trabajadores de lo establecido en el artículo 37.3.e) del

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, en materia de vigilancia de la salud más allá de la finalización de la relación laboral.

El trabajador tendrá derecho a solicitar y obtener los datos que sobre su persona obren en los registros y archivos que los empresarios tengan establecidos. En todo caso, el empresario, con ocasión de la extinción del contrato de trabajo, al comunicar a los trabajadores la denuncia o, en su caso, el preaviso de la extinción del mismo, deberá entregar al trabajador certificado donde se incluyan los datos que sobre su persona consten en el apartado 3, referido a los datos de las evaluaciones, del anexo IV (Ficha para el registro de datos de la evaluación de la exposición en los trabajos con amianto) y en el anexo V (Ficha de vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a amianto) del RD 396/2006.

Los delegados de prevención o, en su defecto, los representantes legales de los trabajadores recibirán una copia de los planes de trabajo.

### **3.7. Vigilancia de la salud**

El empresario garantizará una vigilancia adecuada y específica de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos por exposición a amianto, realizada por personal sanitario competente, según determinen las autoridades sanitarias en las pautas y protocolos elaborados (Protocolo de vigilancia sanitaria específica de amianto). Dicha vigilancia será obligatoria en los siguientes supuestos:

Antes del inicio de los trabajos incluidos en el ámbito de aplicación del presente real decreto con objeto de determinar, desde el punto de vista médico-laboral, su aptitud específica para trabajos con riesgo por amianto.

Periódicamente, todo trabajador que esté o haya estado expuesto a amianto en la empresa, se someterá a reconocimientos médicos con la periodicidad determinada por las pautas y protocolos anteriormente citados.

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

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

### 3.7.1 Protocolo de Actuación

En España actualmente existen protocolos de vigilancia sanitaria específica para el amianto. El cribado de trabajadores expuestos a amianto persigue principalmente cuatro fines:

1. Identificar las poblaciones de alto riesgo.
2. Identificar las situaciones sobre las que se pueda actuar de forma preventiva.
3. Descubrir los daños para la salud producido por el trabajo con amianto.
4. Desarrollar métodos de tratamiento, rehabilitación o prevención.

La prevención debe estar dirigida al individuo afectado, a los trabajadores en las mismas circunstancias y al ambiente de trabajo, siendo este último el aspecto principal al que deben dirigirse las intervenciones preventivas, con el fin de disminuir o eliminar la exposición.

Las acciones sobre el trabajador, como se ha explicado en el apartado 2.1, deben incluir el seguimiento de su estado de salud, la información y formación sobre el uso adecuado del agente nocivo además del consejo antitabáquico debido al efecto sinérgico entre este y el amianto.

El diagnóstico clínico ha de basarse en una anamnesis detallada incluyendo datos de la historia laboral (si ha existido o sigue existiendo una exposición al amianto) junto con la búsqueda de signos y síntomas relacionados con las enfermedades derivadas, la exploración clínica, el estudio radiológico y funcional (en caso necesario, se realizara la confirmación del diagnóstico mediante estudios de imagen, histopatológicos y de laboratorio).

Se incluirán, además de los antecedentes personales y familiares, un interrogatorio sobre posibles síntomas presentes en el momento del examen de salud, consumo de tabaco y síntomas respiratorios recogidos en la ficha de vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a amianto correspondiente al anexo V del Real Decreto 396/2006. Además se recogerán preguntas acerca de las medidas preventivas utilizadas durante los trabajos y el grado de cumplimiento de las mismas, incluidas las medidas de higiene personal y de la indumentaria utilizada.

Se realizará también una exploración clínica específica consistente en una exploración funcional respiratoria) y estudio radiográfico. Consistirá en los siguientes procedimientos:

- Inspección. Incluirá búsqueda de signos de acropaquia.
- Auscultación cardiopulmonar. Incluirá búsqueda de crepitantes.
- Diagnóstico por la imagen

Se realizará una radiografía posteroanterior, lateral izquierda y oblicuas de tórax (podrá complementarse con otras proyecciones a criterio medico). La periodicidad

recomendada de los exámenes radiográficos se basará en función de la edad del trabajador y del periodo transcurrido desde el inicio de la exposición.

**Tabla 7.** Relación de los años de exposición, edad del trabajador y periodos de exámenes radiológicos.

Años de exposición	Edad del trabajador		
	15 - 35	35 - 45	>45
0 - 10	Quinquenal	Quinquenal	Quinquenal
>10	Quinquenal	Bienal	Anual

**Nota.** Tabla extraída del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST 2023r).

Todo trabajador, antes del inicio de su actividad en un puesto de trabajo con riesgo de exposición al amianto, deberá ser objeto de un examen de salud para determinar, desde el punto de vista sanitario, su capacidad específica para estos trabajos. Como se ha expuesto arriba ha de constar de la historia laboral anterior, historial clínica y la exploración clínica específica.

A partir de ese momento todo trabajador que esté o haya estado expuesto a amianto se someterá a exámenes de salud periódicos con periodicidad bienal, donde se irá actualizando su historial laboral y clínico. También dichos trabajadores se han de someter a exámenes de salud postocupacionales.



#### 4. PLAN DE TRABAJO “DESAMIANTANDO S.L.”

A la vista de lo anteriormente expuesto, planteamos un plan de trabajo con amianto propio, usando una empresa ficticia para ello, especializada en la retirada de amianto o materiales que lo contengan (ya sea en edificios o estructuras), de carácter autónomo y siendo el objetivo principal la manipulación de fibrocemento, aunque pueda darse la manipulación de otro tipo de materiales como placas de falso techo o suelo de PVC reforzados con amianto.

##### 4.1. Naturaleza del trabajo y lugar donde se realizan los trabajos.

El trabajo consistirá en la retirada de amianto en la forma de fibrocemento, en un cobertizo situado en Cubillas de Santa Marta, provincia de Valladolid.

El fibrocemento se encuentra en techos y paredes del edificio donde se va a trabajar, siendo las dimensiones de este 9 m de largo, 3 m de ancho y 3 m de alto. Esto nos dará unas superficies de trabajo, en metros cuadrados, correspondientes a:

**Tabla 8.** Dimensiones en metros cuadrados de la estructura a desamiantar.

Superficie	Extensión (m <sup>2</sup> )	Número
Fachada lateral	27	2
Fachada frontal	9	2
Techo	27	1
<b>Extensión Total (m<sup>2</sup>)</b>		<b>99</b>

*Nota.* Tabla de Elaboración propia.

##### 4.2. Metodología

Se procede a describir la metodología empleada que será desarrollada más adelante en el apartado 4.4 Documento.

Antes de iniciarse cualquier labor de retirada adoptaremos aquellas medidas precisas con el objeto de eliminar o reducir la emisión de polvo, dando prioridad a las que se apliquen en el origen de la emisión y las de tipo colectivo.

Se analiza la estructura, la distribución del fibrocemento, su ubicación en el terreno, así como la presencia de riesgo para sus alrededores, la accesibilidad a la misma, la distribución de tomas de agua o luz para nuestros equipos y una medición de la concentración de amianto en el aire.

Se realizará un aislamiento de la zona de trabajo, mediante un recubrimiento con plástico o si fuera necesario para el buen aislamiento de la zona, una estructura desmontable recubierta de plástico, para evitar la exposición de otras personas que se encuentren in situ o en las proximidades. Así mismo, se señalizará la zona con las inscripciones de “peligro de inhalación de amianto”, “no permanecer en esta zona si no lo requiere el trabajo” y “prohibido fumar”. Emplearemos herramientas que generen la mínima cantidad de polvo, preferiblemente manuales o de baja velocidad de giro, así como, procedimientos húmedos, evitando siempre la utilización de agua a presión.

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

Los trabajadores operaran siempre con todos los EPIs necesarios, así como con ropa de trabajo específica que solo será empleada en esta zona de trabajo. Para las zonas de trabajo interior se utilizarán equipos que trabajan a presión positiva con aporte de aire, dotados para la filtración del mismo con filtros P3. En los trabajos realizados en las zonas exteriores valdrá con el uso de mascarillas autofiltrantes debidamente certificadas. También se utilizan trajes con capucha, sin bolsillo ni costuras y polainas, así como botas y guantes de seguridad al trabajar con materiales que pueden originar un riesgo también por caída o corte.

La retirada se hará de manera minuciosa, teniendo especial cuidado en no dejar posibles residuos que puedan generar un riesgo para la salud posterior. Todos los residuos serán empaquetados e identificados, con la etiqueta pertinente, que indique que contiene amianto, para su posterior traslado y se empaquetaran de manera separada a otros posibles residuos generados.

Los operarios que participen en la retirada, así como el técnico que supervise y vele por la seguridad de la operación, tendrán obligatoriamente que haber recibido la formación necesaria, anteriormente descrita en los apartados 3.6.1 y 3.6.2, así como estar informados del tipo de material y la forma en que este se presenta.

### **4.3. Evaluación y Control del ambiente de trabajo**

Debido a la grave problemática que representa el amianto para la salud de los trabajadores, se realizara como parte de la evaluación de riesgos una medición previa de la concentración de las fibras de amianto en el lugar de trabajo, teniendo en cuenta que el valor límite de exposición diaria es de 0.1 fibras por centímetro cubico, así como mediciones posteriores una vez se inicie el trabajo de retirada y una final después de haber terminado la operación de desamiantado, para asegurarnos que no existe riesgo higiénico para la salud. Dichos resultados serán remitidos a la autoridad laboral reguladora.

El procedimiento para la toma de muestra será el anteriormente descrito en el apartado 3.2.

#### 4.4. Documento

##### 4.4.1 Consideraciones Previas

###### 4.4.1.1 Antecedentes

El Catalogo Europeo de Residuos (listado CER), cataloga los residuos que tienen amianto como residuos peligrosos. En la obra a realizar el amianto se encuentra cubriendo paredes y techos en la forma de fibrocemento, lo cual hace necesario retirarlo como aparece en el R.D 326/2006, de 31 de marzo y en cumplimiento del artículo 11 de dicho RD, es obligatorio la elaboración del plan de trabajo de desamiantado.

###### 4.4.1.2 Objeto

El objetivo de este plan es garantizar y preservar la salud y seguridad de los trabajadores implicados en esta tarea, así como de todas las personas que puedan verse afectadas por proximidad a la zona de trabajo

###### 4.4.1.3. Contenido del plan

El plan contendrá la información de carácter general y específico, los métodos de trabajo junto con las medidas y disposiciones tomadas

##### 4.4.2 Información de carácter general

###### 4.4.2.1. Proyecto y emplazamiento

El proyecto de retirada de amianto en el cobertizo situado a las afueras de Cubillas de Santa Marta (Valladolid), tiene como fin la total retirada y eliminación de fibrocemento contaminado en la estructura, siendo esta un cobertizo de dimensiones 9x3x3 m, construido en 1983.

###### 4.4.2.2. Agentes que intervienen

Promotor	Teodoro García Ramírez
Proyectista	Adrián Gútez del Campo
Autor plan de trabajo	Adrián Gútez del Campo
Ubicación	Cubillas de Sta. Marta (Valladolid)

###### 4.4.2.3 Duración estimada del trabajo

Se realizará una jornada de 8 horas de lunes a viernes, la cual estará segmentada con un descanso cada dos horas de 20 minutos, así como un periodo inicial final de 30

minutos empleados para vestirse y ponerse las EPIs necesarias y en el caso de la salida de una ducha desinfectante, necesaria para realizar la descontaminación de los equipos y trabajadores.

#### 4.4.3. Normativa aplicable

- 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 (B.O.E. núm. 86, de 11 de abril)
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados (B.O.E. núm. 181, de 29 de julio)
- R.D. 274/2011, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (B.O.E. núm. 104, de 1 de mayo)
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (B.O.E. núm. 256, de 25 de octubre)
- R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (B.O.E. núm. 124, de 24 de mayo)
- R.D. 108/1991, de 1 de febrero, sobre prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (B.O.E. núm. 32, de 6 de febrero)
- R.D. 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias peligrosas (B.O.E. núm. 278, de 20 de noviembre). Anexo II. Disposiciones especiales referentes al etiquetado de los productos que contengan amianto.

#### 4.4.4. Medidas a adoptar

##### 4.4.4.1. Medidas técnicas generales de prevención

La exposición de los trabajadores jamás ha de superar el valor límite ambiental de exposición diaria de 0.1 fibras por centímetro cúbico. Para ellos se tomarán como medidas preventivas:

- Se planteará el trabajo para que no produzca desprendimiento de fibras, en caso de ser imposible, se procurará que no exista dispersión en el aire.
- Las fibras de amianto se eliminarán cerca del foco emisor, mediante un sistema de extracción, seguro para el medio ambiente y la salud de los trabajadores.
- Todos los equipos de descontaminarán regularmente.

- Todos los residuos se almacenarán y transportarán en sacas cerradas apropiadamente y etiquetados de manera clara y visible, para su posterior transporte y tratamiento

#### 4.4.4.2 Medidas organizativas

El empresario debe adoptar todas las medidas necesarias para que el número de trabajadores expuestos sea el mínimo posible, quedando prohibido la realización de horas extras como se recoge en el artículo 7 del RD 396/2006.

En caso de que se supere el VLA-ED, se detendrá la actividad, se identificarán las causas y se tomarán nuevas medidas para solucionarlo. Hasta que dichas medidas no demuestren su eficacia, mediante una nueva evaluación de riesgos, no se reanuda el trabajo de retirada.

Los lugares de trabajo estarán señalizados y delimitados, con paneles y señales claramente visibles, quedando estas áreas excluidas a toda persona ajena al trabajo y estando prohibido comer, beber o fumar en ellas.

#### 4.4.4.3 Medidas de higiene personal y protección individual

Como especifica el artículo 9 del RD 396/2006, es responsabilidad del empresario adoptar las medidas necesarias para que se disponga de:

- Instalaciones sanitarias apropiadas para el aseo personal dentro de la jornada laboral, antes de la comida y de abandonar la zona de trabajo.
- Ropa de protección necesaria y adecuada para la labor a desempeñar, siendo obligatoria mientras se esté en la zona de exposición y sustituida antes de abandonarla. El descontaminado de dicha ropa, también es su responsabilidad, quedando prohibido que los trabajadores la laven en sus domicilios.
- Instalaciones para guardar de manera separada la ropa de trabajo y de calle
- Instalaciones adecuadas para guardar los equipos de protección, verificando que estos se limpian regularmente y se comprueba su buen funcionamiento, siendo reparados o sustituidos cuando sea preciso.

#### 4.4.4.4 Disposiciones específicas

Si existe la posibilidad, a pesar de las medidas técnicas preventivas descritas para limitar el contenido de amianto en el aire, de que se supere el VLA-ED, se adoptarán las siguientes medidas complementarias:

- Los trabajadores recibirán EPIs de las vías respiratorias apropiados, así como los demás equipos que sean necesarios.

- Se instalarán paneles que de advertencia indicando que es posible que se supere el VLA-ED.
- Se evitará la dispersión e polvo de amianto o que lo contenga, fuera de la estructura y zona de trabajo
- Supervisión de la correcta aplicación de los procedimientos y medidas preventivas previstas, por un técnico cualificado con la experiencia necesaria y la formación preventiva correspondiente.

#### 4.4.5. Plan de trabajo

##### 4.4.5.1 Consideraciones previas a la elaboración del plan

Antes de comenzar un trabajo con riesgo a exposición por amianto, se elaborará el correspondiente plan de trabajo, previendo que los materiales que lo contengan se eliminarán antes de cualquier labor de demolición o reparación de la estructura. –se garantizará que no existan riesgos debidos a la exposición en el lugar de trabajo.

Para la elaboración del pan de trabajo serán consultados los representantes de los trabajadores y será conocido por todos los operarios y recursos preventivos involucrados en la obra

El plan debe estar aprobado por la autoridad laboral en los plazos y términos indicados en el RD 396/2006, artículo 12.

##### 4.4.5.2. Definición, clase y tipo de amianto.

El amianto es un grupo de minerales metamórficos fibrosos, compuesto esencialmente por silicatos en cadena doble. Existen dos clases de materiales con amianto:

Friable – puede liberar fibras debido a choques o vibraciones

No friable - no libera fibras o partículas por dicha causa

##### 4.4.5.3. Identificación y localización de materiales que contienen amianto

Antes el inicio del trabajo, se identificarán todos los materiales que puedan contener amianto y su localización, reflejándose esto en un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

En este caso, dichos materiales son y se localizan en:

Amianto no friable (fibrocemento) – placas para cubiertas en techo y paredes

##### 4.4.6. Método de trabajo previsto en el plan

Como medidas generales se adoptarán:

- Manipulación del material durante el mínimo tiempo posible y con precaución
- Evitar la rotura o fragmentación del material con amianto
- Las fibras de amianto producidas se eliminarán en las proximidades del foco emisor
- Se evitará la dispersión de las fibras mediante técnicas de inyección con líquidos humectantes que penetren en toda la masa
- Uso de herramientas, preferentemente manuales, que generen la mínima cantidad de polvo
- Se trabajará en húmedo, evitando aplicar agua a presión que pueda provocar la dispersión de fibras de amianto
- Se trabajará con sistemas de extracción localizada de aire, usando filtros de alta eficacia para partículas
- Los locales y equipos utilizados han de poderse limpiar y mantener eficazmente, con regularidad

Como medidas específicas al tratarse de un material no friable:

- Se eliminarán las partículas superficiales con aspiradores de filtros absolutos
- El fibrocemento se impregnará con una solución acuosa encapsulante.
- Se utilizarán equipos de pulverización de baja presión.
- Se filtrará el agua empleada antes de su vertido a la red general
- Se embalarán las placas en sacas cerradas suficientemente resistentes para evitar su rotura.
- Una vez terminada la retirada, se realizará una inspección para comprobar que no quedan restos, limpiándose la zona con un aspirador con filtro absoluto.

#### 4.4.7. Medios de prevención y protección

Controles médicos - todo trabajador que intervenga tendrá que pasar un reconocimiento médico específico previo y a partir de su exposición se realizarán controles periódicos hasta el fin de su vida, no solo laboral, con el objetivo de prevenir las consecuencias de las enfermedades relacionadas con el amianto

Equipos de protección individual:

- Monos de trabajo desechables con sistema multicapa de polipropileno, categoría III tipo 5, sin bolsillos ni costuras.

- Cinta americana para sellar el mono a pies y manos
- Guantes de nitrilo con dorso descubierto y puño de algodón
- Gafas de protección
- Botas de goma de seguridad
- Mascarillas auto filtrantes FFP3 con filtro mecánico.

Medidas de higiene personal – al finalizar el trabajo los operarios deberán quitarse toda la ropa de trabajo y EPIs, pasando a una unidad de descontaminación de 3 habitáculos (vestuario sucio, ducha y vestuario limpio)

#### 4.4.8. Mediciones en el ambiente de trabajo

Las pruebas se han de realizar en la zona de trabajo, en el exterior y durante el proceso de retirada del amianto, para asegurar que el lugar de trabajo quede totalmente limpio de restos de amianto.

La toma de muestras y el análisis, recuento de fibras, se realizará preferentemente por el procedimiento descrito en el método MTA/MA-051 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, “Determinación de fibras de amianto y otras fibras en aire. Método del filtro de membrana/microscopía óptica de contraste de fases”, según el método recomendado por la O.M.S en 1997.

#### 4.4.9 Tratamiento de residuos

Los residuos de amianto se clasifican según el Catalogo Europeo de Residuos (CER):

- 17 06 01 Materiales de aislamiento que contienen amianto
- 17 06 05 Materiales de construcción que contienen amianto

Estando todos ellos clasificados como residuos peligrosos, aplicándoseles la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados.

Se aplicarán las siguientes medidas:

- Se recogerán de manera separada al resto de residuos, pero junto con las EPIs desechables empleadas.
- Las placas irán debidamente paletizadas, embolsadas y etiquetadas
- Si existen trozos sueltos de encapsularan y guardaran de manera separada



El transporte se hará con las sacas totalmente limpias y libres de residuo, estando el transportista inscrito en el registro de empresas con riesgo de amianto y debidamente autorizado a ello.

Se depositarán en vertederos de residuos peligrosos, verificándose por el contratista que el destino de los residuos es un vertedero autorizado.

#### **4.5. Valoración y estimación económica**

Para proporcionar una estimación del valor de la retirada de fibrocemento con amianto, en la estructura anteriormente propuesta, hemos de tener en cuenta que en el precio no solo se incluyen las labores de retirada, si no que se contempla en dicho precio los siguientes conceptos:

- Legalización y presentación de la documentación – se ha de notificar a la autoridad correspondiente que se va a proceder a la retirada de amianto, así como el procedimiento a seguir.
- Proceso de desmontaje del fibrocemento
- Paletización y tratamiento – como hemos indicado, el material ha de ser depositado en sacas cerradas y debidamente etiquetadas.
- Transporte hasta el vertedero – para desplazar dichos residuos se necesitará un vehículo con NIMA (Número de Identificación de Medio Ambiente)
- Canon de residuos
- Análisis Medio Ambiental – al ser un espacio cerrado, hay que comprobar que no existen partículas de amianto en el ambiente.
- Medios auxiliares – esto incluye la cabina de descontaminación o andamios para llegar a la zona del techo
- Otros costes – es donde incluimos el transporte de la cabina de descontaminación, la mano de obra y la señalización y/o balización de la zona

Con todo ello, la tarifa sería de unos 25 euros por metro cuadrado. Teniendo en cuenta las dimensiones de nuestro cobertizo de 99 metros cuadrados, el gasto total sería aproximadamente de 2500 euros (exactamente 2475 euros pero se contempla que pueda haber algún pequeño sobrecoste)

La mayoría de empresas trabajan con esos baremos, si bien es cierto que en ocasiones a mayor cantidad de metros a cubrir dicha tarifa puede verse ligeramente reducida, ya que solo incrementa el coste de la mano de obra y materiales a emplear, pero no así del resto de puntos, lo cual permite hacer esa pequeña rebaja en el precio del metro cuadrado.



## 5. CONCLUSIONES

Las estadísticas indican que existe un gran número de trabajadores afectados a día de hoy (7738) con las patologías anteriormente descritas (asbestosis, mesotelioma maligno y cáncer de pulmón).

La normativa vigente (RD 396/2006) desarrolla y profundiza en la problemática específica del amianto, complementando la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995 de 8 de noviembre) y de la que se ha extraído la conclusión de que la ley estaba antigua y su evolución, siendo necesaria se ampliación en el Real Decreto ya mencionado.

Todas las organizaciones que trabajan con amianto deben disponer de un Plan de Trabajo para cada una de las estructuras, proporcionando una metodología a seguir en muchas infraestructuras aún vigentes con especial incidencia en salud e higiene, objetivo general de este Trabajo.

Si bien desde 2002 en España se prohibió su uso y comercialización, se estima que sigue habiendo casi 2.6 toneladas de amianto en distintos tipos de edificaciones, lo cual seguirá originando un riesgo por exposición a parte de los problemas ya causados.

Al suponer un elemento cuya sintomatología y problemas derivados tarda tanto en aparecer, es vital que se siga un estricto seguimiento de los trabajadores previamente expuestos así como de casos futuros, guardándose sus historiales médicos durante toda su vida, no solo durante la etapa laboralmente activa. Esto nos permitirá a futuro determinar y clasificar las patologías como las enfermedades profesionales que son, ya que su causa es debida a la actividad laboral, aunque esta haya sido muy atrás en el tiempo.

En muchos casos dichas enfermedades están infradiagnosticadas al no achacarse a la exposición al amianto (principalmente en casos antiguos, donde no existía la rigurosidad actual en la custodia de historiales). Es por eso por lo que aparte del historial médico, es fundamental obtener un historial ocupacional detallado e integral que incluya todos los trabajos realizados y otras posibles exposiciones al polvo.

Por tanto la metodología a seguir ha de ser altamente rigurosa, tanto por parte de la empresa como de los trabajadores involucrados en la actividad, tanto para su salud como para la de las personas que se encuentren en las inmediaciones y para el medio ambiente debido al carácter de residuo peligroso concedido al amianto.

Remarcar por último que esta problemática sigue siendo algo que tiene vigencia de manera actual, debido al volumen de trabajos de retirada y demolición de edificios ya fabricados con estos materiales y que se puede sacar conclusiones para otros tipos de materiales que, también compartan una alta tendencia a la generación de fibras o partículas y que, si bien a día de hoy no los contemplamos como un peligro, en un futuro puede demostrarse que si lo representan como ha ocurrido con el amianto.



## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Asociación Española de Normalización y Certificación (2016). UNE 171370-1:2014: Amianto. Parte 1: Cualificación de empresas que trabajan con materiales con amianto. AENOR. Recuperado el 18 de junio de 2023 <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0054119>
- Asociación Española de Normalización y Certificación (2021). UNE 171370-2: Amianto. Parte 2: Localización y diagnóstico de amianto. AENOR. Recuperado el 15 de junio de 2023 <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0065189>
- Gil, R (2018) *El amianto invisible: más de dos toneladas repartidas por toda España ponen en riesgo a los trabajadores*. Recuperado el 15 de junio de 2023 <https://www.rtve.es/noticias/20180309/amianto-invisible-mas-dos-toneladas-repartidas-toda-espana-ponen-riesgo-trabajadores/1689805.shtml>
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (2022). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al amianto. Rev. 2008. Recuperado el 05 de septiembre de 2023 <https://www.insst.es/documents/94886/2927460/Gu%C3%ADa+t%C3%A9cnica+para+la+evaluaci%C3%B3n+y+prevenci%C3%B3n+de+los+riesgos+relacionados+con+la+exposici%C3%B3n+al+amianto.pdf/c8da4e5c-b58c-4bfb-a3ca-e7fcabce38af?t=1652983574335>
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, BOE núm. 269 § 24292 (1995)
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (2013) *Protocolos de vigilancia sanitaria específica: Amianto* (3ª edición). Recuperado el 21 de agosto de 2023 <https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/ProtoVigiAmianto1.pdf>
- Ministerio de Sanidad (2021) Evaluación del programa de vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos al amianto –PIVISTEA– 2018. Recuperado el 11 de Septiembre de 2023 [PIVISTEA2018.pdf \(sanidad.gob.es\)](#)
- Orden, de 7 de diciembre de 2001, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos, BOE núm. 299, § 23636 (2001)
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, BOE núm. 27 § 1853 (1997, última modificación, 2015)
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, BOE núm. 124 § 11145 (1997)

- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, BOE núm. 104 § 8436 (2001)
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro, BOE núm. 302 § 186 (2007)
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, BOE núm. 86 § 6474 (2006)
- Salud Junta de Castilla y León (2023). Amianto y Salud: Información sobre el Amianto. Recuperado el 05 de Septiembre de 2023 <https://www.saludcastillayleon.es/profesionales/es/saludlaboral/amianto-salud/informacion-amianto>
- Salud Junta de Castilla y León (2023). Amianto y Salud: Actividades relacionadas con el amianto. Recuperado el 04 de Septiembre de 2023 <https://www.saludcastillayleon.es/profesionales/es/saludlaboral/amianto-salud/informacion-amianto/actividades-relacionadas-amianto>
- Salud Junta de Castilla y León (S.F). Amianto y Salud: Enfermedades relacionadas con el amianto. Recuperado el 04 de septiembre de 2023 <https://www.saludcastillayleon.es/profesionales/es/saludlaboral/amianto-salud/informacion-amianto/enfermedades-relacionadas-amianto>
- Velasco, P (2022, 06 de noviembre). Sanidad vigila a 4.730 trabajadores con exposición al amianto: El Gobierno acaba de aprobar un fondo de compensación para las víctimas veinte años después de su prohibición. *Diario Palentino*. Recuperado el 15 de mayo del 2023 <https://www.diariopalentino.es/Noticia/ZDB4072ED-98ED-427B-D1FD7443EAC0725E/202211/Sanidad-vigila-a-4730-trabajadores-con-exposicion-al-amianto>