

MÁSTER UNIVERSITARIO EN GESTIÓN Y
SEGURIDAD INTEGRAL EN LA EDIFICACIÓN

**CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE
GESTIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS
LABORALES DE LOS RESIDUOS DE
AMIANTO EN EL SECTOR DE LA
CONSTRUCCIÓN EN ESPAÑA.**

Autor: Miguel Ángel Romero Cobos

**Tutoras: Dra. Dña. María Martín Morales
Dra. Dña. Montserrat Zamorano Toro**

UNIVERSIDAD DE GRANADA
Septiembre, 2014



Cumplimiento de la Normativa de Gestión y Prevención de Riesgos
Laborales de los residuos de amianto en el sector de la
Construcción en España.

Trabajo Fin de Máster presentado para optar al **Título de Máster en Gestión y Seguridad Integral en Edificación**, en el Itinerario de Iniciación a la Investigación, por Miguel Ángel Romero Cobos, siendo las tutoras del mismo la Doctora Dña. María Martín Morales y la Doctora Dña. Montserrat Zamorano Toro.

Vº. Bº. de las Tutoras

Alumno

Fdo.: María Martín Morales

Fdo. Montserrat Zamorano
Toro

Fdo.: Miguel Ángel Romero
Cobos

Granada, 1 de septiembre de 2014

MÁSTER UNIVERSITARIO EN GESTIÓN Y SEGURIDAD INTEGRAL EN EDIFICACIÓN

TRABAJO FIN DE MÁSTER. ITINERARIO DE INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

CURSO ACADÉMICO 2013-2014

TÍTULO:

CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE GESTIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DE LOS RESIDUOS DE AMIANTO EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN ESPAÑA.

AUTOR/A:

MIGUEL ÁNGEL ROMERO COBOS

TUTOR/A ACADÉMICO:

DRA. DÑA. MARÍA MARTÍN MORALES. DPTO. CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS

DRA. DÑA. MONTSERRAT ZAMORANO TORO. DPTO. INGENIERÍA CIVIL

RESUMEN:

Los numerosos casos de enfermedades ocasionadas por la exposición a materiales que contienen amianto en las últimas décadas han dado lugar a declarar una batalla contra la utilización de este material y fomentar unas prácticas preventivas que garanticen la seguridad de los trabajadores.

El objetivo de este trabajo es conocer el grado de cumplimiento de la normativa legislada, por aquellas empresas que se dedican a la manipulación y gestión de los residuos con amianto en el sector de la construcción en España. En primer lugar se ha realizado una revisión teórica sobre la normativa, que servirá para evaluar las medidas utilizadas por las empresas y lo que legalmente se exige en este tipo de trabajos. Mediante una encuesta se han valorado aspectos de gestión y seguridad, obteniéndose unos resultados positivos en cuanto a su cumplimiento.

PALABRAS CLAVE: Amianto, gestión de los residuos, construcción, control.

ABSTRACT:

The numerous cases of diseases caused by exposure to materials containing asbestos in recent decades have lead to declare a battle against the use of this material and promote preventive practices to ensure the safety of workers.

The aim of this study was to determine the degree of compliance with legislated standards for companies that are engaged in the handling and management of asbestos waste in the construction sector in Spain. Firstly there has been a theoretical review about the regulations, which will be needed to evaluate the measures used by companies and what is legally required in this type of work. Through the use of a survey, aspects of management and security have been assessed and have shown positive results in relation to their compliance to legislated standards.

KEYWORDS: Asbestos, management of waste, construction, control.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN	13
1.2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA	14
1.3. OBJETIVOS	15
OBJETIVO GENERAL	15
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
1.4. HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	16

CAPITULO 2. ANTECEDENTES O ESTADO DE LA CUESTIÓN

2.1. ¿QUÉ ES EL AMIANTO?.....	19
2.1.1. PROPIEDADES.....	20
2.1.2. CONSECUENCIAS PARA LA SALUD.....	22
2.1.3. MECANISMOS DE ENTRADA EN EL ORGANISMO	24
2.1.4. FUENTES DE EXPOSICIÓN.....	25
2.2. MARCO TEÓRICO	26
2.2.1. NORMATIVA EUROPEA	26
2.2.1.1. Normativa de Prevención y Seguridad de los trabajadores expuestos a amianto	27
2.2.1.2. Tratamiento del amianto como residuo	34
2.2.2. NORMATIVA ESTATAL	38
El amianto y la prevención de la seguridad y salud.....	46
El amianto como residuo de la construcción	59

CAPITULO 3. METODOLOGÍA

3.1. METODOLOGÍA	67
3.2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	71
3.2.1. DISEÑO DEL CUESTIONARIO.....	71
3.2.2. LA POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO. SELECCIÓN DE LA MUESTRA.....	72

CAPITULO 4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. CARACTERIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LA MUESTRA.....	77
4.1.1. Tamaño de la empresa	77
4.1.2. Número de centros.....	78
4.1.3. Actividades de la gestión.	79
4.2. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES	81
4.2.1. Número de horas en materia de seguridad y salud.	81
4.2.2. Programas de formación y seguimiento documental.....	82
4.2.3. Realización de revisiones o controles médicos.....	83
4.2.4. Realización de la evaluación de riesgos.	84
4.2.5. Actividades de recordatorio del protocolo de emergencia	85
4.2.6. Medidas preventivas ante terceras personas.	86
4.2.7. Información a los trabajadores.....	87
4.3. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO	88
4.3.1. Especificaciones sobre el material	88
4.3.2. Ubicación del lugar de trabajo.....	89

4.3.3. Temporalidad de los trabajos.....	90
4.3.4. Embalajes para el transporte	91
4.3.5. Etiquetaje del material.....	92
4.3.6. Tratamiento final	93
4.3.7. Investigación en la mejora de la gestión y los tratamientos	94
4.4. CONTRASTE DE HIPÓTESIS	95
CAPITULO 5. CONCLUSIONES	
5.1. CONCLUSIONES.....	115
5.2. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	115
5.3. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	116
5.4. BIBLIOGRAFÍA	116
5.5. ANEXOS	122
5.5.1. CUESTIONARIO.....	122

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Variedades de amianto.....	19
Tabla 2: Evolución de las Directivas sobre trabajos con presencia de amianto.....	33
Tabla 3: Evolución de las Directivas de amianto como residuo	37
Tabla 4: Cuadro de enfermedades causadas por trabajos con exposición al amianto	38
Tabla 5: Lista de Notas Técnicas de Prevención relacionadas con el amianto.....	45
Tabla 6: Códigos CER de los residuos que contienen amianto.....	60
Tabla 7: Códigos LER empleados para filtrar las empresas objeto de estudio.....	69
Tabla 8: Temática y número de preguntas del cuestionario	72
Tabla 9: Tabla de frecuencias y porcentajes según el número de trabajadores de la empresa	77
Tabla 10: Tabla de frecuencias y porcentajes según el número de centros de la empresa	78
Tabla 11: Tabla de frecuencias y porcentajes según el tipo de actividad de gestión de las empresas	80
Tabla 12: Tabla de frecuencias y porcentajes según el número de horas impartidas de Seguridad y Salud.....	81
Tabla 13: Tabla de frecuencias y porcentajes según el seguimiento documental de la formación recibida por cada trabajador	82
Tabla 14: Tabla de frecuencias y porcentajes según las revisiones médicas a las que se someten los trabajadores	83
Tabla 15: Tabla de frecuencias y porcentajes según cuando se lleva a cabo la evaluación de riesgos.....	84
Tabla 16: Tabla de frecuencias y porcentajes según la periodicidad de las actividades de recordatorio del protocolo de emergencia	85
Tabla 17: Tabla de frecuencias y porcentajes según el tipo de medida preventiva adoptado frente a terceras personas	86
Tabla 18: Tabla de frecuencias y porcentajes según la información recibida por los trabajadores	87
Tabla 19: Tabla de frecuencias y porcentajes según las especificaciones indicadas en el Plan de trabajo.....	88
Tabla 20: Tabla de frecuencias y porcentajes según las consideraciones del lugar de trabajo	89
Tabla 21: Tabla de frecuencias y porcentajes según las consideraciones temporales	90
Tabla 22: Tabla de frecuencias y porcentajes según el tipo de embalaje utilizado para el transporte	91
Tabla 23: Tabla de frecuencias y porcentajes según el etiquetaje que presentan los embalajes.....	92
Tabla 24: Tabla de frecuencias y porcentajes según el destino final de los residuos con amianto	93
Tabla 25: Tabla de frecuencias y porcentajes según la participación en proyectos de I+D+I	94
Tabla 26: Ítems relacionados con la Hipótesis 1	95
Tabla 27: Ítems relacionados con la Hipótesis 2	99
Tabla 28: Ítems relacionados con la Hipótesis 3	103
Tabla 29: Ítems relacionados con la Hipótesis 4	110
Tabla 30: Resumen del contraste de hipótesis realizado	112

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Sectores de utilización del amianto de 1947 a 1985	14
Figura 2: Importaciones de amianto en España durante el siglo XX	21
Figura 3: Etiqueta de identificación del material.....	61
Figura 4: Etiqueta de contiene amianto	61
Figura 5: Etiqueta Clase 9, materias peligrosas	62
Figura 6: Distribución de la muestra por número de trabajadores con los que cuenta la empresa	77
Figura 7: Distribución de la muestra según el número de centros.....	78
Figura 8: Actividades de la gestión que desempeñan las empresas encuestadas	79
Figura 9: Número de horas de formación en materia de Seguridad y Salud que imparte el empresario ..	81
Figura 10: Seguimiento documental de la formación que reciben los trabajadores por parte de las empresas	82
Figura 11: Revisiones o controles médicos practicados a los trabajadores	83
Figura 12: Etapas en las que se realizan las evaluaciones de riesgos	84
Figura 13: Realización de las actividades de recordatorio del protocolo de emergencia	85
Figura 14: Medidas preventivas empleadas en el lugar de trabajo para evitar poner en riesgo a terceras personas	86
Figura 15: Información que reciben los trabajadores	87
Figura 16: Especificaciones respecto al material a tratar en el Plan de trabajo.....	88
Figura 17: Consideraciones en el Plan de trabajo sobre el lugar de trabajo	89
Figura 18: Consideraciones de temporalidad de las actividades en el Plan de trabajo.....	90
Figura 19: Embalajes utilizados para transportar los residuos que contienen amianto	91
Figura 20: Etiquetaje de los materiales que contienen amianto para realizar el transporte	92
Figura 21: Destino final de los residuos con amianto.....	93
Figura 22: Empresas que participan en actividades de I+D+I, para mejorar su gestión y reciclaje	94
Figura 23: Histograma para el ítem 9	96
Figura 24: Histograma para el ítem 14	97
Figura 25: Histograma para el ítem 15	98
Figura 26: Histograma para el ítem 16	99
Figura 27: Histograma para el ítem 11	100
Figura 28: Histograma para el ítem 12	101
Figura 29: Histograma para el ítem 13	102
Figura 30: Histograma para el ítem 4	104
Figura 31: Histograma para el ítem 5	105
Figura 32: Histograma para el ítem 6	107
Figura 33: Histograma para el ítem 7	108
Figura 34: Histograma para el ítem 8	109
Figura 35: Histograma para el ítem 10	110
Figura 36: Histograma para el ítem 17	111

Capítulo 1

INTRODUCCIÓN.

1.1. Introducción

El amianto se empleó en numerosos productos manufacturados durante los años que van desde la década de los 60 hasta los 90. Las excelentes propiedades ignífugas que proporcionaba este material fibroso, además de lo económico que resultaba, hizo que se popularizara su utilización para fabricar gran variedad de herramientas, piezas para automoción, aislamientos térmicos e incluso utensilios de cocina (Regueiro & González-Barros, 2008).

En construcción se utilizó en la fabricación de tuberías, planchas onduladas para tejados, revestimientos de fachadas, protecciones contra incendios y como material de aislamiento. Las propiedades físicas y económicas que lo caracterizan, junto con la versatilidad de aplicación en diferentes soluciones constructivas, hicieron de este material el gran aliado en la construcción del parque inmobiliario español que en estos años se estaba desarrollando (Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales, 2001).

No obstante, la exposición al amianto en el lugar de trabajo, como en los entornos adyacentes, provoca el desarrollo de enfermedades como el carcinoma de pulmón, mesoteliomas y asbestosis. Según la estimación que en 2006 realizó la Organización Mundial de la Salud (OMS), unos 125 millones de personas en todo el mundo se encontraban expuestas al amianto en sus puestos de trabajo. Ocasionando la muerte de unas 90.000 personas por cáncer de pulmón, mesotelioma y asbestosis debido a la exposición al asbesto por motivos laborales (Organización Mundial de la Salud, 2006)

No existe una exposición determinada por debajo de la cual se pueda afirmar que no entraña riesgo para la salud de las personas. Luego, se han de tomar unas estrictas medidas preventivas que garanticen la seguridad de los trabajadores y terceras personas, frente a los riesgos que ocasionan la manipulación de estos materiales (GT Amianto, 2008).

La relación existente entre la exposición al amianto y el desarrollo de las citadas enfermedades, hizo que se aunarán esfuerzos para prohibir el uso de esta materia prima en la fabricación de nuevos productos. Sin embargo, hasta que se prohibió su comercialización y su utilización, nuestro entorno fue “recubierto” con múltiples objetos que contienen amianto.

El principal peligro del amianto, hoy en día en España, lo representan las demoliciones y reparaciones de edificios en los que se han empleado materiales que contienen amianto (Fernández, 2014).

Por tanto, queda patente la necesidad de saber cómo gestionan las empresas este tipo de materiales y cómo protegen a sus trabajadores de los riesgos que presenta su manipulación.

1.2. Justificación del tema

Como se ha dicho anteriormente, el amianto fue empleado por diversas industrias para producir sus productos. El sector de la construcción fue el principal consumidor de este material usándose en la fabricación principalmente de fibrocemento, como podemos ver en la Figura 1 que muestra los diferentes sectores donde se ha empleado el amianto.

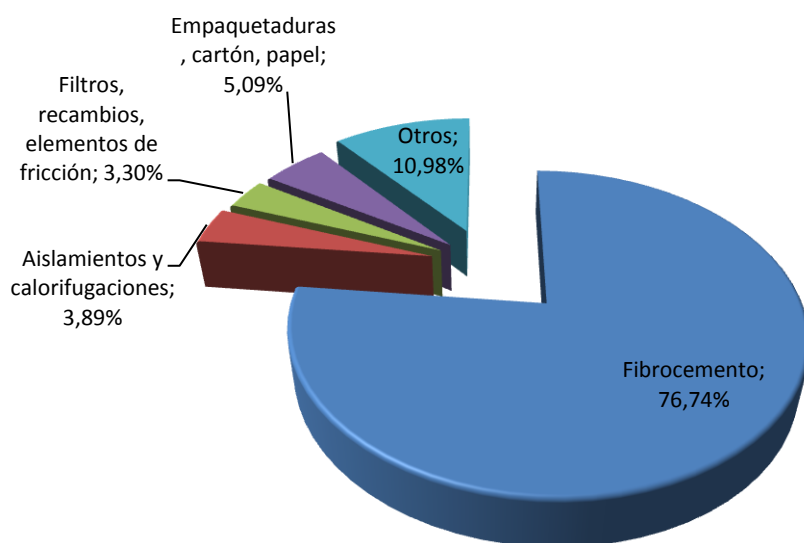


Figura 1. Sectores de utilización del amianto de 1947 a 1985

Fuente: Prospección sobre la presencia de amianto o de materiales que lo contengan en edificios.
Fundación para la prevención de riesgos laborales, 2001.

Luego toda nuestra geografía, está en menor o mayor medida, impregnada de esta sustancia letal para los seres humanos. La manipulación y gestión de estos residuos son un tema que desde los gobiernos, con la promulgación de diferentes leyes han tratado de minimizar los riesgos a los que se exponen los trabajadores.

Por tanto, la preocupante realidad donde nos encontramos muertes ocasionadas por la presencia en el lugar de trabajo de material, ha motivado mi inquietud por conocer hasta qué punto las empresas están concienciadas respecto a la protección de sus trabajadores.

Del mismo modo, espero que sirva no solo para el ámbito empresarial, sino que este trabajo consiga que la sociedad no menosprecie los riesgos a los que se exponen y sean capaces de exigir unas condiciones de trabajo seguras en este tipo de actividades.

1.3.Objetivos

El problema de la investigación planteado anteriormente puede reconsiderarse con la intención de alcanzar una serie de objetivos. Se plantea un objetivo general, el cual puede definirse con mayor precisión mediante otros objetivos específicos.

Objetivo general

El objetivo general de este estudio es: *conocer el grado de cumplimiento de la normativa de Gestión de residuos de la construcción y demolición por parte de las empresas que gestionan y/o manipulan residuos que contienen amianto*, para determinar si las empresas tratan estos residuos de una manera adecuada y evaluar los protocolos de actuación y prevención de la salud de sus trabajadores.

A partir del objetivo general podemos desarrollar una serie de objetivos específicos, que pasamos a detallar a continuación.

Objetivos específicos

- O.1.- Averiguar si los protocolos de actuación en los planes de trabajo de las empresas gestoras para la retirada de amianto se ciñen a lo establecido en la normativa.
- O.2.- Analizar las medidas preventivas que adoptan las empresas para proteger la salud de sus trabajadores y de terceras personas.
- O.3.- Determinar si las empresas se esfuerzan en desarrollar tratamientos innovadores para el reciclaje o tratamiento de estos materiales.
- O.4.- Estudiar el seguimiento de la salud de los trabajadores que realizan las empresas.

1.4. Hipótesis de trabajo.

Una vez conocidos los riesgos a los que se exponen los trabajadores en la manipulación de los residuos que contienen amianto y las consecuencias que pueden ocasionar en la salud la exposición a esta sustancia, se plantean una serie de hipótesis de trabajo. Sobre la base de los objetivos anteriores, se someterán a la verificación empírica las siguientes hipótesis de la investigación:

- Hipótesis 1: Las empresas con mayor número de trabajadores desarrollan una mejor gestión de los residuos con amianto que las empresas con menor número de trabajadores.
- Hipótesis 2: Las empresas realizan planes de trabajo muy detallados para controlar en todo momento la buena ejecución de los trabajos.
- Hipótesis 3: Las empresas forman e informan a sus trabajadores de los riesgos a los que se exponen y realizan un seguimiento de la salud de sus trabajadores apropiado, tal como se indica en el R.D. 396/2006 de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Hipótesis 4: La mayoría de las empresas se preocupan por mejorar en la gestión y reciclaje de los residuos con amianto, por lo que invierten en proyectos de I+D+I.

Capítulo 2

ANTECEDENTES O ESTADO DE LA CUESTIÓN.

2.1. ¿Qué es el amianto?

El amianto o asbesto es la denominación que reciben una serie de minerales metamórficos fibrosos que podemos encontrar en la naturaleza. Estos minerales presentan una composición química variable, formada principalmente por silicatos complejos de hierro, magnesio, calcio y sodio. Presentan una estructura cristalina a base de haces de fibras, las cuales en la manufactura del mineral son susceptibles de ser liberadas, hecho que no ocurre en su estado natural si no se manipula.

Se definen como fibras a aquellas partículas que presentan una longitud mayor de 5 μm , un diámetro menor de 3 μm y una relación longitud/diámetro mayor o igual a 3 μm (GT Amianto, 2008).

El amianto se clasifica mineralógicamente en dos grupos: las serpentinas y los anfíboles (Abú-Shams & Pascal, 2005). La Tabla 1 recoge las diversas variedades que se encuentran en la naturaleza, especificando aspectos como su notación química y denominación, así como los minerales no fibrosos análogos (GT Amianto, 2008; Regueiro & González-Barros, 2008).

Variedad de amianto		Nº CAS	Fórmula química	Minerales análogos (no fibrosos)
Grupo mineralógico	Denominación			
Serpentinas	Crisotilo	12001-29-5	$\text{Mg}_3[(\text{OH})_4\text{Si}_2\text{O}_5]$	Lizardita, Antigorita
Anfíboles	Crocidolita	12001-28-4	$\text{Na}_2\text{MgFe}_5[(\text{OH})\text{Si}_4\text{O}_{11}]_2$	Riebekita
	Amosita (Grunerita amianto)	12172-73-5	$\text{MgFe}_6[(\text{OH})\text{Si}_4\text{O}_{11}]_2$	Grunerita
	Antofilita amianto	77536-67-5	$(\text{Mg,Fe})_7[(\text{OH})\text{Si}_4\text{O}_{11}]_2$	Antofilita (Cumingtonita)
	Actinolita amianto	77536-66-4	$(\text{Ca,Mg,Fe})_6[(\text{OH})\text{Si}_4\text{O}_{11}]_2$	Actinolita
	Tremolita amianto	77536-68-6	$\text{Ca}_2\text{Mg}_5[(\text{OH})\text{Si}_4\text{O}_{11}]_2$	Tremolita

Tabla 1. Variedades de amianto.

Fuente: Elaboración propia (GT Amianto, 2008; Regueiro & González-Barros, 2008)

Las serpentinas solo tienen una variedad: el crisotilo o amianto blanco. Caracterizándose por su composición mineral a base de silicatos de magnesio y una estructura de fibras curvadas, flexibles y fácilmente separables, con un diámetro de 0.02-0.03 μm .

Sin embargo, los anfíboles cuentan con cinco variedades: la crocidolita (amianto azul), la amosita (amianto marrón), antofilita, tremolita y actinolita. Formados principalmente por silicatos de hierro y magnesio, pudiendo contener un pequeño porcentaje de sodio en el caso

de la crocidolita. En este caso, las fibras son rectas y de un diámetro mayor, 0.06 – 1.2 μm la crocidolita y 0.15 – 1.5 μm la amosita (Agudo Trigueros, 2003).

El crisotilo es la variedad más común, se estima que su utilización es superior al 90% del total del amianto, seguido por las variedades de crocidolita y amosita. El primero es más flexible y resistente a los álcalis, sin embargo es vulnerable a la acción de los ácidos. Por el contrario, la crocidolita es la variedad más resistente, frente a la amosita presenta la mayor dureza, aunque es parcialmente sensible a los ácidos (Agudo Trigueros, 2003; GT Amianto, 2008).

2.1.1. Propiedades

Las características de este mineral eran conocidas desde la antigüedad. Ya en el antiguo Egipto tejían indumentarias proporcionándole mayor durabilidad. En Finlandia se han encontrado restos de fibras de amianto en cerámicas decoradas con peines y cuerdas que datan del periodo comprendido entre los años 4.000 y 1.500 a.C., e igualmente es conocida por la civilización Persa (Márquez de la Plata et al., 2009).

Más tarde los griegos, acuñaron la palabra “asbesto”, que significa inextinguible e incombustible. Siendo ellos los primeros que dejaron constancia de los efectos perjudiciales sobre la salud, como lo señalan escritos del geógrafo Estrabón donde narra cómo los esclavos que tenían amianto en sus ropajes presentaban problemas respiratorios. Los romanos lo denominaron con el término “amiantus” (incorruptible), con el que hacían referencia a sus buenas propiedades ignífugas (Márquez de la Plata et al, 2009).

No obstante, hasta que no se alcanzó el desarrollo científico-técnico que propició la Revolución Industrial, su uso no se generalizaría. Fue a partir de este momento cuando se descubrieron la gran cantidad de propiedades que este material presenta, alcanzando en España cotas de máxima utilización en las décadas de los 70 y 90 como se aprecia en la evolución de las importaciones de amianto durante el siglo XX en España (Fundación para la prevención de riesgos laborales, 2001).

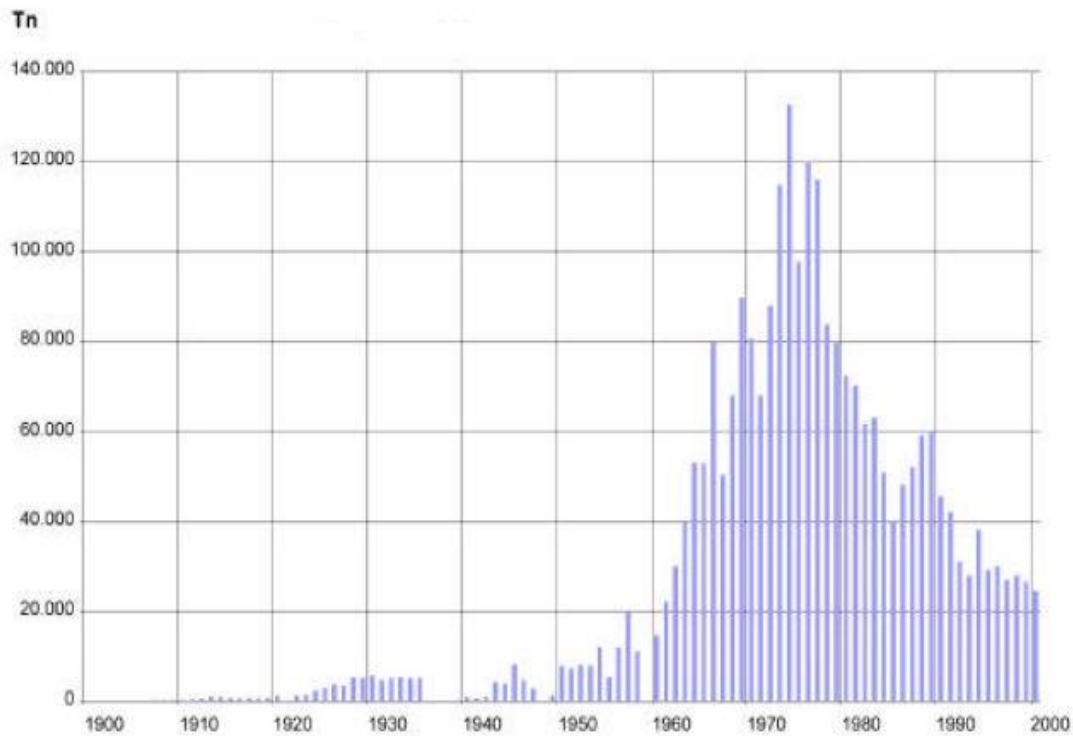


Figura 2. Importaciones de amianto en España durante el siglo XX.

Fuente: Prospección sobre la presencia de amianto o de materiales que lo contengan en edificios.
Fundación para la prevención de riesgos laborales, 2001.

Entre sus cualidades más valoradas se encuentran:

- La fuerza tensil que les permite mezclarse con agua, cemento, asfalto y plásticos.
- La resistencia al fuego.
- La resistencia a la abrasión.
- La resistencia mecánica.
- La estabilidad a la fricción.
- La buenas propiedades aislantes, tanto térmicas, acústicas y eléctricas.
- La resistencia frente a los agentes biológicos y químicos.

Estas excelentes propiedades, propiciaron su utilización en numerosas aplicaciones industriales, formando parte de la composición de multitud de productos o acabados industriales. Los numerosos yacimientos repartidos por todo el planeta, junto con el relativo bajo coste de extracción del mineral, fue una razón más para generalizar su uso (Luis et al., 2009).

Debido a estas características, se empleó masivamente como material de la construcción en tejas, baldosas, azulejos, papel o fibrocemento; en la industria de la automoción para la fabricación de frenos, embragues o componentes de la transmisión; en la industria naval y en

trenes como aislamiento; o en diversos materiales textiles, envases o revestimientos (Regueiro & González-Barros, 2008)

Las altas temperaturas que son necesarias para que se descomponga (800 – 1000°C), lo hacen el material idóneo para la protección ignífuga de estructuras metálicas, la confección de trajes de bomberos, equipos de protección individual e incluso para la fabricación de pinturas. Gracias a su gran resistencia mecánica se utilizaba para la fabricación de tuberías de presión y como refuerzo de plásticos (Regueiro & González-Barros, 2008).

2.1.2. Consecuencias para la Salud

Una característica intrínseca de la naturaleza del amianto es la friabilidad. Con el término de material “friable”, se hace referencia a aquel material que puede ser disgregado o reducido a polvo con la sola acción de la mano, siendo susceptible de liberar fibras al ambiente como consecuencia de choques, vibraciones o el movimiento del aire.

Por el contrario, se considerará un material como “no friable” cuando sea necesario el empleo de herramientas mecánicas para ser desmoronado o reducido a polvo. (GT Amianto, 2008)

Este es un factor determinante en el impacto nocivo para la salud ocasionada por el amianto, ya que serán los materiales friables los que resulten más peligrosos al contaminar el ambiente de trabajo.

Por otro lado, la ligereza característica de las fibras les permite quedar en suspensión en el aire durante largo tiempo. Ocasionando una mayor exposición a las fibras por parte de los trabajadores, elevando el riesgo de inhalarlas.

No cabe duda, de que una exposición prolongada a un ambiente de trabajo cargado de cierto tipo de fibras de asbestos en suspensión puede ser potencialmente peligroso, ya que al inhalar esas minúsculas y finas partículas fibrosas y alojarse en los pulmones, éstas no son fácilmente expulsadas ni reabsorbidas, por lo que pueden permanecer alojadas en los pulmones para siempre. (Regueiro & González-Barros, 2008)

Como resultado pueden ocasionar varias enfermedades, unas de carácter benigno y otras malignas. Según Agudo Trigueros, entre las enfermedades benignas que pueden causar se encuentran:

- ◆ Placas pleurales.

Son engrosamientos focales de fibrosis hialina localizados preferentemente en la pleura parietal, que en algunos casos pueden calcificarse. Son asintomáticos generalmente y constituyen un hallazgo radiológico; se consideran marcadores de exposición aunque no afectan a la función pulmonar.

◆ Pleuresía benigna.

Es una reacción inflamatoria y exudativa de la pleura. No se debe considerar como precursor de malignidad y en general se resuelve de forma espontánea, aunque puede ser recurrente.

◆ El engrosamiento pleural difuso o paquipleuritis.

Se trata de una afectación de la pleura visceral, frecuentemente asociada a la fibrosis pulmonar. Puede provocar, disnea, tos seca y dificultades respiratorias. En fases avanzadas puede acompañarse de la aparición de atelectasias redondeadas.

Por otra parte, las enfermedades malignas que ocasionan las exposiciones prolongadas a polvo de amianto son:

◆ Mesotelioma Maligno Pleural.

Es un tumor originado en las células mesoteliales, que se localiza en la pleura (membranas serosas que cubren las paredes de la cavidad torácica y la superficie de los pulmones). Los pacientes con mesotelioma presentan dolor torácico y disnea, acompañado de dificultad respiratoria progresiva y tos persistente (Balmes & Speizer, 2012).

Para su tratamiento es importante el estadiaje en que se encuentre la enfermedad. Si se pronostica en el estadio I, donde el paciente no presenta afectación ganglionar ni metástasis, el tratamiento más adecuado es la intervención quirúrgica, practicándole una pleuroneumonectomía.

Desgraciadamente es difícil diagnosticar a los pacientes en esta primera fase (menos del 5%), por lo que se recurre a la quimioterapia y radioterapia para hacerle frente, sin buenos resultados hasta el momento (Agudo Trigueros, 2003).

En la mayoría de los casos, los pacientes diagnosticados con Mesotelioma Maligno Pleural tienen una esperanza de vida de entre 6 a 14 meses desde que se le pronostica.

◆ Asbestosis.

Es una fibrosis pulmonar y endurecimiento del tejido pulmonar que tiene una relación directa con la intensidad y la duración de la exposición. Al igual que en el caso anterior, se trata de una enfermedad de evolución lenta y aparición sintomatológica tardía. Tiene lugar esta enfermedad por la inhalación de fibras de amianto que van depositándose en las paredes alveolares. Esto ocasiona insuficiencia respiratoria progresiva al no poder realizarse correctamente la transferencia de oxígeno. Los síntomas característicos son el dolor torácico, rigidez torácica, disnea y tos seca (Agudo Trigueros, 2003).

En este caso el tratamiento se centra en paliar los síntomas y parar el avance de la enfermedad. Actualmente no existe ninguna medida curativa.

♦ Cáncer de pulmón.

Existe cierta relación entre la exposición al amianto y el desarrollo de cáncer de pulmón. Diversos factores como el tiempo de exposición, la concentración de fibras de amianto y si el sujeto es fumador, originan esta enfermedad pulmonar. El tabaquismo y la exposición al amianto actúan sinérgicamente multiplicando las probabilidades de padecer cáncer de pulmón.

El periodo de latencia hasta que aparecen los primeros síntomas es largo, de 15 a 40 años, entre la primera exposición y el desarrollo de la enfermedad. Entre los síntomas se encuentran la pérdida de apetito y peso, cansancio, dolor torácico y hemoptisis de sangre.

La cirugía suele ser el tratamiento empleado en los primeros estadíos, sin embargo, también se utilizan la quimioterapia y la radioterapia solas o combinadas para combatirlo.

También se asocian a la exposición al amianto otras patologías, como son el cáncer de laringe, del tracto intestinal y del riñón, aunque no de forma concluyente (Agudo & González, 2001).

Por tanto, según el **RD 665/1997**, se consideró al amianto como una sustancia cancerígena de tipo C1, y las enfermedades originadas se recogieron como enfermedades profesionales en el **RD 1299/2006**.

En consecuencia, empezaron a tomarse medidas preventivas para reducir la siniestralidad laboral en este campo, informando a los trabajadores de los efectos sobre la salud y formándolos en el uso de los equipos de protección adecuados para realizar los trabajos con seguridad.

2.1.3. Mecanismos de entrada en el organismo

Como se ha dicho anteriormente, el principal mecanismo de entrada de las fibras de amianto en el cuerpo humano es a través de la vía respiratoria, aunque también puede hacerlo por la vía digestiva, consecuencia de malos hábitos en el trabajo como pueden ser masticar chicle durante las operaciones de manipulación del amianto, o no lavarse las manos antes de comer.

Los materiales que contienen amianto no son perjudiciales para la salud si se trata de materiales no friables, donde las fibras se encuentran fuertemente unidas. Pero si los haces de fibras se separan en pequeñas fibrillas, que debido a su pequeño tamaño y su forma alargada y delgada permanecen en el aire durante mucho tiempo, sí presentan riesgos para la salud. Al ser respiradas penetran con facilidad en los tejidos pulmonares, perdurando mucho tiempo en el organismo consecuencia de su biopersistencia (Luis et al., 2009).

Algunos de los efectos del amianto en el organismo están asociados a las características físico-químicas de las fibras, tales como su diámetro, longitud, estabilidad y composición química. La respirabilidad de las fibras queda determinada por el diámetro. Las fibras de asbesto menores de 3µm alcanzan las vías aéreas inferiores, es decir, se introducen hasta los alveolos

pulmonares, mientras que las mayores de $3\mu\text{m}$ son retenidas por las partes altas del sistema respiratorio, los bronquios. La capacidad de penetración de las fibras en las vías respiratorias está influida por la longitud y configuración de las mismas (Luis et al., 2009).

Las células encargadas de combatir contra estos elementos extraños, son los macrófagos, las células mesoteliales, los neumocitos y los fibroblastos. Las fibras cortas son capturadas por los macrófagos y transportadas hasta los ganglios linfáticos, bazo u otros tejidos; mientras que las fibras largas (superiores a $5\mu\text{m}$), depositadas en las bifurcaciones bronquiales y bronquios, son fagocitadas por varios macrófagos en un proceso que dura de pocos meses hasta varios años (Luis et al., 2009).

El crisotilo, que puede romperse en múltiples microfibras de pequeña longitud y diámetro, además de ser más sensible a los ácidos, es eliminado por los macrófagos en mayor grado que los anfíboles, por lo que presentan mayor biodurabilidad y biopersistencia. Otro aspecto que justifica la mayor actividad biológica de los anfíboles es su composición: la presencia de hierro en su superficie, determina la producción de radicales libres (Agudo Trigueros, 2003).

2.1.4. Fuentes de exposición

Como es sabido el amianto ha sido utilizado en múltiples industrias y en usos variados, hasta su completa prohibición en el año 2002. Esto hace que sea difícil determinar las personas que han sido expuestas al asbesto.

Las principales fuentes de exposición son: la laboral o directa, la paralaboral o indirecta, y la ambiental (Abú-Shams & Pascal, 2005; Luis et al., 2009).

- ◆ La exposición laboral o directa.

Hace referencia a los trabajadores que se dedicaron a la extracción de amianto y su posterior tratamiento de machacado y polvorizado para su transporte en sacos impermeables hacia otras industrias donde se manufactura. En dichas industrias, como pueden ser la de construcción, automovilística, naval, se procedía a desarrollar productos con las fibras de asbesto en su composición. Estas operaciones, así como las de reparación y demolición, pueden originar elevadas concentraciones de fibras provocando exposiciones realmente perjudiciales para la salud de los trabajadores.

- ◆ La exposición paralaboral o indirecta.

Tiene lugar cuando al regresar los trabajadores del sector del amianto a sus hogares, exponen a sus familiares a las fibras que quedan incrustadas en la ropa de trabajo, contaminando el aire y siendo susceptibles de ser inhaladas.

♦ La ambiental.

Afecta a aquellas personas que residen cerca de un punto de emisión de amianto e inhalan el polvo de amianto disperso en el aire. El entorno en que se desarrollan actividades con amianto presenta un elevado índice de fibras en suspensión aumentando el riesgo de padecer enfermedades derivadas de la exposición a las fibras de amianto. El agua potable puede presentar cierto grado de contaminación por asbesto, debido a la presencia de amianto en yacimientos naturales o a causa del uso de tuberías que contienen amianto en su composición y han sido erosionadas.

2.2. Marco Teórico

Desde que se consideró al amianto como una sustancia peligrosa han sido numerosas las normativas que se han sucedido para prevenir los riesgos para la salud, y gestionar y tratar adecuadamente este material. En este apartado se hace un recorrido sobre los principales textos normativos relativos a la prevención y seguridad en los trabajos con presencia de amianto, su recogida y tratamientos. Se inicia el marco normativo desde las Directivas aprobadas por la Comunidad Europea, pasando por las transposiciones que el Estado español ha realizado a su ordenamiento jurídico.

2.2.1. Normativa europea

Con la aparición de las primeras consecuencias para la salud de los trabajadores expuestos a amianto, desde la Comunidad Europea se aunaron esfuerzos para combatir los efectos perjudiciales que este material estaba ocasionando en la salud de los trabajadores y en el Medio Ambiente. Comenzaron a ver la luz una serie de Directrices que se encargarían de marcar los pasos que los Estados Miembros deberían seguir. Estas dos Directrices iniciales son:

- La **Directiva 83/477/CEE** de 19 de septiembre de 1983, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo.
- La **Directiva 87/217/CEE** del Consejo de 19 de marzo de 1987 sobre la prevención y la reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

Ambas daban respuesta a la creciente preocupación que despertaba en la Comunidad Europea los casos de siniestralidad laboral en trabajos con manipulación de amianto y la inquietud que

se desarrollaba por cómo gestionar y tratar los residuos generados para minimizar o eliminar su impacto sobre el Medio Ambiente.

Partiendo de las premisas de Prevención de los Riesgos Laborales de los trabajadores y de la Protección del Medio Ambiente, se va a abordar toda la normativa referente al amianto en sus dos vertientes: Normativa de Prevención y Seguridad de los trabajadores expuestos a amianto y Normativa de Gestión y Tratamiento de los Residuos que contienen amianto.

2.2.1.1. Normativa de Prevención y Seguridad de los trabajadores expuestos a amianto

Teniendo presente **el artículo 137** del Tratado constitutivo de la Comunidad Europea por el que se establece como objetivo la mejora del entorno de trabajo, para proteger la salud y seguridad de los trabajadores, desde la Unión Europea se fue desarrollando toda una base normativa que garantizara la protección de la salud y seguridad de los trabajadores.

Dicha base normativa está constituida por diversas directivas generales a las que otras directivas específicas fueron modificando conforme los avances científico-técnicos tenían lugar. La primera directiva general que desarrolla el citado artículo 137 del Tratado constitutivo de la Comunidad Europea es la **Directiva 89/391/CEE**.

Esta **Directiva 89/391/CEE**, de 12 de junio de 1989 relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo, estableció las obligaciones generales que debían de cumplir los empresarios para proteger a sus trabajadores, así como las obligaciones que los trabajadores tienen que respetar para realizar los trabajos con seguridad, siendo aplicable a cualquier tipo de actividad y sector productivo.

En relación con la protección de los trabajadores contra los riesgos de exposición al amianto, siendo esta la primera directiva específica que regulaba este tipo de trabajos, se adoptó la **Directiva 83/477/CEE**.

Con la **Directiva 83/477/CEE** de 19 de septiembre de 1983, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo, por primera vez se realiza una directiva exclusivamente para el control de la exposición al amianto.

La Directiva **80/1107/CEE** sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes químicos, físicos y biológicos durante el trabajo, predecesora de la citada **Directiva 83/477/CEE**, establecía unas medidas técnicas preventivas y de protección para evitar o reducir lo máximo posible la exposición de los trabajadores a los agentes químicos, físicos y biológicos que pudieran encontrarse durante el trabajo.

Sin embargo, las medidas higiénicas y preventivas adoptadas eran muy generales, digamos que se trataban de una serie de medidas de control muy rudimentarias, en las que se promovían

buenas prácticas para el desempeño del trabajo con una vigilancia de la salud de los trabajadores que manipulaban estos agentes.

El hecho de que no se concretaran unas disposiciones más exhaustivas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores, radica en que es a partir de este momento cuando empiezan a descubrirse la relación entre la exposición a ciertas sustancias y el desarrollo de enfermedades que ocasionan. Las carencias en el conocimiento de los efectos nocivos de determinados agentes, quedan reflejadas en su artículo 8 donde se expresa la intención de desarrollar directivas particulares para fijar los valores límite de exposición a los agentes que se recogen en el Anexo I, entre los que se encuentra el amianto.

Como se ha mencionado anteriormente, la **Directiva 83/477/CEE**, será la primera directiva particular que tendrá por objeto la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo. En base al artículo 8 de la **Directiva 80/1107**, se establecen los valores límite de concentración de fibras de amianto a los que puede exponerse un trabajador. Primeramente enumera las variedades de amianto que existen y frente a las que se tendrán que tomar las medidas preventivas. Los **valores límite de exposición al amianto sin equipamientos de protección** se fijan en menos de **0,25 fibras/cm³** y una **dosis inferior a 15 fibras/cm³** al día durante 3 meses, ambas limitaciones para un periodo de trabajo de 8 horas. No obstante, en ningún caso se podrán superar las 0,50 fibra/cm³ para la variedad crocidolita y en 1 fibra/cm³ para las demás variedades. En caso de superar los valores marcados, el empresario debe proporcionar los equipos de protección respiratorios oportunos junto con otros equipos de protección individual necesarios que deberán utilizar. En este caso se tiene que señalar mediante paneles colocados en lugares visibles la posibilidad de sobrepasar los límites fijados.

Se propone un **método para la medición del número de partículas** en el aire, debiéndose medir por regla general, cada 3 meses o cuando se produzca alguna modificación técnica. Las mediciones se podrían reducir hasta una vez al año, siempre que no exista modificaciones substanciales en el lugar de trabajo y las dos mediciones previas no superen la mitad de los valores límite fijados.

El empresario es obligado a dotar a sus trabajadores de unas **medidas higiénicas básicas**, como son:

- Proporcionarles trajes de trabajo de protección adecuados.
- Dotarles de vestuarios y zona de descontaminación, incluida ducha para los trabajos polvorientos.
- Poner a su disposición los equipos de protección, tanto colectivos como individuales, necesarios.

Del mismo modo el empresario deberá **vigilar la salud de sus trabajadores** con reconocimientos médicos previos al inicio de los trabajos y efectuar revisiones cada 2 años, como mínimo, durante el tiempo que dure la exposición. Con estos reconocimientos se confeccionará un historial médico individual. Los trabajadores expuestos al amianto serán inscritos en un registro, donde se indiquen la naturaleza, la duración de la actividad y la exposición a la que se han sometido. El médico y/o la autoridad responsables de la vigilancia

médica tendrán acceso a dicho registro. El propio trabajador tendrá acceso a los resultados de los reconocimientos como a las informaciones colectivas anónimas que pueda haber en dicho registro. Los registros y los reconocimientos médicos serán conservados durante 30 años después de terminada la exposición.

Entre las medidas más relevantes que se disponen en esta Directiva, está la **redacción de un plan de trabajo** para los trabajos de demolición o de retirada de materiales que contengan amianto. Se establece así un procedimiento administrativo, previo al inicio de los trabajos, que mas tarde se extenderá a cualquier actividad donde se presuma la existencia de amianto.

Con la **Directiva 91/382/CEE** de 25 junio, se modifican varios artículos de la Directiva 83/477/CEE, entre ellos el relativo a los valores máximos de exposición. Debido al desconocimiento del nivel por debajo del cual los trabajadores trabajarían sin riesgos para su salud, se restringe aún más los valores máximos. En concreto, **se reduce en los casos sin protección personal el nivel medido a 0,20 fibras/cm³** en una jornada de 8 horas y a una **dosis acumulada de 12 fibras/cm³** para un periodo de tres meses para el crisotilo. Para las restantes variedades y sus mezclas se fija un nivel inferior a 0,10 fibras/cm³ en una jornada de 8 horas y una dosis acumulada de 6 fibras/cm³ día para un periodo de tres meses.

Respecto a los **valores límite** permitidos en los lugares de trabajo se reducen a **0,60 fibras/cm³** la concentración de fibras de crisotilo en una jornada de 8 horas, y para cualquier otra variedad se marcan un máximo de **0,30 fibras/cm³** durante el mismo periodo de trabajo.

En cuanto al **plan de trabajo** se relaciona una serie de **información mínima** que debe contener la redacción del mismo:

- Índole y duración de probable de los trabajos.
- Lugar donde se efectuaran los trabajos.
- Métodos empleados.
- Características de los equipos utilizados para la protección y descontaminación de los trabajadores y para la protección de las demás personas que se encuentren en el lugar donde se efectúen los trabajos o en sus proximidades.

Dicho plan deberá **notificarse a la autoridad competente** del Estado Miembro antes del inicio de los trabajos, requisito hasta entonces no contemplado.

La **Directiva 2003/18/CE**, modifica la Directiva 83/477/CEE en sus aspectos del campo de aplicación se hace extensible a todas las industrias que manipulen materiales con contenido de amianto, incluidas las navales y aéreas. Se tienen en cuenta las exposiciones cortas o esporádicas de los trabajadores en las que no se sobrepasaran los valores límite contemplados. Se entiende por exposición esporádica la que es ocasional, que ocurre de manera aislada y muy poco probable, siendo incluso previsible que no vuelva a repetirse. Se considerarán actividades con exposición esporádica o cortas las de mantenimiento de materiales friables, retirada de materiales no degradados en los que las fibras de amianto estén firmemente unidas, encapsulación y sellado de materiales en buen estado que contengan amianto y la vigilancia y control del aire en las tomas de muestra para detectar la presencia de amianto.

A la notificación previa del inicio de los trabajos a la autoridad competente, le será exigible:

- Un desarrollo sucinto del lugar de trabajo.
- El tipo y cantidad de amianto presente.
- El número de trabajadores.
- Fechas de inicio y finalización de los trabajos.
- Las actividades a realizar.
- Las medidas preventivas que se utilizaran para limitar la exposición de los trabajadores.

Se amplía así la información que ha de presentar el plan de trabajo previo a las operaciones. Las empresas que realicen trabajos de demolición o retirada de amianto deberán conocer todas las precauciones que se deben tomar para la protección de los trabajadores. Es el primer paso para exigir a las empresas una especialización en este tipo de trabajos, que más tarde se traducirá en la inscripción obligatoria de dichas empresas en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto.

Serán de aplicación las disposiciones comunitarias relativas a la comercialización y a la utilización del amianto, prohibiendo las actividades que expongan a los trabajadores a las fibras de amianto en la extracción, fabricación y transformación de productos que contengan amianto, salvo las operaciones de mantenimiento y las operaciones de demolición y retirada de amianto.

La imposibilidad de determinar un nivel por debajo del cual la exposición al amianto no entrañe riesgo de cáncer, ocasionó la reducción del valor **límite de concentración de fibras de amianto** para todas las variedades de amianto, fijándolo en **0,1 fibra/cm³** para un periodo de trabajo de 8 horas.

Se toma la **formación como una medida preventiva** por primera vez, como muestra la incorporación del artículo 12 bis, en el que se obliga al empresario a impartir a los trabajadores una formación apropiada para que conozcan los materiales que contienen amianto y los manipulen con seguridad. En ningún caso el coste de esta formación recaerá sobre los trabajadores.

Los historiales médicos de las revisiones periódicas se conservarán durante 40 años desde la última exposición. Ampliándose en 10 años más el seguimiento de la salud de los empleados, respecto a la anterior directiva.

La **Directiva 2009/148/CE** sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo recoge todas las modificaciones sobre la Directiva 83/477/CEE, con objeto de dotar a la legislación sobre el amianto de una mayor claridad y coherencia.

Luego los **procedimientos** que se establecen para los trabajos con presencia de amianto son:

- **Notificación a la autoridad** responsable del Estado miembro antes del inicio de las obras. Debe recoger la ubicación del lugar de trabajo; el tipo y cantidades de amianto que se manipulará; las actividades a realizar y procedimientos; número de

trabajadores; fecha de inicio y fin de los trabajos; y las medidas empleadas para minimizar la exposición al amianto.

- Se tomarán **medidas preventivas** cuyos objetivos principales serán: Reducir el número de trabajadores expuestos a polvo de amianto; emplear procedimientos que no produzcan polvo de amianto en su desarrollo; mantenimiento y limpieza regular de locales y equipos usados; tanto los materiales con amianto encapsulado como los materiales propensos a liberar partículas de amianto en forma de polvo, serán embalados con etiquetas identificativas y transportados fuera del lugar de trabajo lo antes posible.

Teniendo como referencia la evaluación de riesgos inicial se procederá a realizar mediciones periódicas de la concentración de fibras de amianto en el lugar de trabajo. Deberá encargarse al personal cualificado para llevarlas a cabo y analizado en laboratorios equipados para el recuento de las mismas. Se tendrán en cuenta las fibras con una longitud superior a cinco micrómetros y una anchura inferior a tres micrómetros y cuya relación longitud/anchura sea superior a 3:1. No podrá superarse el valor límite fijado en 0,1 fibra/cm³ para una jornada de 8h. En caso de superarse, la primera acción será tomar medidas preventivas que disminuyan la cantidad de contenido de amianto en aire y si no fuera posible se proporcionaría a los trabajadores de un equipo respiratorio de protección individual, debiendo de realizar las pausas necesarias en función de la carga de trabajo y climatología.

Antes de acometer los trabajos de retirada de amianto o demolición, se tiene que **redactar el correspondiente plan de trabajo**. Dicho plan de trabajo definirá la ubicación de la zona de trabajo, la duración de la actuación y describirá los materiales que contienen amianto, los métodos empleados en su retirada, las características de los equipos utilizados para la descontaminación de los trabajadores, como los equipos de protección individual que fueran necesarios.

El amianto o los materiales que lo contengan serán eliminados antes de aplicar las técnicas de demolición, salvo en caso de que dicha eliminación cause un riesgo aún mayor a los trabajadores que si el amianto o materiales que contengan amianto se dejaran in situ. Finalizadas las obras de demolición o de retirada de amianto, se comprobará que o existen riesgos debidos a la exposición al amianto en el lugar de trabajo, de conformidad con la legislación y las prácticas nacionales. Las empresas deberán aportar pruebas de su capacidad para llevar a cabo trabajos de retirada de amianto.

Será **obligación de los empresarios dar la formación** a sus trabajadores sobre la exposición y manipulación de materiales que contienen amianto. El contenido de la formación será comprensible para todos los trabajadores, permitiéndoles adquirir los conocimientos y competencias necesarias en materia de prevención y seguridad.

El lugar de trabajo estará claramente delimitado y señalado, impidiendo el acceso a otros trabajadores que no sean aquellos que, por razón de su trabajo o de su función, deban entrar. Contará con unas instalaciones sanitarias que garanticen su seguridad. Se instalarán unos comedores donde los trabajadores puedan comer y beber sin riesgo de contaminación por el polvo de amianto. Existirán duchas en caso de trabajos pulverulentos, donde los trabajadores puedan descontaminarse. Del mismo modo se habilitaran un habitáculo donde se cambien la

ropa de calle por la ropa de trabajo, manteniéndose, en todo momento, separada una de otra para evitar contaminarse.

Para el **control y seguimiento de la salud de los trabajadores**, serán sometidos a un reconocimiento médico antes de exponerse al polvo de amianto. Durante el tiempo que dure la exposición, se le harán revisiones médicas cada 3 años como mínimo. El médico o la autoridad responsable de la vigilancia médica de los trabajadores, podrán indicar la necesidad de continuar con la vigilancia durante el tiempo que estimen necesario tras la exposición. Además del historial médico individual para cada trabajador, el empresario debe inscribir a sus trabajadores en un registro donde se indica la naturaleza y duración de su actividad, así como la exposición a la que ha estado sometido el trabajador. Cada trabajador tendrá derecho a acceder a sus propios resultados y a las informaciones colectivas anónimas. Tanto el historial como el registro mencionado anteriormente, serán conservados durante 40 años después de concluida la exposición por parte del trabajador.

En la Tabla 2 se resumen las principales novedades que incorpora cada directiva promulgada por la Comunidad europea para los trabajos con presencia de amianto. Se recogen los aspectos del ámbito de aplicación de las directivas, los valores límite de exposición, (donde podemos ver como con el paso del tiempo se han ido restringiendo dichos valores, en un principio con $0,5 \text{ f/cm}^3$ para la variedad crocidolita y 1 f/cm^3 para el resto hasta terminar por reducirlo a $0,1 \text{ f/cm}^3$ para todos los tipos de amianto), los protocolos de actuación y la vigilancia médica de los trabajadores.

Evolución de las Directivas sobre trabajos con manipulación de amianto.						
Directiva	83/477/CEE	91/382/CEE		2003/18/CE	2009/148/CE	
Ámbito de aplicación	Todos los sectores excepto navegación marítima y aérea.	Todos los sectores		Todos los sectores	Todos los sectores	
	Concentración	0,25 f/cm ³	0,20 f/cm ³	0,1 f/cm ³ para todas la variedades	0,1 f/cm ³ para todas la variedades	
	Dosis	15 f/cm ³ día	12 f/cm ³ día			6 f/cm ³ día
	Valores límite	0,5 f/cm ³ Crocidolita	0,10 f/cm ³			0,30 f/cm ³
1 f/cm ³ Resto variedades		Crisotilo	Resto variedades			
Protocolo de actuación	Plan de trabajo. Medidas de prevención y seguridad de los trabajadores.	Notificación a la autoridad competente. Plan de trabajo. Medidas de prevención y seguridad de los trabajadores.		Notificación a la autoridad competente. Plan de trabajo. Medidas de prevención y seguridad de los trabajadores. Plan de formación a los trabajadores	Notificación a la autoridad competente. Plan de trabajo. Señalización y delimitación de la zona de trabajo. Medidas de prevención y seguridad de los trabajadores. Plan de formación a los trabajadores	
Vigilancia médica	Reconocimientos previos y periódicos. Conservar historiales 30 años.	Reconocimientos previos y periódicos. Conservar historiales 30 años.		Reconocimientos previos y periódicos. Conservar historiales 40 años.	Reconocimientos previos y periódicos. Conservar historiales 40 años.	

Tabla 2. Evolución de las Directivas sobre trabajos con presencia de amianto.

Fuente: Elaboración propia.

2.2.1.2. Tratamiento del amianto como residuo

Ante la problemática que vienen sufriendo las sociedades con la creciente generación de residuos, en general, y de los residuos de construcción y demolición en particular, la Comunidad Europea y los Estados Miembros, a través del marco legislativo desarrollado al efecto, han pretendido regular los procesos en materia de gestión de los mismos (Martín-Morales, 2013).

En la **Directiva 75/442/CEE** relativa a residuos, definió en su desarrollo qué se entiende por “residuo” y por “gestión”. Conocido qué es un residuo, se plantea la necesidad de su control y su tratamiento dentro de la Comunidad Europea. Para ello insta a los Estados miembros a que adopten las medidas concretas de actuación, en base al principio de jerarquía que divide el proceso en cinco niveles: prevención, reciclado, reutilización, valorización y eliminación. Así mismo, habla de los principios de “quien contamina paga”, y “de las 3 erres” (reducción, reciclaje y reutilización).

No obstante, en el caso que nos ocupa esta primera directiva trata de unos principios y medidas de actuación generales aplicables a todos los residuos. El amianto, como ya se ha dicho, es un residuo peligroso, por lo que se debe recurrir a regulaciones específicas para esta categoría de residuos y cumplir con medidas más exhaustivas en cuanto a su tratamiento y gestión.

En concreto con la **Directiva 78/319/CEE** relativa a los residuos tóxicos y peligrosos, se establecieron las disposiciones mínimas para la correcta gestión de los residuos. En su anexo aparecía un listado de las sustancias o materias tóxicas y peligrosas, ocupando la posición 21 el amianto (polvo y fibras).

Por primera vez se recoge el amianto como una sustancia peligrosa, y por tanto, tendrá que recibir un tratamiento como tal. En esta directiva se definen la gestión y tratamiento, los agentes que intervienen (productor y poseedor) y así como los pasos para llevar a cabo la correcta gestión. Entre las medidas propuestas se encuentran la figura de la autoridad o autoridades competentes encargadas de planificar, organizar, autorizar y supervisar las operaciones de gestión de residuos tóxicos y peligrosos por parte de las empresas autorizadas. Así mismo se establece el procedimiento que deben realizarse para la gestión, consistente en: la separación de los residuos tóxicos y peligrosos del resto de residuos, el envasado y etiquetado donde se indique la naturaleza, composición y cantidad de los residuos que contiene, y por último el registro e identificación de los mismos en el sitio donde se efectúe su depósito.

La **Directiva 87/217/CEE** del Consejo de 19 de marzo de 1987 sobre la prevención y la reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, pone de manifiesto la intención de gestionar estos residuos procedentes de la industria del amianto con objeto de reducir en origen las emisiones de amianto a la atmósfera, los vertidos líquidos que contengan amianto y los residuos sólidos de amianto. En la directiva se insta a los Estados Miembros a controlar las posibles ocasiones en las que podría suceder contaminación de la atmósfera o del agua, tomando las medidas preventivas necesarias y midiendo regularmente las emisiones a la atmósfera y los vertidos líquidos.

La **Directiva 78/319/CEE** quedó derogada por la **Directiva 91/689/CEE** del Consejo de 12 de diciembre de 1991. En esta ocasión se ratifica todo lo expuesto en su directiva antecesora y además se categorizan los distintos tipos de residuos peligrosos según su naturaleza o actividad que los genera, en 40 tipos, en base a los constituyentes de los residuos en 51 clases (C25 para el amianto) y según las características que presentan en 14 grupos, situándose el amianto en el grupo de los “cancerígenos”.

La **Decisión de la Comisión 94/3/CE** de 20 de diciembre de 1993 por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 74/442/CEE del Consejo relativa a los residuos. Esta lista es conocida como Catálogo Europeo de Residuos (CER) que recoge todos los residuos independientemente de si van a ser reutilizados o eliminados, sin tener en cuenta si son peligrosos o no.

La **Decisión del Consejo 94/904/CE** de 22 de diciembre de 1994 por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos. Define los diferentes tipos de residuos peligrosos mediante un código de 6 dígitos correspondiente a los residuos y por los títulos de los capítulos y subcapítulos de 2 y 4 dígitos, respectivamente. Los residuos que contienen amianto se encuentran en el capítulo 0607 de Residuos de Procesos Químicos Halógenos y en el capítulo 1706 Materiales de Aislamiento como Residuos de la Construcción y Demolición.

De este modo se codificó la procedencia de los materiales que contenían amianto, controlando en todo momento los principales sectores industriales que producían este tipo de residuos peligrosos.

La **Directiva 1999/31/CEE** relativa al vertido de residuos, en cumplimiento de lo desarrollado por la Directiva 75/442/CEE, tiene por objeto reducir, en la medida de lo posible, los efectos negativos en el medio ambiente ocasionados por el vertido de residuos. Establece los requisitos que deben reunir los vertederos dependiendo de la clasificación de los mismos para evitar la contaminación medioambiental, así como los procedimientos de autorización, admisión y costes de vertido de residuos, de explotación y cierre del vertedero. Según esta directiva existen tres tipos de vertederos: vertederos para residuos inertes, vertederos para residuos no peligrosos y vertederos para residuos peligrosos. Aunque no queda claramente especificado en qué vertedero deben eliminarse los residuos de amianto, serán en los vertederos para residuos no peligrosos donde se deberán depositar, cumpliendo siempre con las medidas de seguridad que garanticen su confinamiento sin que se produzca dispersión de fibras.

Debido a los efectos perjudiciales para la salud de los trabajadores que ocasionaban la explotación y utilización del amianto, paulatinamente la comercialización y uso del amianto como materia prima fue limitándose hasta su completa prohibición.

Con la entrada en vigor de la **Directiva 1999/77/CE** de la Comisión de 26 de julio de 1999, se prohíbe la comercialización y uso de todos los productos que en su composición presenten cualquier variedad de amianto. Sin embargo, en determinados casos, como su utilización en instalaciones existentes, queda permitido su uso hasta el final de la vida útil de las piezas. El 1 de enero de 2005, es la fecha tope que se fija para que los Estados miembros incorporen a sus

respectivos ordenamientos jurídicos las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas necesarias para el cumplimiento con dicha directiva.

Posteriormente, con la **Decisión 2003/33/CE** del consejo de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE, se establecen los requisitos previos que deben reunir los residuos para ser eliminados en vertederos acordes a su naturaleza inerte, no peligrosa o peligrosa, además establece las pruebas a las que se tienen que someter para ser admitidos por su correspondiente vertedero.

La eliminación de los materiales de construcción que contienen amianto podrá efectuarse en vertederos para residuos no peligrosos, siempre y cuando las fibras se encuentren encapsuladas, bien por aglutinantes o en envases de plástico que impidan la liberación de fibras. Se depositarán en unas celdas estancas destinadas a tal efecto y separadas de los demás residuos. Para evitar la dispersión de fibras, la zona de depósito se cubrirá diariamente y antes de cada compactado, regándose periódicamente si el material no está envasado. En el vertedero o celda no está permitida la realización de ninguna obra que pudiera provocar la liberación de fibras. Cerrado el vertedero o celda, tendrá que reflejarse mediante un plano la localización de estos residuos con el fin de limitar el contacto con los mismos.

La Tabla 3 resume los distintos principios de actuación que recogen las diferentes Directivas promulgadas en la Comunidad europea para la gestión del amianto como residuo hasta que se prohíbe su utilización y comercialización.


Evolución de las Directivas del amianto como residuo.						
Directiva	75/442/CEE	78/319/CEE	87/217/CEE	91/689/CEE	1999/31/CEE	1999/77/CE
Ámbito de aplicación	Todos los residuos.	Residuos tóxicos y peligrosos. (El amianto aparece en el Anexo ocupando la posición 21)	Residuos que contienen amianto.	Residuos tóxicos y peligrosos. (Los residuos de amianto se sitúan en el grupo de los "cancerígenos")	Todos los residuos.	Productos que contienen amianto.
Principio de actuación	<p>Principio de jerarquía:</p>  <p>Prevención. Reciclado. Reutilización. Valorización. Eliminación.</p>	<p>Define de gestión y tratamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Separación de residuos. - Envasado. - Etiquetado. - Registro e identificación en depósito. 	<p>Reducir en origen las emisiones de amianto a la atmósfera, vertidos líquidos que contengan amianto y residuos sólidos.</p>	<p>Ratifica lo expuesto en la Directiva 78/319/CEE.</p> <p>Categorizando los residuos peligrosos según la naturaleza, constituyentes y características.</p>	<p>Clasificación de los distintos tipos de vertederos.</p> <p>(El amianto es admitido en vertederos para residuos no peligrosos)</p>	<p>Prohibición de la comercialización y uso del amianto.</p> <p>1 de enero de 2005 fecha tope para la incorporación en el ordenamiento jurídico de todos los Estados Miembros.</p>

Tabla 3. Evolución de las Directivas del amianto como residuo.

Fuente: Elaboración propia.

2.2.2. Normativa Estatal

España, como Estado Miembro de la Comunidad Europea, se vio obligada a incorporar a su ordenamiento jurídico las Directrices y Decisiones europeas en materia de prevención de riesgos laborales debidos a la exposición al amianto durante el trabajo, así como la relacionada con el tratamiento de los residuos de construcción y demolición que contienen amianto. Esto quedó plasmado mediante el desarrollo progresivo de Órdenes y Reales Decretos con los que se dio respuesta a las peticiones de la Comunidad Europea. A continuación se nombra y analiza con más detalle aquellos de mayor relevancia.

El **RD 2414/1961**, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, establecía en su anexo 2 una concentración máxima permitida de 175 mg/m³ en el ambiente interior de las explotaciones industriales. Se trata de la primera regulación en cuanto al polvo de amianto por parte del estado español.

Más tarde, el **RD 1995/1978**, de 12 de mayo por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social, recoge en su listado la asbestosis, el carcinoma primitivo de bronquio, el cáncer de pulmón, el mesotelioma pleural y mesotelioma peritoneal, como enfermedades profesionales debido a la exposición a polvo de amianto o a la manipulación de este compuesto.

Se reconoce en España la relación que existe entre el desarrollo de las citadas enfermedades y la exposición al asbesto. Constatando así los progresivos casos de estas patologías, su gravedad y la necesidad de regular las condiciones en que se realizaban los trabajos con amianto, tomando medidas preventivas para hacer frente a los riesgos profesionales de los trabajadores en el desempeño de su actividad.

Posteriormente con el **RD 1299/2006**, de 10 de noviembre, se actualiza el cuadro de enfermedades profesionales contemplando las enfermedades causadas por trabajos con exposición al amianto que se resume en la Tabla 4:

Grupo	Agente	Subagente	Actividad	Código	Enfermedad profesional
6					
	A				Amianto
		01			Neoplasia maligna de bronquio y pulmón.
			01	6A0101	Industrias en las que se utiliza amianto (por ejemplo, minas de rocas amiantíferas, industria de producción de amianto, trabajos de aislamientos, trabajos de construcción, construcción naval, trabajos en garajes, etc.) Trabajos expuestos a la inhalación de polvos de amianto (asbesto), y especialmente:
			02	6A0102	Trabajos de extracción, manipulación y tratamiento de minerales o rocas

CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE GESTIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DE LOS RESIDUOS DE AMIANTO EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN ESPAÑA.

					amiantíferas.
			03	6A0103	Fabricación de tejidos, cartones y papeles de amianto.
			04	6A0104	Tratamiento preparatorio de fibras de amianto (cardado, hilado, tramado, etc.)
			05	6A0105	Aplicación de amianto a pistola (chimeneas, fondos de automóviles y vagones).
			06	6A0106	Tratamientos de aislamiento térmico en construcción naval y de edificios.
			07	6A0107	Fabricación de guarniciones para frenos y embragues, de productos de fibrocemento, de equipos contra incendios, de filtros y cartón de amianto, de juntas de amianto y caucho.
			08	6A0108	Desmontaje y demolición de instalaciones que contengan amianto.
			09	6A0109	Limpieza, mantenimientos y reparación de acumuladores de calor u otras máquinas que tengan componentes de amianto.
			10	6A0110	Trabajos de reparación de vehículos automóviles.
			11	6A0111	Aserrado de fibrocemento.
			12	6A0112	Trabajos que impliquen la eliminación de materiales con amianto
		02			Mesotelioma
			01	6A0201	Industrias en las que se utiliza amianto (por ejemplo, minas de rocas amiantíferas, industria de producción de amianto, trabajos de aislamientos, trabajos de construcción, construcción naval, trabajos en garajes, etc.) Trabajos expuestos a la inhalación de polvos de amianto (asbesto), y especialmente:
			02	6A0202	Trabajos de extracción, manipulación y tratamiento de minerales o rocas amiantíferas.
			03	6A0203	Fabricación de tejidos, cartones y papeles de amianto.
			04	6A0204	Tratamiento preparatorio de fibras de amianto (cardado, hilado, tramado, etc.)
			05	6A0205	Aplicación de amianto a pistola (chimeneas, fondos de automóviles y vagones).
			06	6A0206	Trabajos de aislamiento térmico en construcción naval y de edificios.
			07	6A0207	Fabricación de guarniciones para frenos y embragues, de productos de fibrocemento, de equipos contra incendios, de filtros y cartón de amianto, de juntas de amianto y caucho.
			08	6A0208	Desmontaje y demolición de instalaciones que contengan amianto.
			09	6A0209	Limpieza, mantenimiento y reparación de acumuladores de calor u otras máquinas que

					tengan componentes de amianto.
			10	6A0210	Trabajos de reparación de vehículos automóviles.
			11	6A0211	Aserrado de fibrocemento.
			12	6A0212	Trabajos que impliquen la eliminación de materiales con amianto.
		03			Mesotelioma de pleura
			01	6A0301	Industrias en las que se utiliza amianto (por ejemplo, minas de rocas amiantíferas, industria de producción de amianto, trabajos de aislamientos, trabajos de construcción, construcción naval, trabajos en garajes, etc.) Trabajos expuestos a la inhalación de polvos de amianto (asbesto), y especialmente:
			02	6A0302	Trabajos de extracción, manipulación y tratamiento de minerales o rocas amiantíferas.
			03	6A0303	Fabricación de tejidos, cartones y papeles de amianto.
			04	6A0304	Tratamiento preparatorio de fibras de amianto (cardado, hilado, tramado, etc.)
			05	6A0305	Aplicación de amianto a pistola (chimeneas, fondos de automóviles y vagones).
			06	6A0306	Trabajos de aislamiento térmico en construcción naval y de edificios.
			07	6A0307	Fabricación de guarniciones para frenos y embragues, de productos de fibrocemento, de equipos contra incendios, de filtros y cartón de amianto, de juntas de amianto y caucho.
			08	6A0308	Desmontaje y demolición de instalaciones que contengan amianto.
			09	6A0309	Limpieza, mantenimiento y reparación de acumuladores de calor u otras máquinas que tengan componentes de amianto.
			10	6A0310	Trabajos de reparación de vehículos automóviles.
			11	6A0311	Aserrado de fibrocemento.
			12	6A0312	Trabajos que impliquen la eliminación de materiales con amianto.
		04			Mesotelima de peritoneo
			01	6A0401	Industrias en las que se utiliza amianto (por ejemplo, minas de rocas amiantíferas, industria de producción de amianto, trabajos de aislamientos, trabajos de construcción, construcción naval, trabajos en garajes, etc.) Trabajos expuestos a la inhalación de polvos de amianto (asbesto), y especialmente:
			02	6A0402	Trabajos de extracción, manipulación y

CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE GESTIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DE LOS RESIDUOS DE AMIANTO EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN ESPAÑA.

					tratamiento de minerales o rocas amiantíferas.
			03	6A0403	Fabricación de tejidos, cartones y papeles de amianto.
			04	6A0404	Tratamiento preparatorio de fibras de amianto (cardado, hilado, tramado, etc.)
			05	6A0405	Aplicación de amianto a pistola (chimeneas, fondos de automóviles y vagones).
			06	6A0406	Trabajos de aislamiento térmico en construcción naval y de edificios.
			07	6A0407	Fabricación de guarniciones para frenos y embragues, de productos de fibrocemento, de equipos contra incendios, de filtros y cartón de amianto, de juntas de amianto y caucho.
			08	6A0408	Desmontaje y demolición de instalaciones que contengan amianto.
			09	6A0409	Limpieza, mantenimiento y reparación de acumuladores de calor u otras máquinas que tengan componentes de amianto.
			10	6A0410	Trabajos de reparación de vehículos automóviles.
			11	6A0411	Aserrado de fibrocemento.
			12	6A0412	Trabajos que impliquen la eliminación de materiales con amianto.
		05			Mesotelioma de otras localizaciones
			01	6A0501	Industrias en las que se utiliza amianto (por ejemplo, minas de rocas amiantíferas, industria de producción de amianto, trabajos de aislamientos, trabajos de construcción, construcción naval, trabajos en garajes, etc.) Trabajos expuestos a la inhalación de polvos de amianto (asbesto), y especialmente:
			02	6A0502	Trabajos de extracción, manipulación y tratamiento de minerales o rocas amiantíferas.
			03	6A0503	Fabricación de tejidos, cartones y papeles de amianto.
			04	6A0504	Tratamiento preparatorio de fibras de amianto (cardado, hilado, tramado, etc.)
			05	6A0505	Aplicación de amianto a pistola (chimeneas, fondos de automóviles y vagones).
			06	6A0506	Trabajos de aislamiento térmico en construcción naval y de edificios.
			07	6A0507	Fabricación de guarniciones para frenos y embragues, de productos de fibrocemento, de equipos contra incendios, de filtros y cartón de amianto, de juntas de amianto y caucho.
			08	6A0508	Desmontaje y demolición de instalaciones que contengan amianto.
			09	6A0509	Limpieza, mantenimiento y reparación de

					acumuladores de calor u otras máquinas que tengan componentes de amianto.
			10	6A0510	Trabajos de reparación de vehículos automóviles.
			11	6A0511	Aserrado de fibrocemento.
			12	6A0512	Trabajos que impliquen la eliminación de materiales con amianto.

Tabla 4. Cuadro de enfermedades causadas por trabajos con exposición al amianto.

Fuente: RD 1299/2006, de 10 de noviembre.

La **Orden de 21 de julio de 1982** sobre las condiciones en que deben realizarse los trabajos en que se manipula el amianto, estableció las primeras medidas preventivas que deben de cumplirse en los lugares de trabajo con presencia de amianto. Esta Orden sigue una estructura similar desarrollada posteriormente por la **Directiva 83/477/CEE**. En este caso el valor límite de exposición, denominado como Concentración Promedio Permisible (CPP), se fija en 2 fibras/cm³ para una exposición de 8h diarias y 40h semanales. No pudiendo superarse una concentración límite de 10 fibras/cm³. Determina la necesidad de realizar controles ambientales en las zonas de trabajo, revisiones médicas a los trabajadores y la implantación de medidas de prevención técnicas que eviten la dispersión de fibras al ambiente, así como el empleo de métodos de protección individual en caso de que las medidas de protección colectiva no fueran suficientes.

Tras la promulgación de la **Directiva 83/477/CEE**, se procede a transponerla al ordenamiento jurídico interno por medio de la **Orden del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, de 31 de octubre de 1984**, por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto. Incorpora a la anterior Orden las medidas preventivas y de control propuestas desde la Comunidad Europea, así toma los valores límite de exposición (máxima concentración de fibras de amianto de 0,25 fibras/cm³ en un periodo de 8h diarias y 40h semanales y una dosis acumulada de 15 fibras/cm³ día en un periodo de 3 meses). La evaluación y control del ambiente de trabajo será efectuado por laboratorios conforme al método propuesto en la Directiva, sin perjuicio de las posibles evaluaciones y controles que realice el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. Se prevén una evaluación inicial y evaluaciones periódicas del centro de trabajo, y siempre que se produzca una modificación sustancial del proceso productivo o de las condiciones de trabajo que puedan hacer variar la exposición de los trabajadores. Los laboratorios deberán contar con la homologación concedida por la Dirección General de Trabajo previo informe del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene para desempeñar las funciones referidas.

Es de resaltar que las Empresas incluidas en el ámbito de aplicación del Reglamento deberán inscribirse en el Registro de Empresas con Riesgo por Amianto (R.E.R.A), existentes en las Direcciones Provinciales de Trabajo y Seguridad Social, o en sus correspondientes de las comunidades autónomas. Paralelamente al seguimiento de la salud de los trabajadores expuestos al asbesto, se crea un registro de empresas aptas para el desarrollo de trabajos en presencia de amianto, garantizando que dichas empresas poseen unas medidas y protocolos de actuación válidos para el desempeño de su actividad.

Respecto al registro y archivo de los datos sobre evaluación y control del ambiente laboral, y al registro y archivo de los datos sobre vigilancia médico-laboral de los trabajadores se conservaran durante 40 años para el primero y 50 años, de los que al menos 20 se contabilizarán desde el cese en la actividad laboral para el segundo. Adoptándose medidas más restrictivas que las exigidas en un principio por la Directiva 83/477/CEE.

Posteriormente, fueron aprobadas una serie de **normas complementarias** a las disposiciones del reglamento. La primera fue la **Orden del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de 7 de enero de 1987**, por la que se establecen normas complementarias del Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto. Mediante esta Orden se subsanó el vacío que quedó en el reglamento sobre la obligación de redactar un plan de trabajo previo al inicio de los trabajos.

Más tarde, se aprobaron otras normas que regulaban y desarrollaban puntos más concretos sobre esta materia. Como fueron:

- La **Resolución de la Dirección General de Trabajo, de 8 de septiembre de 1987**, sobre tramitación de solicitudes de homologación de laboratorios especializados en la determinación de fibras de amianto.
- La **Orden del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de 22 de diciembre de 1987**, por la que se aprueba el modelo de libro registro de datos correspondientes al Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.
- La **Resolución de la Dirección General de Trabajo, de 20 de febrero de 1989**, por la que se regula la remisión de fichas de seguimiento ambiental y médico para el control de la exposición al amianto.

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

Finalmente en nuestro ordenamiento jurídico, y tras la promulgación de la Directiva 2003/18/CE, se optó por realizar una transposición donde se incorporara en un solo Real Decreto, toda la regulación generada sobre el amianto y que se encontraba dispersa. Esta decisión originó 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.

Así mismo, la seguridad y la salud de los trabajadores han sido objeto de varios **Convenios de la Organización Internacional del Trabajo**, que ratificó España pasando a formar parte del ordenamiento jurídico en esta materia. En concreto, el **Convenio 155**, de 22 de junio de 1981, sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente, de carácter más general fue ratificado por España el 26 de julio de 1985, y el **Convenio 162**, de 24 de junio de 1986, sobre

la utilización de asbesto, en condiciones de seguridad, ratificado por España el 17 de julio de 1990.

Respecto a la **progresiva limitación en el uso** del amianto hasta su completa prohibición, España no fue menos. En una primera regulación, con el **Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre**, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos, se prohibió el uso de la variedad crocidolita y se redujo el uso de las demás variedades según determinados casos. En el anexo II se expone el etiquetado necesario para todos los productos que tengan amianto, que más adelante se tratará con mayor profundidad.

Con la aprobación de la **Orden de 7 de diciembre de 2001** se procedió a la efectiva prohibición de la utilización del amianto como materia prima, pudiéndose encontrar solamente en productos fabricados con anterioridad a esta fecha.

Tampoco debemos perder de vista que toda prevención de los riesgos laborales y el objetivo de reducir la siniestralidad laboral, tiene como cabeza visible las medidas que se plantean en la **Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL)**. Luego todas las medidas y disposiciones que se lleven a cabo deben dar cumplimiento a lo establecido previamente en la mencionada ley.

De hecho, el **RD 396/2006** se ampara en el desarrollo del art. 6 de la Ley 31/1995, por lo que es, normativa laboral cuya aplicación se encuadra dentro del ámbito de aplicación de la propia LPRL, establecido en el art. 3. Éste dispone que la LPRL y sus normas de desarrollo serán de aplicación tanto en el ámbito de las relaciones laborales reguladas en el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, como en el de las relaciones de carácter administrativo o estatutario del personal al servicio de las Administraciones Públicas, con las peculiaridades que, en este caso, se contemplan en la LPRL o en sus normas de desarrollo. Ello sin perjuicio, entre otros, de los derechos y obligaciones que pudieran derivarse para los trabajadores autónomos.

En el sector de la construcción, se debe tener presente el **RD 1627/1997**, de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Este documento desarrolla las disposiciones mínimas de seguridad y salud de la Ley 31/1995 para las actividades de obras de construcción.

Por otro lado, desde el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) se elaboran una serie de Notas Técnicas de Prevención (NTP), que aún no siendo de obligado cumplimiento, tienen por objetivo poner a disposición de toda empresa o trabajador con exposición al amianto una guía de buenas prácticas con la que afrontar los trabajos con amianto de una manera segura.

A continuación se exponen las distintas NTP que tratan sobre las actividades con presencia de amianto publicadas por el INSHT:

Notas Técnicas de Prevención	
NTP	Año publicación
158 – Toma de muestras de fibras de amianto	1986
463 – Exposición a fibras de amianto en ambientes interiores.	1997
515 – Planes de trabajo para operaciones de retirada o mantenimiento de materiales con amianto.	1999
543 – Planes de trabajo con amianto: orientaciones prácticas para su realización.	2000
573 – Operaciones de demolición, retirada o mantenimiento de materiales con amianto. Ejemplos prácticos.	2000
632 – Detección de amianto en edificios (I): aspectos básicos.	2003
633 – Detección de amianto en edificios (II): identificación y metodología de análisis.	2003
707 – Diagnóstico de amianto en edificios (I): situación en España y actividades vinculadas a diagnóstico en Francia.	2005
708 – Diagnóstico de amianto en edificios (II): Norma NF X46-020 (AFNOR).	2005
796 – Amianto: planes de trabajo para operaciones de retirada o mantenimiento.	2008
801 – Amianto: fiabilidad de los resultados de las determinaciones de fibras en aire. Requisitos.	2008
815 – Planes de trabajo con amianto: orientaciones prácticas para su realización.	2008
862 – Operaciones de demolición, retirada o mantenimiento con amianto: ejemplos prácticos.	2010
953 – Trabajos con amianto friable: diseño y montaje de un confinamiento dinámico (I).	2012
954 – Trabajos con amianto friable: diseño y montaje de un confinamiento dinámico (II)	2012
1006 – Materiales con amianto en viviendas: guía práctica (I).	2014
1007 – Materiales con amianto en viviendas: guía práctica (II).	2014
1009 – Materiales con amianto: pavimentos de amianto-vinilo.	2014

Tabla 5. Lista de Notas Técnicas de Prevención relacionadas con el amianto.

Fuente: INSHT

El amianto y la prevención de la seguridad y salud

Debido a que el **RD 396/2006** se encuentra en vigor para las operaciones o actividades en las que exista riesgo de exposición al amianto y a que éste será el punto de partida para el posterior análisis del grado de cumplimiento de la normativa sobre amianto que se pretende abordar en el desarrollo de este trabajo (GT Exposición al amianto), se procede a analizar los requisitos y medidas que se exigen en el mismo más detalladamente.

Ámbito de aplicación

El objeto del **RD 396/2006** es la protección de los trabajadores, ya sea en condiciones de trabajo normales o por motivo de accidentes o emergencias, frente a los riesgos derivados de la presencia de amianto en el ambiente de trabajo, cuya exposición está relacionada con la posibilidad de aparición de enfermedades graves e irreversibles.

Este real decreto es aplicable a las operaciones y actividades en las que los trabajadores estén expuestos o sean susceptibles de estar expuestos a fibras de amianto o de materiales que lo contengan, y especialmente en:

- Demolición de construcciones donde exista amianto o materiales que lo contengan.
- Desmantelamiento de elementos, maquinaria o utillaje donde exista amianto o materiales que lo contengan.
- Operaciones de retirada de amianto, o de materiales que lo contengan, de equipos, unidades (como barcos, vehículos, trenes), instalaciones, estructuras o edificios.
- Mantenimiento y reparación de los materiales con amianto existentes en equipos, unidades (como barcos, vehículos, trenes), instalaciones, estructuras o edificios.
- Mantenimiento y reparación que impliquen riesgo de desprendimiento de fibras de amianto por la existencia y proximidad de materiales de amianto.
- Transporte, tratamiento y destrucción de residuos que contengan amianto.
- Vertederos autorizados para residuos de amianto.
- 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.

Todas las empresas que intervienen en trabajos o actividades con amianto tendrán organizada su actividad preventiva con arreglo a un plan de prevención general para la empresa como unidad y al plan de trabajo en particular para los trabajos con amianto.

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

El origen más probable de las exposiciones a amianto puede ser:

- Materiales con amianto, en adelante MCA, que se encuentren como elementos en uso en los equipos, maquinaria, instalaciones, etc.
- MCA empleados en la construcción de los propios locales o espacios en los que estén situados los lugares de trabajo.
- Residuos de los materiales anteriores.

Cuando se realizan intervenciones y trabajos sobre los MCA se produce la liberación de fibras al ambiente. Cuanto más agresiva y duradera sea la intervención, más se alterará y romperá la integridad del material, en consecuencia, mayor será la cantidad de fibras producidas y dispersadas en el aire.

La lista de trabajos enumerados anteriormente, está relacionada con la demolición, retirada y eliminación, reparación y mantenimiento en los que están presentes los MCA, incluyendo operaciones de limpieza, descontaminación y eliminación de residuos. No se trata de una lista cerrada, sino que es una enumeración de las principales actividades en las que es segura o probable la presencia de materiales con amianto. La presentación de estos trabajos puede ser muy variable y extendida, pudiendo encuadrarse en la actividad principal de la empresa, cuando se trate de una empresa especializada en ese campo, o bien pueden aparecer de manera circunstancial en muchas otras actividades y tipos de empresas.

Sin embargo, el Real Decreto contempla una serie de actividades en las que no son de aplicación la totalidad del articulado del **RD 396/2006**, siempre y cuando se cumplan ciertas condiciones. En concreto, los artículos 11 (planes de trabajo), 16 (vigilancia de la salud de los trabajadores), 17 (obligación de inscripción en el RERA) y 18 (registro de datos y archivo de datos) no serán de aplicación cuando tengan lugar:

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

La **primera condición** es que se trate de exposiciones esporádicas. Se entiende por esporádico lo que es ocasional, es decir, aquella que ocurre de manera aislada y muy poco frecuente, siendo incluso previsible que no vaya a repetirse.

No cumplirán esta condición, y por lo tanto no podrán acogerse a este apartado, las empresas cuya actividad sea cualquiera de las incluidas en el ámbito de aplicación de la norma, aunque pudiesen demostrar que sus trabajos individualizados puedan cumplir el resto de las condiciones que se señalan.

La **segunda condición** es que no se sobrepase el valor límite de exposición y la intensidad de dichas exposiciones (concentración de fibras de amianto en el aire) sea baja. Luego los trabajos que puedan dar lugar a altas concentraciones, aunque sean durante poco tiempo, no se acogerán a este apartado.

Las actividades a las que se refiere, son actividades consideradas de bajo riesgo por el tipo de material intervenido (en buen estado o no friable), y el método de trabajo aplicable (sin deterioro y sin producir liberación de fibras). La probabilidad de liberación de fibras en este tipo de trabajos es muy baja, siendo esperable un resultado de la medición de las concentraciones de fibras en el aire, en la mayor parte de los casos, por debajo del límite de detección.

Por otro lado, en actividades en las que se prevean la posibilidad de sobrepasar el valor límite fijado en $0,1 \text{ fibras/cm}^3$, a pesar de utilizar las medidas preventivas para limitar el contenido de amianto en el aire, como pueden ser las obras de demolición, de retirada de amianto, de reparación y mantenimiento, el empresario establecerá las medidas destinadas a garantizar la protección de los trabajadores en la realización de los trabajos, junto con las siguientes medidas:

- a) “los trabajadores recibirán un equipo de protección individual de las vías respiratorias apropiado y los demás equipos de protección individual que sean necesarios, velando el empresario por el uso efectivo de los mismos;
- b) Se instalarán paneles de advertencia para indicar que es posible que se sobrepase el valor límite de $0,1 \text{ fibras/cm}^3$ fijado en el artículo 4.
- c) Deberá evitarse la dispersión de polvo procedente del amianto o de materiales que lo contengan fuera de los locales o lugares de acción.
- d) La correcta aplicación de los procedimientos de trabajo y de las medidas preventivas previstas deberá supervisarse por una persona que cuente con los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en estas actividades y con la formación preventiva correspondiente como mínimo a las funciones del nivel básico.”

En general, la posibilidad de superar el valor límite se deberá tener en cuenta en todos los trabajos con materiales friables, especialmente si se encuentran deteriorados o requieren de operaciones que impliquen su rotura o fragmentación.

Entre ellos se pueden caracterizar como más característicos los siguientes:

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

Para evitar la dispersión de polvo de amianto fuera de los locales o lugares de acción, deben adoptarse todas las medidas preventivas necesarias para impedir la exposición de terceras personas al polvo de amianto. Con este fin se recomiendan las siguientes medidas preventivas adicionales:

- Aislamiento y confinamiento de la zona de trabajo, mediante:
 - Barreras críticas.
 - Cubiertas de contención de lámina de plástico que recubren suelos, paredes y techos.
 - Bolsas y/o sacos de guantes.
- Realizar los trabajos a presión negativa o depresión: consiste en mantener el área de trabajo a menor presión que el exterior, de forma que se cree una circulación de aire de fuera hacia dentro, pero no al contrario. Así se consigue evitar que las fibras de amianto salgan al exterior y contaminen otras zonas.
- Utilizar herramientas que generen una mínima cantidad de polvo, preferiblemente se usaran herramientas manuales o de baja velocidad en las operaciones de fragmentado, así como realizar la humectación de los materiales. Esta humectación se podrá hacer con agua sola o con agua modificada con agentes químicos (jabones líquidos).

Antes del comienzo de los trabajos de demolición o mantenimiento, los empresarios deberán recabar toda la información sobre la presencia de amianto de los propietarios de los locales, para identificar los materiales que puedan contener amianto. Si existiese la menor duda sobre la presencia de amianto en un material o construcción, deberán observarse las disposiciones de este real decreto que resulten de aplicación. Dicha identificación debe quedar recogida en el estudio de seguridad y salud, o en el estudio básico de seguridad y salud.

Valores límite de exposición

El **RD 396/2006** recoge en su art. 4 que “los empresarios deberán asegurarse de que ningún trabajador está expuesto a una concentración de amianto en el aire superior al valor límite ambiental de exposición diaria (VLA-ED) de 0,1 fibras por centímetro cúbico medidas como una media ponderada en el tiempo para un periodo de 8 horas”.

El valor límite para el amianto se expresa en número de fibras y no en unidades de masa por unidad de volumen (por ejemplo: mg/m³), como es el caso de la mayoría de contaminantes químicos. Esta particularidad, que también comparten otros materiales fibrosos, es debida a que en los estudios toxicológicos sólo se han hallado relaciones acordes entre los efectos biológicos producidos por el amianto y el número de fibras inhaladas (GT Amianto, 2008).

El valor límite ambiental de exposición diaria (VLA-ED) de 0,1 fibras por centímetro cúbico (0,1fibras/cm³) se establece para todas las variedades de amianto, tal como marcó la Directiva 2003/18/CE.

Para controlar las exposiciones a concentraciones altas en operaciones de corta duración, también serán de aplicación los límites de desviación considerados en el documento “Límites de exposición profesional para agentes químicos en España” que anualmente publica el INSHT. La aplicación de estos límites de desviación implica no superar concentraciones mayores de 0,5 fibras/cm³ en ningún momento, y no sobrepasar una concentración de 0,3 fibras/cm³ durante más de media hora en toda la jornada de trabajo.

No obstante, el valor de exposición laboral para el amianto no debe considerarse como un valor que garantice la protección de la salud de las personas sometidas a riesgo de exposición, ya que no se ha podido determinar un nivel por debajo del cual la exposición al amianto no entrañe ningún riesgo de cáncer.

Por tanto, siempre que se manipule o intervengan MCA, serán necesarias medidas preventivas y acciones destinadas a reducir la exposición a un nivel tan bajo como la técnica permita.

En resumen, dicho valor de exposición se deberá tomar como una referencia máxima para determinar si las medidas preventivas adoptadas son adecuadas y proporcionales al riesgo, o si por el contrario son insuficientes y es necesario aumentarlas para proteger a los trabajadores y demás personas del entorno.

Planes de trabajo

Antes del comienzo de cada trabajo con riesgo de exposición al amianto se deberán organizar y planificar las actividades para llevar a cabo el trabajo. Para ello, el empresario de la empresa que ejecute los trabajos será el encargado de elaborar un plan de trabajo. Un plan de trabajo es un documento en el que se describen de forma pormenorizada la acción que se pretende ejecutar, la metodología a seguir y las medidas de prevención y protección técnicas y organizativas necesarias para que el trabajo se realice en condiciones de mínima exposición, con el fin de preservar la seguridad y salud, tanto de los trabajadores como de aquellas otras personas que se puedan ver afectadas por el mismo.

El plan debe contemplar la totalidad de las operaciones a efectuar, y debe de estar basado en una evaluación previa de los riesgos de exposición al amianto, sin perjuicio de los riesgos de otra naturaleza que el empresario también tenga la obligación de identificar, evaluar y controlar.

Los trabajos de demolición recurren, por lo general, a técnicas agresivas que pueden ocasionar cantidades importantes de polvo como consecuencia de la disgregación y rotura de los materiales implicados. Si estos materiales contienen amianto, la liberación de sus fibras está asegurada, pudiendo afectar a los trabajadores que realizan la demolición, así como la contaminación del ambiente. Para evitar este riesgo se hace obligatoria la eliminación previa del amianto y de los materiales que lo contengan.

Se exceptúa la obligatoriedad de la retirada de los MCA antes de una demolición, cuando dicha retirada entrañe un riesgo mayor que si el amianto o los MCA se dejarán in situ. Esta situación puede darse cuando la estructura de los edificios afectados se encuentre comprometida debido a la antigüedad, incendios, declaración de ruina u otros motivos.

Finalizadas las obras de demolición o de retirada del amianto, se realizarán las operaciones de limpieza final y descontaminación de la zona de trabajo. Es recomendable que la limpieza final se someta a una comprobación o verificación de conformidad entre el empresario principal y el contratista / subcontratista antes de la entrega de la obra. La verificación consistirá en una

inspección visual minuciosa y en una medición ambiental de control para comprobar la ausencia de fibras de amianto en el ambiente (índice de descontaminación).

Se aconseja que las operaciones de limpieza y las comprobaciones correspondiente queden registradas y se emita un informe de la realización y aceptación. Del mismo modo, se recomienda que junto con este informe se adjunte la ficha de datos de evaluación y control del ambiente de trabajo que se deben presentar a la finalización de los trabajos.

En cuanto al contenido que debe tener el plan de trabajo, no se especifica un modelo al que se tengan que ceñir para la redacción del plan. Sin embargo, es importante que la información contenida en el plan de trabajo esté estructurada de forma que facilite su estudio para la aprobación, así como para las actividades de seguimiento y control de las partes intervinientes.

Debe contener la información justa y necesaria, sin repeticiones de datos, para la prevención de los riesgos por amianto. Para la prevención de los riesgos de otra índole, se atenderá a lo dispuesto en la evaluación de riesgos exigida por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

A efectos de lograr una uniformidad, es aconsejable y útil que en la primera parte del documento se indiquen los siguientes datos significativos:

- Título general del plan, indicando el tipo de actividad realizada y el material a intervenir.
- Tipo de plan.
- Identificación de la empresa responsable del plan y de su ejecución.
- Nº de Inscripción en el RERA.
- Persona responsable del plan de trabajo.
- Persona responsable en la obra.
- Persona que actuará como recurso preventivo.
- Empresario titular o promotor y contratista / subcontratista de la obra.
- Modalidad preventiva y persona responsable de la evaluación y control del riesgo por exposición al amianto.
- Laboratorio de análisis y contraseña de homologación o su equivalente.
- Fecha de redacción del plan, nombre y firma del responsable por la empresa.

A continuación, tras la exposición de estos datos iniciales, se procedería a indicar lo que establece el Real Decreto:

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

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

Estos son los puntos mínimos que debe contener el plan de trabajo de la empresa que realice los trabajos con presencia de amianto. No obstante, como contempla el Real Decreto, dicha información puede verse ampliada por las empresas sin ningún problema. Además, en la redacción del plan de trabajo deberán intervenir los representantes de los trabajadores previa consulta por parte del empresario.

Existen dos tipos de planes: los planes de trabajo sucesivos y los planes de trabajo generales. Los primeros son aquellos que podrán ser presentados ante la autoridad laboral cuando se trate de actividades que la empresa realiza con frecuencia, disponiendo de unos procedimientos de trabajo satisfactoriamente evaluados y en los que la experiencia adquirida demuestra que no es esperable que se supere el valor límite.

De este modo se reduce la documentación a presentar y se agiliza el trámite administrativo de presentación y aprobación del mismo.

Los planes de trabajo generales es una modalidad del plan de trabajo para circunstancias especiales de imprevisión o urgencia, en las que un plan específico no es factible o no resulta adecuado. El plan general permite prevenir que dichas circunstancias provoquen actuaciones inadecuadas con riesgo para los trabajadores y otras personas.

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

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

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

Los planes generales estarán basados en su mayor parte en procedimientos generales de trabajo en los que tienen que estar previstos el tipo de materiales a los que se aplicará y las condiciones para su aplicación, en los que se pueda asegurar que no se modificarán significativamente las exposiciones de los trabajadores.

Es recomendable que los procedimientos propuestos en estos planes se ensayen previamente con simulaciones, en las que se contemplen las condiciones extremas del intervalo de aplicación o en su defecto las más desfavorables. Estas simulaciones servirán también para el ensayo de los procedimientos y herramientas de trabajo, para la medición de las concentraciones de fibras en aires, evaluación de riesgos y para la formación y el entrenamiento de los trabajadores.

Los empresarios que contraten o subcontraten con otros la realización de los trabajos contemplados en el Real Decreto 396/2006, están obligados a comprobar que los contratistas o subcontratistas han elaborado y cuentan con el correspondiente plan de trabajo. Mientras que por otro lado la empresa contratista o subcontratista queda obligada a remitir el plan al empresario principal, una vez sea aprobado por la autoridad laboral. Junto con el plan deben remitir la Resolución de aprobación o del documento que justifique su tramitación y el plazo transcurrido desde la fecha de presentación.

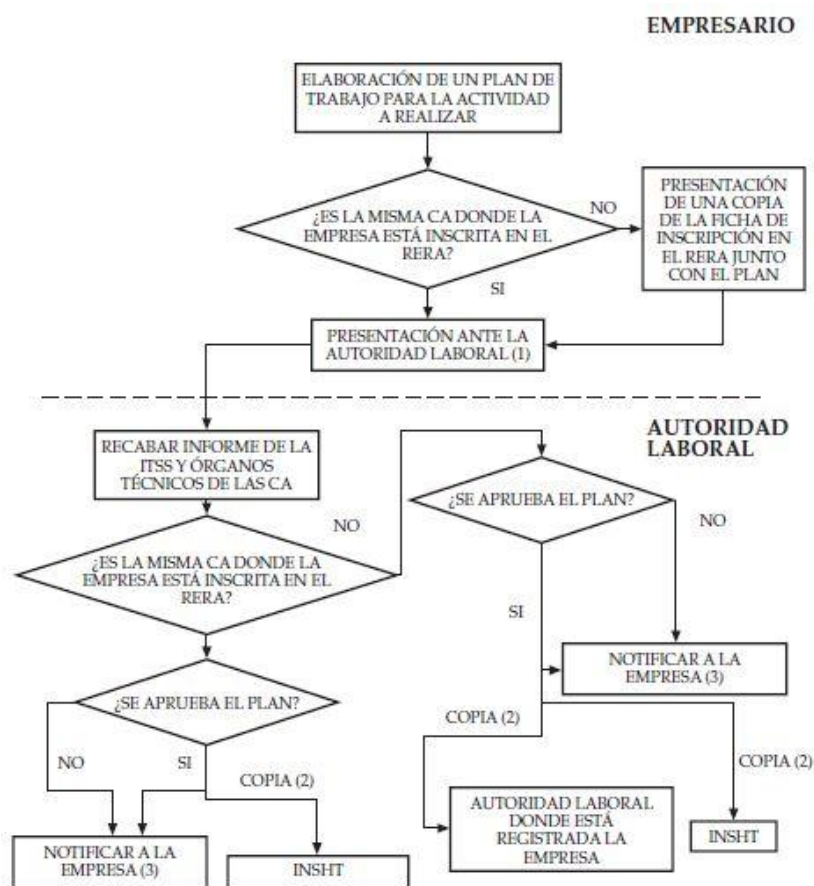
Tramitación de planes de trabajo

Según el artículo 12 del Real Decreto 396/2006, el plan de trabajo se debe presentar ante la autoridad laboral correspondiente al lugar de trabajo donde se realicen dichas actividades. Cuando el lugar de trabajo pertenezca a una comunidad autónoma diferente a aquella en la que se haya realizado la inscripción en el Registro de empresas con riesgo de amianto (RERA), el empresario deberá acompañar al plan de trabajo de una copia de la ficha de inscripción en dicho Registro.

Para resolver y notificar la aprobación del plan se dispondrá de un plazo de 45 días, contados desde la fecha en que la solicitud haya tenido entrada en el registro de la autoridad laboral competente. En caso de de silencio administrativo se entenderá como aprobación del plan de trabajo.

Cuando la autoridad laboral que apruebe un plan de trabajo sea diferente de la del territorio donde la empresa se encuentra registrada, remitirá copia de la resolución aprobatoria del plan a la autoridad laboral del lugar donde figure registrada.

Dependiendo del tipo de plan de trabajo la tramitación se hará de forma diferente. El plan de trabajo general se someterá a la aprobación de la autoridad laboral correspondiente al territorio de la comunidad autónoma donde radiquen las instalaciones principales de la empresa que lo ejecute. Luego la tramitación de los planes de trabajo específicos seguirá el siguiente esquema:



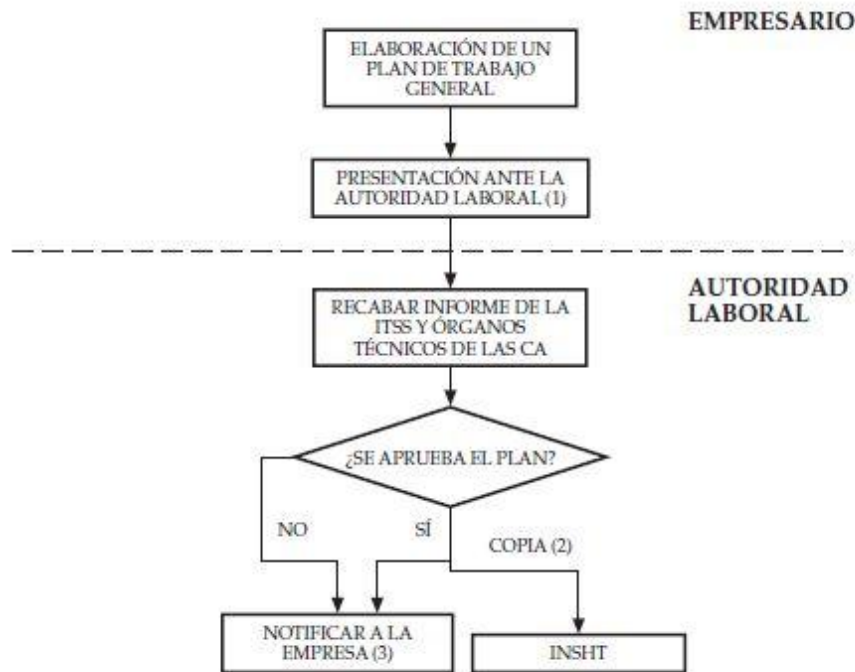
(1) De la CA donde se va a ejecutar el plan.

(2) Copia de la resolución aprobatoria del plan.

(3) Si no existe pronunciamiento expreso en 45 días, el plan se entenderá aprobado.

Fuente: Guía Técnica de Exposición al amianto. INSHT

Si se trata de un plan general se tramitará con lo expuesto en el artículo 11.4., del Real Decreto 396/2006, siguiendo el siguiente esquema:



(1) De la CA donde estén las instalaciones principales de la empresa.

(2) Copia de la resolución aprobatoria del plan.

(3) Si no existe pronunciamiento expreso en 45 días, el plan se entenderá aprobado.

Fuente: Guía Técnica de Exposición al amianto. INSHT

Formación e información de los trabajadores

Conforme al artículo 19 de la LPRL 31/1995, de 8 de noviembre, donde se establece que el empresario deberá proporcionarles a sus trabajadores, que estén o puedan estar expuestos a polvo de amianto, la **formación adecuada** para aquellos trabajos. Dicha formación no supondrá coste alguno a los trabajadores, impartándose antes del inicio de las actividades u operaciones con amianto y cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen, o se produzcan modificaciones en los procedimientos de trabajo causadas por la incorporación de nuevas tecnologías o cambios de los equipos de trabajo, repitiéndose a intervalos regulares.

El **contenido de la formación** deberá ser fácilmente comprensible para los trabajadores. La formación será teórica y práctica, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, asegurando el conocimiento de los procedimientos de trabajo y en materia de prevención y de seguridad, en relación con:

- Las propiedades del amianto y sus efectos sobre la salud, incluido el efecto sinérgico del tabaquismo.
- Los tipos de productos o materiales que puedan contener amianto.

- Las operaciones que puedan implicar una exposición al amianto y la importancia de los medios de prevención para minimizar la exposición.
- Las prácticas profesionales seguras, los controles y los equipos de protección.
- La función, elección, selección, uso apropiado y limitaciones de los equipos respiratorios.
- En su caso, según el tipo de equipo utilizado, las formas y métodos de comprobación del funcionamiento de los equipos respiratorios.
- Los procedimientos de emergencia
- Los procedimientos de descontaminación
- La eliminación de residuos
- Las exigencias en materia de vigilancia de la salud

En aplicación de lo dispuesto en el artículo 18.1 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, el empresario tiene la **obligación de informar** a los trabajadores y sus representantes 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 prohibiciones y la evaluación y control del ambiente de trabajo.
- c) Las medidas de higiene que deben adoptar los trabajadores.
- 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

Del mismo modo los trabajadores también deberán ser informados de los resultados obtenidos en las evaluaciones y controles del ambiente de trabajo realizados, de su significado y alcance de los mismos. Además de los resultados no nominativos de la vigilancia sanitaria específica frente a este riesgo.

Si se superase el valor límite fijado en $0,1 \text{ fibras/cm}^3$, 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, siendo consultados sobre las medidas que se van a adoptar, o en caso de emergencia, sobre las medidas adoptadas.

Los trabajadores tendrán derecho a solicitar y obtener los resultados de los controles médicos que sobre su persona obren en los registros y archivos que los empresarios tengan, tal como se establece en el Real Decreto 396/2006. Serán informados los trabajadores del seguimiento médico al que puedan ser sometidos tras la finalización de la exposición, incluso en caso de rescindir la relación laboral con la empresa, tal como recoge el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

Vigilancia de la salud de los trabajadores

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

El derecho de vigilancia periódica de la salud de los trabajadores queda establecido, con carácter general en el art. 22 de la **Ley 31/1995**, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales. No solo se configura como una obligación del empresario, sino también como una obligación del trabajador, ya que según el art. 196 del **Real Decreto Legislativo 1/1994**, de 20 de junio, que aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social, debe entenderse que la vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a amianto tiene carácter obligatorio por tratarse de puestos de trabajo con riesgo de enfermedades profesionales.

Respecto al momento en que **debe realizarse la vigilancia de la salud**, se deberá realizar obligatoriamente **antes del inicio de los trabajos** con exposición al amianto, **y de manera periódica**, a todo trabajador que esté o haya estado expuesto a amianto en la empresa.

Teniendo en cuenta el largo periodo de latencia de las manifestaciones patológicas por amianto, **todo trabajador con antecedentes a la exposición al amianto** que cese en la relación laboral con la empresa, ya sea por jubilación, cambio de empresa o reubicación dentro de la misma, **seguirá sometido a un control médico preventivo**, mediante la práctica de reconocimientos médicos periódicos.

La vigilancia de la salud será documentada, ya que el empresario deberá elaborar y conservar (durante 40 años mínimo), a disposición de la autoridad laboral y sanitaria, la práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores y las conclusiones obtenidas.

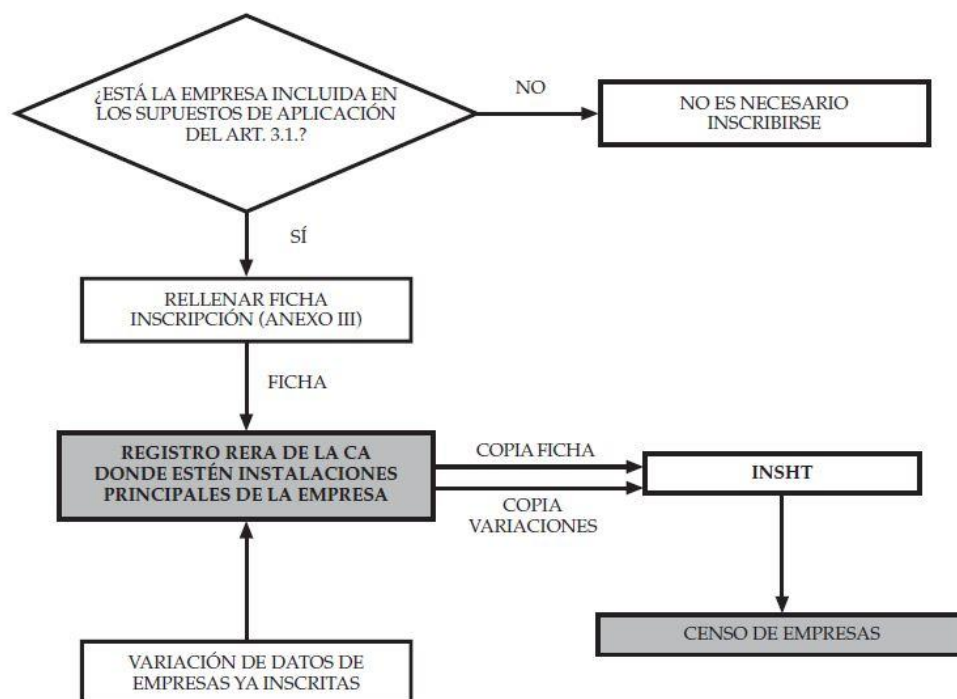
Registros e inscripción en el R.E.R.A.

Toda empresa que realice actividades en las que desarrolle cualquier operación de las recogidas en el ámbito de aplicación del **RD 396/2006** deberán inscribirse en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto (R.E.R.A.) de los órganos correspondientes a la autoridad laboral del territorio donde dispongan de sus instalaciones principales.

Para efectuar dicha inscripción deberán cumplimentar la ficha del Anexo III. Los órganos deben enviar una copia de todo lo recogido en la ficha de inscripción de los respectivos registros, al Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, quién se encargará de realizar un censo de las empresas con riesgo de amianto.

Si existiera alguna variación de los datos de la empresa, respecto a los aportados en la ficha de inscripción en el R.E.R.A., la empresa deberá comunicarlo a la autoridad laboral en el plazo de 15 días desde aquél en que se produjeron los cambios.

Las empresas que se encontraran inscritas en los Registros de empresas con riesgo de amianto de varias comunidades autónomas, solamente mantendrán una única inscripción y será la de la Comunidad Autónoma donde radiquen sus instalaciones principales, como se indica en el esquema del proceso de inscripción. Luego, deberán solicitar la baja en los registros del resto de Comunidades Autónomas en las que estuviesen inscritas.



Esquema del proceso de inscripción en el RERA.

Fuente: Guía Técnica de Exposición al amianto. INSHT

El amianto como residuo de la construcción

En el ámbito de la prevención y reducción de la contaminación del Medio Ambiente producida por el amianto, el **Real Decreto 108/1991**, de 1 de febrero pretende adoptar las medidas necesarias y completar las disposiciones existentes para reducir y evitar la contaminación producida por el amianto, en beneficio de la protección del Medio Ambiente y de la salud humana.

Las premisas que establece para llevar a cabo el propósito que se marca son:

- “Reducir en origen o evitar, en la medida de lo posible, las emisiones de amianto a la atmósfera, los vertidos líquidos que contengan amianto y los residuos sólidos de amianto, de acuerdo con las técnicas y procedimientos establecidos en las regulaciones sectoriales de estas emisiones, vertidos y residuos.
- Las medidas para eliminar o reducir en origen las emisiones, vertidos y residuos deberán tener en cuenta las mejores técnicas disponibles, sin que supongan costos excesivos, incluyendo, en su caso, el reciclado o el tratamiento.
- En el caso de instalaciones ya existentes, lo indicado anteriormente se aplicará conforme a la legislación de protección de ambiente atmosférico, teniendo en cuenta:
 - Las características técnicas de la instalación.
 - El índice de utilización y el período de vida residual de la instalación.
 - La naturaleza y el volumen de las emisiones contaminantes de la instalación.
 - Las medidas adoptadas no deben ocasionar gastos excesivos a las instalaciones de que se trate.”

Los responsables de las actividades en las que se manipulen materiales que contienen amianto están obligados a tomar las medidas apropiadas para garantizar que:

- Las actividades que elaboran productos que contienen amianto no contaminen el Medio Ambiente a través de fibras o polvo de amianto.
Desde la prohibición del uso del amianto como materia prima para la fabricación de productos, esta medida no tiene sentido, sin embargo se puede extrapolar a cualquier caso donde se trabaje con materiales que contengan amianto, en especial en las operaciones de mantenimiento.
- Las operaciones de demolición de edificios, estructuras e instalaciones, así como la retirada de materiales que contengan amianto y puedan liberar fibras, no causarán una contaminación importante para el Medio Ambiente.
Induce a los empresarios a que tomen medidas preventivas para evitar la dispersión de fibras de amianto en la atmósfera.
- El transporte y depósito de residuos que contengan fibras o polvo de amianto, no lo liberen a la atmósfera, ni derramen líquidos que puedan contener fibras de amianto.
- El vertido de residuos que contenga fibras o polvos de amianto, se realice en terrenos autorizados para este fin, de tal forma que los residuos sean tratados, envasados o cubiertos, para evitar la emisión de partículas al Medio Ambiente.

Desde el punto de vista de la gestión del amianto como un residuo peligroso, la **Orden MAM/304/2002**, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, recoge en una lista de residuos conforme al Catálogo Europeo de Residuos (CER) los tipos de residuos existentes, en nuestro caso, podemos ver que el amianto se encuentra incluido en los siguientes grupos:

Código CER	Tipo de residuo con amianto.
06 07 01	Residuos de electrólisis que contienen amianto.
06 13 04	Residuos procedentes de la transformación del amianto.
10 13 09	Residuos de la fabricación de fibrocemento que contienen amianto.
15 01 11	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto).
16 01 11	Zapatas de freno que contienen amianto.
16 02 12	Equipos desechados que contienen amianto libre.
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen amianto.
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.
17 06 05	Materiales de construcción que contienen amianto.

Tabla 6. Códigos CER de los residuos que contienen amianto.

Fuente: Orden MAM/304/2002

Los residuos de amianto generados deberán ser almacenados y transportados en embalajes cerrados apropiados, y con etiquetas que indiquen el contenido de amianto. En la etiqueta deberán figurar, el Código de identificación del residuo y el Código LER (Figura 3). Obtendremos estos códigos del anexo 1 del **RD 952/1997** (tablas 1, 3, 4, 5), de la Orden **MAM/304/2002** (anexo 1 y código LER) y del **RD 833/1988** (tablas 6 y 7).

De acuerdo a lo establecido en el **RD 1406/1989**, de 10 de noviembre, que limitaba el uso y la comercialización de ciertas sustancias peligrosas, como es el caso del amianto, el envase tiene que contar con la etiqueta representada en la Figura 4. Necesariamente debe colocarse en un lugar visible, con unas dimensiones adecuadas que la hagan legible y debe asegurarse que se encuentra fuertemente fijada al embalaje, para evitar su eliminación.

Deberá rotularse obligatoriamente “Contiene amianto” y en caso de que el material contuviera crocidolita deberá sustituirse por el rótulo “Contiene crocidolita / amianto azul”.

ADIEGO HNOS, S.A. Ctra. Valencia, Km. 5,900 50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza) 976504040	
RESIDUO: PLACAS DE FIBROCEMENTO CON AMIANTO	
CÓDIGO: Q05 D15 S40 C25 H05 A764(1) B0019	CÓDIGO LER: 101309
	FECHA ENVASADO:
	Nº ENVASES:
	PESO BRUTO:
DESTINO: ADIEGO	

Figura 3.
Fuente: Adiego Hnos. S.A.

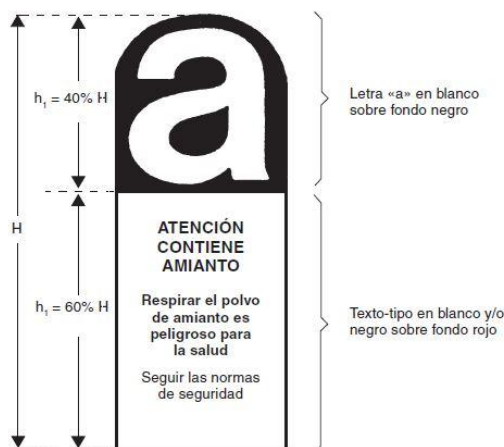


Figura 4.
Fuente: RD 1406/1989

El transporte, por parte de la empresa gestora, debe de organizarse conforme a la normativa estatal de transporte de mercancías peligrosas por carretera, basada en el **Acuerdo Europeo de transporte de mercancías peligrosas por carretera (ADR)**. Según el ADR, el amianto pertenece a la clase 9 de las materias peligrosas y las define como “las materias que inhaladas en forma de polvo fino, pueden poner en peligro la salud, comprenden el amianto y las mezclas que lo contengan”. Las variedades de amianto las engloba en dos grupos:

- Amianto azul (crocidolita) o amianto marrón (amosita, misorita),
Nº UN (Naciones Unidas): 2212
- Amianto blanco (crisotilo, actinolita, antofilita, tremolita), Nº UN: 2590

Los principales embalajes que se emplean para el transporte de los materiales que contienen amianto son los sacos de papel multihojas. Todos los sacos deben de transportarse en vehículos o en contenedores cerrados o colocarse dentro de embalajes rígidos y cerrados, cuando se trate de material friable; si se transporta material no friable con los sacos de papel multihojas y la paletización de los mismos es suficiente.

Los sacos de papel multihojas son aquellos que se fabricarán de papel kraft o de un tipo de papel similar que cuente con 3 hojas como mínimo, pudiendo ser la hoja intermedia de un tejido en red y que se adhiera a las hojas exteriores. Deberá poseer un cierre y uniones herméticas en los casos que contenga residuos de materiales pulverulentos. La resistencia de los sacos dependerá de la capacidad del saco y el uso a que se destine.

En caso de transporte compartido con otra sustancia, el embalaje deberá cumplir las condiciones exigidas para el embalaje común. Las mercancías peligrosas podrán embalarsen junto con otras mercancías peligrosas siempre y cuando no reaccionen peligrosamente entre sí.

El amianto se podrá embalar en un embalaje común junto con otras sustancias peligrosas, siempre que las cantidades de los residuos no superen la cantidad de 5 kg por envase interior:

- Las mercancías de la misma clase con códigos de clasificación diferentes, con mercancías de otras clases cuando el embalaje en común esté autorizado para ellas.
- Las mercancías que no estén sometidas a las disposiciones del ADR siempre y cuando no reaccionen peligrosamente entre ellas.

El transporte de amianto se realizará mediante cisternas portátiles, que se aplican a sólidos granulares o pulverulentos y a sólidos que se cargan y descargan a temperaturas superiores a su punto de fusión, que son enfriados posteriormente transportados como una masa sólida. Estas cisternas deben tener aberturas de llenado y vaciado, situado en la parte inferior, y debe ser cerrada herméticamente.

Actualmente, el transporte de amianto mediante cisternas no se emplea, ya que el comercio de amianto está prohibido y por tanto no existe transporte de amianto en polvo. En la eliminación del posible amianto friable se emplean las mencionadas bolsas o sacos de papel Kraft.

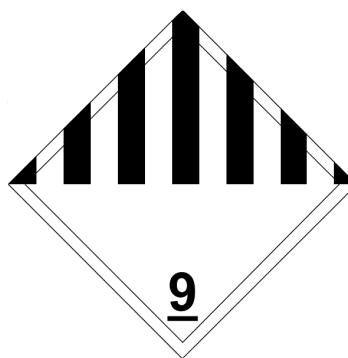


Figura 5. Etiqueta Clase 9, materias peligrosas.

Fuente: ADR

Además de la etiqueta correspondiente al tipo de residuo, es necesario etiquetar cada bulto con la correspondiente al transporte de materias peligrosas pertenecientes a la clase 9 (Figura 5). En el caso del amianto, encima del 9 deberá identificarse el nº 2212, si se trata de amianto azul (crocidolita) y amianto marrón (amosita, mirosita), o del nº 2590, en caso de ser amianto blanco (crisólito, actinolita, antofilita, tremolita).

La eliminación de los residuos se ceñirá al principio de proximidad y de suficiencia (art. 9 de la **Ley 22/2011**, de 28 de julio), con objeto de evitar buscar aquellas condiciones económicas de vertido más favorables.

Se considerará productor de los residuos a la persona física o jurídica, que de forma profesional desarrolle cualquier actividad perteneciente a la gestión de los residuos (recogida, transporte y/o tratamiento de los residuos).

Será poseedor de residuos el productor de residuos u otra persona física o jurídica que esté en posesión de residuos.

Por tanto, las empresas gestoras se considerarán como productoras de residuos, ya que son las que se encargan de todo el tratamiento de los residuos desde su retirada hasta la propia transformación o eliminación de los mismos. Por otro lado también tendrán la condición de poseedoras de residuos mientras realicen las operaciones de intervención de materiales que contienen amianto.

Los residuos de amianto podrán eliminarse mediante su depósito en vertederos que reciban únicamente residuos procedentes de la construcción o en vertederos para residuos no peligrosos. El amianto, al tratarse de un residuo peligroso tratado, envasado o cubierto para evitar la emisión de partículas de amianto al Medio Ambiente, se puede depositar en los vertederos para residuos no peligrosos, siempre y cuando cumplan unos requisitos previos.

Esta posibilidad queda recogida en el artículo 6, inciso iii) de la letra c), de la **Directiva 1999/31/CE** de vertidos de residuos, quedando prohibido el depósito de este tipo de material en compartimentos biodegradables, sin realizar pruebas que garanticen su compatibilidad. Los vertederos que reciban residuos de la construcción que contengan amianto, así como otros residuos de amianto adecuados, deben de reunir los siguientes requisitos:

- Los residuos no deberán contener sustancias peligrosas distintas del amianto aglomerado, incluidas las fibras aglomeradas mediante un aglutinante o envasadas en plástico.
- El vertedero aceptará exclusivamente material de construcción que contenga amianto y otros residuos de amianto adecuado. Estos residuos podrán también eliminarse en una celda separada de un vertedero para residuos no peligrosos si ésta es lo suficientemente estanca y hermética.
- Para evitar la dispersión de fibras, la zona de depósito se cubrirá diariamente y antes de cada operación de compactado con material adecuado. En caso de que el residuo no esté envasado, se regará periódicamente. También se colocará una cubierta superior final sobre el vertedero o la celda.
- No se realizarán obras en el vertedero o celdas que puedan ocasionar la liberación de fibras, tales como perforaciones de agujeros.
- Cerrado el vertedero o celda, se conservará un plano con la ubicación de los distintos depósitos de residuos de amianto.

Conforme al artículo 12 del **Real Decreto 1481/2001**, de 27 de diciembre, de eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, el poseedor de los residuos de los cuales se quiera desprender y la entidad que explote el vertedero deberán demostrar que los criterios de admisión del residuo en dicho vertedero se cumplen, según la documentación necesaria para dicha entrega.

3.1. Metodología

Antes de abordar cualquier investigación se ha de plantear qué se va a estudiar, cómo se va a realizar el proceso de análisis y porqué es ventajoso para la sociedad llevarlo a cabo. Por tanto, lo primero que caracteriza a toda investigación es el planteamiento del problema, la formulación de los objetivos y el establecimiento de las hipótesis de partida.

Este proceso obligatoriamente pasa por diferentes fases, cuya consecución dará como resultado la aportación de un nuevo conocimiento para la sociedad. Se trata de obtener un nuevo enfoque que arroje luz sobre un determinado tema, en el caso que ocupa este trabajo de investigación sería la gestión de los residuos de amianto, para posteriormente tomar las medidas correctoras necesarias o seguir avanzando y mejorando los procedimientos utilizados hasta el momento.

Luego el trabajo desarrollado durante la investigación siguió las siguientes fases:

1ª.- Estado del arte.

En la primera fase de la investigación, se consultaron diversas fuentes de información que nos fueran acercando al tema objeto de estudio. Se trata de la recopilación y análisis de artículos científicos publicados en revistas con un importante índice de impacto, así como de libros dedicados al amianto. En este análisis bibliográfico se pueden distinguir dos perspectivas de estudio:

- **El amianto. Características, propiedades y efectos sobre la salud.**
Resulta imprescindible conocer qué comprende el término amianto. Por tanto, en este punto se procede a estudiar las características físico-químicas de estos materiales y las propiedades destacables que lo hacen idóneo en la fabricación de múltiples y variados objetos. No obstante, se ha demostrado que la exposición a fibras de amianto durante la jornada de trabajo, ocasionan alteraciones en el organismo humano. Esto tiene unas consecuencias para la salud de los trabajadores realmente negativas, que han sido recogidas en este punto.
- **Normativa sobre amianto.**
En este apartado se centró la atención en el análisis de las normas y leyes que regulan la gestión y la prevención de la salud de los trabajadores que manipulan amianto. En primer lugar se comenzó estudiando las Directivas promulgadas por la Comunidad Europea, desde que se descubrió la relación existente entre la exposición a fibras de amianto y el desarrollo de ciertas enfermedades. Analizado el marco normativo europeo, se continuó estudiando las transposiciones efectuadas al ordenamiento jurídico español. Dentro de éste, además de analizar la perspectiva de la gestión de los residuos que contienen amianto, se ha hecho hincapié en la prevención de la salud de los trabajadores expuestos al amianto. Para ello se ha realizado un análisis en profundidad del R.D. 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de

exposición al amianto, que será el punto de partida de la investigación.

Finalmente, se ha revisado la normativa española de residuos donde se consideran a los materiales que contienen amianto como residuos peligrosos, fijando la atención en los residuos procedentes de la construcción.

2ª.- Metodología

El siguiente paso en el desarrollo de la investigación es establecer una metodología para llevar a cabo el “Estudio empírico” necesario para la obtención de datos que permitan, tras su análisis, corroborar, o no, las hipótesis iniciales planteadas en esta investigación. Para ello, como se describe a continuación, se parte de un muestreo aleatorio para determinar la muestra, así como identificar sus elementos. Para poder realizar el trabajo de campo, lo primero que se debe tener claro es qué herramientas se van a emplear para la obtención de los datos, que posteriormente serán analizados y de los que se desprenderán una serie de conclusiones.

En esta etapa se ha optado por utilizar la encuesta mediante el uso de un cuestionario (técnica cuantitativa), que se diseñó y se sometió a un panel de expertos (técnica cualitativa) que lo aprobará. El panel de expertos estuvo formado por varios profesores expertos en el diseño de cuestionarios y otros especialistas en la Prevención de Riesgos Laborales en trabajos con amianto. Posteriormente, se procedió a la selección de la población objeto de estudio y por último se eligió la muestra a la que se dirige el cuestionario.

En este sentido, el desarrollo de la técnica de la encuesta se caracterizó por las siguientes etapas:

- Determinación de las herramientas de investigación.
- Selección de la muestra.
- Realización de las encuestas.
- Análisis de los datos.
- Elaboración del informe final.

Para la elaboración del cuestionario, que es la herramienta de investigación necesaria en la técnica de la encuesta, se han tenido en cuenta unas pautas de orden, formulación de preguntas y áreas temáticas que se describen con mayor detalle en el apartado de “Diseño del cuestionario” dentro del epígrafe “Materiales y Métodos”.

En la selección de la población a estudiar y la posterior elección de la muestra, se ha considerado que debían reunir las siguientes características:

- Las empresas se dedican a la gestión o manipulación de residuos que contienen amianto.
- El sector en el que desempeñan sus actividades ha de ser el sector de la construcción.

De este modo, se acota el ámbito de estudio a las empresas relacionadas con la construcción, descartando aquellas otras que también manipulan amianto pero dedicadas a otros sectores productivos, como podrían ser la navegación o la automoción.

El procedimiento seguido para concretar las empresas que cumplían los requisitos anteriores se explica a continuación. En primer lugar se realizó la búsqueda en la base de datos de todos los R.E.R.A de cada Comunidad Autónoma de España de las empresas que reunían las condiciones anteriores, es decir, se localizaron todos los Registros de Empresas con Riesgo de Amianto en todo el territorio nacional. Una vez obtenidas las empresas que legalmente están autorizadas para trabajar con presencia de amianto, se procedió a filtrarlas para seleccionar aquellas que pertenecieran al sector de la construcción. Para ello, se utilizó el Código LER de aquellos residuos que contienen amianto procedente de la construcción y demolición (codificación 17 según la orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos). Los Códigos LER empleados para obtener la muestra fueron:

Código LER	Tipo de residuo con amianto
170601	Materiales de aislamiento que contienen amianto.
170603	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.
170605	Materiales de construcción que contienen amianto.

Tabla 7. Códigos LER empleados para filtrar las empresas objeto de estudio.

Fuente: Elaboración propia.

Tras esta operación se obtuvieron un total de 130 empresas que reunían el perfil que interesaba para el desarrollo de la investigación, es decir, las empresas que gestionan o manipulan amianto y pertenecen al sector de la construcción.

Para llevar a cabo el trabajo de campo, es decir, la realización de las encuestas, se comenzó recopilando los números de teléfono y direcciones de correo electrónico de aquellas empresas que no figuraban en la base de datos de los distintos R.E.R.A.

Posteriormente, se contactó vía telefónica con cada una de ellas, solicitándole su colaboración en el presente estudio a través de la cumplimentación del cuestionario elaborado para tal efecto. Se les propuso la posibilidad de realizarlo telefónicamente, o bien a través de e-mail, de modo que pudieran contestarlo con mayor tranquilidad. Las empresas, en su mayor parte, optaron por que se le enviara el cuestionario por correo electrónico. Tras concederle un margen de tiempo de una semana, se volvió a contactar con ellas por vía electrónica con objeto de agradecerle su participación o recordarle la cumplimentación del cuestionario en caso de que aún no lo hubieran hecho.

Las últimas etapas del desarrollo de la técnica de la encuesta corresponden con la tercera y cuarta fase de la propia investigación, por lo que se tratarán en dichas fases.

3ª.- Análisis de los datos

Concluida la recepción de cuestionarios, se procedió al “Análisis de los datos” mediante el contraste de hipótesis, observando qué relación existe entre las variables del estudio empírico, especialmente las que tienen que ver con el cumplimiento de la normativa de gestión de amianto, las características de la empresa y la prevención de la seguridad y salud de los trabajadores. Atendiendo a lo recogido en el R.D. 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, y la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

Para ello se propone utilizar el software Excel para obtener las frecuencias de las respuestas y elaborar unos gráficos explicativos. Obtenidas las tablas de frecuencia y los gráficos se procedió a contrastar las hipótesis de partida de manera manual.

4ª.- Conclusiones

A la vista de los resultados obtenidos, se formularon las conclusiones de la investigación, acompañándolas de las posibles líneas de investigación futuras (ver capítulo 5.3).

Por último, indicar que esta investigación aporta un conocimiento sobre la gestión de los residuos de amianto procedente de la construcción desarrollada por empresas españolas autorizadas para ello. Todo ello sin perder de vista las medidas preventivas que han de adoptarse en este tipo de trabajos. Se ha tratado de mostrar el grado de implicación de los empresarios con la prevención y seguridad de sus trabajadores, más allá de las propias obligaciones establecidas por la ley en territorio español.

Por otro lado, se ha comprobado el compromiso adquirido por las empresas de minimizar el impacto ambiental que estos residuos ocasionan tanto en la naturaleza como para las propias personas.

3.2. Materiales y Métodos

En la investigación desarrollada para su presentación como Trabajo Fin de Máster se ha elegido el cuestionario como herramienta para la técnica de la encuesta. La ventaja que presenta es que a medida que se redacta el cuestionario se van formulando las hipótesis iniciales, permitiendo que aquellas sean la base para la redacción.

3.2.1. Diseño del cuestionario.

Dado que la elaboración del cuestionario es la base de la investigación empírica, se debe prestar mucha atención en su concepción, ya que de ella depende que se alcance el objetivo de la investigación propuesto. Para ello se han seguido una serie de “normas” o recomendaciones, que suelen aparecer en distintas monografías sobre la elaboración de cuestionarios. Estas “normas” o recomendaciones son: (Santesmases, 1997)

- Hacer preguntas relevantes.
- Hacer preguntas concretas.
- Emplear un lenguaje convencional.
- Utilizar preguntas que hayan sido utilizadas con éxito en otras encuestas.
- Utilizar preguntas breves.
- Redactar con cuidado preguntas comprometidas.
- Evitar palabras y frases sesgadas.
- Evitar preguntas con posibilidad de respuesta múltiple.
- Evitar redacciones negativas.
- Utilizar indicaciones opcionales.

Tener en cuenta estas pautas hace que se obtenga un cuestionario claro, conciso y efectivo en la recogida de datos, previa al posterior análisis de las respuestas. Por otro lado, se deben considerar, en la fase de desarrollo, los siguientes aspectos:

1. **La presentación.** Se esbozaron las líneas de la investigación y las preguntas que formarían el cuestionario. Definido lo anterior, la presentación del cuestionario es un punto que se ha de cuidar. Para ello, se ha decidido redactar el cuestionario mediante Google Docs que crea un enlace directo al formulario y registra las respuestas.
2. **La organización.** El orden para formular las preguntas es importante, además se han agrupado en los tres temas en los que se puede dividir el estudio.
3. **Tipo de preguntas.** Se eligen qué tipo de preguntas son las más adecuadas para formular el cuestionario.
4. **La codificación.** El objetivo de codificar las respuestas es facilitar el análisis de las respuestas.

Por todo lo expuesto anteriormente, se ha elegido el software Google Docs para presentar el cuestionario de una forma clara y con un aspecto atractivo para el entrevistado.

En cuanto a la organización del formulario –ver Anexo 5.5.1.-, se ha optado por hacer preguntas pertenecientes a los siguientes temas:

- Características y clasificación de las empresas,
- Cumplimiento con las obligaciones establecidas en la LPRL respecto a la formación e información de los trabajadores, y
- Nivel de desarrollo de los Planes de trabajo necesarios para las operaciones con presencia de amianto.

En el orden de las preguntas se ha intentado:

- Agrupar las preguntas por contenidos, en concreto, en las tres temáticas que se pretenden analizar.
- Dentro de cada bloque temático se han efectuado preguntas de lo más general a lo más particular.
- Las preguntas referidas a las características y clasificación se sitúan en primer lugar, seguidas de las correspondientes al cumplimiento con la LPRL y por último las de los Planes de trabajo.

El tipo de preguntas recogidas en el cuestionario son preguntas cerradas y abiertas. Las primeras permiten anticipar las posibles respuestas, mientras que las últimas le dan mayor libertad a la persona encuestada a la hora de responder.

TEMAS	Nº PREGUNTAS
Características y clasificación de las empresas autorizadas para la gestión y manipulación del amianto.	3
Cumplimiento con las obligaciones establecidas en la LPRL respecto a la formación e información de los trabajadores expuestos al amianto.	7
Nivel de desarrollo de los Planes de trabajo necesarios para las operaciones con presencia de amianto.	7
Nº total de preguntas	17

Tabla 8. Temática y número de preguntas del cuestionario.

Fuente: Elaboración Propia

3.2.2. La población objeto de estudio. Selección de la muestra.

Atendiendo al objetivo marcado en la investigación, conocer el grado de cumplimiento de la normativa de Gestión de residuos de construcción y demolición que contienen amianto, se

realizó la búsqueda de las empresas que se dedicaban a la gestión y/o manipulación de residuos de amianto dentro del sector de la construcción.

Inicialmente se ha calculado el tamaño muestral para un nivel de confianza del 95% y un error máximo del 10%. Para estimar la proporción óptima para la población y parámetros iniciales se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$n = \frac{z^2 * N * p * q}{e^2 * (N - 1) + z^2 * p * q}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

z = Nivel de confianza

N = Población

p = Fracción de la población que posee el atributo deseado

q = Fracción de la población que no posee el atributo no deseado (1-p)

(Si no se tiene información sobre este aspecto, se asume el valor p=0,5 para maximizar el tamaño muestral)

e = Error máximo admisible

Datos:

z = 1,96 (valor obtenido para una Distribución Normal (0,1))

N = 110* (número de empresas a las que se le envió el cuestionario)

p = 0,5

q = 0,5

e = 0,1

* Consultar punto 5.2. Limitaciones de la investigación.

Tamaño mínimo de la muestra para que sea representativa: $n = 51,52 \approx 52$ empresas

Tal como se explicó el apartado de Metodología, tras filtrar los resultados de las empresas obtenidos de los R.E.R.A. de las distintas comunidades autónomas por los Códigos LER correspondientes a residuos que contienen amianto procedentes del sector de la construcción, se consiguieron un total de 130 empresas distribuidas por todo el territorio nacional.

Por tanto, se necesitan un total de 52 respuestas al cuestionario por parte de las empresas que se dedican la gestión y manipulación del amianto, para obtener una muestra representativa que nos permita extrapolarlo al resto de la población.

Finalmente, fueron un total de 49 empresas las que cumplimentaron el cuestionario, por lo que en teoría se podría considerar prácticamente una muestra representativa, aunque estadísticamente tenemos que no se han alcanzado el número de respuestas necesarias.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

4.1. Caracterización y clasificación de la muestra.

En el capítulo anterior se ha dicho que la muestra utilizada para la investigación estaba formada por 130 empresas, de las cuales han participado cumplimentando el cuestionario 44 empresas. Las figuras que se presentan a continuación muestran la distribución de la muestra de acuerdo con las características constitutivas de las empresas que colaborado en el estudio.

4.1.1. Tamaño de la empresa

Del total de empresas encuestadas, el 85,71% corresponde a pequeñas empresas, con un número de trabajadores que oscila de 1 a 50 trabajadores, seguido por el 10,20% de medianas empresas, que cuentan con una plantilla entre 51 a 250 trabajadores.

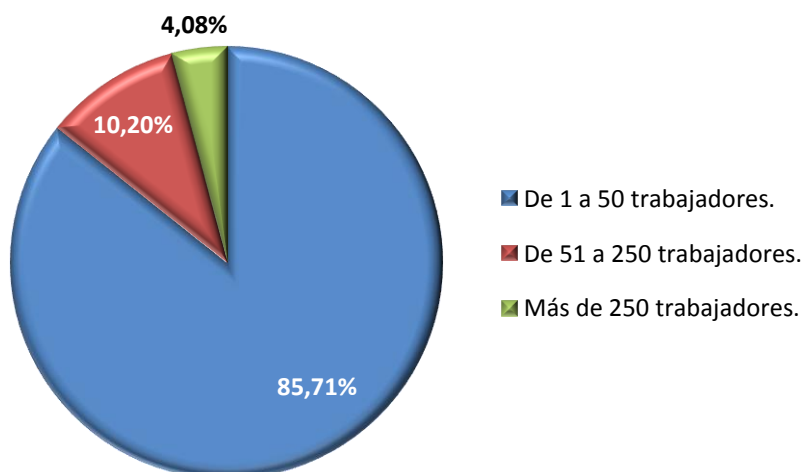


Figura 6. Distribución de la muestra por el número de trabajadores con los que cuenta la empresa

Fuente: Elaboración propia

Característica		Recuento	Porcentaje
Número trabajadores	De 1 a 50 trabajadores.	42	85,71 %
	De 51 a 250 trabajadores.	5	10,20 %
	Más de 250 trabajadores.	2	4,08 %

Tabla 9. Tabla de frecuencias y porcentajes según el número de trabajadores de la empresa.

Fuente: Elaboración propia

4.1.2. Número de centros

El número de centros que posea la empresa repartido en el territorio nacional, refleja el volumen de trabajo que la empresa tiene, además de ser otro factor que nos indica el tamaño de la empresa.

La mayoría de las empresas, un 77,55%, disponen de 1 centro de trabajo, frente al restante 22,45% que cuentan con más de un centro de trabajo.

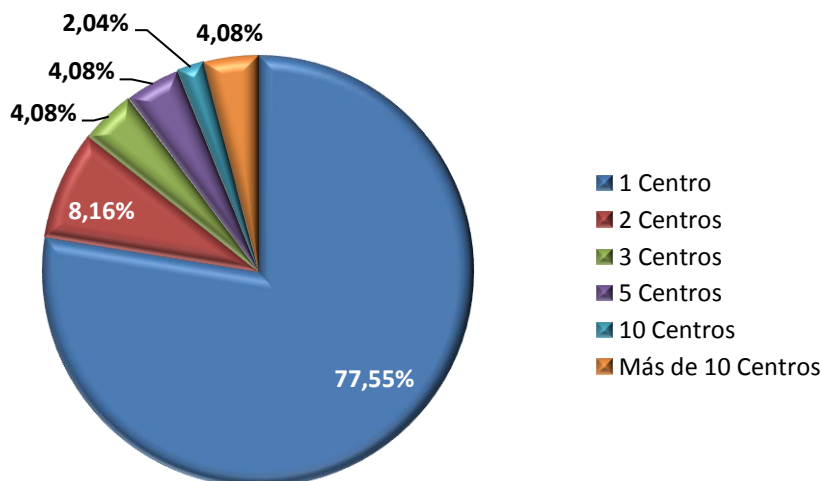


Figura 7. Distribución de la muestra según el número de centros.

Fuente: Elaboración propia.

Característica		Recuento	Porcentaje
Número de centros	1 Centro.	38	77,55 %
	2 Centros.	4	8,16 %
	3 Centros.	2	4,08%
	5 Centros.	2	4,08%
	10 Centros.	1	2,04%
	Más de 10 Centros.	2	4,08 %

Tabla 10. Tabla de frecuencias y porcentajes según el número de centros de la empresa.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3. Actividades de la gestión.

Dentro de las distintas actividades que engloban la gestión de los residuos que contienen amianto podemos ver en la siguiente figura, como la actividad que realizan las empresas es la de Recogida y transporte (32,65%), seguida por las empresas que se dedican a la Recogida y transporte y Almacenamiento temporal (18,37%). Siendo el 8,16% de las empresas las que se ocupan de actividades de Valorización y Eliminación y/o reciclaje, además de la Recogida y transporte y el Almacenamiento temporal de los residuos.

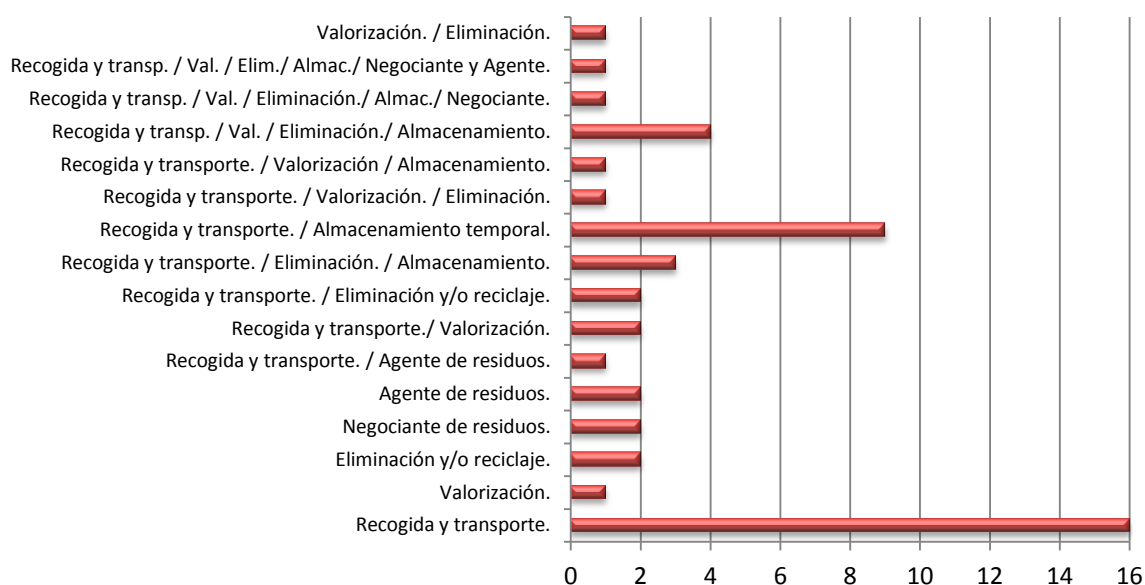


Figura 8. Actividades de la gestión que desempeñan las empresas encuestadas.

Fuente: Elaboración propia.

Característica		Recuento	Porcentaje
Actividades de la gestión de residuos con amianto	Recogida y transporte.	16	32,65 %
	Valorización.	1	2,04 %
	Eliminación y/o reciclaje.	2	4,08%
	Negociante de residuos.	2	4,08%
	Agente de residuos.	2	4,08%
	Recogida y transporte. / Agente de residuos.	1	2,04%
	Recogida y transporte. / Valorización.	2	4,08%
	Recogida y transporte. / Eliminación y/o reciclaje	2	4,08%
	Recogida y transporte./ Eliminación y/o reciclaje./ Almacenamiento temporal.	3	6,12%
	Recogida y transporte. / Almacenamiento temporal.	9	18,37%
	Recogida y transporte./ Valorización. / Eliminación y/o reciclaje.	1	2,04%
	Recogida y transporte./ Valorización. / Almacenamiento temporal.	1	2,04%
	Recogida y transporte./ Valorización./ Eliminación y /o reciclaje. / Almacenamiento temporal.	4	8,16%
	Recogida y transporte./ Valorización./ Eliminación y /o reciclaje. / Almacenamiento temporal. / Negociante residuos.	1	2,04%
	Recogida y transporte./ Valorización./ Eliminación y /o reciclaje. / Almacenamiento temporal./ Negociante y Agente de residuos.	1	2,04%
	Valorización. / Eliminación y/o reciclaje.	1	2,04%

Tabla 11. Tabla de frecuencias y porcentajes según el tipo de actividad de gestión de las empresas.

Fuente: Elaboración propia.

4.2. Formación e información a los trabajadores

El segundo bloque de preguntas que aborda el cuestionario es la formación e información que se les da a los trabajadores por parte del empresario, con objeto de afrontar las actividades de gestión anteriormente citadas en el bloque previo a éste. También se estudian los protocolos que se utilizan para evitar poner en riesgo a terceras personas en el desarrollo de los trabajos.

4.2.1. Número de horas en materia de seguridad y salud.

Ítem 4: *¿Cuántas horas en materia de seguridad y salud imparte a los trabajadores?*

Conforme a la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, todo trabajador debe de ser formado en materia de Seguridad y Salud por el empresario. Conocer los riesgos a los que se enfrenta y poseer unos conocimientos mínimos de prevención. Más si cabe en un entorno de trabajo tan potencialmente dañino para la salud, como lo son los trabajos donde existe presencia de amianto.

Luego tal como se muestra en la figura siguiente, el 59,18% de las empresas proporcionan a sus trabajadores más de 40 horas de formación en esta materia. Un 28,57% de las mismas le imparte entre 20h y 40h; y solamente el 12,24% de los empresarios les forma con menos de 20h.

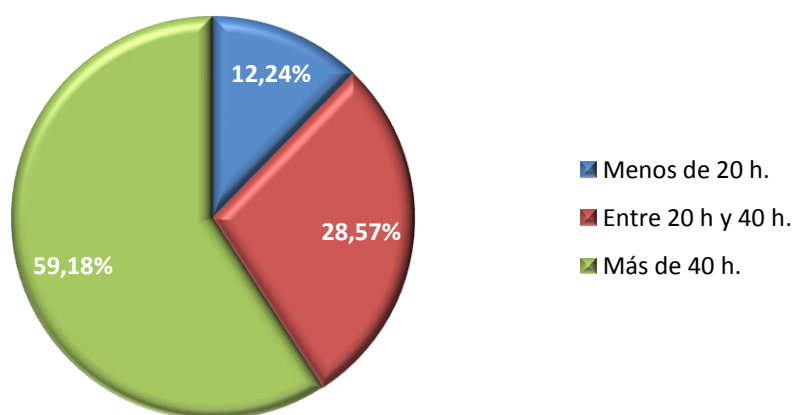


Figura 9. Número de horas de formación en materia de Seguridad y Salud que imparte el empresario.

Fuente: Elaboración propia.

Característica		Recuento	Porcentaje
Número de horas de formación en Seguridad y Salud	Menos de 20 h.	6	12,24 %
	Entre 20 h y 40 h.	14	28,57 %
	Más de 40 h.	29	59,18 %

Tabla 12. Tabla de frecuencias y porcentajes según el número de horas impartidas de Seguridad y Salud.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2. Programas de formación y seguimiento documental

Ítem 5: Respecto a la formación en materia de seguridad y salud...

Tan importante son los contenidos de la formación que imparte el empresario, como el seguimiento documental que éste realiza sobre la formación que ha recibido cada trabajador. En nuestra muestra el 81,63% de las empresas cuentan con un programa genérico y otro específico de formación, realizando dicho seguimiento de la formación que recibe cada trabajador.

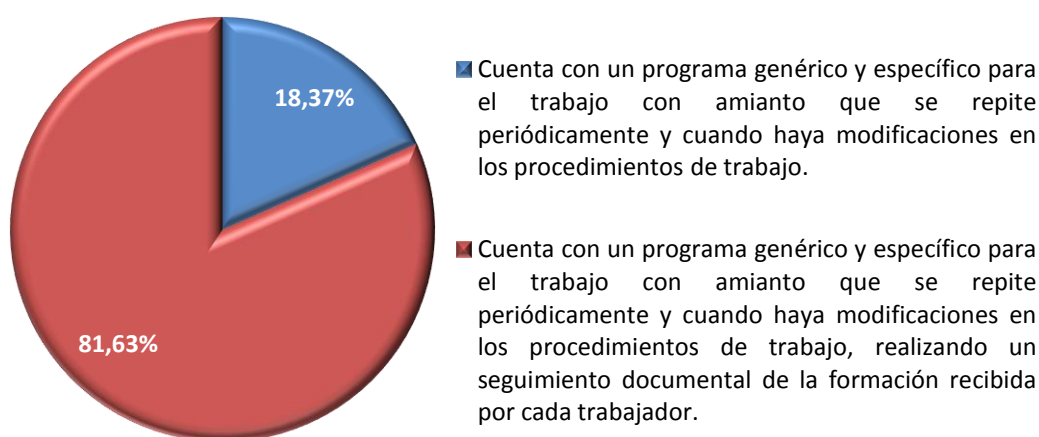


Figura 10. Seguimiento documental de la formación que reciben los trabajadores por parte de las empresas

Fuente: Elaboración propia.

Característica		Recuento	Porcentaje
Programa de formación y seguimiento documental	Cuenta con un programa genérico y específico para el trabajo con amianto que se repite periódicamente y cuando haya modificaciones en los procedimientos de trabajo.	9	18,37 %
	Cuenta con un programa genérico y específico para el trabajo con amianto que se repite periódicamente y cuando haya modificaciones en los procedimientos de trabajo, realizando un seguimiento documental de la formación recibida por cada trabajador	40	81,63 %

Tabla 13. Tabla de frecuencias y porcentajes según el seguimiento documental de la formación recibida por cada trabajador.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.3. Realización de revisiones o controles médicos

Ítem 6: ¿Cuándo realiza revisiones o controles médicos a sus trabajadores?

La mayoría de los encuestados realizan las revisiones médicas a sus trabajadores al inicio de los trabajos y anualmente, y tras la jubilación son sometidos a controles médicos cada año.

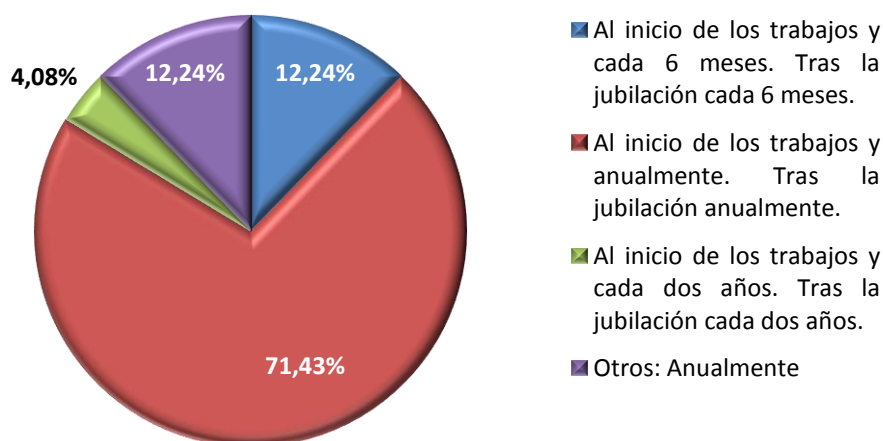


Figura 11. Revisiones o controles médicos practicados a los trabajadores.

Fuente: Elaboración propia.

Característica		Recuento	Porcentaje
Revisiones o controles médicos	Al inicio de los trabajos y cada 6 meses. Tras la jubilación cada 6 meses.	6	12,24 %
	Al inicio de los trabajos y anualmente. Tras la jubilación anualmente.	35	71,43 %
	Al inicio de los trabajos y cada dos años. Tras la jubilación cada dos años.	2	4,08 %
	Otros: Anualmente.	6	12,24 %

Tabla 14. Tabla de frecuencias y porcentajes según las revisiones médicas a las que se someten los trabajadores.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.4. Realización de la evaluación de riesgos.

Ítem 7: ¿Cuándo realiza la evaluación de riesgos?

Un 38,78 % de los encuestados realizan la evaluación de riesgos al inicio de los trabajos, frente al 42,86 % que llevan a cabo la evaluación de riesgos al inicio de los trabajos, cuando existan modificaciones en los procedimientos de trabajo y una vez concluidos los trabajos.

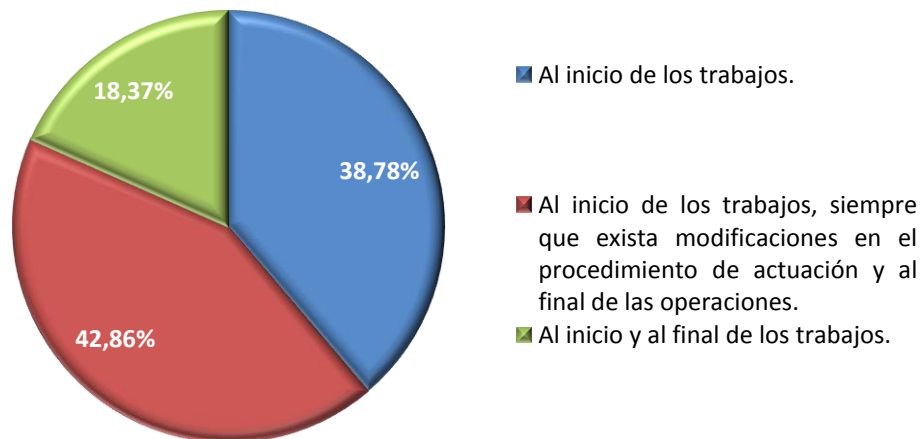


Figura 12. Etapas en las que se realizan la evaluación de riesgos.

Fuente: Elaboración propia.

Característica		Recuento	Porcentaje
Evaluación de riesgos	Al inicio de los trabajos.	19	38,78 %
	Al inicio de los trabajos, siempre que exista modificaciones en el procedimiento de actuación y al final de las operaciones.	21	42,86 %
	Al inicio y al final de los trabajos.	9	18,37 %

Tabla 15. Tabla de frecuencias y porcentajes según cuando se lleva a cabo la evaluación de riesgos.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.5. Actividades de recordatorio del protocolo de emergencia

Ítem 8: *¿Cada cuanto tiempo se realizan las actividades de recordatorio del protocolo a seguir en caso de emergencia?*

El 73,47% de los encuestados manifiestan que llevan a cabo actividades de recordatorio del protocolo en caso de emergencia cada año.

Las respuestas consideradas en el apartado “Otro” son aquellas donde se realizan con una frecuencia superior a los 2 años y otras donde debido a su respuesta no se han considerado como efectivas, ya que generan dudas respecto a la realización de actividades de recordatorio.

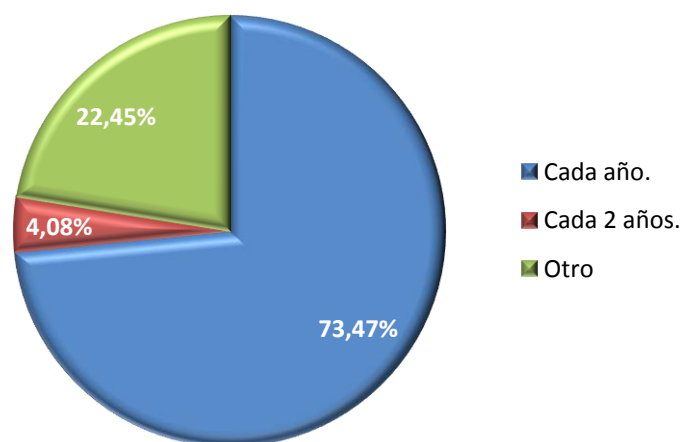


Figura 13. Realización de las actividades de recordatorio del protocolo de emergencia.

Fuente: Elaboración propia.

Característica		Recuento	Porcentaje
Actividades de recordatorio del protocolo de emergencia	Cada año.	36	73,47 %
	Cada 2 años.	2	4,082 %
	Otro.	11	22,45 %

Tabla 16. Tabla de frecuencias y porcentajes según la periodicidad de las actividades de recordatorio del protocolo de emergencia.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.6. Medidas preventivas ante terceras personas.

Ítem 9: ¿Qué medidas preventivas para evitar poner en riesgo a terceras personas adopta?

Más de la mitad toman como medidas preventivas la Delimitación y señalización de la zona de actuación. El 28,57% además de adoptar la medida anterior, usan el confinamiento para evitar contaminar el entorno. Mientras que un 6,12% Delimitan y señalizan la zona, utilizando la presión negativa como medida para evitar la liberación de fibras al exterior. Por otro lado, el 14,29% de los encuestados manifiesta que dependiendo de la friabilidad del material adoptarían el confinamiento o la presión negativa como medida complementaria a la Delimitación de la zona y señalización.

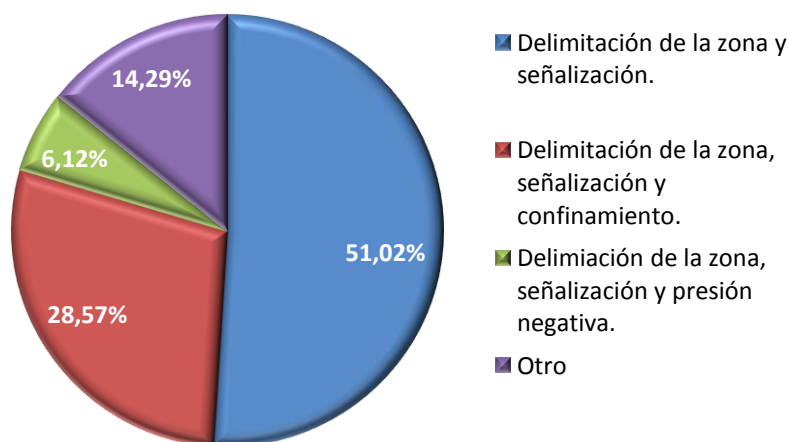


Figura 14. Medidas preventivas empleadas en el lugar de trabajo para evitar poner en riesgo a terceras personas.

Fuente: Elaboración propia.

Característica		Recuento	Porcentaje
Medidas preventivas frente a terceros	Delimitación de la zona y señalización.	25	51,02 %
	Delimitación de la zona, señalización y confinamiento.	14	28,57 %
	Delimitación de la zona, señalización y presión negativa.	3	6,12 %
	Otro.	7	14,29 %

Tabla 17. Tabla de frecuencias y porcentajes según el tipo de medida preventiva adoptada frente a terceras personas.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.7. Información a los trabajadores

Ítem 10: Los trabajadores son informados...

Las empresas que han participado en el estudio en general informan a sus trabajadores de los riesgos a los que se exponen, de las medidas preventivas a adoptar, y de los resultados de las evaluaciones de su puesto y de los reconocimientos médicos.

Solamente el 6,12 % de ellas no proporcionan toda la información que deben recibir los trabajadores. En concreto, no les informan de los resultados de las evaluaciones de sus puestos de trabajo, ni de los reconocimientos médicos.

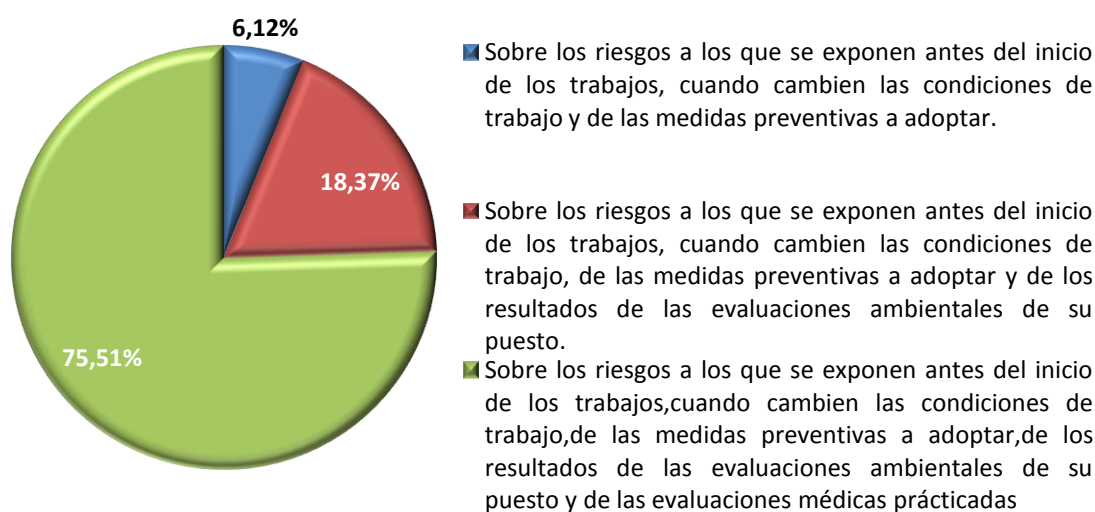


Figura 15. Información que reciben los trabajadores.

Fuente: Elaboración propia.

Característica		Recuento	Porcentaje
Información recibida por los trabajadores	Sobre los riesgos a los que se exponen antes del inicio de los trabajos, cuando cambien las condiciones de trabajo y de las medidas preventivas a adoptar.	3	6,12 %
	Sobre los riesgos a los que se exponen antes del inicio de los trabajos, cuando cambien las condiciones de trabajo, de las medidas preventivas a adoptar y de los resultados de las evaluaciones ambientales de su puesto.	9	18,37 %
	Sobre los riesgos a los que se exponen antes del inicio de los trabajos, cuando cambien las condiciones de trabajo, de las medidas preventivas a adoptar, de los resultados de las evaluaciones ambientales de su puesto y de las evaluaciones médicas practicadas.	37	75,51 %

Tabla 18. Tabla de frecuencias y porcentajes según la información recibida por los trabajadores.

Fuente: Elaboración propia.

4.3. Desarrollo del Plan de trabajo

El tercer bloque de preguntas corresponde con la redacción del Plan de Trabajo, necesario para acometer trabajos con presencia de amianto.

4.3.1. Especificaciones sobre el material

Ítem 11: *En el Plan de Trabajo cuando describe las operaciones a realizar...*

Cerca del 82% de los encuestados redactan los Planes de Trabajo indicando el tipo de material, la forma de presentación y el estado en que se encuentran, además de estimar la cantidad de material a manipular.

Un 10,20% indican el tipo de material, el estado en que se encuentran y hacen una estimación de la cantidad de material. Y el 8,16% solamente indican el tipo de material y hacen la oportuna estimación del material a manipular.

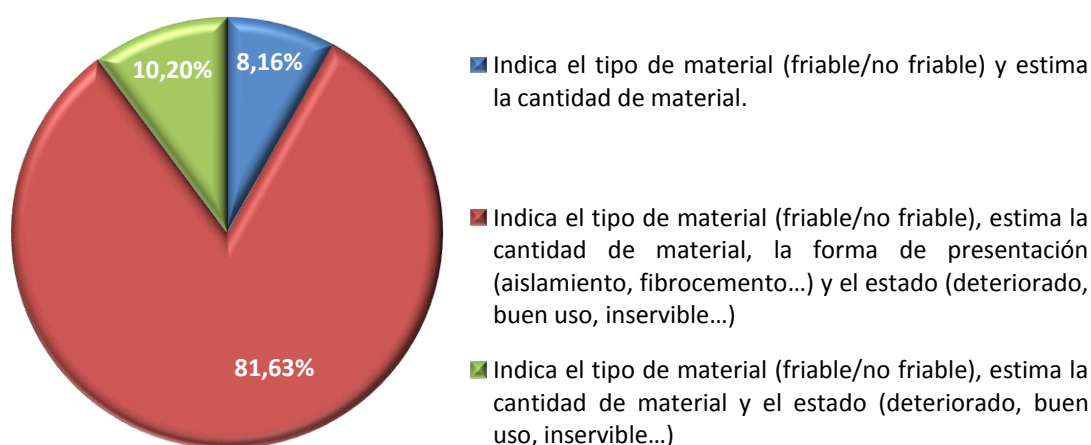


Figura 16. Especificaciones respecto al material a tratar en el Plan de Trabajo.

Fuente: Elaboración propia.

Característica		Recuento	Porcentaje
Especificaciones sobre el material	Indica el tipo de material (friable/no friable) y estima la cantidad de material.	4	8,16 %
	Indica el tipo de material (friable/no friable), estima la cantidad de material, la forma de presentación (aislamiento, fibrocemento...) y el estado (deteriorado, buen uso, inservible...).	40	81,63 %
	Indica el tipo de material (friable/no friable), estima la cantidad de material y el estado (deteriorado, buen uso, inservible...).	5	10,20 %

Tabla 19. Tabla de frecuencias y porcentajes según las especificaciones indicadas en el Plan de Trabajo.

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2. Ubicación del lugar de trabajo.

Ítem 12: *Respecto a la ubicación del lugar de trabajo en el Plan de Trabajo...*

Un 91,84% describe la situación del lugar teniendo en cuenta el entorno, así como las medidas preventivas que ha de implantar para proteger tanto a los trabajadores como a terceras personas.

Mientras que el 6,12% solamente adopta medidas para proteger a sus trabajadores sin prestar atención a terceras personas.

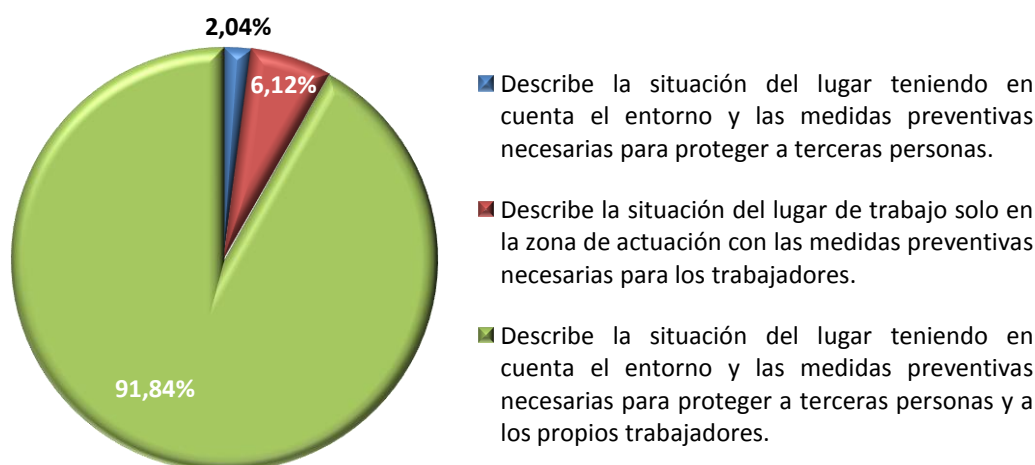


Figura 17. Consideraciones en el Plan de Trabajo sobre el lugar de trabajo.

Fuente: Elaboración propia.

Característica		Recuento	Porcentaje
Consideraciones sobre el lugar de trabajo	Describe la situación del lugar teniendo en cuenta el entorno y las medidas preventivas necesarias para proteger a terceras personas.	1	2,04 %
	Describe la situación del lugar de trabajo sólo en la zona de actuación con las medidas preventivas necesarias para los trabajadores.	3	6,12 %
	Describe la situación del lugar teniendo en cuenta el entorno y las medidas preventivas necesarias para proteger a terceras personas y a los propios trabajadores.	45	91,84 %

Tabla 20. Tabla de frecuencias y porcentajes según las consideraciones del lugar de trabajo.

Fuente: Elaboración propia.

4.3.3. Temporalidad de los trabajos

Ítem 13: *En la redacción del Plan de Trabajo indica...*

El 83,67% de las empresas encuestadas indica en la redacción del Plan de Trabajo las fechas de inicio y fin de los trabajos, acompañadas de su duración estimada.

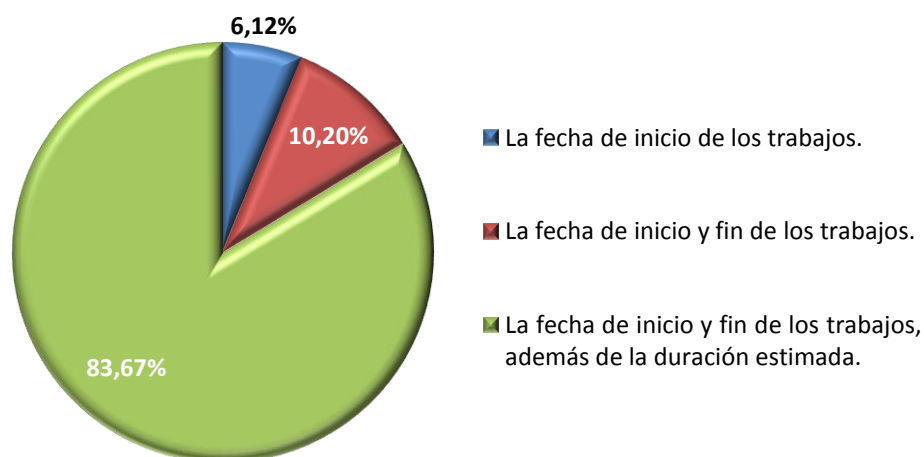


Figura 18. Consideración de la temporalidad de las actividades en el Plan de Trabajo.

Fuente: Elaboración propia.

Característica		Recuento	Porcentaje
Consideraciones de la temporalidad de las operaciones	La fecha de inicio de los trabajos.	3	6,12 %
	La fecha de inicio y fin de los trabajos.	5	10,20 %
	La fecha de inicio y fin de los trabajos, además de la duración estimada.	41	83,67 %

Tabla 21. Tabla de frecuencias y porcentajes según las consideraciones temporales.

Fuente: Elaboración propia.

4.3.4. Embalajes para el transporte

Ítem 14: *Los embalajes que emplea para el transporte son:*

Todas las empresas utilizan Bolsas big-bag para embalar los materiales con amianto y evitar que se produzca liberación de fibras en su transporte. Destacar que un 42,86% de las empresas utilizan otro tipo de embalajes como es el papel kraft multihoja y los sacos de guantes, además de las propias Bolsas big-bag.

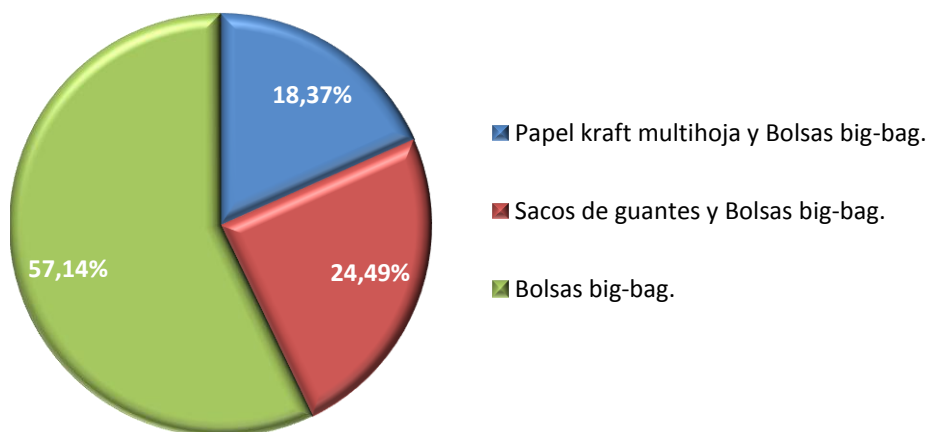


Figura 19. Embalajes utilizados para transportar los residuos que contienen amianto.

Fuente: Elaboración propia.

Característica		Recuento	Porcentaje
Embalaje empleado para el transporte	Papel kraft multihoja y Bolsas big-bag.	9	18,37 %
	Sacos de guantes y Bolsas big-bag.	12	24,49 %
	Bolsas big-bag.	28	57,14 %

Tabla 22. Tabla de frecuencias y porcentajes según el tipo de embalaje utilizado para el transporte.

Fuente: Elaboración propia.

4.3.5. Etiquetaje del material

Ítem 15: *En el transporte de los materiales que contienen amianto...*

Un 34,69% de los encuestados coloca las etiquetas de identificación del material y de contiene amianto, independientemente de su friabilidad; mientras que otro 32,65% colocan las etiquetas de identificación del material, la de contiene amianto y la de transporte de mercancías peligrosas de clase 9 indistintamente de la friabilidad que presente el material manipulado.

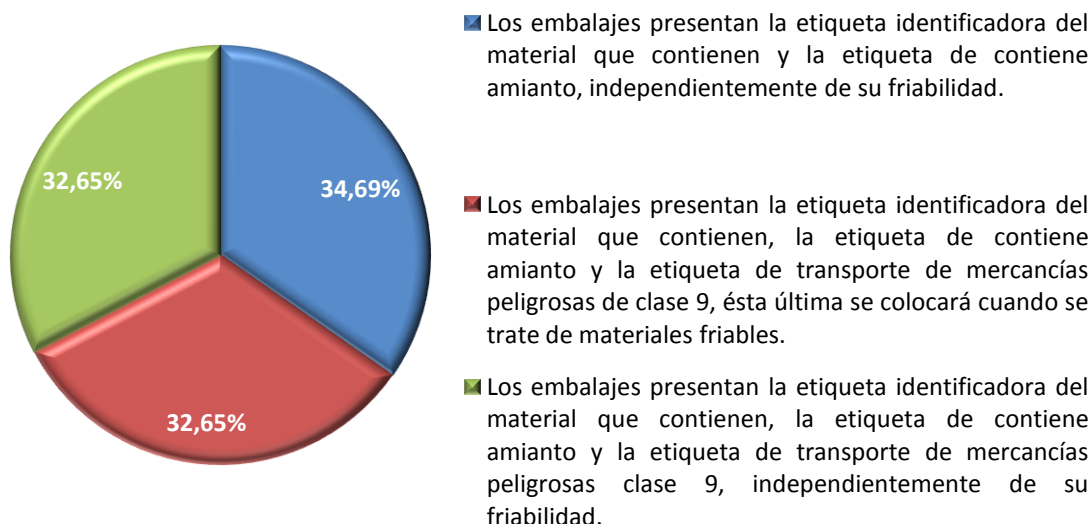


Figura 20. Etiquetaje de los materiales que contienen amianto para realizar el transporte.

Fuente: Elaboración propia.

	Característica	Recuento	Porcentaje
Etiquetaje del material	Los embalajes presentan la etiqueta identificadora del material que contienen y la etiqueta de contiene amianto, independientemente de su friabilidad.	17	34,69 %
	Los embalajes presentan la etiqueta identificadora del material que contienen, la etiqueta de contiene amianto y la etiqueta de transporte de mercancías peligrosas de clase 9, ésta última se colocará cuando se trata de materiales friables.	16	32,65 %
	Los embalajes presentan la etiqueta identificadora del material que contienen, la etiqueta de contiene amianto y la etiqueta de transporte de mercancías peligrosas clase 9, independientemente de su friabilidad.	16	32,65 %

Tabla 23. Tabla de frecuencias y porcentajes según el etiquetaje que presentan los embalajes.

Fuente: Elaboración propia.

4.3.6. Tratamiento final

Ítem 16: ¿Cuál es el destino final de los residuos que contienen amianto?

La totalidad de las empresas encuestadas envían los residuos a vertedero controlado. La diferencia entre ellas es que el 55,10% de ellas encapsulan las fibras antes de depositar el material en vertedero; mientras que el 44,90% restante lo depositan en vertedero solamente con los embalajes utilizados para el transporte.

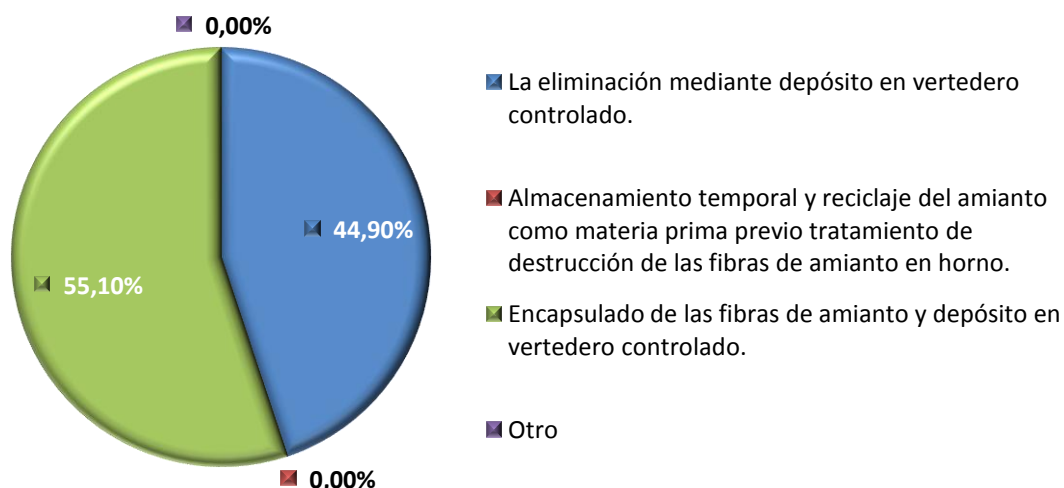


Figura 21. Destino final de los residuos con amianto.

Fuente: Elaboración propia.

Característica		Recuento	Porcentaje
Destino final de los residuos con amianto	La eliminación mediante depósito en vertedero controlado.	22	44,90 %
	Almacenamiento temporal y reciclaje del amianto como materia prima previo tratamiento de destrucción de las fibras de amianto en horno.	0	0,00%
	Encapsulado de las fibras de amianto y depósito en vertedero controlado.	27	55,10 %
	Otro.	0	0,00 %

Tabla 24. Tabla de frecuencias y porcentajes según el destino final de los residuos con amianto.

Fuente: Elaboración propia.

4.3.7. Investigación en la mejora de la gestión y los tratamientos

Ítem 17: *¿Participa en algún proyecto o actividad de I+D+I para mejorar la gestión y el reciclaje de los residuos de amianto?*

Solamente el 12,24% de las empresas encuestadas participa en la investigación de nuevos tratamientos para los residuos de amianto.

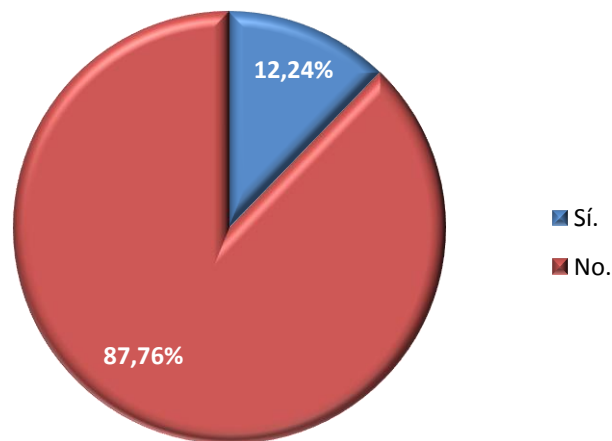


Figura 22. Empresas que participan en actividades de I+D+I, para mejorar su gestión y reciclaje.

Fuente: Elaboración propia.

Característica		Recuento	Porcentaje
Participación en proyectos de I+D+I	Sí	6	12,24 %
	No.	43	87,76 %

Tabla 25. Tabla de frecuencias y porcentajes según la participación en proyectos de I+D+I.

Fuente: Elaboración propia.

4.4. Contraste de hipótesis

A continuación se pasa a analizar las relaciones existentes entre cada una de las hipótesis de trabajo objeto de este estudio, determinando si existe o no relación entre ellas.

Hipótesis 1: Las empresas con mayor número de trabajadores desarrollan una mejor gestión de los residuos con amianto que las empresas con menor número de trabajadores.

Codificación para el tamaño de empresa:

El tamaño de empresa se ha codificado del 1 al 3, siendo 1 las empresas de 1 a 50 trabajadores y 3 para las empresas con más de 250 trabajadores.

Variable independiente: Tamaño de la empresa

Ítem	Respuestas empresa		
	1	2	3
9. ¿Qué medidas preventivas para evitar poner en riesgo a terceras personas adopta?			
Delimitación de la zona y señalización.	20	3	2
Delimitación de la zona, señalización y confinamiento.	2	1	-
Delimitación de la zona, señalización y presión negativa.	13	1	-
Otros.	7	-	-
14. Los embalajes que emplea para el transporte son:			
Papel kraft multihoja y Bolsas big-bag.	8	1	-
Sacos de guantes y Bolsas big-bag.	10	-	2
Bolsas big-bag.	24	4	-
15. En el transporte de los materiales que contienen amianto...			
Los embalajes presentan la etiqueta identificadora del material que contienen y la etiqueta de contiene amianto, independientemente de su friabilidad.	16	-	-
Los embalajes presentan la etiqueta identificadora del material que contienen, la etiqueta de contiene amianto y la etiqueta de transporte de mercancías peligrosas de clase 9, ésta última se colocará cuando se trate de materiales friables.	14	1	1
Los embalajes presentan la etiqueta identificadora del material que contienen, la etiqueta de contiene amianto y la etiqueta de transporte de mercancías peligrosas de clase 9, independientemente de su friabilidad.	12	4	1
16. ¿Cuál es el destino final de los residuos que contienen amianto?			
La eliminación mediante depósito en vertedero controlado.	18	3	1
Almacenamiento temporal y reciclaje del amianto como materia prima previo tratamiento de destrucción de las fibras de amianto en horno.	-	-	-
Encapsulado de las fibras de amianto y depósito en vertedero controlado.	24	2	1
Otro.	-	-	-

Tabla 26. Ítems relacionados con la Hipótesis 1.

Con respecto al **ítem 9**, de las respuestas obtenidas (49) se desprende que la totalidad de las empresas toman como medida preventiva frente a terceros la Delimitación y señalización de la zona de actuación, por lo que todas las empresas encuestadas cumplen con lo exigido en el RD 396/2006, no obstante, 7 de dichas empresas manifiestan que dependiendo de la friabilidad del material a gestionar utilizarían una u otra medida complementaria. Esto nos indica que no todas las empresas tienen en cuenta la friabilidad como aspecto determinante para la implantación de las medidas preventivas, o bien que sólo gestionan materiales friables o materiales no friables, de ahí que tomen unas u otras medidas.

Resulta interesante poner de manifiesto que sean las empresas pequeñas (codificación 1) las que hayan advertido este aspecto.

Analizando los datos obtenidos por tamaño de la empresa tenemos en la Figura 23 que:

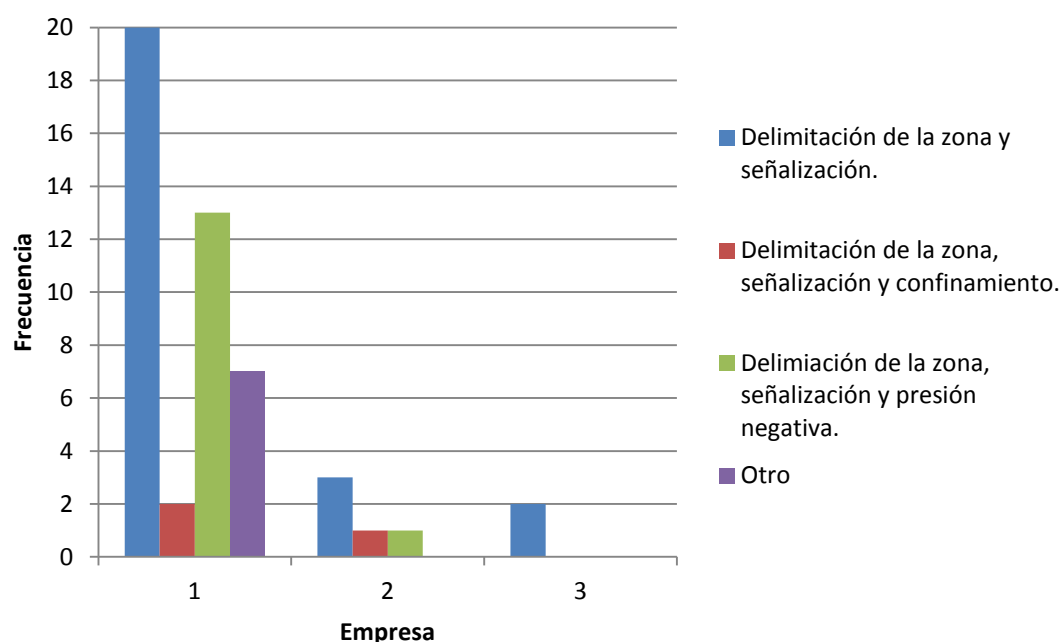


Figura 23. Histograma para el ítem 9

Fuente: Elaboración propia.

Empresas de 1 a 50 trabajadores (codificación 1).

De las 42 empresas tipo 1, un 30,95% utilizan la presión negativa como medida extra preventiva para sus trabajos con amianto. Por otro lado, un 4,76% complementan la delimitación y señalización de la zona con el confinamiento para asegurarse de evitar posibles escapes de material. Mientras que el 16,67% de las empresas que contestaron al apartado "Otros", afirman que dependiendo del tipo de material a tratar (friable o no friable) emplean una u otra medida complementaria para el desarrollo de los trabajos con seguridad tanto para los trabajadores como para terceras personas.

Empresas de 51 a 250 trabajadores (codificación 2).

De las 5 empresas tipo 2, un 60% solamente Delimitan y señalan la zona de trabajo, frente al 20% que utilizan el confinamiento como medida complementaria y el otro 20% que emplea la presión negativa.

Empresas de más de 250 trabajadores (codificación 3).

El 100% de las empresas participantes afirma que utilizan la Delimitación y señalización de la zona.

Con respecto al **ítem 14**, tenemos que todas las empresas, independientemente de su tamaño, utilizan como embalaje para los residuos de amianto las bolsas big-bag. Sin embargo, de las 42 empresas tipo 1 un 23,80% también emplean sacos de guantes y el 19,05% utilizan papel kraft multihoja además de las bolsas big-bag.

Un 20% de las empresas tipo 2 son las que han manifestado que utilizan papel kraf multihoja, a parte de las ya mencionadas bolsas big-bag.

Y por último, el 100% de las empresas de tipo 3 utilizan sacos de guantes y bolsas big-bag como embalajes de los residuos.

Luego podemos afirmar que los embalajes utilizados mayoritariamente son las bolsas big-bag y los sacos de guantes (Figura 24).

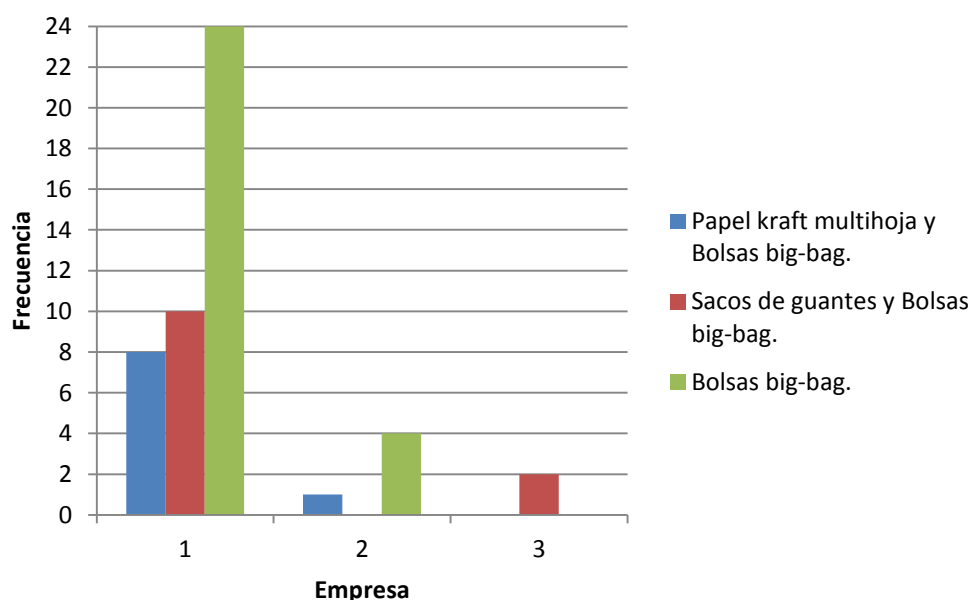


Figura 24. Histograma para el ítem 14.

Fuente: Elaboración propia.

Para el transporte del material se ha de etiquetar adecuadamente cada bulto de material. El etiquetaje correcto para su trasporte es el que presenta una etiqueta que identifica el tipo de material que contiene el bulto, la etiqueta de contiene amianto y en caso de ser material friable, deberá contar con la etiqueta de mercancías peligrosas de Clase 9.

En el **ítem 15**, se puede apreciar que el 33,33% de las 42 empresas tipo 1 (de 1 a 50 trabajadores), tan sólo el 20% de las 5 empresas tipo 2 (de 51 a 250 trabajadores) y el 50% de las 2 empresas tipo 3 (de más de 50 trabajadores) son las que realizan un etiquetaje correcto de los bultos que contienen residuos de materiales con amianto. El resto de empresas parece no tener muy claro cuando han de emplear la etiqueta Clase 9 para el transporte de mercancías peligrosas (Figura 25).

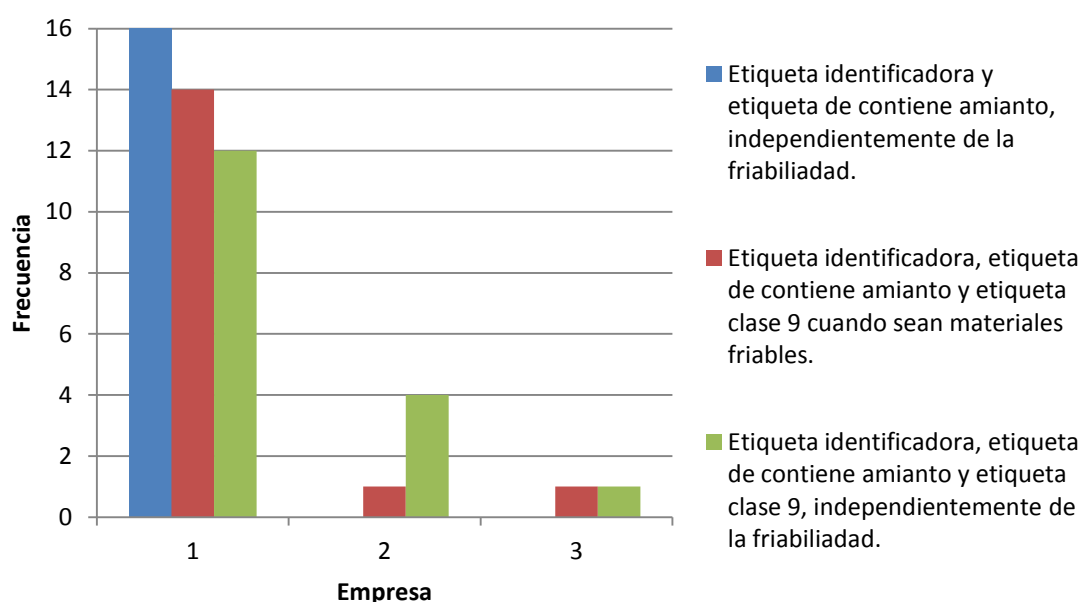


Figura 25. Histograma para el ítem 15.

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente con respecto al **ítem 16**, el destino final del material tratado por las empresas que gestionan y tratan los residuos de amianto es el vertedero controlado, con la salvedad de que el 55,10% de las 49 empresas encuestadas encapsulan previamente el material antes de depositarlo en el vertedero.

Considerando el tamaño de la empresa, el 57,14% de las 42 empresas tipo 1 (de 1 a 50 trabajadores), el 40% de las 5 empresas tipo 2 (de 51 a 250 trabajadores) y el 50% de las 2 empresas tipo 3 (de más de 250 trabajadores) encapsulan los residuos antes de depositarlos en el vertedero (Figura 26).

Por tanto, a la Hipótesis 1 debemos concluir que el tamaño de la empresa no influye en una mejor gestión y tratamiento de los residuos de amianto.

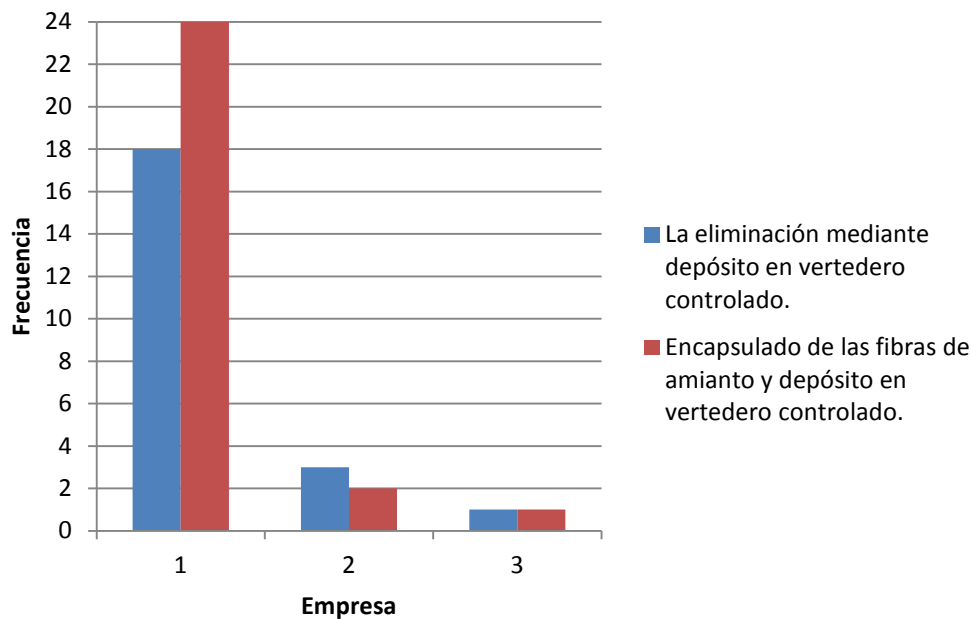


Figura 26. Histograma para el ítem 16.

Fuente: Elaboración propia.

Hipótesis 2: Las empresas realizan planes de trabajo muy detallados para controlar en todo momento la buena ejecución de los trabajos.

Codificación para el tamaño de empresa:

El tamaño de empresa se ha codificado del 1 al 3, siendo 1 las empresas de 1 a 50 trabajadores y 3 para las empresas con más de 250 trabajadores.

Variable independiente: Tamaño de la empresa

Item		Respuestas empresa		
		1	2	3
11. En el Plan de Trabajo cuando describe las operaciones a realizar...				
	Indica el tipo de material (friable/no friable) y estima la cantidad de material.	4	-	-
	Indica el tipo de material (friable/no friable), estima la cantidad de material, la forma de presentación (aislamiento, fibrocemento...) y el estado (deteriorado, buen uso, inservible...)	35	3	2
	Indica el tipo de material (friable/no friable), estima la cantidad de material y el estado (deteriorado, buen uso, inservible...)	3	2	-
12. Respecto a la ubicación del lugar de trabajo en el Plan de Trabajo...				
	Describe la situación del lugar teniendo en cuenta el entorno y las medidas preventivas necesarias para proteger a terceras personas.	-	1	-
	Describe la situación del lugar de trabajo solo en la zona de actuación con las medidas preventivas necesarias para los trabajadores.	2	1	-
	Describe la situación del lugar teniendo en cuenta el entorno y las medidas preventivas necesarias para proteger a terceras personas y a los propios trabajadores.	40	3	2

13. En la redacción del Plan de Trabajo indica...				
	La fecha de inicio de los trabajos.	2	1	-
	La fecha de inicio y fin de los trabajos.	4	1	-
	La fecha de inicio y fin de los trabajos, además de la duración estimada.	36	3	2

Tabla 27. Items relacionados con la Hipótesis 2.

En el **ítem 11** podemos observar que el 83,33% de las 42 empresas tipo 1 indica en la redacción todos los aspectos de interés para la buena ejecución de los trabajos, que son el tipo de material, la estimación de la cantidad de material, la forma de presentación y el estado en que se encuentra. Tan solamente un 9,52% de estas empresas indica el tipo de material y hace una estimación de la cantidad de material, y el 7,15% restante indica el tipo de material, el estado del mismo y estima la cantidad.

En las empresas tipo 2 (de 51 a 250 trabajadores) el 60% de las 5 empresas indican todos los aspectos descritos anteriormente para llevar a buen término los trabajos de gestión, frente al 40% que manifiesta que sólo indica el tipo de material, su estado y realiza una estimación de la cantidad a tratar.

Por último, en el caso de las empresas de tipo 3 (de más de 250 trabajadores) la totalidad de ellas indican todos los aspectos de tipo de material, estimación de la cantidad de material, forma de presentación y estado en que se encuentra (Figura 27).

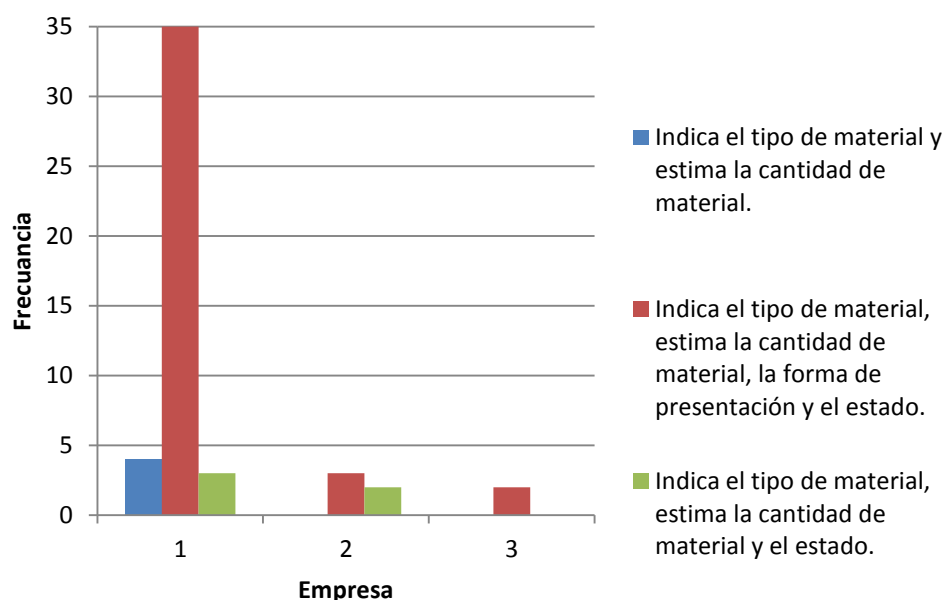


Figura 27. Histograma para el ítem 11.

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto al **ítem 12**, las empresas deben considerar el entorno en el que se desarrollan las actividades y disponer de las medidas preventivas necesarias para proteger tanto a sus trabajadores como a terceras personas.

Empresas de 1 a 50 trabajadores (codificación 1)

En este sentido, se aprecia que el 95,24% de las 42 empresas de tipo 1 (de 1 a 50 trabajadores) describen en sus planes de trabajo la situación del lugar y las medidas preventivas para proteger a sus trabajadores y terceras personas, tal como se ha indicado anteriormente.

El 4,76% restante describe la situación del lugar disponiendo medidas preventivas sólo para los trabajadores.

Empresas de 51 a 250 trabajadores (codificación 2)

En este caso el 60% de las 5 empresas de tipo 2 toman las medidas preventivas necesarias para proteger tanto a sus trabajadores como a terceras personas al considerar el entorno. Un 20% adoptan medidas preventivas para proteger solamente a sus trabajadores en función del entorno de trabajo; y otro 20% implantan medidas preventivas para proteger a terceras personas.

Empresas de más de 250 trabajadores (codificación 3)

Este grupo de empresas describen en sus planes de trabajo la situación del lugar y las medidas preventivas para proteger a trabajadores y terceras personas en su totalidad.

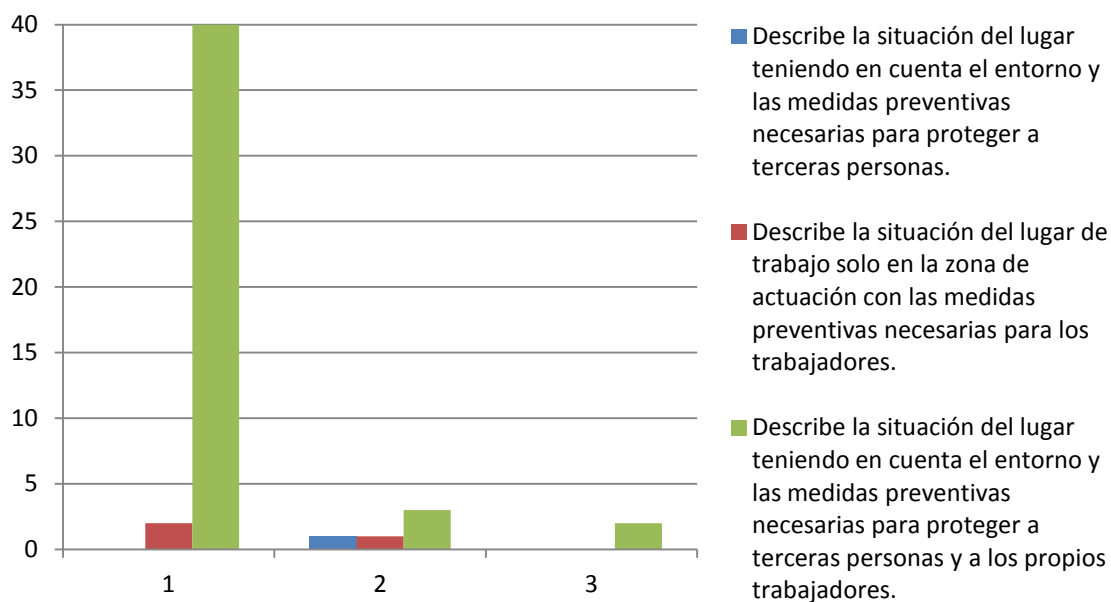


Figura 28. Histograma para el ítem 12.

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al **ítem 13**, en la redacción del Plan de Trabajo recoge el RD 396/2006 que se deben de indicar la fecha de inicio y fin de los trabajos, así como la duración estimada. Cuya finalidad es controlar el periodo de exposición a los riesgos existentes en este tipo de actividades. Atendiendo al tamaño de las empresas se ha obtenido que (Figura 29):

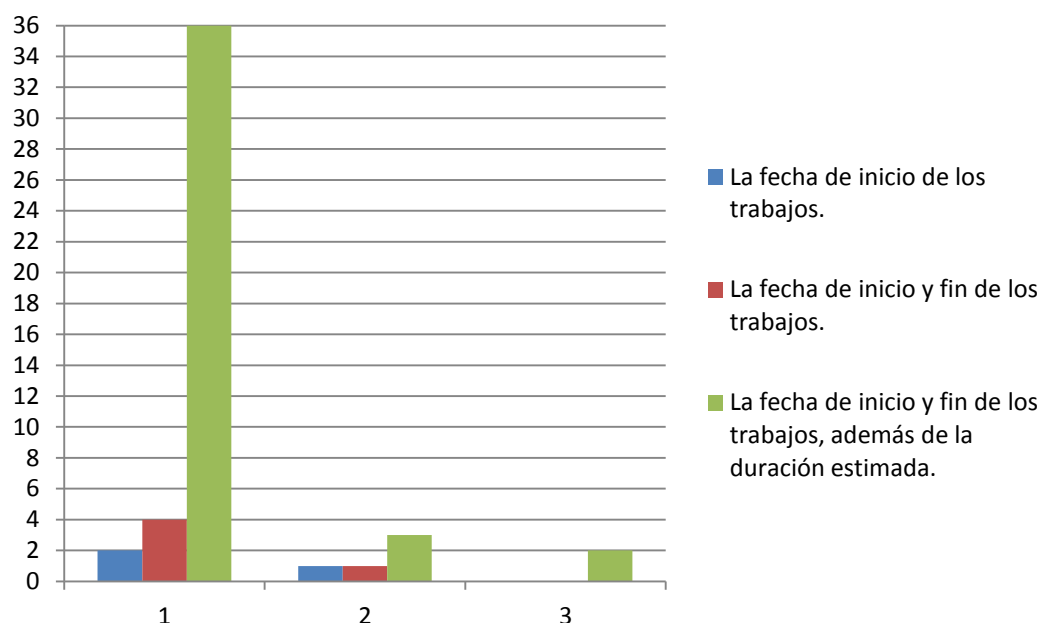


Figura 29. Histograma para el ítem 13.

Fuente: Elaboración propia.

Empresas de 1 a 50 trabajadores (codificación 1)

Un 85,71% de las 42 empresas de tipo 1 cumplen con lo anteriormente expuesto, frente al 9,52% que indican la fecha de inicio y fin de los trabajos y el 4,77% que solamente indican la fecha de inicio de los trabajos.

Empresas de 51 a 250 trabajadores (codificación 2)

Un 60% de las 5 empresas de tipo 2 afirman que se ciñen a lo expuesto en el RD 396/2006, por contraposición al 20% que indican la fecha de inicio y fin de los trabajos y el 20% restante que sólo indica la fecha de inicio de los trabajos.

Empresas de más de 250 trabajadores (codificación 3)

Las 2 empresas que han participado en el estudio manifiestan que indican la fecha de inicio y fin de los trabajos, además de la duración estimada.

A la vista de los resultados, en la redacción de los Planes de Trabajo las empresas describen con detalle las operaciones que deben realizar. Por tanto podemos afirmar que las empresas se preocupan por confeccionar un Plan de Trabajo donde se contemplen todos los factores del tipo y condiciones del material, el lugar y la temporalidad que afectan a las operaciones a realizar. Luego la Hipótesis 2 en este caso debemos de aceptarla como verdadera.

Hipótesis 3: Las empresas forman e informan a sus trabajadores de los riesgos a los que se exponen y realizan un seguimiento de sus trabajadores apropiado, tal como se indica en el RD 396/2006 de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Codificación para el tamaño de empresa:

El tamaño de empresa se ha codificado del 1 al 3, siendo 1 las empresas de 1 a 50 trabajadores y 3 para las empresas con más de 250 trabajadores.

Variable independiente: Tamaño de la empresa

Item	Respuestas empresa		
	1	2	3
4. ¿Cuántas horas de formación en materia de Seguridad y Salud imparte a los trabajadores?			
Menos de 20 h.	5	-	1
Entre 20 h y 40 h.	12	2	-
Más de 40 h.	25	3	1
5. Respecto a la formación en materia de seguridad y salud...			
Cuenta con un programa genérico y específico para el trabajo con amianto que se repite periódicamente y cuando haya modificaciones en los procedimientos de trabajo.	8	1	-
Cuenta con un programa genérico y específico para el trabajo con amianto que se repite periódicamente y cuando haya modificaciones en los procedimientos de trabajo, realizando un seguimiento documental de la formación recibida por cada trabajador.	34	4	2
6. ¿Cuándo realiza revisiones o controles médicos a sus trabajadores?			
Al inicio de los trabajos y cada 6 meses. Tras la jubilación cada 6 meses.	5	1	-
Al inicio de los trabajos y anualmente. Tras la jubilación anualmente.	30	4	1
Al inicio de los trabajos y cada 2 años. Tras la jubilación cada 2 años.	1	-	1
Otro	6	-	-
7. ¿Cuándo realiza la evaluación de riesgos?			
Al inicio de los trabajos.	17	2	-
Al inicio de los trabajos, siempre que exista modificaciones en el procedimiento de actuación y al final de las operaciones.	17	2	2
Al inicio y al final de los trabajos.	8	1	-
8. ¿Cada cuánto tiempo se realizan actividades de recordatorio del protocolo a seguir en caso de emergencia?			
Cada año.	31	4	1
Cada 2 años.	2	-	-
Otro	9	1	1
10. Los trabajadores son informados...			
Sobre los riesgos a los que se exponen antes del inicio de los trabajos, cuando cambien las condiciones de trabajo y de las medidas preventivas a adoptar.	3	-	-

Sobre los riesgos a los que se exponen antes del inicio de los trabajos, cuando cambien las condiciones de trabajo, de las medidas preventivas a adoptar y de los resultados de las evaluaciones ambientales de su puesto.	8	1	-
Sobre los riesgos a los que se exponen antes del inicio de los trabajos, cuando cambien las condiciones de trabajo, de las medidas preventivas a adoptar, de los resultados de las evaluaciones ambientales de su puesto y de las evaluaciones médicas practicadas.	31	4	2

Tabla 28. Items relacionados con la Hipótesis 3.

Con relación al **ítem 4**, el V Convenio de la Construcción recoge que se debe de impartir un mínimo de 18 horas de formación a los trabajadores en materia de seguridad y salud.

Empresas de 1 a 50 trabajadores (codificación 1)

El 59,52% de las 42 empresas de tipo 1 imparten a sus trabajadores una formación en materia de Seguridad y Salud de más de 40 horas. Un 28,57% imparte formación en un número de horas que oscila entre las 20 horas y las 40 horas. Y el 11,91% imparte menos de 20 horas de formación en materia de Seguridad y Salud.

Empresas de 51 a 250 trabajadores (codificación 2)

El 60% de las 5 empresas de tipo 2 forman a sus trabajadores en materia de Seguridad y Salud impartándole más de 40 horas; mientras que un 40% imparte entre 20 horas y 40 horas.

Empresas de más de 250 trabajadores (codificación 3)

Una empresa (50%) afirma que imparte más de 40 horas, mientras que la otra manifiesta que imparte menos de 20 horas para formar a sus trabajadores en materia de Seguridad y Salud.

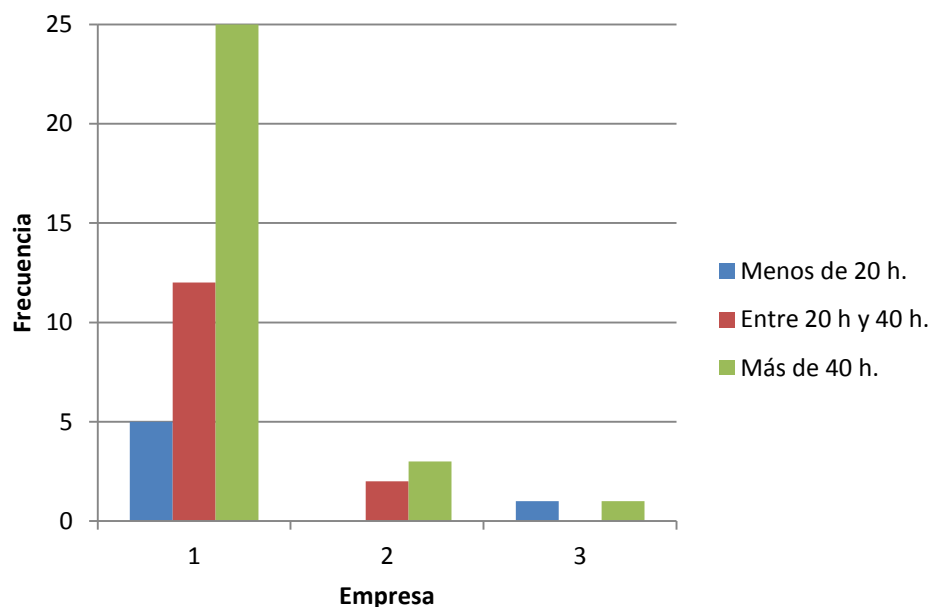


Figura 30. Histograma para el ítem 4.

Fuente: Elaboración propia.

Respecto al **ítem 5**, el RD 396/2006 establece que las empresas deben formar a sus trabajadores en materia de Seguridad y Salud mediante un programa genérico y otro específico que se repetirá periódicamente y cuando haya modificaciones en los procedimientos de trabajo, efectuando un seguimiento documental de la formación que recibe cada trabajador.

Los datos obtenidos para este ítem quedan reflejados en la Figura 31.

Empresas de 1 a 50 trabajadores (codificación 1)

Un 80,95% de las 42 empresas de tipo 1 afirman que cumplen con todos los requisitos establecidos en el RD 396/2006, haciendo incluso el seguimiento documental de la formación recibida por sus trabajadores. Sin embargo, el 19,05% no se ciñen completamente a lo que exige el RD 396/2006 al no realizar el seguimiento documental de la formación recibida por cada trabajador.

Empresas de 51 a 250 trabajadores (codificación 2)

El 80% de las 5 empresas de tipo 2 cumplen con lo establecido en el RD396/2006; frente al 20% que no realizan el seguimiento documental de la formación que recibe sus trabajadores de manera individualizada.

Empresas de más de 250 trabajadores (codificación 3)

La totalidad de empresas pertenecientes a este grupo cumplen con todo lo establecido en el RD 396/2006.

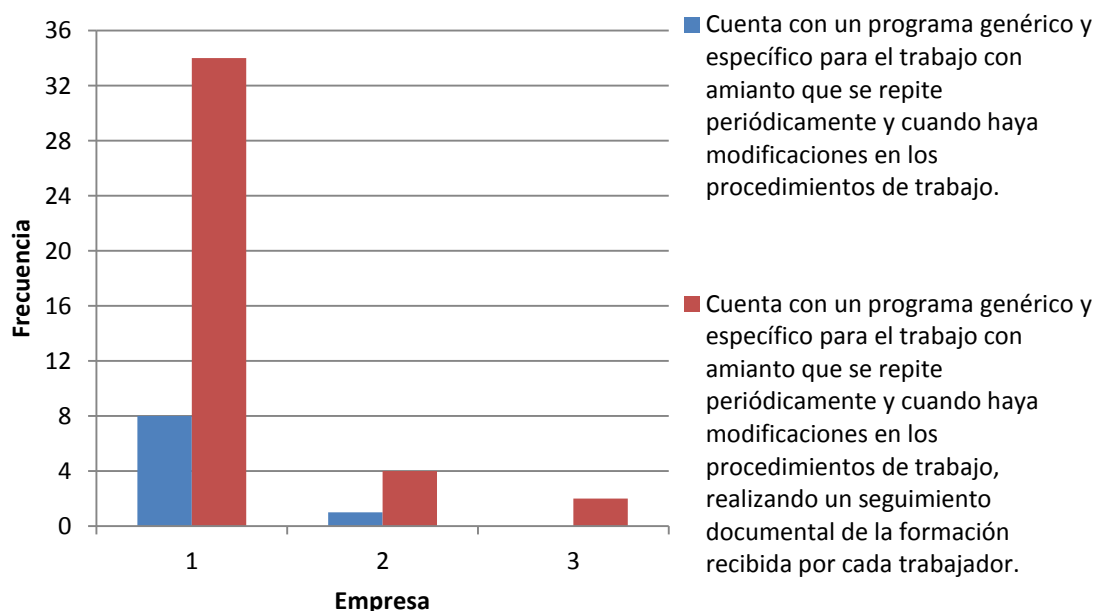


Figura 31. Histograma para el ítem 5.

Fuente: Elaboración propia.

Con relación al **ítem 6**, el RD 396/2006 establece que las revisiones o controles médicos a los trabajadores han de efectuarse al inicio de los trabajos y posteriormente con una periodicidad de 2 años, incluso después de la jubilación, aunque en este último caso es la Seguridad Social quién se encarga de efectuarlos en lugar del empresario (Figura 32).

Empresas de 1 a 50 trabajadores (codificación 1)

Un 11,90% de las 42 empresas de tipo 1 realizan las revisiones médicas a sus trabajadores al inicio de los trabajos, periódicamente cada 6 meses y tras la jubilación cada 6 meses. Un 71,43% de ellas llevan a cabo las revisiones médicas de los trabajadores al inicio de los trabajos, periódicamente cada año y tras la jubilación cada año. Un 2,38% lo hacen al inicio de los trabajos, periódicamente cada 2 años y tras la jubilación cada 2 años. Y por último, el 14,29% correspondiente a la respuesta “Otros”, manifestó que efectuaban las revisiones médicas con periódicamente cada año, sin especificar el inicio de los trabajos.

Empresas de 51 a 250 trabajadores (codificación 2)

El 80% de las 5 empresas de tipo 2 realizan las revisiones médicas al inicio de los trabajos, periódicamente cada año y tras la jubilación cada año. Y el 20% afirma que realizan las revisiones médicas al inicio de los trabajos, periódicamente cada 6 meses y tras la jubilación cada 6 meses.

Empresas de más de 250 trabajadores (codificación 3)

Una de las empresas de tipo 3 realiza las revisiones médicas al inicio de los trabajos, periódicamente cada año y tras la jubilación cada año; mientras que la otra las efectúa al inicio de los trabajos, periódicamente cada 2 años y tras la jubilación cada 2 años.

Podemos apreciar cómo un 71,42% de las 49 empresas efectúan estas revisiones médicas anualmente y un 12,24% cada 6 meses. Por tanto, podemos concluir que las empresas se preocupan por la salud de sus trabajadores y han decidido realizar los controles médicos en un periodo de tiempo menor que el propuesto por el RD 396/2006.

En el apartado “Otros” las empresas de tipo 1 respondieron que realizaban un control médico de manera anual, sin practicar el control que deben hacer al inicio de los trabajos. Luego un 12,24% de las empresas no cumplen con lo exigido en el Real Decreto.

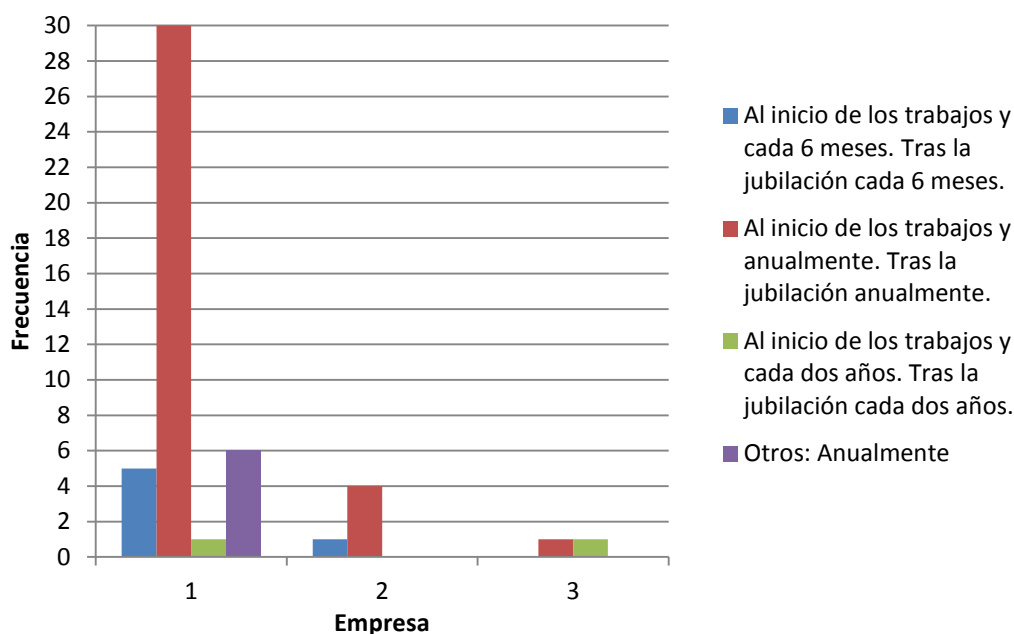


Figura 32. Histograma para el ítem 6.
Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al **ítem 7**, el RD 396/2006 establece que la evaluación de riesgos debe realizarse al inicio de los trabajos, siempre que existan modificaciones en el procedimiento de actuación y al final de las operaciones. De la Figura 33 se desprenden los siguientes resultados:

Empresas de 1 a 50 trabajadores (codificación 1)

Un 40,48% de las 42 empresas de tipo 1 se ciñe a lo anteriormente expuesto; mientras que otro 40,48% realiza la evaluación de riesgos al inicio de los trabajos y el 19,04% las realiza al inicio y al final de los trabajos.

Empresas de 51 a 250 trabajadores (codificación 2)

Un 40% de las 5 empresas de tipo 2 cumplen con lo recogido en el RD 396/2006, frente a otro 40% que llevan a cabo la evaluación de riesgos al inicio de los trabajos y el 20% restante que hacen la evaluación de riesgos al inicio y al final de los trabajos.

Empresas de más de 250 trabajadores (codificación 3)

En este caso la totalidad de las empresas de este grupo hacen la evaluación de riesgos tal como marca el Real Decreto.

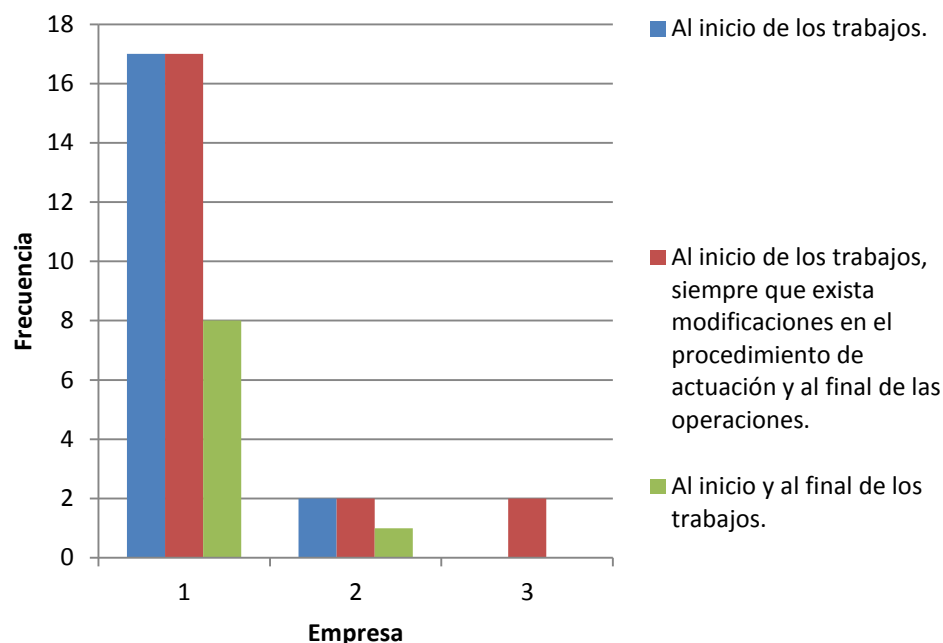


Figura 33. Histograma para el ítem 7.

Fuente: Elaboración propia.

Con relación al **ítem 8**, las empresas participantes han respondido según la Figura 34:

Empresas de 1 a 50 trabajadores (codificación 1)

El 73,81% de las 42 empresas de tipo 1 realizan actividades de recordatorio del protocolo de emergencia cada año. Un 4,76% lo hacen cada 2 años; y el 21,43% mantiene que realiza las actividades de recordatorio del protocolo de emergencia en cada trabajo o de forma continua, respuestas que no se consideran apropiadas, lo que da lugar a pensar que no se tiene muy presente el protocolo de emergencia.

Empresas de 51 a 250 trabajadores (codificación 2)

Un 80% de las 5 empresas de tipo 2 efectúan actividades de recordatorio del protocolo de emergencia cada año, mientras que el 20% dice realizarlas antes del inicio de los trabajos. Esta última respuesta no se considera correcta.

Empresas de más de 250 trabajadores (codificación 3)

Una de las empresas de tipo 3 manifiesta que cada año realiza actividades de recordatorio del protocolo de emergencia y la otra lo hace cada 3 años.

Luego el 73,47% de las 49 empresas los recuerdan cada año. En este aspecto la mayoría recuerdan los protocolos con una frecuencia bastante alta, lo que posibilita que sus trabajadores tengan presente como actuar en un caso de emergencia.

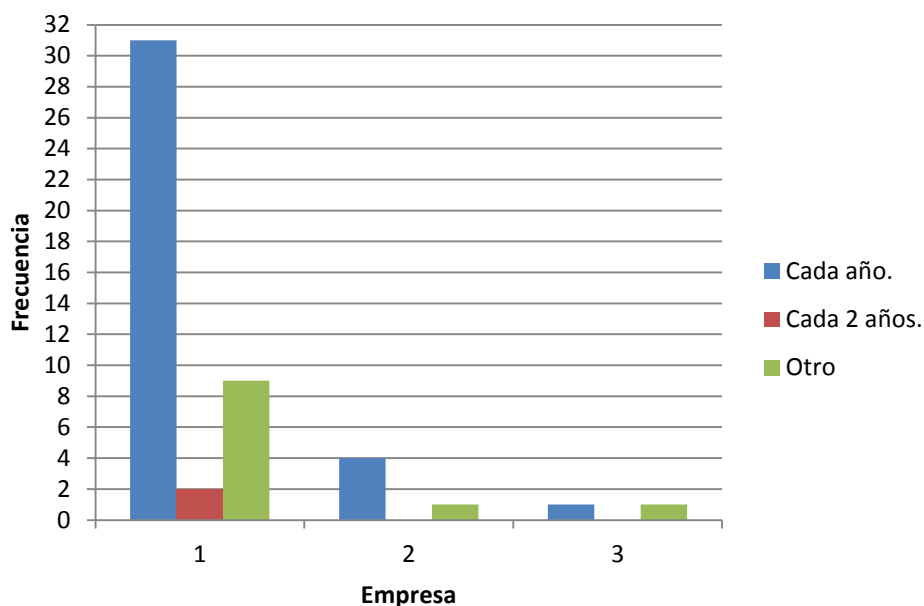


Figura 34. Histograma para el ítem 8.
Fuente: Elaboración propia.

Finalmente para el **ítem 10** el RD 396/2006 recoge que los trabajadores deben ser informados sobre los riesgos a los que se exponen antes del inicio de los trabajos, cuando cambien las condiciones de trabajo, de las medidas preventivas a adoptar, de los resultados de las evaluaciones ambientales de su puesto y de las evaluaciones médicas practicadas. En la Figura 35 podemos apreciar:

Empresas de 1 a 50 trabajadores (codificación 1)

Un 73,81% de las 42 empresas de tipo 1 cumplen con lo exigido en el RD 396/2006. Un 19,05% de ellas no informan a sus trabajadores sobre las evaluaciones médicas practicadas. Y el 7,14% restante no informan a sus trabajadores sobre los resultados de las evaluaciones ambientales de su puesto, ni sobre las evaluaciones médicas practicadas.

Empresas de 51 a 250 trabajadores (codificación 2)

El 80% de las 5 empresas de tipo 2 informan a sus trabajadores sobre todos los aspectos que recoge el RD 396/2006, mientras que el 20% no les proporciona información sobre las evaluaciones médicas practicadas.

Empresas de más de 250 trabajadores (codificación 3)

La totalidad de las empresas de tipo 3 se ciñen a lo establecido en el RD 396/2006, informando a los trabajadores de todo lo que se ha comentado anteriormente.

En este caso, un 75,51% de las 49 empresas informan a sus trabajadores sobre los riesgos a los que se exponen, de las medidas preventivas a adoptar, de las evaluaciones ambientales de su puesto y de las evaluaciones médicas. Frente al 18,37% que no les informa sobre sus

evaluaciones médicas y el 6,12% que no les informa ni sobre las evaluaciones ambientales de sus puestos, ni sobre las evaluaciones médicas.

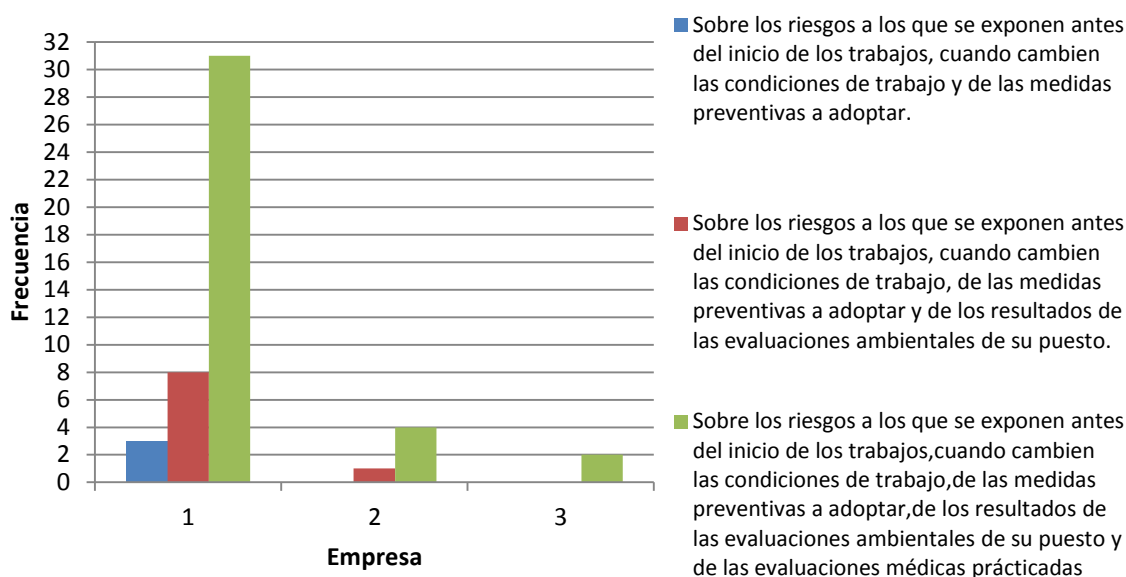


Figura 35. Histograma para el ítem 10.

Fuente: Elaboración propia.

Por tanto, en términos generales podemos aceptar la Hipótesis 3, ya que la mayoría de las empresas tienen muy presente sus obligaciones respecto a la formación e información de los trabajadores, proporcionándoles los conocimientos necesarios para desempeñar su trabajo en condiciones de seguridad y vigilando la salud de forma incluso más exhaustiva que lo exigido por la normativa.

Hipótesis 4: La mayoría de las empresas se preocupan por mejorar en la gestión y reciclaje de los residuos con amianto, por lo que intervienen en proyectos de I+D+I.

Codificación para el tamaño de empresa:

El tamaño de empresa se ha codificado del 1 al 3, siendo 1 las empresas de 1 a 50 trabajadores y 3 para las empresas con más de 250 trabajadores.

Variable independiente: Tamaño de la empresa

Item		Respuestas empresa		
		1	2	3
17. ¿Participa en algún proyecto o actividad de I+D+I para mejorar la gestión y el reciclaje de los residuos de amianto?				
	Sí	4	1	1
	No	38	4	1

Tabla 29. Items relacionados con la Hipótesis 4.

Atendiendo al tamaño de las empresas se han obtenido los siguientes resultados que muestra la Figura 36:

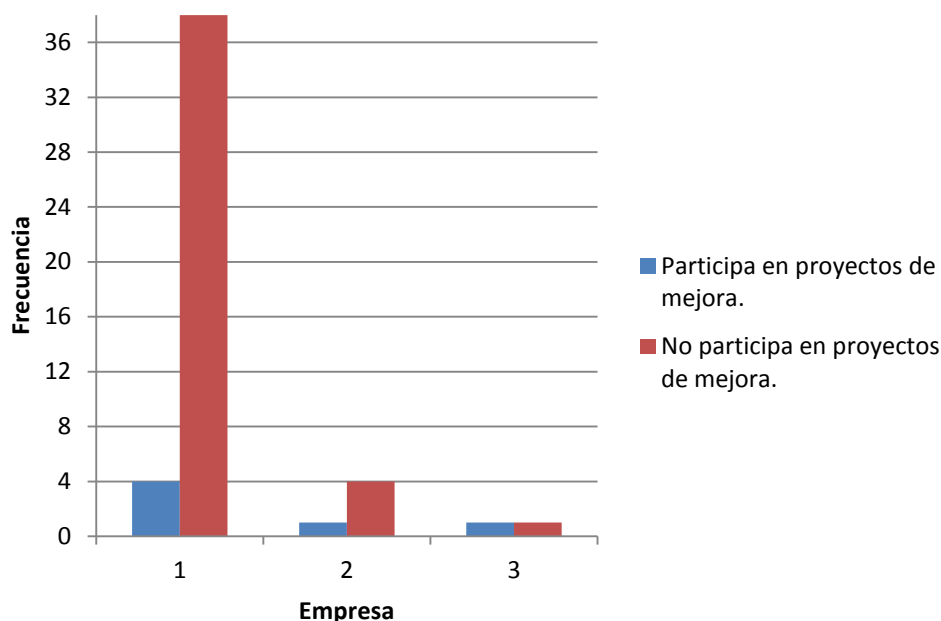


Figura 36. Histograma para el ítem 17.
Fuente: Elaboración propia.

Empresas de 1 a 50 trabajadores (codificación 1)

El 9,52% de las 42 empresas de tipo 1 son las únicas que participan en actividades o proyectos de I+D+I para mejorar la gestión y el reciclaje de los residuos con amianto, frente al 90,48% restante que no dedica esfuerzos para mejorar y se ciñe a lo establecido por ley.

Empresas de 51 a 250 trabajadores (codificación 2)

Del las 5 empresas de tipo 2, solamente 1 ha manifestado que participa en proyectos para mejorar la gestión y el reciclaje, lo que supone un 20% de este grupo de empresas.

Empresas de más de 250 trabajadores (codificación 3)

En esta ocasión de las 2 empresas participantes, 1 afirma que sí investiga para la mejora mientras que la otra no lo hace.

Luego la hipótesis inicial que se planteaba fue que la mayoría de las empresas investigaban para mejorar la gestión y el reciclaje de los residuos, pero según los datos obtenidos tan sólo un 12,24% de las empresas encuestadas (49) participan en actividades de mejora.

Por tanto, en este caso debemos de rechazar la Hipótesis 4, concluyendo que un pequeño porcentaje de las empresas son las que dedican esfuerzos en investigar para mejorar.

La Tabla 30 resume el contraste de las hipótesis realizado, indicándose aquellas que se han cumplido y las que no se han cumplido:

HIPÓTESIS		CONTRASTE
1	Las empresas con mayor número de trabajadores desarrollan una mejor gestión de los residuos con amianto que las empresas con menor número de trabajadores.	No se cumple
2	Las empresas realizan planes de trabajo muy detallados para controlar en todo momento la buena ejecución de los trabajos.	Se cumple
3	Las empresas forman e informan a sus trabajadores de los riesgos a los que se exponen y realizan un seguimiento de sus trabajadores apropiado, tal como se indica en el RD 396/2006 de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.	Se cumple
4	La mayoría de las empresas se preocupan por mejorar en la gestión y reciclaje de los residuos con amianto, por lo que intervienen en proyectos de I+D+I.	No se cumple

Tabla 30. Resumen del contraste de hipótesis realizado.

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES.

5.1. Conclusiones

El presente trabajo busca conocer el grado de cumplimiento de la normativa de Gestión de residuos de la construcción y demolición por parte de las empresas que gestionan y/o manipulan residuos que contienen amianto.

En el análisis de los resultados obtenidos se observa, como conclusión general, que el grado de cumplimiento con la normativa de amianto es medio-alto por parte de las empresas que se dedican a estas actividades.

Sin embargo, si se procede a analizar los datos de manera particular o más concreta, se pueden establecer las siguientes conclusiones que responden a los objetivos específicos planteados al inicio de la investigación:

1. El tamaño de la empresa no influye en una mejor gestión y tratamiento de los residuos de amianto.
2. Los protocolos de actuación de las empresas están meticulosamente detallados y se recogen en ellos todos los factores, tanto ambientales como del tipo de material, que puedan afectar al desarrollo de los trabajos, así como a terceras personas.
3. Las medidas preventivas empleadas para proteger la salud de los trabajadores y de terceras personas cumplen con lo establecido en la normativa.
4. Las empresas no dedican suficientes esfuerzos para investigar nuevas técnicas de reciclaje y tratamiento de los residuos de amianto.
5. La vigilancia y seguimiento de la salud de los trabajadores es una prioridad para las empresas, controlándola de forma eficaz.

5.2. Limitaciones de la investigación.

Durante la elaboración de este estudio se han observado una serie de limitaciones que indiquen directamente las conclusiones finales.

En primer lugar, el número de encuestas obtenidas – 49 cuestionarios cumplimentados- no serían suficientes para que la muestra sea representativa, tal como queda reflejado en el Capítulo 3 Metodología, apartado 3.2 Materiales y Métodos. Por lo que los resultados desprendidos del estudio no se podrían extrapolar totalmente al resto de la población. Además el hecho de tener mayor participación de las empresas con una plantilla de trabajadores de 1 a 50 trabajadores impediría conocer los hábitos de empresas con mayor número de trabajadores.

Por otro lado, durante la fase de petición de colaboración a las empresas, que en principio están autorizadas a realizar actividades con presencia de amianto ya que se encuentran inscritas en el citado registro, fueron varias las empresas que comunicaron que ya habían

solicitado la baja del RERA, aunque todavía aparecían en el listado. Esto nos lleva a concluir que desde las Administraciones Autonómicas no se realiza una actualización de los Registros de Empresas con Riesgo de Amianto (RERA).

También, hay que considerar que existen algunas empresas, que a pesar de estar inscritas en el RERA, delegan o subcontratan con otras empresas las actividades con riesgos ocasionados por la presencia de amianto. Lo que reduce el número de empresas que se dedican a este tipo de trabajos. Estos hechos, hicieron que de las 130 empresas que se obtuvieron en un principio tras realizar el filtrado de empresas en los RERA, se quedara la población de estudio en 110 empresas.

5.3. Futuras líneas de investigación

Las futuras líneas de investigación propuestas a partir del presente trabajo son:

- Estudiar qué técnicas de reciclaje o reutilización están investigando las empresas que participan en proyectos de mejora de la gestión y tratamiento de los residuos con amianto.
- Comprobar el grado de actualización del Registro de Empresas con Riesgo de Amianto por parte de las distintas Comunidades Autónomas.
- Analizar el impacto medioambiental de los residuos de amianto en España.
- Realizar un estudio de la cantidad de amianto instalado en edificios en España, para conocer los riesgos a los que se encuentran expuestos la población en general.

5.4. Bibliografía

- Abú-Shams, K., & Pascal, I. (2005). Características, propiedades, patogenia y fuentes de exposición del asbesto. *Anales Del Sistema Sanitario De Navarra, Vol. 28* (SUPPL. 1), pp. 7-11.
- Agudo Trigueros, A. (2003). Tesis: Mesotelioma pleural y exposición ambiental al amianto. Universidad de Barcelona.
- Balmes J.R., & Speizer F.E. (2012). Neumopatías de origen laboral y ambiental. *Revista Harrison Principios de Medicina Interna*, 18ª edición., Capítulo 256. McGRAW-HILL.
- Cárcoba, A. C. (2001). El amianto en España: Situación actual y perspectiva. *Arch. Prev. Riesgos Labor*, 4(2), pp.58-60.

Castañón del Valle, M. (2010). Todo residuos: 2010-2011. Madrid: Wolters Kluwer, pp. 424-432

Comunidad Económica Europea (1957). Acuerdo europeo sobre el transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR).

Decisión 94/3/CE (1993). Decisión 94/3/CE de la Comisión de 20 de diciembre de 1993 por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos.

Decisión 94/904/CE (1994). Decisión 94/904/CE del Consejo de 22 de diciembre de 1994 por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos.

Directiva 75/442/CEE (1975). Directiva 75/442/CEE del Consejo de 15 de julio de 1975 relativa a los residuos.

Directiva 78/319/CEE (1978). Directiva 78/319/CEE del Consejo de 20 de marzo de 1978 relativa a los residuos tóxicos y peligrosos.

Directiva 80/1107/CEE (1980). Directiva 80/1107/CEE del Consejo de 27 de noviembre de 1980 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes químicos, físicos y biológicos durante el trabajo.

Directiva 83/477/CEE (1983). Directiva 83/477/CEE del Consejo de 19 de septiembre de 1983 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo (segunda Directiva particular con arreglo al artículo 8 de la Directiva 80/1107/CEE).

Directiva 87/217/CEE (1987). Directiva 87/217/CEE del Consejo de 19 de marzo de 1987 sobre la prevención y la reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

Directiva 89/391/CEE (1989). Directiva 89/391/CEE del Consejo de 12 de junio de 1989 relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo.

Directiva 91/382/CEE (1991). Directiva 91/382/CEE del Consejo de 25 de junio de 1991 por la que se modifica la Directiva 83/477/CEE sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo (Segunda Directiva particular con arreglo al artículo 8 de la Directiva 80/1107/CEE).

Directiva 91/689/CEE (1991). Directiva 91/689/CEE del Consejo de 12 de diciembre de 1991 relativa a los residuos peligrosos.

Directiva 1999/31/CE (1999). Directiva 1999/31/CE del Consejo de 26 de abril de 1999 relativa al vertido de residuos.

Directiva 1999/77/CE (1999). Directiva 1999/77/CE de la Comisión de 26 de julio de 1999 por la que se adapta al progreso técnico por sexta vez el anexo I de la Directiva 76/769/CEE del Consejo relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y

administrativas de los Estados miembros que limitan la comercialización y el uso de determinadas sustancias y preparados peligrosos (amianto).

Directiva 2003/18/CE (2003). Directiva 2003/18/CE del Parlamento europeo y del Consejo de 27 de marzo de 2003 por la que se modifica la Directiva 83/477/CEE del Consejo sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo.

Directiva 2009/148/CE (2009). Directiva 2009/148/CE del Parlamento europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo.

Fernández, A. (2014). Amianto muertes hasta 2040. Nova Ciencia, nº 98, pp. 26-27.

Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales. (2001). Prospección sobre la presencia de amianto o de materiales que lo contengan en edificios.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2008). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al amianto.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (1986). NTP 158: Toma de muestras de fibras de amianto. Madrid.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (1997). NTP 463: Exposición a fibras de amianto en ambientes interiores. Madrid.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (1999). NTP 515: Planes de trabajo para operaciones de retirada o mantenimiento de materiales con amianto. Madrid.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2000). NTP 543: Planes de trabajo con amianto: orientaciones prácticas para su realización. Madrid.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2000). NTP 573: Operaciones de demolición, retirada o mantenimiento de materiales con amianto. Ejemplos prácticos. Madrid.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2003). NTP 632: Detección de amianto en edificios (I): aspectos básicos. Madrid.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2003). NTP 633: Detección de amianto en edificios (II): identificación y metodología de análisis. Madrid.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2005). NTP 707: Diagnóstico de amianto en edificios (I): situación en España y actividades vinculadas a diagnóstico en Francia. Madrid.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2005). NTP 708: Diagnóstico de amianto en edificios (II): Norma NF X46-020 (AFNOR). Madrid.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2008). NTP 796: Amianto: planes de trabajo para operaciones de retirada o mantenimiento. Madrid.

- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2008). NTP 801: Amianto: fiabilidad de los resultados de las determinaciones de fibras en aire. Requisitos. Madrid.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2008). NTP 815: Planes de trabajo con amianto: orientaciones prácticas para su realización. Madrid.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2010). NTP 862: Operaciones de demolición, retirada o mantenimiento con amianto: ejemplos prácticos. Madrid.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2012). NTP 953: Trabajos con amianto friable: diseño y montaje de un confinamiento dinámico (I). Madrid.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2012). NTP 954: Trabajos con amianto friable: diseño y montaje de un confinamiento dinámico (II). Madrid.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2014). NTP 1006: Materiales con amianto en viviendas: guía práctica (I). Madrid.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2014). NTP 1007: Materiales con amianto en viviendas: guía práctica (II). Madrid.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2014). NTP 1009: Materiales con amianto: pavimentos de amianto-vinilo. Madrid.
- Ley 22/2011 (2011). Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 31/1995 (1995). Ley 31/1955, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Luis, G., Hernández, C., Rubio, C., Frías, I., Gutiérrez, A., & Hardisson, A. (2009). Toxicología del asbesto. *Cuadernos De Medicina Forense, Vol. 15* (nº 57), pp. 207-213.
- Márquez de la Planta, A., Santamaría, J., & Anguís, D. (2009). El amianto: Un material cercano y peligroso. *V Convención Técnica y Tecnología de la Arquitectura Técnica*, Albacete.
- Martín Morales, M. (2013). El residuo de construcción y demolición (RCD) como árido en la elaboración de prefabricados no estructurales. Universidad de Granada.
- Orden de 21 de julio de 1982 sobre las condiciones en que deben realizarse los trabajos en que se manipula el amianto.
- Orden de 31 de octubre de 1984 por la que se aprueba el Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto.
- Orden de 7 de enero de 1987 por la que se establecen normas complementarias del Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto.
- Orden de 22 de diciembre de 1987 por la que se aprueba el modelo de libro registro de datos correspondientes al Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto.

Orden de 26 de julio de 1993 por la que se modifican los artículos 2º., 3º. Y 13 de la Orden de 31 de octubre de 1984 por la que se aprueba el Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto y el artículo 2º. de la Orden de 7 de enero de 1987 por la que se establecen normas complementarias al citado Reglamento.

Orden de 7 de diciembre de 2001 por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Organización Mundial de la Salud (2006). Eliminación de las enfermedades relacionadas con el amianto.

Real Decreto 2414/1961 (1961). Real Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.

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

Real Decreto 108/1991 (1991). Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

Real Decreto 1995/1978 (1978). Real Decreto 1995/1978, de 12 de mayo, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social.

Real Decreto 665/1997 (1997). Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Real Decreto 1481/2001 (2001). Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

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

Real Decreto 1299/2006 (2006). 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.

Regueiro, M., & González-Barros. (2008). El amianto: Mineralogía del riesgo. Demolición & Reciclaje, nº 43, pp. 34-53.

Resolución de 8 de septiembre de 1987, de la Dirección General de Trabajo, sobre tramitación de solicitudes de homologación de laboratorios especializados en la determinación de fibras de amianto.

Resolución de 20 de febrero de 1989, de la Dirección General de Trabajo, por la que se regula la remisión de fichas de seguimiento ambiental y médico para el control de exposición al amianto.

Santesmases, M. (1997). DYANE. Ed. Pirámide. Madrid.

Teresa Sanchez-Cabo, M. (2009). Normative spanish and technical guide of royal decree 396/2006. *Dyna*, 84(4), pp. 347-352.

5.5. Anexos

5.5.1. Cuestionario

1. La empresa cuenta con un número de trabajadores comprendido entre:*

- ☐ De 1 a 50 trabajadores.
- ☐ De 50 a 250 trabajadores.
- ☐ Más de 250 trabajadores.

2. ¿Qué actividades de la gestión de residuos realiza?*

Indique cuantas actividades desempeñe.

- ☐ Recogida y transporte.
- ☐ Valorización.
- ☐ Eliminación y/o reciclaje.
- ☐ Almacenamiento temporal.
- ☐ Negociante de residuos.
- ☐ Agente de residuos.

3. Indique el número de centros con los que cuenta la empresa*

4. ¿Cuántas horas de formación en materia de Seguridad y Salud imparte a los trabajadores?*

- ☐ Menos de 20 h.
- ☐ Entre 20 h y 40 h.
- ☐ Más de 40 h.

5. Respecto a la formación en materia de seguridad y salud...*

- ☐ Cuenta con un programa genérico y específico para el trabajo con amianto que se repite periódicamente y cuando haya modificaciones en los procedimientos de trabajo.
- ☐ Cuenta con un programa genérico y específico para el trabajo con amianto que se repite periódicamente y cuando haya modificaciones en los procedimientos de trabajo, realizando un seguimiento documental de la formación recibida por cada trabajador.

6. ¿Cuándo realiza revisiones o controles médicos a sus trabajadores?*

- ☐ Al inicio de los trabajos y cada 6 meses. Tras la jubilación cada 6 meses.
- ☐ Al inicio de los trabajos y anualmente. Tras la jubilación anualmente.
- ☐ Al inicio de los trabajos y cada dos años. Tras la jubilación cada dos años.
- ☐ Otro:

7. ¿Cuándo realiza la evaluación de riesgos?*

- ☐ Al inicio de los trabajos.
- ☐ Al inicio de los trabajos, siempre que exista modificaciones en el procedimiento de actuación y al final de las operaciones.
- ☐ Al inicio y al final de los trabajos.

8. ¿Cada cuánto tiempo se realizan actividades de recordatorio del protocolo a seguir en caso de emergencia?*

- ☐ Cada año.
- ☐ Cada 2 años.
- ☐ Otro:

9. ¿Qué medidas preventivas para evitar poner en riesgo a terceras personas adopta?*

- ☐ Delimitación de la zona y señalización.
- ☐ Delimitación de la zona, señalización y confinamiento.
- ☐ Delimitación de la zona, señalización y presión negativa.
- ☐ Otro:

10. Los trabajadores son informados...*

- ☐ Sobre los riesgos a los que se exponen antes del inicio de los trabajos, cuando cambien las condiciones de trabajo y de las medidas preventivas a adoptar.
- ☐ Sobre los riesgos a los que se exponen antes del inicio de los trabajos, cuando cambien las condiciones de trabajo, de las medidas preventivas a adoptar y de los resultados de las evaluaciones ambientales de su puesto.
- ☐ Sobre los riesgos a los que se exponen antes del inicio de los trabajos, cuando cambien las condiciones de trabajo, de las medidas preventivas a adoptar, de los resultados de las evaluaciones ambientales de su puesto y de las evaluaciones médicas practicadas.

11. En el Plan de Trabajo cuando describe las operaciones a realizar....*

- ☐ Indica el tipo de material (friable/no friable) y estima la cantidad de material.
- ☐ Indica el tipo de material (friable/no friable), estima la cantidad de material, la forma de presentación (aislamiento, fibrocemento...) y el estado (deteriorado, buen uso, inservible...)
- ☐ Indica el tipo de material (friable/no friable), estima la cantidad de material y el estado (deteriorado, buen uso, inservible...)

12. Respecto a la ubicación del lugar de trabajo en el Plan de Trabajo...*

- ☐ Describe la situación del lugar teniendo en cuenta el entorno y las medidas preventivas necesarias para proteger a terceras personas.
- ☐ Describe la situación del lugar de trabajo solo en la zona de actuación con las medidas preventivas necesarias para los trabajadores.
- ☐ Describe la situación del lugar teniendo en cuenta el entorno y las medidas preventivas necesarias para proteger a terceras personas y a los propios trabajadores.

13. En la redacción del Plan de Trabajo indica...*

- ☐ La fecha de inicio de los trabajos.
- ☐ La fecha de inicio y fin de los trabajos.
- ☐ La fecha de inicio y fin de los trabajos, además de la duración estimada.

14. Los embalajes que emplea para el transporte son:*

- ☐ Papel kraft multihoja y Bolsas big-bag.
- ☐ Sacos de guantes y Bolsas big-bag.
- ☐ Bolsas big-bag.

15. En el transporte de los materiales que contienen amianto...*

- ☐ Los embalajes presentan la etiqueta identificadora del material que contienen y la etiqueta de contiene amianto, independientemente de su friabilidad.
- ☐ Los embalajes presentan la etiqueta identificadora del material que contienen, la etiqueta de contiene amianto y la etiqueta de transporte de mercancías peligrosas de clase 9, ésta última se colocará cuando se trate de materiales friables.
- ☐ Los embalajes presentan la etiqueta identificadora del material que contienen, la etiqueta de contiene amianto y la etiqueta de transporte de mercancías peligrosas clase 9, independientemente de su friabilidad.

16. ¿Cuál es el destino final de los residuos que contienen amianto?*

- ☐ La eliminación mediante depósito en vertedero controlado.
- ☐ Almacenamiento temporal y reciclaje del amianto como materia prima previo tratamiento de destrucción de las fibras de amianto en horno.
- ☐ Encapsulado de las fibras de amianto y depósito en vertedero controlado.
- ☐ Otro:

17. ¿Participa en algún proyecto o actividad de I+D+I para mejorar la gestión y el reciclaje de los residuos de amianto?*

- ☐ Sí.
- ☐ No.