

INFORME HIGIENICO DE POLVO DE SILICE Y DE AMIANTO

(Julio 2012) Valladolid

PATRICIA ROCA RUIZ





INDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. SERVICIO DE PREVENCIÓN AJENO

3. INFORME MEDICIÓN DE AMIANTO

3.1 Objetivo

3.2. Efectos en la salud

3.3 Resultados del laboratorio

3.4 Estrategia de muestreo

3.5 Equipo de muestreo

3.6 Evaluación de los resultados

3.7 Conclusiones

4. INFORME MEDICIÓN POLVO DE SILICE

4.1 Objetivo

4.2. Efectos en la salud

4.3 Resultados del laboratorio

4.4 Estrategia de muestreo

4.5 Equipo de muestreo

4.6 Evaluación de los resultados

4.7 Conclusiones

5. PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

6. CONCLUSIONES





1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto se basa en las labores realizadas en el servicio de prevención ajeno, GRUPO MGO S.A. como consecuencia de las prácticas del Máster de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales, Calidad y Medio Ambiente impartido por la Universidad de Valladolid.

El GRUPO MGO S.A. trabaja a nivel nacional siendo la sede central de Castilla y León la oficina de Valladolid.

Durante las prácticas colabore en las diferentes actividades que lleva a cabo un técnico de prevención:

- Toma de datos para la realización de la evaluación de riesgos.
- Evaluación inicial de riesgos de un centro de formación
- Visitas a diferentes obras junto con el coordinador de seguridad y salud.

CSS DEMOLICION SILO ACOR. CTRA VALLADOLID-CABEZON KM 4.

CSS I.F. EN CUBIERTA LA JACINTA. POL IND SAN CRISTOBAL. C/ ESTAÑO, 20

CSS 88 VIV Y TORRE OFICINAS. CTRA MADRID. APE 25-1 ARIZA. VALLADOLID

CSS HUERTA SOLAR FOTOVOLTAICA. LAS VILLAS. SAN PEDRO DE LATARCE

- Revisión de planes de seguridad y salud junto con el coordinador de seguridad de salud.
- Mediciones de amianto y polvo de sílice y el informe correspondiente.
- Estudio de la calidad del aire interior (temperatura, humedad, CO y CO2).
- Preparación de la documentación necesaria para las empresas.



Los tutores asignados han sido:

Por parte de la Universidad de Valladolid: D. Gregorio Antolín Giraldo, coordinador del Master de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales, Calidad y Medio Ambiente

Por parte del GRUPO MGO S.A. D. Alejandro Martín García, Director Centro de Prevención

2. SERVICIO DE PREVENCIÓN AJENO

De conformidad con lo establecido en el artículo 10 del Real Decreto 39/1997, las empresas pueden optar por contratar un Servicio de Prevención Ajeno (SPA), una de las diferentes modalidades preventivas recogidas en la legislación vigente.

Las evaluaciones de riesgos vienen indicadas en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales como una actividad fundamental para poder planificar la prevención de riesgos laborales. Es un elemento central del sistema ya que a partir de la misma se han de configurar, no sólo las diferentes actividades planificadoras para el control de los riesgos, sino también la práctica totalidad de elementos de gestión del propio sistema preventivo.

Según el artículo 31 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales para poder actuar como servicios de prevención, las entidades especializadas deberán ser objeto de una acreditación por la autoridad laboral, que será única y con validez en todo el territorio español, mediante la comprobación de que reúnen los requisitos que se establezcan reglamentariamente y previa aprobación de la autoridad sanitaria en cuanto a los aspectos de carácter sanitario.



3. INFORME MEDICIÓN DE AMIANTO

3.1. OBJETIVO

Las operaciones en el lugar de trabajo, consisten en realizar el desmontaje de la cubierta de fibrocemento. En un primer momento se retiran las grapas de sujeción de las placas a las vigas usando una herramienta de mano. Posteriormente se retiran las placas manualmente, una a una y se van depositando las mismas en un contenedor.

El Objeto de este informe es Comprobar que los niveles de exposición ambiental a amianto se encuentran dentro de los parámetros establecidos en la legislación vigente (**Real Decreto 396/2006**, de 31 de marzo).

El Estudio del Nivel de Exposición Ambiental a Amianto, se concibe para verificar las adecuadas condiciones de trabajo en cumplimiento de la *Ley 31/1995*, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y Reales Decretos que la desarrollan, siendo éstos, el *Reglamento de los Servicios de Prevención* (R.D. 39/1997, de 17 de enero), además 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 a amianto*.

Intervalo horario en el cual se han efectuado las mediciones: 09:30-11:30.

3.2. EFECTOS EN LA SALUD

El riesgo de que pasen fibras respirables al aire aumenta durante la manipulación de materiales que contienen amianto, en trabajos de demolición, corte, taladrado, rotura o cuando los materiales están muy envejecidos.

Por este motivo en trabajos de derribos y mantenimiento, Es necesario realizar un diseño del trabajo en obras de reparación y de demolición que permita:



Universidad de Valladolid

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

La principal vía de entrada del amianto es la vía respiratoria. Las fibras de amianto, debido a sus características aerodinámicas, pequeño tamaño y forma alargada, pueden permanecer en suspensión en el aire el tiempo suficiente, para que representen un riesgo respiratorio. Igualmente, pueden adherirse a la ropa y a la piel y desprenderse posteriormente con el consiguiente riesgo de inhalación. La exposición al amianto puede ocasionar tres tipos de enfermedades irreversibles:

Cáncer de pulmón

El cáncer de pulmón es la primera causa de muerte relacionada con el amianto en los pacientes expuestos.

Las manifestaciones clínicas del cáncer de pulmón incluyen la pérdida del apetito y de peso, el cansancio, el dolor torácico, la hemoptisis o expectoración de sangre y la dificultad respiratoria.

Mesotelioma maligno

El mesotelioma maligno es el cáncer de la célula mesotelial, y afecta a la pleura y al peritoneo. Se suele producir en personas que han estado expuestas de forma laboral al amianto al menos 30 años antes, aunque en ocasiones se ha desarrollado en personas con exposiciones muy leves.



Asbestosis

Enfermedad pulmonar crónica producida por la inhalación de fibras de amianto. Las fibras penetran en los pulmones e irritan el tejido pulmonar, lo inflaman y provocan, a cabo de unos años, una fibrosis pulmonar. Puede pasar mucho tiempo (20 años o más) entre la exposición a las fibras de amianto y el comienzo de la enfermedad.

El síntoma principal es una dificultad respiratoria que se va agravando a medida que progresa la enfermedad. También puede producir una tos seca y sensación de tirantez en el pecho.

La peligrosidad de las fibras en el ambiente depende de los siguientes factores:

1. La concentración en el aire.
2. Las características de las fibras. Su durabilidad es un factor crucial para determinar su toxicidad, que, en orden creciente, es la siguiente: Fibra de vidrio < lana de escoria < lana de roca < fibras cerámicas < crisotilo < anfíboles.
3. El tamaño de las fibras es muy importante. Las fibras muy finas (<3 μm) son las que pueden penetrar hasta los alvéolos.
4. El ritmo respiratorio, asociado básicamente con el esfuerzo físico realizado y las condiciones termohigrométricas, es determinante para la entrada de fibras por vía respiratoria.
5. Las condiciones anatómicas y funcionales de la persona. En el caso que exista, por ejemplo, disminución del mecanismo de defensa del aparato respiratorio, la penetración es más fácil.
6. El tiempo de exposición.
7. El efecto sinérgico del humo del tabaco.



3.3. RESULTADOS DEL LABORATORIO

TOMA DE MUESTRAS				
PUESTOS DE TRABAJO	Tiempo de exposición (min.)	Volumen de aire muestreado (L)	Fibras de amianto	Fibras de amianto (ud/mm ²)
Puesto 1	122	244	-	-
Puesto 2	122	244	10.5	13.4

En el puesto 1 el filtro es incontable debido a que el número de campos rechazados es superior al 10 % del número de campos aceptados. Los campos son rechazados porque el aglomerado de partículas ocupa una superficie superior aun octavo del campo de recuento.

Esto puede deberse a que el operario 1 se encontraba trabajando a nivel del suelo existiendo una mayor cantidad de polvo, en cambio el operario 2 trabajaba en altura desmontando las placas de fibrocemento con lo que el ambiente era mas limpio y se han podido contabilizar las fibras de amianto.

3.4. ESTRATEGIA DE MUESTREO

El muestreo de fibras de amianto se lleva a cabo de acuerdo con el método normalizado exigido en el **Real Decreto 396/2006**. La estrategia de muestreo y toma de muestras está basada en el Método de Toma de Muestras y Método de Análisis **MTA/MA-051/A04** del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, “*Determinación de fibras de amianto y otras fibras en aire. Método del filtro de membrana/microscopía óptica de contraste de fases*”, según se indica en el ANEXO I Requisitos para la toma de muestras y el análisis (recuento de fibras), del Real Decreto 396/2006.



El método en cuestión consiste en hacer pasar una cantidad conocida de aire a través de un filtro de membrana de ésteres de celulosa, de 25 mm de diámetro y 1,2 µm de tamaño medio de poro, cuadrícula impresa, mediante una bomba de muestreo alimentada con batería. El filtro se emplaza sobre un soporte poroso de celulosa de 25 mm de diámetro, para garantizar la distribución uniforme del paso del aire durante la toma de muestra, en un portafiltros de tres

Cuerpos que incluye un elemento protector para evitar la contaminación accidental de la muestra y evitar al máximo el riesgo de pérdida de fibras por carga electrostática.

ESTRATEGIA DE MUESTREO	
DETERMINACIÓN FIBRAS DE AMIANTO EN EL AIRE	<u>Filtro</u> : Filtro de membrana (mezcla de ésteres de celulosa o nitrato de celulosa) de 1,2 µm de tamaño de poro, cuadrícula impresa y 25 mm de diámetro.
	<u>Soporte del Filtro</u> : Disco de celulosa de 25 mm de diámetro. Portafiltros de 3 cuerpos, fabricados en poliestireno generalmente de color negro.
	<u>Caudal</u> : entre 0,5 y 2 L/min.
	<u>Tiempo de Muestreo</u> : dos horas como mínimo (120 min) y un máximo de una jornada completa (480 min).
	<u>Volumen mínimo recomendado</u> : 240 Litros
	<u>Técnica Analítica</u> : Microscopía Óptica de Contraste de Fases.

3.5. EQUIPO DE MUESTREO

Para la medición del polvo de sílice y del amianto se utilizó el equipo CASELLA CEL APEX BAC035, conectado al dispositivo de captación anteriormente descrito y acoplado mediante un tubo flexible a la bomba de aspiración convenientemente calibrada.

Para evaluar la exposición deben tomarse muestras personales, representativas de la exposición bajo las condiciones típicas de trabajo. Para ello se coloca el portafiltros en



la zona cercana a la nariz del trabajador (sujeto en la solapa o al cuello de la prenda) con la protección orientada hacia abajo. La bomba se sujeta en el cinturón del trabajador.

Previamente se calibra la bomba de muestreo usando un medidor de caudal digital. Para el muestreo de fibras de amianto se ajusta el caudal al valor deseado dentro del rango establecido.

El tiempo de muestreo mínimo recomendado para que resulte representativo se considera de dos horas de duración. Se pone la bomba en funcionamiento y se inicia la captación de la muestra. Transcurrido el tiempo de muestreo (predeterminado) se detiene la bomba y se anotan los datos siguientes: tiempo de muestreo y caudal.

3.6. EVALUACION DE LOS RESULTADOS

Según el artículo 4.1., del RD 396/2006, *los empresarios deberán asegurarse de que ningún trabajador está expuesto a una concentración de amianto en el aire superior al valor límite ambiental de exposición diaria (VLA-ED®) de 0,1 fibras por centímetro cúbico medidas como una media ponderada en el tiempo para un período de ocho horas diarias.*

RESULTADOS							
PUESTOS DE TRABAJO	Tiempo de exposición (h)	CP ₀ (fibras/cm ³)	CP _t (fibras/cm ³)	VLA-ED (fibras/cm ³)	Dosis de exposición (%)	Dosis de exposición con EPI (%)	Supera el límite de exposición
Puesto 1	4	-	-				
Puesto 2	4	0,023226	0,0116	0,1	11,61	0,23	NO

Se puede valorar la concentración promedio de fibras de amianto aplicando el siguiente cálculo:

$$CP_0 \text{ (fibras/cm}^3\text{)} = \frac{N^{\circ} \text{ fibras contadas (fibras)} \times \text{Área}_{\text{int. filtro}} \text{ (mm}^2\text{)}}{\text{Caudal (L/min)} \times \text{Tiempo medición (min)} \times 1000 \text{ (cm}^3\text{/L)} \times \text{Área}_{\text{retículo W-B}} \text{ (mm}^2\text{)} \times 100 \text{ campos}}$$



Si el tiempo de exposición a fibras de amianto a lo largo de la jornada (t), es diferente a 8 horas, se determina la concentración promedio, CPt.

Se establece la Exposición Diaria en forma de **Dosis de Exposición (%)**, como la

$$CP_t = \frac{t \cdot CP_0}{8}$$

relación en tanto por ciento entre la concentración promedio (CP0 para 8 horas de exposición o CPt para tiempos de exposición diferentes a 8 horas) y el valor límite ambiental. Para realizar esta valoración se emplea la siguiente fórmula:

$$Dosis \text{ Exposición} = \frac{\text{Concentración promedio (fibras / cm}^3\text{)}}{\text{Valor Límite Ambiental (fibras / cm}^3\text{)}} \times 100$$

El valor 100 de Dosis de Exposición corresponde a una concentración promedio igual al Valor Límite Ambiental de Exposición Diaria (VLA-ED®).

Los resultados obtenidos de exposición (Dosis de Exposición %) corresponden a la exposición que tendría un trabajador en el lugar de trabajo sin utilizar equipos de protección individual. Según recomienda la *Nota Técnica de Prevención 543: Planes de Trabajo con Amianto*, en los trabajos que implican algún riesgo de exposición a fibras de amianto, especialmente para operaciones en interiores, se debe emplear equipos de protección individual respiratoria. Alguno de éstos pueden ser:

- Mascarilla autofiltrante de clase FFP3.**
- Media máscara o máscara completa + Filtro P3.**
- Equipo de suministro de aire con máscara completa.**
- Equipo motorizado con máscara completa.**

El fabricante de cada equipo de protección respiratoria debe definir el Factor de Protección (FP) o nivel de protección asignado al equipo. El valor FP nos permite calcular hasta que valor de concentración podemos estar protegidos con el equipo, es decir:

$$\text{Máxima Concentración de uso} = (FP) \times (VLA - ED)$$



Relacionando Dosis de Exposición y Factor de Protección proporcionado por el equipo de protección respiratoria, se puede definir la **Dosis de Exposición con EPI (%)** que se comparará con el VLA-ED®:

$$Dosis\ Exposición\ con\ EPI\ (\%) = \frac{Dosis\ Exposición\ (\%)}{FP}$$

Los equipos de protección respiratoria que utilizan los trabajadores son:

- Máscara autofiltrante clase FFP3, marca Faru Modelo 1204. Factor de Protección FPN = 50.
- Mono de trabajo desechable Categoría III.

3.7. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en las mediciones y de su comparativa con el límite de exposición ambiental (VLA-ED®) indicado en **artículo 4.1., del RD 396/2006**, se pueden clasificar los puestos de trabajo del presente estudio higiénico en función del grado de exposición.

CONCLUSIONES				
PUESTOS DE TRABAJO	Rango de exposición con EPI (%)	RIESGO	CALIFICACIÓN	ACCIÓN O MEDIDA CORRECTORA
Puesto 1 Puesto 2	<10	Exposición leve	ADECUADA	No se requiere acción específica



4. INFORME MEDICIÓN POLVO DE SILICE

4.1 OBJETIVO

El estudio del Nivel de Exposición Ambiental a Polvo de sílice se concibe para verificar las adecuadas condiciones de trabajo en cumplimiento de la Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y los Reales Decretos que la desarrollan, siendo éstos el RD 39/1997, de 17 de enero por el que se regulan los servicios de prevención y el RD 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

Datos del estudio:

El horario del centro es de 7:00 a 15:00.

El intervalo horario en el cual se realizó la toma de muestras fue de 7:00 a 15:00, durante el descanso se siguió con la medición ya que este se realizaba dentro del recinto expuesto al ambiente.

Se realizó la medición para dos puestos de trabajo, la cortadora y la pulidora manual, en la siguiente tabla se detallan los datos relativos a la toma de muestras de polvo de sílice.

4.2 .EFECTOS EN LA SALUD

La silicosis es una enfermedad de los pulmones incapacitadora y con frecuencia mortal causada por respirar polvo que contiene partículas muy pequeñas de sílice cristalina. Actividades como cortar, romper, aplastar, perforar, triturar o cuando se efectúa la limpieza abrasiva de estos materiales pueden producir el polvo fino de la sílice. A medida que el polvo se acumula en los pulmones, éstos sufren daños y se hace más difícil respirar.

Entre las enfermedades profesionales reconocidas en el sistema de la Seguridad Social hay varias que se contraen como consecuencia de la exposición a polvos. El RD 1995/1978 señala algunas dolencias específicas, como la neumoconiosis, la asbestosis y



la silicosis, provocadas por la exposición a polvos de agentes de determinados silicatos, amianto y metales duros.

Sílice libre (cuarzo) N° CAS 14808-60-7

Humedecer por completo la sustancia derramada, barrerla e introducirla en un recipiente. (Protección personal adicional: respirador de filtro P2 para partículas nocivas).

Los pulmones pueden ser afectados por la exposición prolongada o repetida, dando lugar a neumoconiosis (silicosis). Esta sustancia es probablemente carcinógena para los seres humanos

Sílice libre (cristobalita) N° CAS 14464-46-1

Humedecer por completo la sustancia derramada, barrerla e introducirla en un recipiente. (Protección personal adicional: respirador de filtro P2 para partículas nocivas).

Los pulmones pueden ser afectados por la exposición prolongada o repetida, dando lugar a neumoconiosis (silicosis). Esta sustancia es carcinógena para los seres humanos.



4.3. RESULTADOS DE L LABORATORIO

TOMA DE MUESTRAS					
PUESTOS DE TRABAJO	DE	Tiempo de exposición (min)	Volumen de aire muestreado (L)	Cantidad de polvo respirado (mg)	Cantidad de sílice libre (µg)
Puesto 1 OPERARIO CORTADORAS	1	480	1056	0,20	65
Puesto 2 PULIDORA MANUAL		480	1056	1,13	443

4.4. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

El muestreo de polvo de sílice se lleva a cabo de acuerdo con el método de toma de muestras y análisis del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo NIOSH 500 + NIOSH 7602 “*Determinación de materia particulada (total y fracción respirable) en aire + Silica, crystalline by IR*”.

ESTRATEGIA DE MUESTREO	
DETERMINACIÓN FRACCIÓN RESPIRABLE ⁽¹⁾ DE POLVO DE SÍLICE	Filtro: PVC prepesado de 5 µm de poro y 37. mm diámetro + Ciclón de Dewell Higgins (sigue a curva de Johannesburgo).
	Soporte del Filtro: Portafiltro: específico.
	Caudal: 2,2 l/min
	Tiempo de Muestreo: 100% jornada
	Técnica Analítica: Fracción de polvo respirable por Gravimetría y el contenido de sílice libre mediante Difracción de Rayos X o Espectrofotometría Infrarroja



4.5. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

Para el desarrollo del presente informe se utilizaron 2 bombas de muestreo personal APEX PRO de CASELLA España, S.A. código interno: BAC-061 y BAC-035.

Cada equipo conectado a un ciclón Dewell Higgins para la captación de partículas respirables diseñado para ajustarse a lo indicado en el apartado 5.3 de la Norma Europea UNE-EN-481:1995.

Para evaluar la exposición deben tomarse muestras personales, es decir, dentro de la zona en la que respira el trabajador y que sea representativa de la exposición del trabajador bajo condiciones típicas de trabajo. El caudal de aspiración de aire que debe mantener la bomba para la captación de polvo silicótico es de **2,2 l/min** (*según indica la norma UNE-EN 481*).

Previamente se calibra la bomba de muestreo usando un medidor de caudal digital o caudalímetro. El dispositivo de captación se acopla mediante un tubo flexible a la bomba de aspiración convenientemente calibrada. Se coloca el portafiltros en la zona cercana a la nariz del trabajador (sujeto en la solapa o al cuello de la prenda). La bomba se sujeta en el cinturón del trabajador.

La muestra recogida es analizada por un laboratorio externo homologado, quien emite un documento con los resultados del análisis.

4.6. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

Dosis de Exposición (%): parámetro de referencia que se usa para evaluar si las concentraciones alcanzadas superan o no los límites máximos permitidos. Este parámetro se calcula como:

$$C.F.R.P.(mg/m^3) = 1000 \times \frac{\text{Polvo respirado (mg)}}{\text{Volumen aire (L)}}$$



$$Dosis \text{ Exposición } (\%) = \frac{CFRP}{VLA - ED} \times \frac{T}{8} \times 100$$

CFRP = Concentración Fracción Respirable de Polvo

VLA-ED[®] = Valor Límite Ambiental para Exposición Diaria

T = Tiempo de exposición a polvo a lo largo de una jornada. (T=8)

FRACCIÓN RESPIRABLE			
PUESTO DE TRABAJO	C.F.R.P. (mg/m ³)	VLA-ED (mg/m ³) Fracción Respirable	Dosis de exposición (%)
Puesto 1 OPERARIO CORTADORAS	0,19	3,00	6,3
Puesto 2 PULIDORA MANUAL	1,07	3,00	35,7

$$Conc \text{ SiO}_2 \text{ (mg/ m}^3\text{)} = 1000 \times \frac{\text{Cantidad sílice (mg)}}{\text{Volumen aire (L)}}$$

$$Dosis \text{ Exposición } (\%) = \frac{Conc . \text{ SiO}_2}{VLA - ED} \times \frac{T}{8} \times 100$$

Conc. SiO₂ = Concentración de sílice libre

VLA-ED[®] = Valor Límite Ambiental para Exposición Diaria



T = Tiempo de exposición a polvo a lo largo de una jornada. (T=8)

SILICE LIBRE						
PUESTO DE TRABAJO	DE		Cantidad sílice libre (mg)	Conc. SiO ₂ libre (mg/m ³)	VLA-ED (mg/m ³) Sílice libre	Dosis de exposición (%)
Puesto 1 OPERARIO CORTADORAS	1	Cuarzo	0,065	0,061	0,10	61
Puesto 2 PULIDORA MANUAL		Cuarzo	0,349	0,330	0,10	330
		Cristobalita	0,094	0,089	0,05	178

DOSIS DE EXPOSICIÓN CON EPI'S			
PUESTO DE TRABAJO	FACTOR DE PROTECCIÓN EPI (FP)	DE Maxima concentración de uso (mg/m ³)	Dosis de exposición con EPI (%)
Puesto 1 OPERARIO CORTADORAS	50	5,0	1,22
Puesto 2 PULIDORA MANUAL	50	5,0	6,60
	50	2,5	3,56



Para la toma de decisiones en función de los valores en función de los valores que pueda tomar la Dosis de Exposición.

En las siguientes tablas se realiza una valoración del riesgo de exposición a contaminantes químicos y acción a desarrollar, estas tablas están desarrolladas a partir de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con Agentes Químicos.

4.7. CONCLUSIONES

OPERARIO CORTADORAS

OPERARIO CORTADORAS				
	DOSIS DE EXPOSICIÓN (%)	Rango de Dosis de exposición (%)	Riesgo	ACCIÓN
FRACCIÓN RESPIRABLE DE POLVO	6,3 (sin EPI)	<10	EXPOSICIÓN LEVE	No se requiere acción específica
SILICE LIBRE (Cuarzo)	61 (sin EPI)	50-100	EXPOSICIÓN SIGNIFICATIVA/LIMITE	Implantar programas de corrección. Se requieren comprobaciones periódicas.
	1,22 (con EPI)	<10	EXPOSICIÓN LEVE	No se requiere acción específica



En el puesto de **OPERARIO CORTADORAS** y, según se establece en la “Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con Agentes Químicos), se determina lo siguiente:

- ❖ el valor de exposición diaria (ED) de la **fracción respirable de polvo**, es decir la concentración de la fracción respirable de polvo, está comprendido en $ED \leq (0,25 \times VLA-ED^{\text{®}})$, por lo que habría que volver a **repetir la medición de polvo al cabo de 64 semanas**
 - $ED \leq (0,25 \times VLA-ED^{\text{®}})$
 - $0,19 \leq (0,25 \times 3)$
 - $0,19 \leq 0,75$

- ❖ el valor de exposición diaria (ED) de la **sílice libre (cuarzo)**, es decir la concentración de SiO₂ libre (cuarzo) está comprendido en $(0,5 \times VLA-ED^{\text{®}}) < ED \leq VLA-ED^{\text{®}}$, por lo que habría que volver a **repetir la medición de polvo al cabo de 16 semanas**
 - $(0,5 \times VLA-ED^{\text{®}}) < ED \leq VLA-ED^{\text{®}}$
 - $(0,5 \times 0,1) < 0,061 \leq 0,1$
 - **$0,05 < 0,061 \leq 0,1$**



PULIDORA MANUAL

PULIDORA MANUAL					
	DOSIS DE EXPOSICIÓN (%)	Rango de Dosis de exposición (%)	Riesgo	ACCIÓN	
FRACCIÓN RESPIRABLE DE POLVO	35,7 (sin EPI)	25-50	EXPOSICIÓN MODERADA	Se requieren comprobaciones periódicas	
SILICE LIBRE (CUARZO)	330,5 (sin EPI)	>200	EXPOSICIÓN CRITICA	Inmediata corrección y protección personal. Debe prohibirse el trabajo si no es posible reducir el riesgo.	
	6,6 (con EPI)	<10	EXPOSICIÓN LEVE	No se requiere acción específica	
SILICE LIBRE (CRISTOBALITA)	178 (sin EPI)	100-200	EXPOSICIÓN NO ACEPTABLE	Corrección urgente. Determinar las causas y aplicar las medidas preventivas. Protección personal. Volver a evaluar la exposición.	
	3,56 (con EPI)	<10	EXPOSICIÓN LEVE	No se requiere acción específica	

En el puesto de **PULIDORA MANUAL** y, según se establece en la “Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con Agentes Químicos), se determina lo siguiente:

- ❖ el valor de exposición diaria (ED) de la **fracción respirable de polvo** está comprendido en el punto 2, es decir, $(0,25 \times VLA-ED^{\circledR}) < ED \leq (0,5 \times$



VLA-ED®), por lo que habría que volver a *repetir la medición de polvo al cabo de 32 semanas.*

- $(0,25 \times \text{VLA-ED}^{\text{®}}) < \text{ED} \leq (0,5 \times \text{VLA-ED}^{\text{®}})$
- $(0,25 \times 3) < 1,07 \leq (0,5 \times 3)$
- $0,75 < 1,07 \leq 1,5$

❖ el valor de exposición diaria (ED) de la **silice libre (cuarzo)** y **silice libre (cristobalita)** medición es superior al valor límite por lo que hay que considerar la *exposición no aceptable*, determinar la causa o causas, aplicar las medidas preventivas necesarias para corregir la exposición y a continuación volver a evaluar la exposición ya que se produce uno de los requisitos que obligan a ello.

SILICE LIBRE

- CUARZO: $\text{VLE-ED} = 0,1 \text{ mg/m}^3 > \text{ED} = 0,330 \text{ mg/m}^3$
- CRISTOBALITA: $\text{VLE-ED} = 0,05 \text{ mg/m}^3 > \text{ED} = 0,089 \text{ mg/m}^3$



5. PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Para la realización del plan de prevención de las empresas se sigue el siguiente modelo, adaptándose siempre a las necesidades de las empresas:

- 1. INTRODUCCIÓN Y APROBACIÓN DEL PLAN DE PREVENCIÓN.**
- 2. POLÍTICA EN MATERIA PREVENTIVA.**
- 3. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA:**
 - MODALIDAD PREVENTIVA.**
 - ÓRGANOS DE REPRESENTACIÓN.**
 - ESTRUCTURA ORGANIZATIVA EN PREVENCIÓN.**
 - PRESUPUESTO EN SEGURIDAD Y SALUD.**
- 4. PROCESOS:**
 - EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES.**
 - PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA.**
 - INFORMACIÓN-FORMACIÓN.**
 - MEDIDAS DE EMERGENCIA.**
 - VIGILANCIA DE LA SALUD.**
 - MEMORIA ANUAL.**
- 5. PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.**
 - ANEXO: DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA, RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES.**
 - ANEXO: EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES.**
 - ANEXO: PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA.**
 - ANEXO: INFORMACIÓN.**



ANEXO: FORMACIÓN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

ANEXO: MEDIDAS DE EMERGENCIA.

ANEXO: VIGILANCIA DE LA SALUD.

ANEXO: PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

ANEXO: INFORMES TÉCNICOS DE ESPECIALIDAD.

ANEXO: PROGRAMACIÓN Y MEMORIA ANUAL.

La prevención de riesgos laborales es una obligación ineludible, que beneficia a todos los trabajadores y a los resultados de la empresa.

Es necesario implantar un plan de prevención de riesgos laborales, para su integración dentro del sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales, en el deben figurar todos los requisitos exigidos por la normativa de Prevención de Riesgos Laborales (ley 31/1995 y Ley 54/2003) y la normativa de los Servicios de Prevención (RD 39/1997 y RD 604/2006).

EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES.

Para la realización de la evaluación de Riesgos laborales el GRUPO MGO S.A. sigue la siguiente metodología de evaluación

Una situación de riesgo se compone de:

a) La identificación de **agentes materiales** y las **condiciones de trabajo** que constituyen el origen de los riesgos, con el objeto de organizar la información y facilitar su análisis de cara a la Planificación de la Actividad Preventiva. Éstos agentes se tipifican y codifican:

Ej: Condiciones de Seguridad (CS); Pasillos y superficies de tránsito (CS-A).



b) Descripción exhaustiva y detallada de la causa del riesgo, es decir, la identificación exacta de la situación detectada durante la evaluación.

c) La definición del riesgo identificado, se busca sistematizar el estudio y permitir la comparación de los resultados.

Ej: 010 Caídas de personas a distinto nivel; 020 Caídas de personas al mismo nivel

Para la cuantificación del riesgo se realiza en función de la probabilidad y la gravedad.

Cuantificando el riesgo en: Trivial, Tolerable, Moderado, Importante e Intolerable.

RIESGO	ACCION Y TEMPORIZACION
TRIVIAL	No se requiere acción específica.
TOLERABLE	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
MODERADO	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
IMPORTANTE	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
INTOLERABLE	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos limitados, debe prohibirse el trabajo.

PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA.

Una vez realizada la Evaluación de Riesgos se debe hacer una planificación preventiva, en el artículo 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y Ley 54/2003 se establece como función del empresario el deber de planificar la actividad preventiva inherente al trabajo a partir de la Evaluación de Riesgos Laborales.



Lo que la Planificación Preventiva pretende establecer es la adopción de medidas correctoras para los diferentes riesgos, conforme a un orden de prioridades en función de su magnitud y el número de trabajadores expuestos a los mismos (artículo 8 RSP). También comprende la organización de los medios humanos y materiales necesarios así como la asignación de recursos económicos para poder alcanzar los objetivos propuestos.

INFORMACIÓN-FORMACIÓN

Se entregaran fichas informativas a la empresa para que este se las entregue a los trabajadores sobre los riesgos asociados a su puesto, debiendo conservar un registro de la entrega de la misma.

De acuerdo con lo establecido en el **artículo 18 de la LPRL**, *el empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban toda la información necesaria* en relación con los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo, las medidas y actividades de protección y prevención aplicadas a los riesgos detectados en el trabajo y cualquier otra información que se considere de interés para salvaguardar la integridad física de los trabajadores.

Según el **artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales**, una de las obligaciones del empresario es garantizar que *cada trabajador recibe una formación suficiente y adecuada en materia preventiva*, la cual estará centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. El empresario deberá conservar un registro documental de los cursos impartidos, exámenes, registros de asistencia y/o entrega y los certificados o títulos de formación.

MEDIDAS DE EMERGENCIA

Las medidas de emergencia pretenden definir la organización de los medios humanos y materiales, con el fin de facilitar la comunicación y la intervención inmediata ante una situación de emergencia



El **artículo 20 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales** por el que se *establece la obligación por parte del empresario de prevenir posibles situaciones de emergencia*, evaluadas en función del tamaño y actividad de la empresa, así como valorando la posible presencia de personas ajenas a la misma.

VIGILANCIA DE LA SALUD

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales regula en su artículo 22 la Vigilancia de la Salud del personal al servicio de una empresa.

La Vigilancia de la Salud queda establecida como un deber para el empresario y como un derecho para el trabajador.

El empresario ha de garantizar a los trabajadores la vigilancia periódica de su estado de salud en función a los riesgos inherentes al trabajo desempeñado y sin distinciones salvo las que se deriven de los distintos riesgos laborales o de las condiciones individuales de cada trabajador. La vigilancia debe ser específica, es decir, realizada en función de los riesgos laborales y por ello se realizara tras la evaluación de los mismos.

La Vigilancia de la Salud es un derecho de los trabajadores, por lo que es necesario el consentimiento del mismo salvo que concurran las siguientes circunstancias:

1. Que los reconocimientos sean indispensables para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores.
2. Que el estado de salud del trabajador pueda constituir un peligro para él mismo o para terceros.
3. Que exista una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad, que obligue a realizar reconocimientos.

Los reconocimientos médicos tienen como objetivos principales la detección precoz de enfermedades y la evaluación de la adecuación del lugar de trabajo al trabajador a fin de



evitar la progresión de una enfermedad. También constituyen un sistema de vigilancia de los efectos para la protección de trabajadores expuestos a riesgos similares.

MEMORIA ANUAL

Al finalizar cada periodo contractual anual, el servicio de prevención elaborará una memoria anual de la actividad técnica llevada a cabo en sus instalaciones en materia de prevención, cumpliendo con lo establecido en el RSP 39/1997, concretamente en su art. 20, apartado 2 d). Ésta memoria deberá mantenerse a disposición de la Autoridad Laboral, los representantes de los trabajadores y/o Comité de Seguridad y Salud (si procede) en los términos previstos en la Ley.

Las actividades incluidas en la memoria, reflejarán las actividades realizadas durante ese año por el Servicio de Prevención en relación con la política de prevención de su empresa y la planificación establecida previamente para eliminar/controlar/reducir las situaciones de riesgo, sin perjuicio de incluir las adaptaciones necesarias que hayan surgido a lo largo del periodo contractual de referencia.

Por otro lado y de forma adicional, es importante destacar que existen otras actividades que aunque no sean consideradas de carácter troncal no dejan de tener una consideración extraordinaria. Entre ellas podemos mencionar: el asesoramiento sobre el análisis, investigación y registro de **accidentes/incidentes** que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo, comunicados a la Autoridad Laboral de **riesgos graves y/o graves e inminente, mediciones higiénicas** de lectura directa, etc.

PROCEDIMIENTOS

Se trata de una serie de documentos con indicaciones específicas sobre la toma de decisiones ante diferentes situaciones, ya sean propias de la actividad empresarial o ajena, asociadas a posibles situaciones especiales.



Permiten llevar un control documentado de los diferentes procedimientos, de esta forma resulta más fácil para la empresa gestionar sus recursos y en caso solicitarlo la autoridad laboral permite encontrar de forma fácil y rápida la documentación.

Todos los procedimientos están desarrollados basándose en la LRPL, otro tipo de normativa legal y las NTP's. del Instituto de Seguridad y Salud.

Los procedimientos siguen un índice básico:

- Introducción
- Definición
- Flujograma
- Normas de seguridad básica
- Registros asociados

A continuación se indican los diferentes procedimientos desarrollados por el propio servicio de prevención, a las empresas se les entrega solo aquellos que se consideran relacionados o de interés para la actividad de la empresa.

- Investigación de accidentes e incidentes
- Notificación de accidentes graves
- Riesgo Grave e inminente
- Coordinación de actividades empresariales
- Recurso preventivo
- Equipos de protección individual
- Gestión del riesgo
- Protección de la maternidad
- No conformidades
- Empresas de trabajo temporal
- Normas de funcionamiento del comité de seguridad y salud



- Revisión y control de la documentación
- Política de prevención de riesgos laborales
- Acoso laboral
- Protección de trabajadores especialmente sensibles y menores
- Trabajos en espacios confinados
- Riesgo eléctrico
- Mantenimiento preventivo instalación eléctrica
- Mantenimiento preventivo del sistema de protección contra incendios
- Mantenimiento de herramientas
- Mantenimiento de maquinas
- Carretillas elevadoras
- Aparatos a presión
- Actuación frente a atracos
- Autorización uso de maquinas
- Plan de movilidad vial
- Trabajos en altura
- Trabajos en tejados y cubiertas
- Tala de árboles



6. CONCLUSIONES

Para finalizar este Proyecto Fin de Master y a modo de conclusión, me gustaría agradecer la oportunidad de haber podido realizar las prácticas en el GRUPO MGO S.A. y a sus empleados, los cuales me han dedicado su tiempo.

He podido visitar muchas y diversas empresas que me han ofrecido una visión general de la labor de los Técnicos de Prevención y como se trabaja y colabora con las empresas que contratan sus servicios.

Desgraciadamente en muchos de los casos la motivación de las empresas para realizar planes de seguridad y salud e informes higiénicos, es únicamente el cumplimiento de las obligaciones impuestas por la legislación bajo sanción, más que por la motivación de proteger a los trabajadores.

Los servicios de prevención al tratarse de empresas contratadas o incluso un servicio de prevención propio, solo podrá realizar sus labores hasta el punto que la legislación obligue o que la empresa delimite, en resumen, la aplicación de la prevención de riesgos depende de la voluntad y de la implicación de las empresas y sus responsables. También se hace necesario sensibilizar e implicar a los trabajadores en la prevención de Riesgos de la empresa.

