

TRABAJO FIN DE MÁSTER



UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ (ELCHE)

Máster en Prevención de Riesgos Laborales

“Análisis de un estudio de riesgo de exposición al sílice en una empresa de mármol: vigilancia de la salud”

Autora: María Valera Aroca

Director: D. Francisco Javier Martínez Ortega

Alicante, Junio de 2015

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría agradecer a esas personas que en todo momento me han ofrecido su apoyo a lo largo de mi vida. Gracias por estar siempre ahí, dispuestos a echarme una mano y a ayudarme a seguir adelante.

En primer lugar, gracias a mis padres por el cariño, el apoyo y la fuerza que me han transmitido a lo largo de todos estos años.

A mi hermana, por estar siempre a mi lado, incluso cuando presencialmente no podía estarlo.

Gracias a mis compañeros del Máster. Por las risas, los nervios compartidos y por todos esos momentos que me han hecho sentir que verdaderamente somos un grupo, a pesar de la distancia. Sin ellos este curso no hubieran sido lo mismo.

A mi tutor de este Trabajo Fin de Máster, por el tiempo que me ha dedicado, por su paciencia y por estar siempre dispuesto a ayudar ante las dificultades que se me han podido presentar.

A mis amigos, por estar siempre a mi lado cuando los he necesitado, por el apoyo que me han dado y por el simple hecho de escucharme o darme un abrazo en las situaciones más difíciles. Por estar juntos en los peores y en los mejores momentos. Gracias.

A todos esos profesionales relacionados con el ámbito de la Prevención de Riesgos que han estado presentes durante mis prácticas, de los cuales he aprendido mucho.

Y por último, gracias a todas esas personas que en algún momento se han cruzado en mi vida por algún motivo y han dejado en mí su huella.

Gracias

ÍNDICE

	Página
ABREVIATURAS	VI
RESUMEN	VII
ABSTRACT	IX
1. INTRODUCCIÓN	11
2. JUSTIFICACIÓN	12
3. OBJETIVOS	13
3.1. Objetivos Generales	13
3.2. Objetivos Específicos	13
4. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	14
4.1. Evaluación de riesgos de la empresa en base a las tres especialidades	14
4.2. Planificación de actividades preventivas en base a las tres especialidades	23
4.3. Información a los trabajadores	40
4.4. Silicosis	42
4.4.1. Concepto	42
4.4.2. Tipos	43
4.4.3. Causas	44
4.4.4. Factores y personas de riesgo	44
4.4.5. Síntomas	46
4.4.6. Pruebas diagnósticas	47
4.4.7. Tratamiento	48
4.4.8. Complicaciones	49
4.4.9. Prevención	50
4.4.9.1. Prevención técnica	50
4.4.9.2. Prevención médica	54

5. METODOLOGÍA	55
5.1. Diseño del estudio	55
5.2. Sujeto del estudio	55
5.3. Ámbito y periodo del estudio	56
5.4. Procedimiento y recogida de información	57
5.4.1. Fuente de información	57
5.4.2. Procedimiento de información	59
5.4.3. Procesamiento de los datos	59
6. ESTUDIO SOBRE EXPOSICIÓN A POLVO DE SÍLICE EN UN PUESTO DE TERMINACIONES, ACABADOS Y RETOQUES DE PIEDRA NATURAL	60
6.1. Objeto del estudio	60
6.2. Medidas técnicas y EPIS presentes en el puesto de trabajo estudiado	61
6.3. Puesto de trabajo estudiado	61
6.4. Condiciones en las que se realizaron los muestreos	62
6.5. Estrategias de muestreo y medición	62
6.6. Cálculo de contaminantes químicos por puesto de trabajo	63
6.7. Criterios de evaluación ambiental	65
6.7.1. Criterios Legales	65
6.7.2. Criterios Técnicos	65
6.8. Valoración del nivel de riesgo higiénico ambiental según VLA-ED	66
6.9. Valoración de los resultados	66
6.10. Medidas preventivas	68
6.10.1. Medidas Técnicas y Organizativas	68
6.10.2. Medidas Personales	69
6.11. Reevaluación de contaminantes químicos	70
7. VIGILANCIA DE LA SALUD	70
7.1. Medidas de protección médica	72
7.2. Protocolo médico específico	74

7.2.1. Historia Laboral	74
7.2.2. Historia Clínica	75
7.2.3. Control Biológico y estudios complementarios específicos	75
7.2.4. Evaluación de la salud	76
7.3. Criterios de no aptitud	78
7.4. Conducta médica a seguir en diferentes casos	78
8. DISCUSIÓN	79
8.1. Limitaciones	80
9. CONCLUSIONES	81
10. BIBLIOGRAFÍA	83
11. ANEXOS	91
<u>Anexo 1:</u> Fichas de información a los trabajadores	92
<u>Anexo 2:</u> Cuadro comparativo de los tipos clínicos de Silicosis	110
<u>Anexo 3:</u> Medidas técnicas a nivel colectivo	111
<u>Anexo 4:</u> Medidas técnicas a nivel individual	113
<u>Anexo 5:</u> Tabla guía para la selección del tipo de mascarilla autofiltrante	114
<u>Anexo 6:</u> Tabla guía para la selección del tipo de mascarilla de filtro combinado	115
<u>Anexo 7:</u> Hoja de recogida de datos para la Vigilancia de la Salud de los trabajadores con riesgo de contraer neumoconiosis	116
<u>Anexo 8:</u> Hoja de lectura adecuada para su uso con la clasificación internacional de radiografías de neumoconiosis de la OIT.1980	121

ABREVIATURAS

- **ED:** Exposición Diaria
- **EKG:** Electrocardiograma
- **ENAC:** Entidad Nacional de Acreditación
- **EPIS:** Quipos de Protección Individuales
- **EPOC:** Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica
- **EVI:** Equipo de Valoración de Incapacidades
- **FMP:** Fibrosis Masiva Progresiva
- **HTA:** Hipertensión Arterial
- **IE:** Índice de Exposición
- **INS:** Instituto Nacional de Silicosis
- **INSHT:** Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo
- **LCFA:** Limitación crónica del flujo aéreo
- **LPRL:** Ley de Prevención de Riesgos Laborales
- **OIT:** Organización Internacional del Trabajo
- **OMS:** Organización Mundial de la Salud
- **PPD:** Prueba cutánea de derivado de proteína purificados
- **PRL:** Prevención de Riesgos Laborales
- **PVD:** Pantallas de Visualización de Datos
- **RD:** Real Decreto
- **Rx:** Radiografía
- **TAC:** Tomografía Axial Computarizada
- **VLA:** Valor Límite Ambiental
- **VLA-ED:** Valor Límite Ambiental de Exposición Diaria
- **VLB:** Valor Límite Biológico

RESUMEN

Introducción y Objetivos: Con el fin de realizar el análisis de un estudio acerca del riesgo de silicosis existente en una empresa de tratamiento de mármol, se ha evaluado la empresa como tal atendiendo a las tres especialidades preventivas de Seguridad en el Trabajo, Higiene Industrial y Ergonomía y Psicosociología Aplicada, así como un recorrido por todos los ámbitos que la enfermedad abarca y la prevención en cuanto a vigilancia de la salud se refiere respecto a la misma. Además, se ha llevado a cabo el análisis de un estudio acerca de la exposición de polvo de sílice en esta empresa de mármol, centrándonos en el puesto de Operario de Terminaciones, Acabados y Retoques de piedra natural. Por último se han detallado las medidas preventivas a tener en cuenta referentes a esta exposición. Metodología: Para la elaboración de este estudio, se ha realizado una revisión bibliográfica en bases de datos científicas y organizaciones de gran relevancia sobre la Silicosis. Por otro lado, se ha detallado un estudio realizado en una empresa de mármol sobre la exposición a polvo de sílice existente en la misma, mediante una recogida de datos, técnicas de muestreo y métodos analíticos del Instituto Nacional de Salud (INS). Dicho estudio se realizó el 14 de Enero de 2015 en una empresa de tratamiento de piedra natural, almacenaje para su montaje y venta del mismo en obras y/o domicilio del cliente, en Murcia. Resultados: Tras realizar la revisión bibliográfica y el análisis del estudio en la empresa, se han obtenido unos resultados de fracción respirable y unos valores de exposición al sílice libre inferiores a los límites de detección y acreditación referentes al índice de exposición estudiado, atendiendo a los Valores Límites Ambientales de Exposición Diaria (VLA-ED) propuestos por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Discusión y limitaciones: Valorando el riesgo que supone trabajar en un ambiente en el que exista una cantidad suficiente de polvo de sílice que pueda fomentar la aparición de la silicosis, consideramos que un papel fundamental en la mejora y prevención de la misma, radica en la vigilancia de la salud y en las medidas preventivas que se llevan a cabo durante el proceso de manipulación del material con el que se trabaja. Las limitaciones encontradas se enfocan al tiempo limitado de prácticas para realizar un nuevo estudio y comparar resultados, con el objetivo de valorar si ha habido algún cambio en cuanto al riesgo higiénico y de exposición se refiere. Conclusiones: En síntesis, hemos demostrado con el análisis de este estudio que hasta el momento, gracias a las medidas preventivas que se establecen en la empresa y los controles médicos oportunos, no se supera el valor de referencia de exposición a sílice libre en el puesto estudiado, por lo que se deduce

que no existe un riesgo higiénico en ese puesto. A pesar de estos resultados, debido a que los valores de exposición de fracción respirable de polvo se sitúan en el rango de incertidumbre (entre 0,1-1), se recomienda realizar futuros estudios para comparar resultados y establecer una decisión objetiva referente al riesgo de exposición en el puesto de trabajo. Destacamos la importancia de la vigilancia de la salud en el ámbito laboral como elemento fundamental para el control y la detección precoz de enfermedades profesionales.

Descriptor: Riesgo, Silicosis, prevención, Vigilancia de la Salud.



ABSTRACT

Introduction and Objectives: To perform the analysis of a study on the risk of existing silicosis in a marble processing company, the company has been evaluated as such in response to the three preventive specialties of Safety at Work, Industrial Hygiene and ergonomics and Applied Psychology and a tour of all the areas covered and disease prevention for health surveillance is concerned about it. It has also carried out an analysis of a study on silica dust exposure in marble company, focusing on the role of Operator endings, finishes and fittings of natural stone. Finally, we have detailed preventative to consider regarding this exhibition. Methodology: For the preparation of this study has been conducted a literature review in scientific databases and highly relevant organizations on Silicosis. On the other hand, it has detailed a study in marble company on the existing exposure to silica dust in it, through data collection, sampling techniques and analytical methods of the National Institute of Health (NIH). This study was conducted on January 14, 2015 in a company natural stone processing, storage for assembly and sale of the works and / or the client's home, in Murcia. Results: After conducting a literature review and analysis of the study in the company, have obtained results of breathable fraction and values of exposure to free silica below the limits of detection and accreditation concerning the exposure index studied, taking into account the Environmental Exposure Limit Values Daily (TWA) proposed by the National Institute for Safety and Health at Work (INSHT). Discussion and limitations: Assessing the risk of working in an environment where there is a sufficient amount of silica dust that can foster the development of silicosis, we believe that a key role in the improvement and prevention of it, lies in the health surveillance and preventive measures are carried out during handling of the material with which they work. The limitations found focus the limited practice time for a new study and compare results with the aim of assessing whether there has been any change regarding the hygienic risk and exposure applies. Conclusions: In summary, we have demonstrated with the analysis of this study so far, thanks to the preventive measures provided for in the company and the appropriate medical checks, not the reference value of exposure exceeds free silica in the post studied, so it follows that there is no hygienic risk in that position. Despite these results, because the exposure values of breathable dust fraction are in the range of uncertainty (between 0.1-1), we recommend future studies to compare results and provide an objective decision regarding the risk exposure in the

workplace. We emphasize the importance of health surveillance in the workplace as a key control and early detection of occupational diseases item.

Descriptors: Risk, silicosis prevention, Health Surveillance.



1. INTRODUCCIÓN

En este trabajo se va a realizar una revisión bibliográfica acerca de la enfermedad de la Silicosis y el análisis de un estudio del riesgo de exposición a polvo de sílice en un puesto de trabajo de una empresa de tratamiento de piedra natural de mármol, con el objetivo de valorar si existe o no un riesgo higiénico en el puesto estudiado, de acuerdo a los Valores Límites Ambientales (VLA) establecidos por el INSHT.

La Silicosis es una enfermedad respiratoria producida por la inhalación del polvo de sílice, un cristal que se encuentra en arena, rocas y suelo y cuyo polvo producido durante el movimiento de tierra o alteraciones del mismo, puede provocar graves problemas respiratorios y afectar a la calidad de vida de una persona que esté sometida a su exposición. La sílice que produce mayores problemas respiratorios, y la cual vamos a tratar en este estudio, es la sílice cristalizada [1].

Los trabajadores de cualquier empresa están obligados a llevar a cabo las medidas de seguridad y prevención acordes a su puesto de trabajo, así como de disponer y llevar colocados los equipos de protección individual (EPIS) oportunos para el desempeño de su trabajo. A pesar de ello y aún llevándose a cabo todas las medidas preventivas, en empresas en las que tratan con productos de gran importancia que puedan causar graves enfermedades, es posible que esto no sea suficiente y que incluso cualquier fallo sea favorecedor de una de estas enfermedades. Por ello, se ha de tener presente en cada uno de los puestos de trabajo, el riesgo específico que tiene ese trabajador, relacionándolo con el material o la maquinaria a la que está vinculado.

Al margen de los EPIS específicos, existen diversos controles médicos a los que han de someterse los trabajadores que están en contacto directo con materiales y sustancias de este tipo, y los cuales se han de realizar de manera periódica. Tal y como se establece en el Real Decreto 1995/1978 [2], en el que aprueba el cuadro de Enfermedades Profesionales, la Silicosis es considerada como una Enfermedad Profesional dentro de las diferentes Neumoconiosis existentes, por lo que ha de tener una consideración especial.

Por ello, este trabajo ha sido enfocado hacia la vigilancia de la salud en el ámbito laboral de empresas relacionadas con el mármol. La especialidad de la Medicina del Trabajo

es uno de los puntos clave en el control y prevención de riesgos laborales, más especialmente en la detección precoz de enfermedades profesionales de gran relevancia, como en nuestro caso es la Silicosis.

Por tanto, y de acuerdo con nuestro caso, nos vamos a centrar en la vigilancia de la salud específica de la Silicosis y en las medidas preventivas que se han de tener en cuenta en empresas en las que se trabaja con material de este tipo, con el objetivo de evitar dicha enfermedad profesional.

Además, se ha detallado un estudio de exposición al polvo de sílice en un puesto concreto de manipulación de mármol de esta empresa, que va a ser analizado y con el que pretendemos averiguar si existe un riesgo higiénico en ese puesto de trabajo, en función del nivel de exposición y de las medidas preventivas que se están utilizando hasta el momento.

2. JUSTIFICACIÓN

La importancia de la vigilancia de la salud en el ámbito laboral, hace que sean necesarios diversos protocolos de actuación ante los distintos puestos de trabajo que en una empresa pueden existir. En nuestro trabajo en concreto, se ha sometido a estudio una empresa que trabaja con piedras naturales de mármol, cuya manipulación produce polvo de sílice, una sustancia que hay que tener muy presente a la hora de llevar a cabo las medidas preventivas de la empresa, puesto que es el principal factor de riesgo de diversas enfermedades respiratorias, entre ellas la Silicosis.

El sureste de España es una zona en la que existe gran riqueza mineral, por lo que la minería es una de las actividades más prevalentes en toda esta zona. Por ello, los trabajos relacionados con canteras y productos minerales, son trabajos que están a la orden del día y que tienen gran importancia, ya que son materiales muy utilizados en la actualidad en diferentes ámbitos empresariales. Como consecuencia de esto, se ha seleccionado la Sílice para este estudio, como uno de esos principales minerales más empleados y que abundan en la

zona del levante y sur del país, y que debido a su tratamiento, son capaces de producir enfermedades de gran importancia en la sociedad.

En Murcia existen numerosos yacimientos mineros, como el de Sierra de la Puerta en Cehegín o el de Peña La Zafra en Fortuna, además de otros en Yecla, Jumilla, Calasparra, Lorca, Abanilla y otras zonas de la Región. Destacando el situado en el Monte Coto de Pinoso al oeste de Alicante, cerca de la frontera con la Región de Murcia, de gran importancia incluso a nivel internacional.

3. OBJETIVOS

De acuerdo con nuestra introducción y nuestro enfoque del trabajo, se han planteado los siguientes objetivos.

3.1. Objetivos Generales:

- Conocer las condiciones generales de riesgo de una empresa de mármol.
- Analizar un estudio del riesgo de exposición a sílice en un puesto de trabajo de terminaciones, acabados y retoques de piedra natural.
- Valorar la importancia de la vigilancia de la salud en trabajadores especialmente sensibles en puestos con riesgo de exposición a agentes químicos (sílice).

3.2. Objetivos Específicos:

- Describir los riesgos existentes en una empresa de mármol de acuerdo a las tres especialidades preventivas.
- Conocer las características definitorias de la Silicosis.
- Identificar los factores de riesgo para padecer Silicosis.
- Describir los distintos procedimientos posibles ante una Silicosis.
- Conocer las distintas complicaciones derivadas de la Silicosis.
- Determinar los valores de límite ambiental relacionados con el riesgo higiénico.

- Informar de las medidas preventivas a tomar en la empresa de acuerdo a los valores y riesgos detectados.

4. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

La Prevención de Riesgos Laborales (PRL), tiene por objetivo promover la seguridad y la salud de los trabajadores a través de la aplicación de una serie de medidas y el desarrollo de cuantas actividades sean necesarias para la prevención de riesgos derivados de una actividad laboral. Persigue la protección de la seguridad y la salud y la disminución o eliminación de los riesgos del trabajo, busca proporcionar la información y formación necesaria y adecuada a los trabajadores en materia preventiva, la consulta y la participación equilibrada y activa de todos los trabajadores, como así se indica en el Artículo 2 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales [3].

Dicha Ley constituye el pilar fundamental en la elaboración de una política de protección de la salud de los trabajadores, mediante la prevención de los riesgos derivados del trabajo.

En este apartado se va a desarrollar una evaluación de riesgos laborales en una empresa que trata piedra natural de mármol, así como una planificación de las actividades preventivas a desarrollar en la misma, de acuerdo a las tres especialidades que constituyen el ámbito de la Prevención de Riesgos Laborales. Además, vamos a tratar la Silicosis como una de las enfermedades profesionales a destacar en este tipo de empresas, consecuencia del desempeño del trabajo que en ella se realiza.

4.1. Evaluación de riesgos de la empresa en base a las tres especialidades:

La Evaluación de Riesgos Laborales es un proceso por el que se pretende tasar la magnitud de los riesgos laborales que no hayan podido evitarse en una empresa, obteniendo

con ello toda la información necesaria que le permita al empresario tomar una decisión acerca de las medidas preventivas que se deberían adoptar en dicha empresa [4].

Para la evaluación aquí realizada, se ha utilizado el método desarrollado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo que basa la estimación del riesgo para cada peligro, en la determinación de la potencial severidad del año (consecuencias) y la probabilidad de que ocurra el hecho. Así, quedarán evaluados los riesgos para cada peligro, con el fin de poder clasificar los peligros según el nivel del riesgo y de este modo poder establecer prioridades para las acciones preventivas en la empresa [5].

Para la **severidad del daño** se tienen en cuenta las partes del cuerpo afectadas y la naturaleza del daño.

- Ligeramente dañino (LD): Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo. Molestias e irritación: dolor de cabeza, disconfort.
- Dañino (D): Quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores. Sordera, dermatitis, asma, trastornos musculoesqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.
- Extremadamente dañino (ED): Amputaciones, fracturas mayores, envenenamientos, lesiones múltiples, lesiones fatales. Cáncer, otras enfermedades que acorten severamente la vida, enfermedades agudas.

Para la **probabilidad** se han considerado las medidas de control ya implantadas, los requisitos legales y los códigos de buena práctica comprobados como medidas específicas de control.

- Baja (B): El daño ocurrirá raras veces.
- Media (M): El daño ocurrirá algunas veces.
- Alta (A): El daño ocurrirá siempre o casi siempre.

De acuerdo a los factores anteriormente analizados, junto al cuadro que a continuación se expone, obtenemos la estimación del nivel de riesgo.

Tabla 1: Niveles de riesgo.

		CONSECUENCIAS		
		Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino
PROBABILIDAD	Baja	Riesgo Trivial	Riesgo Tolerable	Riesgo Moderado
	Media	Riesgo Tolerable	Riesgo Moderado	Riesgo Importante
	Alta	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable

Extraído de la NTP 330 Sistema simplificado de Evaluación de Riesgos de Accidente (fuente propia).

Los riesgos detectados en esta empresa, se van a clasificar en función de las tres especialidades preventivas de la PRL, y van a exponerse en tablas de elaboración propia en las que además del riesgo, se indica la causa del mismo, probabilidad, consecuencia y nivel de riesgo.

Por un lado, los riesgos expuestos corresponderán a las distintas secciones en las que está dividida la empresa (administración / oficina técnica; oficina de control numérico; Nave I: elaboración y retoques de acabado; Nave II: corte de piedra natural; Nave III y IV: almacenamiento de planchas de piedra natural). Por otro lado, haremos una evaluación de riesgos del puesto de trabajo específico que va a ser tratado posteriormente en el análisis del estudio de polvo de sílice.

Los riesgos referentes al resto de puestos de trabajo de la empresa, así como los relativos a los distintos equipos de trabajo utilizados en cada sección, también han sido evaluados pero no se consideran de importancia para la elaboración de este estudio, por lo que no vienen detallados.

SEGURIDAD EN EL TRABAJO

SECCIÓN	RIESGO	PR	CO	NR	CAUSA
Administración / Oficina Técnica	Caída de personas a distinto nivel	M	D	M	Acceso por escaleras al área de administración (1ª planta)
		M	D	M	Coger documentos del pequeño archivo de documentos de años pasados
	Caída de personas al mismo nivel	B	D	T	Cableado suelto
		B	D	T	Orden y limpieza
	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	M	D	M	Almacenamiento de distinto tipo de materiales en estantes
M		LD	T	Pequeño archivo de expedientes con cajas en el suelo	
Oficina de Control Numérico	Caída de personas a distinto nivel	M	D	M	Coger documentos del pequeño archivo de documentos de años pasados
	Caída de personas al mismo nivel	B	D	T	Cableado suelto
		B	D	T	Orden y limpieza
	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	M	D	M	Almacenamiento de distinto tipo de materiales en estantes
M		LD	T	Pequeño archivo de expedientes con cajas en el suelo	
Nave I: elaboración y retoques de acabado	Caída de personas al mismo nivel	M	D	M	Conducción por la zona de paso
		M	D	M	Disposición de materiales en vías de paso (planchas de piedra natural, herramientas, etc.)
	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	B	D	T	Señalización de paso de carretillas elevadoras
	Pisadas sobre objetos	M	D	M	Cables eléctricos de herramientas y máquinas por el suelo
		M	D	M	Tropiezos con objetos y materiales depositados en el suelo
	Choques contra objetos inmóviles	M	D	M	Desorden de los materiales almacenados
	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	M	D	M	Ausencia de señalización de advertencia sobre el peligro de la Sílice Cristalina
		M	D	M	Botellas de agua para el consumo sin etiqueta identificativa
Incendios	M	D	M	Existencia de gran cantidad de materiales inflamables y/o combustibles almacenados en el patio (cartón, papel, corcho)	
Riesgos diversos	M	D	M	Existencia de máquinas en desuso y fuera de servicio	
Nave II: corte de piedra natural	Caída de personas al mismo nivel	M	D	M	Disposición de materiales en vías de paso (planchas de piedra natural, herramientas, etc.)
	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	M	D	M	Acoplo de materiales, placas de silestone y piedra natural
		M	D	M	Apilamiento inseguro de planchas de piedra natural, silestone, etc.
		M	D	M	Pestillo de seguridad de las puertas y portones plegables
		M	D	M	Falta de estabilidad del material almacenado
		M	D	M	Planchas de piedra natural almacenadas verticalmente sobre caballetes y cinchas
		M	D	M	Señalización de cargas suspendidas y zona de paso de carretillas elevadoras
	Pisadas sobre objetos	M	D	M	Cables eléctricos de herramientas y máquinas
M		D	M	Tropiezos con objetos y materiales depositados en el	

					suelo
	Choques contra objetos inmóviles	M	D	M	Desorden de los materiales almacenados
	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	M	D	M	Ausencia de señalización de advertencia sobre el peligro de la Sílice Cristalina
		M	D	M	Botellas de agua para el consumo sin etiqueta identificativa
		B	D	T	Limpieza de la Nave II. Corte de planchas
Riesgos diversos	M	D	M	Existencia de máquinas en desuso y fuera de servicio	
Nave III y IV: almacenamiento de planchas de piedra natural	Caída de personas al mismo nivel	M	D	M	Disposición de materiales en vías de paso (planchas de piedra natural, herramientas, etc.)
		B	D	T	Orden y limpieza
	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	M	D	M	Acoplo de materiales, placas de silestone y piedra natural
		M	D	M	Señalización de los pasillos de paso en la zona de almacenamiento
		M	D	M	Apilamiento inseguro de planchas de piedra natural, silestone, etc.
		M	D	M	Pestillo de seguridad de las puertas y portones plegables
		M	D	M	Tareas de almacenamiento, carga y descarga de las planchas de piedra natural
		M	D	M	Falta de estabilidad del material almacenado
		M	D	M	Planchas de piedra natural almacenadas verticalmente sobre caballetes y cinchas
	Pisadas sobre objetos	M	D	M	Señalización de cargas suspendidas y zona de paso de carretillas elevadoras
		M	D	M	Cables eléctricos de herramientas y máquinas
	Choques contra objetos inmóviles	M	D	M	Tropiezos con objetos y materiales depositados en el suelo
		M	D	M	Desorden de los materiales almacenados
	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	M	D	M	Botellas de agua para el consumo sin etiqueta identificativa

HIGIENE INDUSTRIAL

SECCIÓN	RIESGO	PR	CO	NR	CAUSA
Administración / Oficina Técnica	Iluminación	M	D	M	Iluminación en los puestos de trabajo. La medición con el Luxómetro dio los valores de 530 lux en el área de administración y 515 lux en puestos de medición y presupuestos
Oficina de Control Numérico	Iluminación	M	D	M	Iluminación en los puestos de trabajo. La medición con el Luxómetro dio los valores de 505 lux en la Oficina de Control Numérico
	Exposición a radiaciones	B	D	T	Los trabajadores de esta sección deben salir a tomar medidas en obra, por lo que están expuestos al sol y pueden sufrir quemaduras

Nave I: elaboración y retoques de acabado	Ruido	M	D	M	Exposición a ruido debido a la utilización de máquinas en el proceso productivo de la empresa. Los niveles sonoros en el uso de máquinas y herramientas eléctricas manuales (pulidoras, radiales, amoladoras...) de la Nave I se encuentra entre $Leq(A)= 82-90$ dB, $L_{pico}(C)= 124-134$ Db
	Iluminación	M	LD	T	Iluminación en los puestos de trabajo. La medición con el Luxómetro dio los valores de Mesa de Trabajo I (545 lux), Mesa de Trabajo II (485 lux), Mesa de Trabajo III (510 lux), Mesa de Trabajo IV (525 lux).
	Vibraciones	M	D	M	Uso repetitivo de los diferentes equipos de trabajo (pulidoras, radiales...)
Nave II: corte de piedra natural	Ruido	M	D	M	Exposición a ruido debido a la utilización de máquinas en el proceso productivo de la empresa. Los niveles sonoros en las maquinas de la nave II fueron: Cortadora de puente CM Gomez MOD004: $Leq(A)= 92, L_{pico}(C)= 136$ Db. Cortadora de puente CM Gomez CP4 MOD-HS4: $Leq(A)= 90$ dB, $L_{pico}(C)= 137$ Db. Cortadora de puente CM Gomez CP4 MOD-CT2 UATP: $Leq(A)= 89$ dB, $L_{pico}(C)= 129$ Db. Control numérico AGUT: $Leq(A)= 87, L_{pico}(C)= 122$ Db.
	Iluminación	M	LD	T	Iluminación en los puestos de trabajo. La medición con el Luxómetro dio los valores de: Cortadora de puente CM Gomez MOD004 (485 lux), Cortadora de puente CM Gomez CP4 MOD-HS4 (510 lux), Cortadora de puente CM Gomez CP4 MOD-CT2 UATP (475 lux), Control numérico AGUT (505 lux)
	Vibraciones	M	D	M	Uso repetitivo de los diferentes equipos de trabajo (cortadoras)
Nave III y IV: almacenamiento de planchas de piedra natural	Iluminación	M	LD	T	Iluminación en los puestos de trabajo. La medición con el Luxómetro dio los valores de: Nave III (485 lux), Nave IV (465 lux)

ERGONOMÍA Y PSICOSOCIOLOGÍA APLICADA

Los riesgos ergonómicos y psicológicos se detectan en los trabajadores y equipos de trabajo utilizados en cada puesto. Ya que las distintas secciones de la empresa no presentan riesgos ergonómicos como tal, en este apartado vamos a detallar de manera general los riesgos más habituales de Ergonomía y Psicología que se enmarcarían dentro de cada puesto de trabajo de estas secciones.

SECCIÓN	RIESGO	CAUSA
Administración / Oficina Técnica	Riesgos diversos	Puestos de trabajo con pantalla de visualización de datos (PVD).
	Sobreesfuerzos	Debido a posturas forzadas adoptadas o mantenidas durante largo tiempo. Posición sentada
	Física. Esfuerzo	Utilización continua de pantallas de visualización de datos. Tamaño de los caracteres para la lectura. Resolución y tamaño de la pantalla
		Trabajo continuo. Esfuerzo del sentido de la vista
	Fatiga. Postural	Colocación de la pantalla y el teclado
		Características de la mesa y del ratón
	Silla de trabajo	
Monotonía	Realización repetitiva del mismo trabajo	
Carga mental	Exigencia del trabajo que requiere la manipulación de numerosos datos	
Oficina de Control Numérico	Riesgos diversos	Puestos de trabajo con pantalla de visualización de datos.
	Sobreesfuerzos	Debido a posturas forzadas adoptadas o mantenidas durante largo tiempo. Manipulación manual de los equipos de medición y revisión de instalaciones
	Monotonía	Realización repetitiva del mismo trabajo que requiere un esfuerzo mental elevado
	Carga mental	Exigencia del trabajo que requiere una elevada concentración a la hora de introducir y coordinar datos
Nave I: elaboración y retoques de acabado	Sobreesfuerzos	Debido a posturas forzadas adoptadas o mantenidas durante largo tiempo. Manipulación de los equipos de trabajo y movimiento del cuerpo a la hora de coger dichas herramientas para su manipulación
	Monotonía	Realización repetitiva del mismo trabajo
	Carga mental	Exigencia del trabajo que requiere una elevada concentración y rigurosidad al tratar las piezas para su acabado final
Nave II: corte de piedra natural	Sobreesfuerzos	Debido a posturas forzadas adoptadas o mantenidas durante largo tiempo. Manipulación de las herramientas de corte y movimiento del cuerpo a la hora de coger dichas herramientas para su manipulación
	Física. Esfuerzo	Como consecuencia de posturas adoptadas o mantenidas durante largo tiempo
	Monotonía	Realización repetitiva del mismo trabajo
	Carga mental	Exigencia del trabajo que requiere una elevada concentración y un esfuerzo prolongado de atención al cortar las piezas de piedra natural
Nave III y IV: almacenamiento de planchas de piedra natural	Sobreesfuerzos: manipulación manual de cargas	Debido a posturas forzadas adoptadas o mantenidas durante largo tiempo
		Manipulación de planchas de piedra natural para su correcto almacenamiento. Como norma general, se manipulan con equipos de trabajo destinados a tal fin (carretillas elevadoras...)

En cuanto al puesto de trabajo que se va a estudiar (operario de terminaciones, acabados y retoques), detallamos a continuación sus riesgos, clasificados también por especialidad preventiva.

SEGURIDAD EN EL TRABAJO

RIESGO	PR	CO	NR	CAUSA
Caída de personas a distinto	M	D	M	Tareas varias en altura superior a 2 metros sin barandillas ni cinturones de seguridad
	M	D	M	Utilización de escaleras de mano

nivel	M	D	M	Subir sobre planchas de piedra natural, sílex y otros materiales almacenados
Caída de personas al mismo nivel	B	D	T	Cables por el suelo en las zonas de paso
Proyección de fragmentos o partículas	M	D	M	Limpieza del área de trabajo y de la ropa de trabajo con pistolas de aire comprimido
	M	D	M	Operaciones de corte en las máquinas (cortadoras y control numérico)
	B	ED	M	Salpicaduras en ojos de piezas pequeñas y restos de materiales de las planchas de piedra natural en operaciones de repaso y acabado
	M	D	M	Ausencia de gafas de protección contra impactos mecánicos al utilizar las herramientas de trabajo
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	M	D	M	Acoplo de materiales, placas de sílex y piedra natural
	M	D	M	Apilamiento inseguro de planchas de piedra natural, sílex, etc.
	M	D	M	Pestillo de seguridad de las puertas y portones plegables
	M	D	M	Tareas de almacenamiento, carga y descarga de las planchas de piedra natural
	M	D	M	Falta de estabilidad del material almacenado
	M	D	M	Planchas de piedra natural almacenadas verticalmente sobre caballetes y cinchas
Caída de objetos desprendidos	M	D	M	Caída de objetos desprendidos durante la realización de trabajos
Caída de objetos en manipulación	B	D	T	Por criterio técnico no se requiere un estudio específico de cargas, ya que la manipulación de la misma se realiza con los medios auxiliares de los que dispone la empresa (carrito manual, carretilla elevadora) y la manipulación manual de cargas es muy esporádica y los pesos son inferiores a 10 kg. Se evalúa la manipulación de planchas, retales y trozos de piedra natural (sílex)
Contactos térmicos	M	D	M	Contacto con piezas calientes en operaciones de mantenimiento de las máquinas de corte y control numérico de las encimeras y elementos de piedra natural
Choques contra objetos inmóviles	B	D	T	Choque contra máquinas o parámetros de estructura
Choques contra objetos móviles	B	ED	M	Golpes con los carros de transporte y bancos de trabajo
Atrapamiento por o entre objetos	M	D	M	Entrar en contacto con engranajes o elementos móviles de las cortadoras y máquina de control numérico
	M	D	M	Atrapamiento por los elementos móviles y sistema de corte (disco de corte, punzón...) de las máquinas
Golpes / cortes por objetos o herramientas	M	D	M	Manipulación de objetos cortantes
	B	D	T	Incorrecta sujeción de la herramienta manual eléctrica a utilizar
	B	D	T	Mantenimiento inadecuado de las herramientas manuales
	M	D	M	Zona de corte parcialmente accesible
	M	D	M	Cortes por los discos de las radiales, amoladoras portátiles, etc.
	M	D	M	Ausencia de señalización del riesgo de corte sobre la carcasa metálica que cubre el disco de corte
	B	D	T	Sustitución del elemento de corte/trabajo
	M	D	M	Sistema de rearme manual de las cortadoras y máquina de control numérico
Contactos eléctricos	B	ED	M	Contacto con partes activas de elementos en tensión o en empalmes en tareas de corte en las cortadoras de puente y máquinas de control numérico,

directos / indirectos				así como en tareas de retoque y acabado de las planchas de piedra natural
	B	ED	M	Partes activas de la instalación eléctrica y sobrecarga de las bases de enchufe de las máquinas
	M	D	M	Estado de cables y clavijas
	B	ED	M	Ausencia de conexión a tierra de los equipos eléctricos
Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas	B	D	T	Contacto con resinas, disolventes y abrillantador líquido
Exposición a contaminantes químicos	NE		NE	Presencia de polvo de sílice cristalina en las tareas de elaboración, acabados y retoques. (Ver estudio de Polvo de Sílice Cristalina realizado según el RD 374/2001. Se planificarán y se llevarán a cabo las medidas preventivas propuestas en dicho estudio)
	M	D	M	Formación de polvo de sílice en las tareas de corte, taladrado y pulido de las placas y piezas de silestone
Incendios	M	D	M	Partículas incandescentes desprendidas al utilizar las herramientas eléctricas

HIGIENE INDUSTRIAL

RIESGO	PR	CO	NR	CAUSA
Ruido	M	D	M	Exposición a ruido debido a la utilización de herramientas eléctricas (radial, taladros, pulidora) en el proceso de terminaciones, retoques y acabado de las piezas
Vibraciones	M	D	M	Uso repetitivo de los diferentes equipos de trabajo (pulidoras, radiales...)
Iluminación	M	LD	T	Iluminación en los puestos de trabajo. La medición con el Luxómetro dio los valores en las distintas mesas de trabajo de: Mesa de Trabajo I (545 lux), Mesa de Trabajo II (485 lux), Mesa de Trabajo III (510 lux), Mesa de Trabajo IV (525 lux).

ERGONOMÍA Y PSICOSOCIOLOGÍA APLICADA

RIESGO	PR	CO	NR	CAUSA
Riesgos diversos	M	D	M	Riesgos derivados del sector: formación en prevención de riesgos generales de seguridad, manejo de máquinas y herramientas y funciones específicas del puesto de trabajo
	B	D	T	Riesgos derivados del sector: formación adecuada sobre manipulación de cargas
Sobreesfuerzos	M	D	M	Debido a posturas forzadas adoptadas o mantenidas durante largo tiempo. Manipulación de los equipos de trabajo y movimiento del cuerpo a la hora de coger dichas herramientas para su manipulación
Monotonía	B	D	T	Realización repetitiva del mismo trabajo
Carga mental	M	D	M	Exigencia del trabajo que requiere una elevada concentración y rigurosidad al tratar las piezas para su acabado final

4.2. Planificación de actividades preventivas en base a las tres especialidades:

La Planificación de Actividades Preventivas consiste en la selección de diferentes medidas preventivas, integradas en todas las actividades de una empresa y en todos sus niveles jerárquicos, tras la realización de una evaluación de riesgos laborales. Su objetivo es prevenir los riesgos detectados con la implantación de medidas programadas en un periodo de tiempo determinado, dándoles una prioridad en su desarrollo en función de la magnitud de los riesgos que han sido detectados [6].

La Planificación de las distintas secciones de trabajo es la siguiente:

SEGURIDAD EN EL TRABAJO

SECCIÓN	RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS	PRIORIDAD	RESPONSABLE	FECHA PREVISTA
Administración / Oficina Técnica	Caída de personas a distinto nivel por uso de escaleras para subir al área de administración y coger documentos de años pasados	Realizar mantenimiento adecuado y revisiones de los equipos de trabajo utilizados, de acuerdo al RD 1215/97. Las medidas preventivas a tener en cuenta son: - Los peldaños de las escaleras de acceso al a oficina dispondrán de tiras o elementos antideslizantes. - Cuando la altura sea tal que no se pueda coger los documentos de manera segura, se utilizarán escaleras portátiles.	Alta	Administrativa	1 mes
	Caída de personas al mismo nivel por existencia de obstáculos en el suelo (cables, mal orden y limpieza)	Las medidas preventivas a tomar son: - El cableado colgante que se encuentra tras los ordenadores será recogido en una canaleta (la recomendamos de forma redonda) con el fin de evitar posibles tropiezos con los mismos. - Mantener el programa de orden y limpieza de la zona de administración/oficina técnica, retirando de forma periódica los residuos o restos derramados en los trabajos finalizados, así como los cables del suelo en las zonas de paso. - Las zonas de trabajo tendrán una anchura mínima de 1 m., Teniendo en cuenta que la distancia entre máquinas o máquina y parámetro será de 80 cm. No debiendo ser esta distancia inferior en ningún caso. R.D. 486/97	Alta	Administrativa	1 mes

	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento (almacenamiento de distinto tipo de materiales en estantes; pequeño archivo de expedientes con cajas en el suelo)	<p>Las medidas preventivas a tomar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El almacenamiento se realizará de manera que se asegure la estabilidad del conjunto. Las estanterías estarán fijas sujetas a la pared y / o al suelo de manera estable y segura. Los materiales más pesados serán colocados en las repisas inferiores y los más pequeños en las superiores. - Los objetos y cajas que se encuentren en el suelo deberán de colocarse en estanterías o guardarse en lugares sin riesgo de tropiezo (se incluyen los expedientes y cajas depositados en el suelo de los despachos). 	Alta	Administrativa	Siempre
Oficina de Control Numérico	Caída de personas a distinto nivel por coger documentos de años pasados	<p>Realizar mantenimiento adecuado y revisiones de los equipos de trabajo utilizados, de acuerdo al RD 1215/97.</p> <p>Las medidas preventivas a tener en cuenta son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los peldaños de las escaleras de acceso al a oficina dispondrán de tiras o elementos antideslizantes. - Cuando la altura sea tal que no se pueda coger los documentos de manera segura, se utilizarán escaleras portátiles. 	Alta	Administrativa	Siempre
	Caída de personas al mismo nivel por existencia de obstáculos en el suelo (cables, mal orden y limpieza)	<p>Las medidas preventivas a tomar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El cableado colgante que se encuentra tras los ordenadores será recogido en una canaleta (la recomendamos de forma redonda) con el fin de evitar posibles tropiezos con los mismos. - Mantener el programa de orden y limpieza de la zona de oficina de control numérico, retirando de forma periódica los residuos o restos derramados en los trabajos finalizados, así como los cables del suelo en las zonas de paso. - Las zonas de trabajo tendrán una anchura mínima de 1 m., Teniendo en cuenta que la distancia entre máquinas o máquina y parámetro será de 80 cm. No debiendo ser esta distancia inferior 	Alta	Administrativa	Siempre
	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento (almacenamiento de distinto tipo de materiales en estantes; pequeño archivo de expedientes con cajas en el suelo)	<p>Las medidas preventivas a tomar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El almacenamiento se realizará de manera que se asegure la estabilidad del conjunto. Las estanterías estarán fijas sujetas a la pared y / o al suelo de manera estable y segura. Los materiales más pesados serán colocados en las repisas inferiores y los más pequeños en las superiores. - Los objetos y cajas que se encuentren en el suelo deberán de colocarse en estanterías o guardarse en lugares sin riesgo de tropiezo (se incluyen los expedientes y cajas depositados en el suelo de los despachos). 	Alta	Administrativa	Siempre

Nave I: elaboración y retoques de acabado	Caída de personas al mismo nivel (conducción por la zona de paso y materiales dispuestos en las vías de paso)	<p>Las medidas preventivas a tomar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Señalizar de acuerdo al RD 485/97 los objetos u obstáculos fijos situados junto a vías de circulación (bandas alternas y oblicuas a 45° de color amarillo y negro). - Colocar las herramientas de trabajo en estanterías o soportes destinados a ello, identificados y de fácil localización. - Eliminar rápido los desperdicios, restos de piedra natural y residuos de sustancias peligrosas del suelo, para evitar accidentes o contaminación del ambiente de trabajo. 	Alta	Operario de elaboración, retoques y acabados	Inmediato
	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento (mala señalización de zona de paso de carretillas elevadoras)	Señalizar de manera adecuada las zonas de paso de carretillas elevadoras, según RD 485/97.	Alta	Operario de elaboración,	Siempre
	Pisadas sobre objetos (cables de herramientas, objetos y materiales por el suelo)	<p>Las medidas preventivas a tener en cuenta son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mantener la señalización de acceso restringido a personal autorizado. - Mantener el área de trabajo en orden (cables recogidos, retirar objetos de los pasillos). - Las zonas de paso deberán estar siempre en buen estado de aseo y libres de obstáculos y materiales (colocar en el lugar correspondiente, evitando que obstaculicen zonas de paso). 	Alta	Operario de elaboración, retoques	Siempre
	Choques contra objetos inmóviles (desorden de los materiales almacenados)	<p>Las medidas preventivas a tomar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Almacenamiento adecuado, evitando obstaculizar las zonas de paso. - Colocar señalización de uso obligatorio de EPIS necesarios en cada puesto de trabajo (RD 485/97). - La empresa tiene la obligación de proporcionar a los trabajadores todos los EPIS necesarios y será responsable de su utilización (RD 733/97). 	Alta	Operario de elaboración,	Siempre
	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas (no existen señales de advertencia sobre peligro de sílice cristalina, botellas de agua para el consumo sin identificar)	<ul style="list-style-type: none"> - Colocar a la entrada de la Nave I, una señal de advertencia sobre el peligro de la sílice cristalina. - Todas las botellas de agua para consumo estarán correctamente identificadas y situadas siempre en un lugar destinado para ello, evitando su confusión con otras botellas de sustancias nocivas. 	Alta	Operario de elaboración, retoques y acabados	Inmediato

	Incendios por existencia de gran cantidad de materiales inflamables y/o combustibles almacenados en el patio	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener en todo momento una ventilación adecuada en la zona de almacenamiento. Se colocarán señales que indiquen la presencia de líquidos inflamables y/o sustancias nocivas. - Establecer un programa de trabajo que contenga la señalización adecuada que prohíba fumar y/o iniciar chispas en la nave de acabados y en el patio, para evitar el inicio de un incendio debido a los materiales allí acumulados. 	Alta	Operario de elaboración, retoques	Siempre
	Riesgos diversos (máquinas en desuso fuera de servicio)	Todas las maquinas en desuso y fuera de servicio deberán estar señalizadas y desconectadas de la corriente eléctrica.	Alta	de elaboración	Siempre
Nave II: corte de piedra natural	Caída de personas al mismo nivel (materiales en vías de paso)	<p>Las medidas preventivas a tomar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Señalizar de acuerdo al RD 485/97 los objetos u obstáculos fijos situados junto a vías de circulación (bandas alternas y oblicuas a 45° de color amarillo y negro). - Colocar las herramientas de trabajo en estanterías o soportes destinados a ello, identificados y de fácil localización. - Eliminar rápido los desperdicios, restos de piedra natural y residuos de sustancias peligrosas del suelo, para evitar accidentes o contaminación del ambiente de trabajo. 	Alta	Delineante de presupuestos y mediciones	Siempre
	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	<p>Las medidas preventivas a tomar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apilar los materiales (placas de silestone y piedra natural) sobre una superficie firme y segura, de manera que los de mayor superficie y peso se sitúen en la base, y que tal apilamiento no sobrepase los límites perimetrales, altura y peso máximo (NTP 298) y no sobresalgan a los pasillos. - Disponer de un pestillo de seguridad en puertas y portones plegables. - Para almacenamientos verticales, se debe disponer de sistemas de caballetes o cinchas. - Señalizar la zona de acceso de cargas suspendidas y zona de paso de carretillas elevadoras (RD 485/97). 	Alta	Delineante de presupuestos y mediciones	Siempre
	Pisadas sobre objetos (cables de herramientas, objetos y materiales por el suelo)	<p>Las medidas preventivas a tener en cuenta son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mantener la señalización de acceso restringido a personal autorizado. - Mantener el área de trabajo en orden (cables recogidos, retirar objetos de los pasillos) y las zonas de paso en buen estado libres de obstáculos y materiales. 	Alta	Delineante de presupuestos	Siempre
	Choques contra objetos inmóviles (desorden de materiales almacenados)	<p>Las medidas preventivas a tomar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Almacenamiento adecuado de los materiales (herramientas, EPIS...), evitando obstaculizar las zonas de paso que han de limitarse adecuadamente. 	Alta	Del. Presup. y mediciones	Siempre

	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas (no existen señales de advertencia sobre peligro de sílice cristalina, botellas de agua para el consumo sin identificar)	<ul style="list-style-type: none"> - Colocar a la entrada de la Nave II, una señal de advertencia sobre el peligro de la sílice cristalina. - Todas las botellas de agua para consumo estarán correctamente identificadas y situadas siempre en un lugar destinado para ello, evitando su confusión con otras botellas de sustancias nocivas. 	Alta	Del. Presup. y mediciones	Inmediato
	Riesgos diversos (máquinas en desuso fuera de servicio)	Todas las maquinas en desuso y fuera de servicio deberán estar señalizadas y desconectadas de la corriente eléctrica.	Alta	Del. Presup. y mediciones	Siempre
Nave III y IV: almacenamiento de planchas de piedra natural	Caída de personas al mismo nivel (materiales en vías de paso, orden y limpieza)	<p>Las medidas preventivas a tomar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Señalizar de acuerdo al RD 485/97 los objetos u obstáculos fijos situados junto a vías de circulación (bandas alternas y oblicuas a 45° de color amarillo y negro). - Colocar las herramientas de trabajo en estanterías o soportes destinados a ello, identificados y de fácil localización. - Eliminar rápido los desperdicios, restos de piedra natural y residuos de sustancias peligrosas del suelo, para evitar accidentes o contaminación del ambiente de trabajo. 	Alta	Del. Presup. y mediciones	Siempre
	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	<p>Las medidas preventivas a tomar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apilar los materiales (placas de silestone y piedra natural) sobre una superficie firme y segura, de manera que los de mayor superficie y peso se sitúen en la base, y que tal apilamiento no sobrepase los límites perimetrales, altura y peso máximo (NTP 298) y no sobresalgan a los pasillos. - Disponer de un pestillo de seguridad en puertas y portones plegables. - Disponer de sistemas de caballetes o cinchas para almacenamientos verticales. - Señalizar la zona de acceso de cargas suspendidas y zona de paso de carretillas elevadoras (RD 485/97). 	Alta	Del. Presup. y mediciones	Siempre
	Pisadas sobre objetos (cables de herramientas, objetos y materiales por el suelo)	<p>Las medidas preventivas a tener en cuenta son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mantener el área de trabajo en orden (cables recogidos, retirar objetos de los pasillos) y las zonas de paso en buen estado libres de obstáculos y materiales. 	Alta	Del. Presup. y mediciones	Siempre
	Choques contra objetos inmóviles (desorden de materiales almacenados)	<p>Las medidas preventivas a tomar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Almacenamiento adecuado de los materiales (herramientas, EPIS...), evitando obstaculizar las zonas de paso que han de limitarse adecuadamente. 	Alta	Del. Presup. y mediciones	Siempre
	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas (botellas de agua para el consumo sin identificar)	Todas las botellas de agua para consumo estarán correctamente identificadas y situadas siempre en un lugar destinado para ello, evitando su confusión con otras botellas de sustancias nocivas.	Alta	Del. Presup. y mediciones	Inmediato

HIGIENE INDUSTRIAL

SECCIÓN	RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS	PRIORIDAD	RESPONSABLE	FECHA PREVISTA
Administración / Oficina Técnica	Iluminación (530 lux en administración, 515 lux en medición y presupuestos)	Mantener los niveles de iluminación adecuados en los puestos de trabajo.	Baja	Administrativa	Siempre
Oficina de Control Numérico	Iluminación (505 lux en oficina de control numérico)	Mantener los niveles de iluminación adecuados en los puestos de trabajo.	Alta	Administrativa	Siempre
	Exposición a radiaciones solar al ir a obras)	Disponer de dispositivos de protección solar y usar crema con protección solar cuando vayan a visitarse las obras para tomar medidas y presupuestos.	Baja	Administrativa	Siempre
Nave I: elaboración y retoques de acabado	Ruido (uso de máquinas y herramientas eléctricas manuales. Leq(A)= 82-90 dB, Lpico(C)= 124-134Db)	- Mantener las medidas preventivas establecidas en el RD 286/2006. - Uso de protectores auditivos con certificado CE durante el uso de máquinas y herramientas eléctricas manuales (pulidoras, radiales, amoladoras...) - Realizar un estudio específico de exposición al ruido durante los procesos productivos en los que intervengan máquinas.	Alta	Operario de elaboración, retoques	Siempre
	Iluminación (545 lux en Mesa I, 485 lux en Mesa II, 510 lux en Mesa III, 525 lux en Mesa IV)	Se instaurará un procedimiento de mantenimiento de las luminarias de la nave ya que se ha acumulado mucha suciedad en las luminarias. Se registrarán por escrito persona y fecha en la que se realiza y las posibles observaciones. Mantener los niveles de iluminación adecuados en los puestos de trabajo.	Alta	Operario de elaboración, retoques y	Siempre
	Vibraciones por uso repetitivo de equipos de trabajo	- Utilizar máquinas con bajo nivel de vibración. - Llevar a cabo un mantenimiento adecuado de máquinas y herramientas. - Disponer de empuñaduras y guantes antivibratorios.	Alta	Operario de elaboración, retoque,	Siempre

Nave II: corte de piedra natural	Ruido (136 Db en cortadora de puente MOD004, 137 Db en cortadora de puente CP4 MOD-HS4, 129 Db en cortadora de puente CP4 CT2, 122 Db en control numérico)	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener las medidas preventivas establecidas en el RD 286/2006. - Uso de protectores auditivos con certificado CE durante el uso de máquinas y herramientas eléctricas manuales (cortadoras de puente, control numérico...). - Realizar un estudio específico de exposición al ruido durante los procesos productivos en los que intervengan máquinas. 	Alta	Delineante de presupuestos y mediciones	Siempre
	Iluminación (485 lux en cortadora e puente MOD004, 510 lux en cortadora de puente CP4 MOD-HS4, 475 lux en cortadora de puente CP4 CT2, 505 lux en control numérico)	<p>Se instaurará un procedimiento de mantenimiento de las luminarias de la nave ya que se ha acumulado mucha suciedad en las luminarias. Se registrarán por escrito persona y fecha en la que se realiza y las posibles observaciones.</p> <p>Mantener los niveles de iluminación adecuados en los puestos de trabajo.</p>	Alta	Delineante de presupuestos y mediciones	Siempre
	Vibraciones por uso repetitivo de equipos de trabajo (cortadoras)	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar máquinas con bajo nivel de vibración. - Llevar a cabo un mantenimiento adecuado de máquinas y herramientas. - Disponer de empuñaduras y guantes antivibratorios. - Usar calzado con suelas de material absorbente. 	Alta	de presupuesto	Siempre
IV: almacena miento de planchas de piedra	Iluminación (485 lux en Nave III, 465 lux en Nave IV)	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar máquinas con bajo nivel de vibración. - Llevar a cabo un mantenimiento adecuado de máquinas y herramientas. - Disponer de empuñaduras y guantes antivibratorios. - Usar calzado con suelas de material absorbente. 	Alta	de presupuesto	4 meses

ERGONOMÍA Y PSICOSOCIOLOGÍA APLICADA

SECCIÓN	RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS	PRIORIDAD	RESPONSABLE	FECHA PREVISTA
Administración / Oficina Técnica	Riesgos diversos (pantallas de visualización de datos)	<ul style="list-style-type: none"> - Atender a las medidas preventivas establecidas en el RD 488/97 y la Guía Técnica del INSHT sobre Pantallas de Visualización de Datos. - Formación en el uso adecuado de las PVD. 	Alta	Administrativa	Siempre

	Sobreesfuerzos (posturas forzadas. Posición sentada)	<ul style="list-style-type: none"> - Atender a las medidas preventivas establecidas en el RD 488/97 y la Guía Técnica del INSHT sobre Pantallas de Visualización de Datos. - Formación en el uso adecuado de las PVD. - Formación en postura adecuada al estar sentado y condiciones que ha de reunir su silla de trabajo (RD 488/97 y NTP 602). Espalda recta, piernas en L tocando el suelo con los pies. 	Alta	Administrativa	Siempre
	Física. Esfuerzo (uso continuo de PVD, caracteres y tamaño de pantalla, esfuerzo de la vista)	<ul style="list-style-type: none"> - Atender a las medidas preventivas establecidas en el RD 488/97 y la Guía Técnica del INSHT sobre Pantallas de Visualización de Datos. - Formación en el uso adecuado de las PVD. - Empleo de monitores con pantallas de buena calidad. - Formación en postura adecuada al estar sentado y condiciones que ha de reunir su silla de trabajo (RD 488/97 y NTP 602) y puesto de trabajo en general. Tener en cuenta posición de la PVD respecto a la luz para evitar deslumbramientos y la altura de la pantalla para que no se produzcan lesiones musculoesqueléticas en espalda y cuello principalmente. 	Alta	Administrativa	Siempre
	Fatiga. Postural (colocación de pantalla y teclado, mesa y silla de trabajo)	<ul style="list-style-type: none"> - Atender a las medidas preventivas establecidas en el RD 488/97 y la Guía Técnica del INSHT sobre Pantallas de Visualización de Datos. - Formación en el uso adecuado de las PVD. - Empleo de monitores con pantallas de buena calidad. - Formación en postura adecuada al estar sentado y condiciones que ha de reunir su silla de trabajo (RD 488/97 y NTP 602). - Tener en cuenta posición de la PVD respecto a la luz, la altura de la pantalla y teclado. 	Alta	Administrativa	Siempre
	Monotonía	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar rotación de puestos de trabajo dentro de las mismas competencias. - Realizar programa de formación/ información. 	Alta	Administrativa	Siempre
	Carga mental (exigencia del trabajo)	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar la monotonía en el trabajo que suponga una carga mental del mismo. - Organizar el trabajo de manera productiva. - Eliminar fuentes de distracción. - Realizar rotación en los puestos de trabajo que tengan mayor presión y carga de trabajo. - Establecer pausas. 	Alta	Administrativa	Siempre
Oficina de Control Numérico	Riesgos diversos (pantallas de visualización de datos)	<ul style="list-style-type: none"> - Atender a las medidas preventivas establecidas en el RD 488/97 y la Guía Técnica del INSHT sobre Pantallas de Visualización de Datos. - Formación en el uso adecuado de las PVD. 	Alta	Administrativa	Siempre

	Sobreesfuerzos (posturas forzadas. Manipulación manual de equipos de medición y revisión de instalaciones)	<ul style="list-style-type: none"> - Atender a las medidas preventivas establecidas en el RD 487/97 sobre manipulación manual de cargas. - Formación en el uso adecuado de manipulación manual de equipos. 	Alta	Administrativa	Siempre
	Monotonía	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar rotación de puestos de trabajo dentro de las mismas competencias. - Realizar programa de formación/ información. 	Alta	Administrativa	Siempre
	Carga mental (exigencia del trabajo. Introducir y coordinar datos)	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar la monotonía en el trabajo que suponga una carga mental del mismo. - Organizar el trabajo de manera productiva. - Eliminar fuentes de distracción. - Realizar rotación en los puestos de trabajo que tengan mayor presión y carga de trabajo. - Establecer pausas para mantener activos a los trabajadores y que no se cansen por un tiempo de trabajo demasiado duradero sin periodos de descanso. 	Alta	Administrativa	Siempre
Nave I: elaboración y retoques de acabado	Sobreesfuerzos (posturas forzadas. Manipulación manual de equipos de trabajo y movimientos corporales)	<ul style="list-style-type: none"> - Atender a las medidas preventivas establecidas en el RD 487/97 sobre manipulación manual de cargas. - Formación en el uso adecuado de manipulación manual de equipos. - Formación en movimientos corporales adecuados a la hora de manipular los equipos de trabajo. 	Alta	Operario de elaboración,	Siempre
	Monotonía	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar rotación de puestos de trabajo dentro de las mismas competencias. - Realizar programa de formación/ información. 	Alta	Op. Elab. Reto. Aca.	Siempre
	Carga mental (exigencia del trabajo. Rigurosidad en el tratamiento de piezas para acabado final)	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar la monotonía en el trabajo que suponga una carga mental del mismo. - Organizar el trabajo de manera productiva. - Eliminar fuentes de distracción. - Realizar rotación en los puestos de trabajo que tengan mayor presión y carga de trabajo. - Establecer pausas para mantener activos a los trabajadores y que no se cansen por un tiempo de trabajo demasiado duradero sin periodos de descanso. 	Alta	Operario de elaboración, retoques	Siempre
Nave II: corte de piedra natural	Sobreesfuerzos (posturas forzadas. Manipulación manual de herramientas de corte y movimientos corporales)	<ul style="list-style-type: none"> - Atender a las medidas preventivas establecidas en el RD 487/97 sobre manipulación manual de cargas. - Formación en el uso adecuado de manipulación manual de equipos. - Formación en movimientos corporales adecuados a la hora de manipular las herramientas. 	Alta	Delineante de presupuestos y	Siempre

	Física. Esfuerzo (posturas mantenidas durante largo tiempo)	<ul style="list-style-type: none"> - Formación en postura adecuada y movimientos correctos a realizar para evitar posturas forzadas inadecuadas. - Realizar periodos de descanso en el uso de las distintas herramientas de trabajo para no sobrecargar las articulaciones y espalda. - Uso de EPIS que protejan frente a posturas mantenidas en el tiempo (fajas para espalda) 	Alta	Delineante de presupuestos y	Siempre
	Monotonía	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar rotación de puestos de trabajo dentro de las mismas competencias. - Realizar programa de formación/ información. 	Alta	Del. Presupues.	Siempre
	Carga mental (exigencia del trabajo. Constante atención al cortar las piezas)	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar la monotonía en el trabajo que suponga una carga mental del mismo. - Organizar el trabajo de manera productiva. - Eliminar fuentes de distracción. - Realizar rotación en los puestos de trabajo que tengan mayor presión y carga de trabajo. - Establecer pausas para mantener activos a los trabajadores y que no se cansen por un tiempo de trabajo demasiado duradero sin periodos de descanso. 	Alta	Delineante de presupuestos y	Siempre
Nave III y IV: almacenamiento de planchas de piedra natural	Sobreesfuerzos (posturas forzadas, manipulación manual de cargas)	<ul style="list-style-type: none"> - Atender a las medidas preventivas establecidas en el RD 487/97 sobre manipulación manual de cargas. - Formación en el uso adecuado de manipulación manual de cargas. - Tener en cuenta las condiciones que determina el RD 1215/97 sobre equipos de trabajo (carretillas elevadoras). 	Alta	Delineante de presupuestos y	Siempre

La Planificación de actividades preventivas del puesto de trabajo Operario de Terminaciones, Acabados y Retoques se detalla a continuación:

SEGURIDAD EN EL TRABAJO

RIESGO	CAUSA	MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS	PRIORIDAD	RESPONSABLE	FECHA PREVISTA
Caída de personas a distinto nivel	Realización de tareas en altura superior a 2 metros sin barandillas ni cinturones de seguridad	<ul style="list-style-type: none"> - Los Trabajos en altura a más de 2 m de altura, se realizarán protegiendo el área de trabajo en todo su contorno mediante barandillas de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié (RD 2177/2004). - Deberá proporcionarse a los trabajadores cinturones de seguridad con cuerda de retenida, informándoles que deben ser utilizados cuando deban acercarse al borde para reconocimiento de los mismos o en ausencia de protecciones colectivas. La cuerda de retenida deberá anclarse a elemento estable. - Cuando se realicen tareas subidos en altura de algún equipo de trabajo, se hará sobre una superficie estable. 	Alta	Operario de elaboración, retoques y acabados	Siempre
	Utilización de escaleras de mano	<ul style="list-style-type: none"> Las escaleras de mano seguirán las especificaciones requeridas en el RD 486/97. - Se encontrarán en buen estado. - No tendrán holguras entre los largueros y los peldaños. - La inclinación será adecuada (la base se separará entre un 1/3 y 1/4 de su longitud respecto del punto de apoyo) - Serán utilizadas por una sola persona simultáneamente. - Contará con zapatas antideslizantes. - Tendrá la altura suficiente para alcanzar los lugares que estén previstos en el trabajo. <p>No se utilizarán escaleras portátiles en las proximidades de huecos y aberturas.</p>	Alta	Operario de elaboración, retoques y acabados	Siempre
	Subir a planchas de piedra natural y otros materiales almacenados	<ul style="list-style-type: none"> - Está prohibido subirse sobre las planchas de piedra natural, silestone u otros materiales almacenados. 	Alta	de elaboración	Siempre
Caída de personas al mismo nivel	Cables por el suelo en las zonas de paso	<p>Las medidas preventivas a tomar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El cableado colgante que se encuentra tras los ordenadores será recogido en una canaleta (la recomendamos de forma redonda) con el fin de evitar posibles tropiezos con los mismos. 	Alta	Operario de elaboración, retoques y acabados	Siempre

Proyección de fragmentos o partículas	<p>Limpieza del área de trabajo y de la ropa de trabajo con pistolas de aire comprimido</p>	<p>Está totalmente prohibido limpiar el área de trabajo y las ropas de trabajo con la pistola de aire comprimido. Se hará con cepillos para evitar la proyección de partículas a los ojos.</p>	Alta	Operario de elaboración, retoques y acabados	Inmediato
	<p>Operaciones de corte en las máquinas (cortadoras y control numérico)</p>	<p>Utilizar gafas de protección y/o mascarillas tipo FFP3 CE</p> 	Alta	Operario de elaboración, retoques y acabados	Siempre
	<p>Salpicaduras en ojos de piezas pequeñas y restos de materiales de las planchas de piedra natural en operaciones de repaso y acabado</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se colocará en la zona la señalización de uso obligatorio de los EPIS necesarios (botas de seguridad, guantes contra impactos mecánicos, guantes contra agresiones químicas...) - La empresa está obligada a proporcionar a los trabajadores todos los equipos de protección que sean necesarios y será la responsable de velar por su utilización (R.D.733/97). - Utilizar pantalla facial o gafas de protección ocular certificadas CE. Se irán renovando cuando sean deficientes. - Utilizar mascarillas tipo FFP3 CE 	Alta	Operario de elaboración, retoques y acabados	Siempre
	<p>Ausencia de gafas de protección contra impactos mecánicos al utilizar las herramientas de trabajo</p>	<p>El empresario deberá proporcionar a todos los trabajadores que lo requieran, los equipos de protección individual necesarios y adecuados a su puesto de trabajo. En este caso, se dispondrá de gafas de protección y/o mascarillas tipo FFP3 CE.</p>	Alta	Operario de elaboración, retoques y acabados	Siempre
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	<p>Acoplo de materiales, placas de silestone y piedra natural</p>	<p>Los objetos depositados no deben sobrepasar los límites perimetrales, altura y peso máximo (NTP 298).</p>	Alta	de elaboración	Siempre
	<p>Apilamiento inseguro de planchas de piedra natural, silestone, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - No se volverán a cargar paquetes de planchas sobre paquetes que no estén correctamente flejados. - El almacenamiento se realizará de manera que se asegure la estabilidad del conjunto. - Las planchas de material se apilarán sobre terreno firme y seguro, situando los materiales de mayor superficie y peso en la base. Se pueden utilizar calzos de madera en la base para aumentar la estabilidad. 	Alta	Operario de elaboración,	Siempre
	<p>Pestillo de seguridad de las puertas y portones plegables</p>	<p>Disponer de un pestillo de seguridad en puertas y portones plegables.</p>	Alta	de elaboración	Siempre
	<p>Tareas de almacenamiento, carga y descarga de las planchas de piedra natural</p>	<p>No se superará la carga máxima de la superficies donde se almacenan las planchas.</p>	Alta	de elaboración	Siempre

	Falta de estabilidad del material almacenado	<ul style="list-style-type: none"> - Se evitará el almacenamiento de elementos alargados de manera vertical. - Deberán tomarse las medidas adecuadas para la protección de los trabajadores autorizados a acceder a las zonas de los lugares de trabajo donde la seguridad de los trabajadores pueda verse afectada por riesgos de caída de objetos. - Se utilizará un casco de seguridad con certificado CE.  <ul style="list-style-type: none"> - Apilar los materiales sobre una superficie firme y segura, de manera que los de mayor superficie y peso se sitúen en la base, y que tal apilamiento no sobrepase los límites perimetrales, altura y peso máximo (NTP 298) y no sobresalgan a los pasillos. 	Alta	Operario de elaboración, retoques y acabados	Siempre
	Planchas de piedra natural almacenadas verticalmente sobre caballetes y cinchas	Para almacenamientos prolongados en posición vertical, se debe disponer de sistemas de caballetes o cinchas.	Alta	Operario de elaboración, retoques y	Siempre
Caída de objetos desprendidos	Durante la realización de trabajos	<ul style="list-style-type: none"> Deberán tomarse las medidas adecuadas para la protección de los trabajadores autorizados a acceder a las zonas de los lugares de trabajo donde la seguridad de los trabajadores pueda verse afectada por riesgos de caída de objetos. - Utilizar casco de seguridad con certificado CE y calzado de seguridad según RD 773/97 y NTP 227. 	Alta	Operario de elaboración, retoques y	Siempre
Caída de objetos en manipulación	Manipulación de planchas, retales y trozos de piedra natural (silestone)	<ul style="list-style-type: none"> - El levantamiento de peso se hará con la espalda recta y flexionando las piernas, sujetando la carga con ambas manos y a ser posible de los agarres de los que disponga. - Se utilizarán los medios mecánicos con los que cuenta la empresa (carritos manuales, carretilla elevadora...). - Cuando se realice un levantamiento por parte de más de un operario, se realizará al unísono y con una voz de mando dada por un solo operario. - No se deben de manipular cargas de más de 25 Kg para el hombre y de 10 Kg para la mujer (Guía Técnica y RD 487/97). - Los trabajadores recibirán la formación e información adecuada sobre los riesgos derivados de la manipulación manual y mecánica de cargas. - Utilizar calzado de seguridad según RD 773/97 y NTP 227 con puntera metálica, suela antiperforaciones y antideslizante con CE. - Señalizar el uso de calzado de seguridad donde no exista señalización (RD 485/97). - Uso de guantes de protección contra agresiones mecánicas y resistentes a la abrasión con CE (norma UNE-EN 420 y norma UNE-EN 388). 	Alta	Operario de elaboración, retoques y acabados	Siempre

Contactos térmicos	Contacto con piezas calientes durante el mantenimiento de máquinas de corte y control numérico de las encimeras y elementos de piedra natural	<ul style="list-style-type: none"> - Las operaciones de repaso de piezas que puedan estar calientes, se realizarán una vez que estas hayan enfriado. - En caso de extrema necesidad se realizarán usando guantes de protección contra contacto térmico según norma UNE-EN 420 y UNE-EN 388 de marcado CE y que los trabajadores tendrán a su disposición en todo momento. 	Alta	Operario de elaboración, retoques y acabados	Siempre
Choques contra objetos inmóviles	Choque contra máquinas o parámetros de estructura	Las zonas de trabajo tendrán una anchura mínima de 1 metro, teniendo en cuenta que la distancia entre máquinas o máquinas y parámetro será de 80 cm, no debiendo ser esta distancia inferior en ningún caso (R.D. 486/97).	Alta	de elaboración	Siempre
Choques contra objetos móviles	Golpes con los carros de transporte y bancos de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> - Cuando la carga sea considerada excesiva por el trabajador, este requerirá la ayuda de otro compañero. Para la manipulación de los carros cargados, se establecerá un protocolo para su revisión. - Utilizar botas de seguridad con puntera metálica, suela antiperforaciones y antideslizante con CE. 	Alta	Operario de elaboración, retoques y	Siempre
Atrapamiento por o entre objetos	Entrar en contacto con engranajes o elementos móviles de las cortadoras (disco de corte, punzón...) y máquina de control numérico	<ul style="list-style-type: none"> - Todos los equipos de trabajo estarán en condiciones adecuadas para su utilización, disponiendo los mismos de protectores en todas sus cuchillas y elementos móviles de corte. - Utilizar guantes de protección contra riesgos mecánicos, de acuerdo a NTP 882 (material de cota de malla). 	Alta	Operario de elaboración, retoques	Siempre
Golpes / cortes por objetos o herramientas	Manipulación de objetos cortantes	- Utilizar guantes de protección frente a agresiones mecánicas y resistentes a la abrasión, con certificado CE y con normas UNE-EN 420 y UNE-EN 388.	Alta	de elaboración	Siempre
	Incorrecta sujeción de la herramienta manual eléctrica a utilizar	- Formar a los trabajadores en el uso adecuado de las herramientas manuales.	Alta	de elaboración	Siempre
	Mantenimiento inadecuado de las herramientas manuales	Realiza de manera periódica y siempre que sea necesario, una revisión de las herramientas de trabajo (buen estado, funcionamiento adecuado, limpieza...).	Alta	de elaboración	Siempre
	Zona de corte parcialmente accesible	Comprobar antes de la utilización de cada equipo de trabajo, que se encuentra en las condiciones adecuadas para su utilización, con las zonas de corte correctamente protegidas.	Alta	de elaboración	Siempre
	Cortes por los discos de las radiales, amoladoras portátiles, etc.	- Utilizar guantes de protección contra riesgos mecánicos, de acuerdo a NTP 882 (material de cota de malla).	Alta	de elaboración	Siempre

	Ausencia de señalización del riesgo de corte sobre la carcasa metálica que cubre el disco de corte	<p>Establecer señales por riesgo de corte y/o atrapamiento en las herramientas de trabajo que lo requieran.</p> 	Alta	Operario de elaboración,	Siempre
	Sustitución del elemento de corte/trabajo	<ul style="list-style-type: none"> - Tomar las precauciones necesarias en la manipulación y sustitución de los elementos de corte. - Usar guantes de protección contra riesgos mecánicos, de acuerdo a NTP 882 (material de cota de malla). - Manipular los elementos de corte con la herramienta de trabajo desconectada del suministro eléctrico. 	Alta	Operario de elaboración, retoques y	Siempre
	Sistema de rearme manual de las cortadoras y máquina de control numérico	<ul style="list-style-type: none"> - Tomar las precauciones necesarias en la manipulación de piezas para el rearme y ajuste de las cortadoras y máquinas de control numérico. - Usar guantes de protección contra riesgos mecánicos, de acuerdo a NTP 882 (material de cota de malla). 	Alta	de elaboración	Siempre
Contactos eléctricos directos / indirectos	Contacto con partes activas de elementos en tensión o en empalmes en tareas de corte y de retoque y acabado. Uso de herramientas eléctricas	<ul style="list-style-type: none"> - Sustituir los cables conductores completamente cuando se produzca su deterioro, evitando el uso de cinta aislante. - No usar cinta aislante como medio de aislamiento ya que con el tiempo pierde sus características. Los empalmes se realizarán siempre con medios mecánicos. - Está prohibido realizar conexiones con cables pelados, sin el enchufe. Si fueran necesarios los empalmes, se realizarán con regletas de empalmes aisladas en cajas estancas. 	Alta	Operario de elaboración, retoques y acabados	Siempre
	Partes activas y sobrecarga de las bases de enchufe de las máquinas	<ul style="list-style-type: none"> - Todas las bases de enchufes estarán bien sujetas, limpias y no presentarán partes activas accesibles, cuando estén conectadas. - No se sobrecargaran las bases de enchufes ni las conexiones eléctricas con un exceso de equipos eléctricos. 	Alta	Operario de elaboración, retoques y	Siempre
	Estado de cables y clavijas	<ul style="list-style-type: none"> - Se comprobará que todos los cables y clavijas se encuentran en buen estado para su utilización, reparando o sustituyendo aquellos que se encuentren deteriorados. 	Alta	de elaboración	Siempre
	Ausencia de conexión a tierra de los equipos eléctricos	Todos los equipos eléctricos portátiles tendrán la clavija de enchufe con toma de tierra incorporada. En caso de utilizarse equipos prolongadores, estos también deberán disponer de hilo y conexión de toma de tierra.	Alta	de elaboración	Siempre

<p>Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas</p>	<p>Contacto con resinas, disolventes y abrillantador líquido</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El manejo de los productos que desprendan vapores nocivos se realizará en zonas de buena ventilación. - Se deberán mantener las medidas de higiene adecuadas: lavado de manos antes de comer, beber, fumar o uso de aseos, cambio de ropa antes de salir del trabajo. - Se deberán reclamar al fabricante las fichas de seguridad de los productos químicos almacenados y manipulados, y seguir estrictamente sus recomendaciones. Uno de estos ejemplares siempre estará a disposición de los trabajadores. - Está prohibido almacenar productos químicos fuera del lugar habilitado para ello. - Usar guantes de protección contra agresiones químicas con certificado CE y norma UNE-EN 420 y UNE-EN 388. 	<p>Alta</p>	<p>Operario de elaboración, retoques y acabados</p>	<p>Siempre</p>
<p>Exposición a contaminantes químicos</p>	<p>Presencia de polvo de sílice cristalina en las tareas de elaboración, acabados y retoques. (Ver estudio de Polvo de Sílice Cristalina realizado según el RD 374/2001).</p>	<p>Se planificarán y se llevarán a cabo las medidas preventivas propuestas en dicho estudio. Otras medidas preventivas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mantener en todo momento funcionando los sistemas de extracción localizada. - Todos los trabajadores expuestos deben llevar protección respiratoria adecuada (mascarilla anti polvo FFP3) y señalizarse su empleo obligatorio. - Mantener el sistema de extracción de Aire-Aire teniendo en cuenta la trayectoria de las partículas y la velocidad con la que estas se generan, la pérdida de carga en conductos y las necesidades de mantenimiento, y que sea capaz de reducir la fracción respirable de aire y el contenido de sílice libre en las zonas de trabajo por debajo de los VLAS-ED. - Captar el polvo generado en las herramientas eléctricas lo más cerca posible del foco de emisión, mediante un filtro posterior en las máquinas. - Sustituir el sistema de limpieza con la utilización de aire comprimido por un sistema de aspiración localizados que realice: aspiración del polvo producido por la lijadora, flexos, etc. y aspiración de polvo depositado sobre la madera, mesas y diferentes sitios. Todos los trabajadores expuestos deben llevar protección respiratoria adecuada (mascarilla anti polvo FFP3) y señalizarse su empleo obligatorio. - Establecer un procedimiento de limpieza periódica definido: a primera hora de la mañana antes del inicio de la jornada laboral, ya que el polvo generado el día anterior se ha depositados obre las superficies y su eliminación es más fácil 	<p>Alta</p>	<p>Operario de elaboración, retoques y acabados</p>	<p>Siempre</p>
	<p>Formación de polvo de sílice en las tareas de corte, taladrado y pulido de las placas y piezas de silestone</p>	<p>Todos los trabajadores expuestos al polvo de sílice estarán formados e informados de los riesgos que ello conlleva, así como de todas las medidas preventivas y de protección que han de tener en cuenta en todo momento.</p>	<p>Alta</p>	<p>Operario de elaboración, retoques y</p>	<p>Siempre</p>

Incendios	Partículas incandescentes desprendidas al utilizar herramientas eléctricas	Se dispondrá todo el material inflamable en los lugares destinados a tal uso, evitando que éste se sitúe cerca de los lugares de trabajo donde se emplea maquinaria eléctrica que desprenda partículas incandescentes.	Alta	Operario de elaboración,	Siempre
------------------	--	--	------	--------------------------	---------

HIGIENE INDUSTRIAL

RIESGO	CAUSA	MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS	PRIORIDAD	RESPONSABLE	FECHA PREVISTA
Ruido	Exposición a ruido debido a la utilización de herramientas eléctricas (radial, taladros, pulidora)	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener las medidas preventivas establecidas en el RD 286/2006. - Uso de protectores auditivos con certificado CE durante el uso de máquinas y herramientas eléctricas manuales (pulidoras, radiales, amoladoras...). 	Alta	Operario de elaboración, retoques y	Siempre
Vibraciones	Uso repetitivo de los equipos de trabajo (pulidoras, radiales...)	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar máquinas con bajo nivel de vibración. - Llevar a cabo un mantenimiento adecuado de máquinas y herramientas. - Disponer de empuñaduras y guantes antivibratorios. - Usar guantes antivibratorios y botas con suela antivibratoria. 	Alta	Operario de elaboración,	Siempre
Iluminación	En los puestos de trabajo (545 lux en Mesa I, 485 lux en Mesa II, 510 lux en Mesa III, 525 lux en Mesa IV)	Mantener los niveles de iluminación adecuados en los puestos de trabajo (RD 486/97).	Alta	Operario de elaboración, retoques y	Siempre

ERGONOMÍA Y PSICOSOCIOLOGÍA APLICADA

RIESGO	CAUSA	MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS	PRIORIDAD	RESPONSABLE	FECHA PREVISTA
Riesgos diversos	Derivados del sector: formación en PRL de seguridad, manejo de máquinas y herramientas y funciones específicas del puesto de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar el curso de formación prevención de riesgos generales de seguridad. - Formación sobre prevención de riesgos específica del puesto de trabajo. - Formación sobre prevención de riesgos en el manejo de máquinas y herramientas. 	Alta	Operario de elaboración, retoques	5 meses
	Derivados del sector: formación adecuada sobre manipulación de cargas	<ul style="list-style-type: none"> - Los trabajadores deberán recibir la formación adecuada sobre la forma correcta de manipular las cargas y sobre los riesgos que corren de no hacerlo de dicha forma. 	Alta	Operario de elaboración, retoques y	5 meses
Sobreesfuerzos	Sobreesfuerzos (posturas forzadas y mantenidas)	<ul style="list-style-type: none"> - Formación en postura adecuada en la manipulación de los equipos de trabajo y el movimiento del cuerpo (RD 487/97). Espalda recta, no girar tronco sino los pies al completo. 	Alta	Operario de elaboración, retoques y	Siempre
Monotonía	Realización repetitiva del mismo trabajo	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar rotación de puestos de trabajo dentro de las mismas competencias. - Realizar programa de formación/ información. 	Alta	de elaboración	Siempre
Carga mental	Exigencia del trabajo que requiere una elevada concentración y rigurosidad al tratar las piezas para su acabado final	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar la monotonía en el trabajo que suponga una carga mental del mismo. - Organizar el trabajo de manera productiva. - Eliminar fuentes de distracción. - Realizar rotación en los puestos de trabajo que tengan mayor presión y carga de trabajo. - Establecer pausas para mantener activos a los trabajadores y que no se cansen por un tiempo de trabajo demasiado duradero sin periodos de descanso. 	Alta	Operario de elaboración, retoques	Siempre

4.3. Información a los trabajadores:

La información a los trabajadores es uno de los aspectos imprescindibles en la prevención de riesgos laborales, junto a la formación. A pesar de ello, esto no exime al empresario de aplicar las medidas necesarias como base de la acción preventiva [7, 8].

El derecho de los trabajadores a recibirla y la obligación del empresario a proporcionarla, vienen recogidos en el artículo 19 del Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL).

A cada uno de los puestos de trabajo que se hayan estudiado, en nuestro caso el puesto de operario de terminaciones, retoques y acabados, se les entregará las fichas de información de riesgos elaboradas en la evaluación de riesgos y planificación de actividades preventivas. Además, se les proporcionarán las normas de actuación en caso de emergencia, las funciones y responsabilidades de los trabajadores, las normas de procedimiento y el registro confirmando la entrega de toda esta documentación.

Toda esta información en fichas, deberá ser entregada por la empresa a cada trabajador según su puesto de trabajo, y cada uno de los trabajadores deberá firmar en el registro confirmando la recepción de la misma. En caso de existir un Delegado de Prevención en la empresa, a éste se le entregará una copia de toda la información que han recibido los trabajadores, incluyendo las fichas y folletos explicativos.

La información, como mínimo, que la empresa debe entregar a sus trabajadores es la siguiente (se adjuntan fichas en el Anexo 1):

- Fichas de riesgos generales de la empresa.
- Fichas de información sobre los riesgos específicos sobre el puesto de trabajo desempeñado.
 - Secciones: Nave I de elaboración y retoques, Nave III y IV de almacenamiento de planchas de piedra natural.
 - Tareas: operario de elaboración y acabados; operario de corte; almacenamiento, carga y descarga de planchas de piedra natural; limpieza de la nave I, II, III y IV.
 - Equipos de trabajo
- Normas de actuación en caso de emergencia (incendios, evacuación, derrame de productos químicos...).
- Características, capacitación y actuación de equipos de emergencia para trabajadores que forman el equipo de emergencia y evacuación.
- Funciones y responsabilidades de los trabajadores en materia de prevención.

Además, la empresa deberá poner a disposición de los trabajadores:

- Instrucciones de trabajo
- Manuales de instrucciones de equipos de trabajo
- Manuales de uso y mantenimiento de EPIS
- Fichas de seguridad química (para trabajadores que manipulen productos químicos)
- Plan de prevención

Cualquier cambio que se produzca en las condiciones de trabajo de los trabajadores, será notificado por la empresa al Servicio de Prevención lo antes posible, con el fin de hacer constar las nuevas modificaciones en las fichas de información.

Tras haber informado a todos los trabajadores de los riesgos y peligros existentes, se deben continuar implantando las actividades preventivas planificadas en la empresa, ya que la entrega de esta información a los trabajadores, no exime del deber de protección al trabajador por parte del empresario.

4.4. Silicosis:

4.4.1. Concepto

La Silicosis es una enfermedad respiratoria incurable producida por inhalación continua y durante largo periodo de tiempo de un compuesto inorgánico, como el dióxido de silíceo de las arenas y cuarzos [9].

Tras la inhalación del compuesto inorgánico, esas partículas de polvo muy finas, incluso a veces invisibles, alcanzan los pulmones donde provocan inflamación y cicatrices, haciendo más difícil una respiración eficaz [10].

Para entender mejor qué son los pulmones y cuál es su función, vamos a detallar la posición anatómica y fisiológica de los mismos, así como sus características principales.

Los pulmones son dos órganos vitales situados en la caja torácica que forman parte del aparato respiratorio y en los cuales se produce el intercambio gaseoso con la sangre a través

de un proceso denominado difusión simple. Al respirar, el aire llega a nuestros pulmones a través del aparato respiratorio. Una vez allí, concretamente en los alveolos pulmonares, el oxígeno procedente del aire pasa a la sangre y el dióxido de carbono recogido por la sangre pasa a los alveolos para ser eliminado mediante la exhalación [12]. Cada pulmón está formado por lóbulos, encontrando tres lóbulos en el pulmón derecho y dos en el izquierdo [13]. Se estima un número de respiraciones diarias de 25.000.

El fallo en estos órganos, conllevaría la acumulación del dióxido de carbono en la sangre y la falta de oxígeno debido a un inadecuado intercambio gaseoso, provocando en la persona dificultad respiratoria y en casos avanzados enfermedades como bronquitis o Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) entre otras [12].

La Silicosis es considerada como una enfermedad profesional, de acuerdo al RD 1995/1978 [2], donde se aprueba el cuadro de Enfermedades Profesionales vigentes en la actualidad.

4.4.2. Tipos

La Silicosis puede clasificarse en tres tipos atendiendo al tiempo de exposición a la sílice cristalina y a la cantidad de sustancia a la que se está expuesto [1, 11]. En base a esto, se han establecido los siguientes tipos [1, 11, 17]:

- Silicosis crónica: resulta de la exposición prolongada (más de 20 años) a bajas cantidades de polvo de sílice, incluso habiendo interrumpido la exposición. Es la forma más común de silicosis, provocando inflamación pulmonar y de ganglios linfáticos de la región torácica. Debido a esto, aparece dificultad respiratoria. La Silicosis crónica presenta dos formas: simple caracterizada por nódulos en la radiografía (Rx) de tórax y complicada caracterizada por grandes masas anómalas en los pulmones (Fibrosis Masiva Progresiva - FMP).
- Silicosis acelerada: debida a la exposición a mayores cantidades de sílice en un periodo de tiempo más corto que la anterior (de 5 a 15 años). Sus síntomas y la inflamación de los pulmones aparecen rápidamente como en la silicosis aguda. Es

considerada como una fase intermedia entre silicosis crónica y aguda, aunque no está bien definida.

- Silicosis aguda: es ocasionada por la exposición a cantidades muy grandes de sílice durante un tiempo corto con la manifestación de la enfermedad en 1 año. Su aparición y evolución son muy rápidas y tiene consecuencias muy graves para la salud, ya que favorece la rápida e importante inflamación de los pulmones con posibilidad de edema pulmonar. Esto provocaría una grave dificultad respiratoria y disminuiría los niveles de oxígeno en sangre.

Se adjunta en el Anexo 2 un cuadro comparativo de los diferentes tipos clínicos de silicosis, extraídos de la base de datos de Scielo.

4.4.3. Causas

Como bien se ha mencionado anteriormente, el causante principal de la Silicosis es la sílice, un compuesto duro presente en casi todas las rocas, componente principal de la arena, arenisca, cuarcita y granito, entre otras. La sílice puede presentarse de diversas formas, como sílice amorfa, polvo de silicio y sílice cristalina, representando esta última un grave peligro para la salud [1, 14]. La exposición constante y prolongada en el tiempo a esta sustancia sin los medios de protección adecuados, favorece la aparición de la Silicosis.

4.4.4. Factores y personas de riesgo

Los factores de riesgo influyentes en la aparición de Silicosis, se relacionan con cualquier trabajo donde exista exposición al polvo de sílice cristalina [15].

Entre las actividades que se enmarcan como factores de riesgo de mayor prevalencia encontramos: limpieza de superficie metálica con chorro de agua, fabricación de vidrio, plantas de áridos, fabricación y uso de abrasivos, fabricación de jabón y detergentes y laboratorios dentales.

Como personas de alto riesgo con exposición a sílice destacamos a aquellas que realicen su vida laboral en ambientes e industrias en las que se maneja piedra natural, favorecedoras de crear partículas de sílice cristalina que quedan flotando en el aire. Estas industrias son [1, 14]:

- Construcción y albañilería
- Minería de superficie y de carbón
- Cerámica, arcilla y alfarería
- Trabajo en astilleros o ferrocarriles
- Producción de detergentes o pinturas
- Demoliciones de estructuras de hormigón
- Tareas de corte, aplastamiento, demolición o taladro de rocas
- Trabajos con arena, grava, piedra, mampostería, mortero
- Limpieza abrasiva, fundición o fabricación de vidrio o abrasivos
- Agricultores al remover la tierra
- Industria electrónica

Destacamos también la exposición a sílice en lugares donde se fabrican algunas piezas dentales, ambientes a los que no damos tanta importancia como a una gran industria que maneja material de piedra natural, pero que de igual modo resulta relevante y de interés en la posible aparición de Silicosis [16].

Se considera que un trabajador está expuesto al polvo de sílice cuando en su ambiente de trabajo existe una concentración media ponderada del 50% o más del Límite Permissible Ponderado de la sílice cristalina. Esto se calcula a través de un muestreo representativo de la jornada laboral durante toda la semana. Cuando no existe este muestreo, se estima que el trabajador no podrá estar expuesto a la sílice más del 30% de su jornada laboral [16].

Los límites de exposición profesional para el polvo de sílice vienen recomendados de acuerdo al tiempo de exposición (8h diarias, 40h semanales, 35 años de trabajo) y a las concentraciones de polvo inhalable tomadas en las zonas de respiración (60cm alrededor de la cabeza del trabajador).

Estos límites están establecidos por diferentes organizaciones, asociaciones e institutos de seguridad e higiene como por ejemplo la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el INSHT. En este último caso se van realizando actualizaciones anuales de los valores límite de exposición diaria sobre la sílice cristalina. A continuación se hace referencia a los valores establecidos por la OMS, así como las sucesivas actualizaciones del INSHT, siendo la última vigente la del año 2015.

- Organización Mundial de la Salud (OMS): VLA-ED sílice $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ [22]
- INSHT: VLA-ED en España en 2007 de $0,05\text{ mg}/\text{m}^3$ para la cristobalita y tridimita, y de $0,1\text{ mg}/\text{m}^3$ para el cuarzo y trípoli [23]
- INSHT: VLA-ED en España en 2014 de $3\text{ mg}/\text{m}^3$ para el polvo, y de $0,10\text{ mg}/\text{m}^3$ para el cuarzo y de $0,05\text{ mg}/\text{m}^3$ para la cristobalita [25]
- INSHT: VLA-ED en España en 2015 de $0,05\text{ mg}/\text{m}^3$ para la cristobalita, y de $0,05\text{ mg}/\text{m}^3$ para el cuarzo [26]

4.4.5. Síntomas

En un primer momento, puesto que la Silicosis se desarrolla de forma gradual y progresiva, no aparecen síntomas de gran envergadura, incluso en ocasiones estos síntomas son inapreciables. Una vez la enfermedad ha avanzado y va afectando al órgano diana, los síntomas comienzan a manifestarse en la persona [1].

Las primeras manifestaciones clínicas que pueden aparecer son [1]:

- Irritación en ojos, nariz y garganta
- Tos
- Dificultad respiratoria al realizar un ejercicio físico (especialmente en silicosis aguda)
- Fatiga

En casos más avanzados encontramos [10, 14]:

- Tos seca por largo periodo de tiempo
- Astenia (debilidad general)

- Sibilancias al respirar
- Pérdida de peso por pérdida de apetito
- Fiebre
- Sudores intensos
- Dolores en tronco, labios y lóbulos con coloración azul

Aunque la silicosis es una enfermedad difícil de detectar precozmente por la persona expuesta, debido a que el daño que produce es acumulativo y se va generando a lo largo del tiempo en los pulmones, es de vital importancia avisar de manera inmediata al personal correspondiente de su empresa en el caso de detectar alguno de estos síntomas, para comenzar con el protocolo de actuación y tratamiento complementario y de apoyo, pero no sanador, ante estos casos [16].

4.4.6. Pruebas diagnósticas

Los exámenes médicos específicos de silicosis se deben realizar a todos aquellos trabajadores que desarrollen su trabajo en ambientes en los que exista presencia de partículas de polvo de sílice cristalina a las que están expuestos [15].

El diagnóstico de la Silicosis está formado por tres elementos principales: historia clínica de la persona, radiografía de tórax y descartar posibles diagnósticos diferenciales [18].

La historia clínica comprende la recopilación de todos aquellos datos de interés de la persona, relativos a su situación clínica anterior y en el momento presente. En ella, se buscan antecedentes relacionados con la exposición al sílice, tiempo de exposición al mismo y su latencia en exposiciones anteriores. Además de esto, se tienen en cuenta otras enfermedades pulmonares y respiratorias que pueden ser importantes a la hora de establecer un diagnóstico diferencial [18].

La radiografía de tórax se considera como una de las pruebas fundamentales para el diagnóstico puesto que nos desvela de manera clara imágenes que nos permiten descartar otras enfermedades pulmonares diferentes a la Silicosis. Lo primero en manifestarse en estas radiografías son unos pequeños nódulos en las zonas medias de los pulmones que poco a poco

y con el avance de la enfermedad aumentan en número y tamaño y van distribuyéndose en forma de grandes masas irregulares por la zona superior del pulmón. Conforme avanza la aparición de estas masas, los trastornos respiratorios de tipo obstructivo van apareciendo debido a la lesión producida en bronquiolos y enfisema pulmonar, que en un primer momento no estaban dañados [19].

Como complemento a la radiografía, encontramos la tomografía axial computarizada (TAC), que utiliza un sistema especial de rayos X con el que podemos obtener unas imágenes transversales del cuerpo mucho más precisas que con la radiografía básica [20]. Esta prueba nos permite descartar otro tipo de enfermedades pulmonares que pueden enmascarar un diagnóstico diferencial de Silicosis.

Además de estas pruebas, existen otras complementarias que, aun no siendo útiles para el diagnóstico, sí lo son para establecer una evaluación integral de la persona, ayudando a llevar un mejor control y manejo de su situación. Entre estas pruebas encontramos pruebas de función respiratoria como la espirometría, pruebas para destacar posibles enfermedades desencadenadas por la Silicosis como puede ser la tuberculosis (Prueba cutánea de derivado de proteína purificados (PPD)), y diferentes exámenes de sangre que descartarían enfermedades del tejido conectivo [15].

4.4.7. Tratamiento

La Silicosis en sí misma no tiene tratamiento ya que es una enfermedad irreversible, pero sí existen una serie de recomendaciones a seguir una vez la enfermedad ha surgido para aliviar los síntomas que esta ha ocasionado. La primera de ellas, y muy importante, es dejar de estar en contacto con la fuente de exposición a la sílice cristalina con el objetivo de evitar que la enfermedad empeore. Además, existen técnicas que ayudan a mejorar la calidad de vida de la persona, como es el control de la limitación crónica del flujo aéreo (LCFA) y se recomienda controlar la exposición a diferentes sustancias irritantes, así como dejar de fumar [11].

Como tratamiento complementario destacan los antitusígenos, broncodilatadores y la administración de oxígeno si fuera necesario, además de antibióticos en casos de infección respiratoria (tuberculosis) u otro tipo de complicación infecciosa [18].

Por otro lado, cabe mencionar la importancia que tienen los grupos de apoyo a personas que padecen silicosis. Estos grupos permiten estar en contacto con otras personas con la misma enfermedad, lo cual ayuda a comprender la enfermedad y favorece una mejor adaptación al tratamiento [11]. En ellos también pueden intervenir familiares que aportarían diferentes puntos de vista a la situación. En este aspecto destacamos varias Asociaciones de apoyo a personas que padecen Silicosis y otras neumoconiosis: Asociación Nacional de Afectados y Enfermos de Silicosis (ANAES), Asociación Gallega de Afectados por Silicosis (OSILICE), Afectados de Silicosis de Quintana de la Serena (Mérida), etc.

Como último recurso y en casos muy avanzados, un trasplante de pulmón podría ser la única manera de prolongar la vida de estas personas [10].

Debido a su condición de incurable, es de vital importancia su prevención así como su detección precoz y evitar en la medida de lo posible la exposición al polvo de sílice para disminuir las complicaciones [13].

4.4.8. Complicaciones

Como complicación principal y más frecuente de la silicosis, encontramos la tuberculosis, una enfermedad que surge, en estos casos, por una exposición masiva al polvo de sílice. De manera general, es causada por la bacteria *Mycobacterium tuberculosis* y transmitida de persona a persona por vía respiratoria [21]. El crecimiento de sombras pulmonares más rápido que el resto, detectable en la Rx de tórax, y un estudio bacteriológico de expectoración, confirmarían dicha enfermedad [19].

En diferentes estudios epidemiológicos, se ha demostrado que la incidencia de tuberculosis por Silicosis crónica, es tres veces mayor que en grupos de personas de similar edad y exposición al polvo de sílice pero que no padecen la enfermedad de la silicosis [27].

Además de la tuberculosis, existen otras complicaciones a las que también hay que prestar una importante atención. Entre ellas destacan [11, 24]:

- Enfermedades de tejido conectivo: artritis reumatoide, esclerosis sistémica progresiva (esclerodermia) y lupus eritematoso sistémico
- Fibrosis masiva y progresiva
- Insuficiencia respiratoria
- Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC)
- Cáncer pulmonar

4.4.9. Prevención

Como se ha mencionado anteriormente, resulta de gran importancia establecer unos protocolos de prevención y de vigilancia sanitaria relativos a la exposición al polvo de sílice, ya que la Silicosis es considerada como una enfermedad profesional incurable que hay que vigilar incluso antes de su aparición

Las medidas de prevención aquí detalladas, se van a clasificar en medidas de prevención técnica y de prevención médica.

4.4.9.1. Prevención técnica

Según expertos, las medidas de tipo técnico vienen clasificadas en 6 grupos [29]:



Figura 1: Medidas preventivas de tipo técnico, extraído de Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales, 2011 [29].

Organizativas: implantar sistemas de trabajo con el objetivo de reducir la exposición del trabajador a condiciones que no son favorables.

Técnicas o de ingeniería: establecimiento de sistemas que actúan sobre las instalaciones de trabajo. En muchos casos supone una inversión económica importante.

Controles periódicos: Se realizarán revisiones periódicas de las condiciones de trabajo buscando posibles alteraciones en las mismas, susceptibles de provocar nuevos riesgos.

Normas de procedimiento: se proporcionarán a los trabajadores unos documentos en los que se expongan las normas y medidas a tener en cuenta para actuar en cada caso. Entre ellas destacan normas de higiene personal (aseos, duchas, taquillas, suficiente ropa de trabajo...) y del lugar de trabajo (limpieza de máquinas, sistemas de canalizaciones en zonas de trabajos húmedos, no usar cepillo de barrer ni aire comprimido, acceso restringido a personal autorizado a las zonas de trabajo...).

Formación e información: se van a desarrollar cursos de formación sobre técnicas preventivas adecuados a cada puesto de trabajo, así como folletos y todo tipo de información de ayuda al trabajador (manual de instrucciones, evaluación de riesgos, medidas de emergencia...).

Equipos de protección individual: cada trabajador expuesto a un riesgo deberá llevar un EPI adecuado al mismo.

De acuerdo a la evaluación de riesgos realizada, el empresario estará obligado, apoyado por su técnico de prevención de riesgos, a tomar todas las medidas que fueran necesarias para evitar que el riesgo pueda llegar a provocar una enfermedad en el trabajador. A continuación se detallan las medidas técnicas a nivel colectivo e individual más utilizadas.

MEDIDAS TÉCNICAS A NIVEL COLECTIVO (Se adjuntan las imágenes en el Anexo 3): Estas medidas las ha de diseñar una persona competente en la materia teniendo en cuenta la evaluación previa y posterior de los riesgos encontrados para poder establecer una comparativa y comprobar su efectividad. Son las primeras medidas que hay que instaurar en la empresa, antes que las individuales, actuando sobre el foco de emisión del contaminante y posteriormente sobre el lugar de trabajo. Entre estas medidas encontramos:

- Cabinas cerradas con operario aislado: permite realizar ciertas tareas con el trabajador seguro fuera del alcance del contaminante. Se usan en piezas pequeñas que requieren un acabado superficial.
- Aspiración localizada sobre la herramienta de trabajo: mediante un sistema de aspiración con aspiradores centrífugos, se capta el polvo generado por las herramientas de trabajo. Es un sistema portátil y de bajo coste pero requiere un aprendizaje en su uso.
- Captación localizada con herramientas neumáticas e inyecciones de agua: a través de un sistema húmedo, captan el polvo generado en operaciones de corte, devastado, pulido y lijado. Es un equipo ligero y está limitado a lugares donde exista un punto de suministro de agua.
- Máquinas de control numérico: evitan que el trabajador se exponga a diversos riesgos (ruido, proyección de partículas, vibraciones). Son equipos que emplean agua para su uso y crean unos acabados muy adecuados. Es un equipo fijo que requiere formación específica del trabajador que lo vaya a utilizar. Su coste es elevado.
- Aspiración localizada sobre bancos de trabajo fijos: disminuyen la concentración de polvo en el entorno de trabajo mediante la aspiración del mismo en el plano frontal y la base de trabajo. No se puede usar con piezas de gran tamaño.
- Sistemas de aspiración con brazos articulados de extracción: captan y filtran las impurezas ocasionadas por el mecanizado de piezas. Es de fácil movilidad pero requiere una adecuada colocación de manera constante.
- Cabinas de extracción con cortinas de agua: el agua capta un elevado porcentaje de polvo de la zona de trabajo que se produce durante el corte y pulido en seco de materiales. Es fijo y requiere un sistema de depuración de aguas.
- Cabinas de extracción con ventilación forzada: mediante un sistema de ventilación forzada formado por unos huecos, se succiona el polvo generado en zonas de corte y pulido. Capta un elevado porcentaje de polvo y es fijo.
- Sistemas de nebulización con agua: sistema que crea micropartículas de agua que son distribuidas creando un aire húmedo que favorece la captación del polvo.
- Sistemas de limpieza y depuración de aire (barredoras, aspiradores portátiles, equipos de purificación de aire): necesarios para mantener el orden y la limpieza en todo el entorno de trabajo.

MEDIDAS TÉCNICAS A NIVEL INDIVIDUAL (Se adjuntan las imágenes en el Anexo 4): Son medidas que permiten proteger al trabajador cuando las medidas de tipo colectivo implantadas no son eficaces o son insuficientes para proteger del riesgo. Cabe destacar, que estas medidas nunca serán sustitutivas de las medidas técnicas a nivel colectivo, sino que son un complemento de las mismas. Su utilización se llevará a cabo de acuerdo al RD 773/1997, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual [30].

Según el Artículo 3 del RD 773/1997, es obligación del empresario valorar la necesidad de EPIS en cada puesto de trabajo, así como proporcionarlos de manera gratuita a los trabajadores que los requieran, velando a su vez por su uso y mantenimiento adecuados [30]. Además, tal y como se indica en los Artículos 18 y 19 de la LPRL, el empresario está obligado a proporcionar a los trabajadores la formación e información necesaria referente a los riesgos de su puesto de trabajo y el uso correcto de los EPIS [3].

Las medidas técnicas individuales detalladas a continuación, engloban a todos los Equipos de Protección Individual (EPIS) referentes al aparato respiratorio, puesto que la Silicosis es una enfermedad contraída por inhalación de polvo por vía respiratoria. Todos estos EPIS han de cumplir con la legislación obligatoria en materia de requisitos esenciales sobre fabricación y diseño, presentando así un marcado de conformidad “CE”. Las condiciones que han de reunir estos equipos, tal y como indica la legislación son [28]:

- Han de ser de uso individual
- Adecuados al tipo de riesgo presente
- Las zonas en contacto con la piel deberán estar recubiertas de goma o neopreno con el objetivo de evitar la irritación, y deben ajustar correctamente a la cara para evitar filtraciones
- Se han de mantener de manera adecuada (limpieza y desinfección tras cada uso)
- Se realizarán revisiones periódicas de su estado y funcionamiento (mínimo una vez al mes)

Dependiendo las condiciones del entorno de trabajo y del tipo de trabajo a realizar, los EPIS utilizados varían. Entre ellos encontramos [28, 32]:

- Mascarillas tipo auto filtrante con válvula FFP3 o FFP2 en casos habituales en los que existen partículas de polvo de sílice. Se adjunta en el Anexo 5, una tabla que sirve de guía para la selección del tipo de mascarilla autofiltrante [31, 32].
- Mascarillas de filtro combinado en casos en los que además de existir partículas de polvo de sílice, también hay presentes compuestos orgánicos volátiles (estireno, acetona). Este tipo de mascarillas se ajustan con un arnés a la cabeza. Se adjunta en el Anexo 6, una tabla que sirve de guía para la selección del tipo de mascarilla de filtro combinado [34].
- EPIS semiautónomos: aportan aire no contaminado a través de una manguera o canalización. Disponen de un adaptador facial. Presentan una limitación de movimientos y un tiempo de utilización elevado.
- EPIS autónomos: el sistema suministrador de aire es transportado por el trabajador en una o dos botellas, lo que hace a éste totalmente autónomo y con libertad de movimientos. Son pesados y presentan un tiempo de utilización limitado.

4.4.9.2. Prevención médica

Existen numerosos ámbitos en los que la vigilancia de la salud y los controles médicos son de vital importancia para establecer un adecuado control de los riesgos existentes en una empresa. En el caso concreto de la exposición al polvo de sílice, destacan diversos exámenes, pruebas médicas y protocolos a seguir con los trabajadores expuestos a este contaminante. En este sentido, se presta atención a las condiciones de trabajo detectando los factores de riesgo, y a los efectos que éstos provocan en la salud del trabajador (riesgo).

Estas medidas de prevención médica, así como los protocolos de actuación vigentes, serán expuestos con más detalle en el apartado de Vigilancia de la Salud.

5. METODOLOGÍA

5.1. Diseño del estudio:

En este trabajo se ha desarrollado un Estudio de Caso único, basado en una metodología cualitativa que nos permite comprender a los seres humanos, la interacción que tienen entre sí y con su medio. El Estudio de Caso establece sus cimientos en la indagación a través de métodos sistemáticos usados sobre grupos sociales o educativos únicos [37, 38].

Este tipo de metodología cualitativa es de elección en el ámbito de las Ciencias de la Salud, puesto que se pretende un cuidado holístico de los seres humanos englobando sus dimensiones biofísicas, socioculturales y espirituales. Dicho objetivo no puede ser logrado a través de los métodos de estudio cuantitativos. Los estudios que siguen una metodología cualitativa presentan unas hipótesis de tipo emergente, las cuales van surgiendo durante el estudio. Además son flexibles y contextuales y tienen la peculiaridad de adaptarse a los datos y avatares de la investigación que se esté llevando a cabo [39, 40].

Algunos autores como Willian, Unrau y Grinnell en el 2005 consideran que *“Un planteamiento de investigación cualitativa es como entrar en un laberinto, sabemos dónde comenzamos, pero no donde habremos de terminar. Entramos con convicción pero sin un mapa preciso”*.

En cuanto al estudio específico del puesto de trabajo, se ha utilizado una metodología cuantitativa basada en el uso de técnicas estadísticas para conocer ciertos aspectos de interés sobre el puesto concreto que se está estudiando. Estas técnicas incluyen encuestas y diferentes tipos de mediciones sobre los datos y aspectos que se quieren evaluar.

5.2. Sujeto del estudio:

El estudio se ha realizado en un trabajador que ocupa el puesto de terminaciones, acabados y retoques de piedra natural. No es considerado como trabajador especialmente sensible puesto que no cumple ninguno de los requisitos para ello (menor de 18 años,

embarazadas, en periodo de lactancia, discapacidad física-sensorial-intelectual y alergias), según establece la LPRL en sus artículos 25, 26 y 27.

Las tareas realizadas en este puesto son:

- Control y recepción de materia prima (placas de piedra natural).
- Almacenaje de las materias primas tras su verificación en zonas destinadas a tal uso.
- Las placas y piezas de piedra natural son llevadas a los bancos de trabajo donde se lleva a cabo el tratamiento (corte a las piezas, eliminación de rebabas, pulidos y tratamientos superficies) mediante el uso de maquinas eléctricas portátiles (taladros, flexo, pulidoras, etc.) y productos químicos (resinas, hidrofugantes, abrillantadores, etc.) para dejarlas listas para su montaje. Esta tarea es la considerada de riesgo principal en la exposición al polvo de sílice.
- Una vez tratada la piedra natural se traslada a la zona de almacenaje y se prepara para montarla o transportarla a las empresas clientes.

Dicho estudio ha sido realizado previa información transmitida al gerente de la empresa, así como al trabajador propiamente dicho y gracias al consentimiento y colaboración que ambos nos proporcionaron.

5.3. Ámbito y periodo del estudio:

El estudio ha sido realizado en una empresa de tratamiento de piedra natural para su posterior venta al público. La toma de datos se realizó el 14 de Enero de 2015 en el puesto de trabajo concreto a evaluar. El análisis de los resultados de dicho estudio se ha desarrollado en las fechas comprendidas desde el 1 de Febrero de 2015 al 2 de Marzo del 2015, coincidiendo con el periodo de prácticas supervisadas del Máster Universitario de Prevención de Riesgos Laborales de la Universidad Miguel Hernández de Alicante.

5.4. Procedimiento y recogida de información:

En este apartado se va a detallar todo el proceso que se ha seguido para la recogida de datos destinados a elaborar el estudio. Para su mejor entendimiento, lo dividiremos en tres subapartados que a continuación se van a determinar.

5.4.1. Fuente de información

Para elaborar este estudio, se han utilizado como fuente de información numerosos instrumentos y medios de gran utilidad que nos han servido para recoger diferentes datos y diseñar así nuestro proyecto. Estos instrumentos son:

- Observación directa del trabajador y del puesto de trabajo.
- Estudios científicos extraídos de Bases de diferentes Universidades: Programa de Seguridad y Salud Laboral de la Universidad de California, Publicación sobre Neumoconiosis de la Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Organismos Oficiales: Comisión de Salud Pública del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud, Organización Mundial de la Salud, Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales, Asociación de Empresas de Equipos de Protección Individual (ASEPAL), Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Instituto Nacional de Silicosis, Instituto de Seguridad y Salud Laboral de la Región de Murcia, Instituto Gallego de Seguridad y Salud Laboral, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
- Sedes web: Salud y bienestar, Prevencionar, Mutual de Seguridad de Santiago de Chile, Juntos contra la Silicosis, 3M Productos de Protección Personal.
- Revistas científicas: Revista Americana de Enfermedades Respiratorias.
- Documentos Legales: Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, RD 1995/1978, NTP 330, RD 773/1997.
- Guías para trabajadores: Guía básica de información a los trabajadores en prevención de riesgos laborales, Guía de práctica clínica: diagnóstico y tratamiento de la neumoconiosis por sílice.
- Diccionario: Diccionario de Medicina Océano Mosby, Diccionario de términos clave de ELE.

- Revisión bibliográfica en Bases de Datos: MedlinePlus, Scielo, utilizando las siguientes estrategias de búsqueda y descriptores:

En MedlinePlus se han utilizado estos descriptores:

Tabla 2: Descriptores utilizados en la Base de Datos de Medline Plus y número de registros encontrados.

Descriptores utilizados	Registros encontrados
Silicosis	105
Silicosis, síntomas	75
Silicosis, factores de riesgo	14
Silicosis, tipos	55
Silicosis, diagnóstico	57
Silicosis, tratamiento	71
Silicosis, complicaciones	15
Intercambio de gases	23
Tomografía Computarizada	1.103

Extraído de la Base de Datos de Medline Plus (fuente propia).

En Scielo se han utilizado estos descriptores:

Tabla 3: Descriptores utilizados en la Base de Datos de Scielo y número de registros encontrados.

Descriptores utilizados	Registros encontrados
Silicosis	10
Silicosis, tipos	256
Silicosis, diagnóstico	1.774
Silicosis, tratamiento	3
Silicosis, complicaciones	2

Extraído de la Base de Datos de Scielo (fuente propia).

5.4.2. Procedimiento de información

Para elaborar este trabajo, se ha llevado a cabo una recogida de datos de diversos medios, especificados con anterioridad.

Se comenzó con la revisión de las condiciones de la empresa, así como las del puesto de trabajo concreto a evaluar. Se realizó una visita a la empresa en la que se recogieron datos específicos del puesto de trabajo en cuestión referentes a sus riesgos, basándonos en las tres especialidades preventivas, así como la recogida de datos concretos de la exposición al polvo de la sílice cristalina, objeto del estudio a analizar.

A la hora de realizar el estudio del puesto de trabajo, se ha requerido la utilización de las Guías del INS, para facilitar el análisis de los resultados obtenidos a través de diferentes muestreos y mediciones, que más adelante se detallarán.

A todos estos datos recogidos, se añade la revisión bibliográfica en diferentes fuentes científicas, como Bases de Datos, Organismos Oficiales, Revistas y Guías de Información y Actuación para Trabajadores.

A continuación, se informó al trabajador acerca del objeto del estudio a realizar, así como de su importancia para evaluar si las medidas de protección y prevención utilizadas hasta el momento en su puesto de trabajo, son las idóneas para evitar que el riesgo de exposición a la sílice pueda convertirse en un importante daño para su salud.

Gracias al consentimiento del trabajador, así como del gerente de la empresa, el cual solicitó la realización específica del estudio del puesto de trabajo mencionado, dicho estudio se pudo realizar con éxito y su evaluación ha facilitado la implantación de medidas preventivas adecuadas al riesgo detectado.

5.4.3. Procesamiento de los datos

Tras la recogida de datos de la empresa, se ha realizado una evaluación de riesgos específica del puesto en cuestión, así como una planificación de las actividades preventivas a desarrollar para evitar que esos riesgos produzcan daños en la salud del trabajador.

Además, se han analizado los resultados obtenidos mediante diferentes muestreos y métodos analíticos, referentes al riesgo de exposición a la sílice cristalina en el puesto de operario de terminaciones, acabados y retoques de piedra natural.

En cuanto al procesamiento y revisión de los datos procedentes de las revisiones bibliográficas, se realizó un análisis exhaustivo de todos los artículos encontrados, clasificando las informaciones más relevantes para nuestro trabajo, según las estrategias de búsqueda resaltadas en apartados anteriores.

6. ESTUDIO SOBRE EXPOSICIÓN A POLVO DE SÍLICE EN UN PUESTO DE TERMINACIONES, ACABADOS Y RETOQUES DE PIEDRA NATURAL

6.1. Objeto del estudio:

El presente informe sobre el potencial de exposición a contaminantes químicos (fracción de polvo respirable y sílice libre cristalina), tiene por objeto atender a la solicitud realizada por una empresa de mármol, para dar cumplimiento a la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales y al Real Decreto 374/2001, de 6 de Abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo [41]. Con ello, se pretende valorar si existe o no un riesgo higiénico en el puesto estudiado, de acuerdo a los Valores Límites Ambientales (VLA) establecidos por el INSHT, y en su caso elaborar las medidas preventivas oportunas.

En el estudio han participado las siguientes personas:

- Gerente de la empresa
- Operario de Terminaciones, Acabados y Retoques de piedra natural
- Técnico de Prevención de Riesgos Laborales

6.2. Medidas técnicas y EPIS presentes en el puesto de trabajo estudiado:

En la ejecución de los trabajos de acabado, junto a cada uno de los bancos de trabajo, la empresa cuenta con una cabina de aspiración de polvo tipo aire-aire PERCA FILTROCAB que se encarga de la eliminación y absorción del polvo generado en la realización de las tareas que lleva a cabo el sujeto de nuestro estudio.

Durante las tareas de tratamiento de la piedra natural en los bancos de trabajo, puesto objeto del presente estudio, los operarios disponen y usan los siguientes equipos de protección individual:

- Calzado de seguridad Panter Modelo Super Numan
- Mascarilla tipo Moldex 2505 FFP3 CEO121
- Gafas de protección Pegaso Antiraya
- Tapones Auditivos de cordón 3M 1110 SNR 31DB
- Fajas de neopreno
- Tapón Auditivo Moldex Pocket Pak
- Auriculares Auditivos 3M 1485

6.3. Puesto de trabajo estudiado:

En base a la información sobre el puesto de trabajo de operario de terminaciones, acabados y retoques de piedra natural, las instalaciones, los equipos de trabajo, las tareas realizadas por los trabajadores y los productos químicos utilizados en los diferentes puestos de trabajo, se identifica como factor de riesgo higiénico el potencial de inhalación de materia particulada (fracción de polvo respirable) y contenido de sílice libre cristalina durante las tareas de tratamiento, corte de piezas, eliminación de rebabas, pulidos y tratamientos superficiales en los que se emplean máquinas eléctricas portátiles (taladros, flexo, pulidoras...) para dejarlas listas para su montaje, según información de la empresa.

Los operarios desarrollan su labor en jornadas de 8 horas diarias y 40 horas semanales, distribuidas de lunes a viernes.

6.4. Condiciones en las que se realizaron los muestreos:

Las condiciones presentes durante los muestreos necesarios para la elaboración de este estudio, comprenden situaciones en las que los trabajadores desarrollaban sus operaciones y tareas habituales en el área de trabajo a un ritmo que puede contemplarse normal y habitual en la sección, por lo que las circunstancias de la toma de datos pueden considerarse, en su conjunto, representativas de las condiciones de trabajo de esa área.

6.5. Estrategias de muestreo y medición:

Para la realización del presente estudio sobre exposición a contaminantes químicos de materia particulada y sílice cristalina, se han seguido los criterios técnicos establecidos en los siguientes métodos de muestreo:

Tabla 4: Métodos de muestreo del estudio.

Contaminante	Método Analítico	Datos de Laboratorio
Materia Particulada (fracción respirable) por gravimetría	Procedimiento interno del INS (IT02)	Instituto Nacional de Silicosis C/Doctor BellMunt, S/N 33006-Oviedo
Sílice Cristalina (μg)	Procedimiento interno del INS (IT23, IT24)	Instituto Nacional de Silicosis C/Doctor BellMunt, S/N 33006-Oviedo

Tabla de elaboración propia.

Para la realización de los muestreos ambientales se ha utilizado, como equipo de muestreo y medio de retención de contaminantes un Equipo APEX CASELLA CEL N°4581564, caudal 1,900 l/min, con un filtro de policloruro de vinilo (PVC) de 5 micras de tamaño de poro y 37mm de diámetro. Dicho equipo de muestreo fue calibrado siguiendo las directrices marcadas por la Norma UNE-EN 1232 sobre atmósferas en el lugar de trabajo [42], mediante el equipo de calibración BIOS INTERNATIONAL, modelo DRYCAL DC-LITE DCL-H, con n° serie 110011.

Las muestras ambientales tomadas en el puesto de trabajo objeto de este estudio de contaminantes químicos, fueron identificadas, codificadas y transportadas según se establece en sus correspondientes Métodos de Toma de Muestras, con el fin de proceder a su posterior determinación analítica [43].

6.6. Cálculo de contaminantes químicos por puesto de trabajo:

A partir de los resultados obtenidos en el laboratorio para cada muestra analizada y teniendo en cuenta el caudal de aspiración del equipo de muestreo definido anteriormente, obtenemos el índice de exposición a los contaminantes químicos objeto de este estudio.

Tabla 5: Resultados obtenidos en laboratorio y otros datos.

Referencia de la muestra	Puesto de trabajo	Caudal (l/min)	Tiempo de muestreo	Sustancia	Resultados analíticos (mg)
005PN	Operario de terminaciones, acabados y retoques de piedra natural	1,900	450 min	Materia particulada (fracción respirable)	0,39
				Sílice cristalina (µg)	< 10

Tabla de elaboración propia.

CÁLCULO DE LA CONCENTRACIÓN DE LAS MUESTRAS

Para realizar el cálculo de las concentraciones de las muestras, primero se calcula el Volumen de Muestreo mediante la siguiente fórmula, donde Q es el caudal (l/min) y T el tiempo de muestreo (min):

$$Q = \frac{V}{T} ; V = Q \times T \longrightarrow V = 1,900 \times 450 = 855 \text{ l} \longrightarrow V = 0,855 \text{ m}^3$$

Para las concentraciones de las muestras empleamos la fórmula: *Concentración* = $\frac{\text{Resultado analítico}}{\text{Volumen de muestreo}}$, que aplicada a cada uno de los contaminantes sería:

$$* \text{ Concentración Fracción Respirable} = \frac{0,39}{0,855} = 0,46 \text{ mg/m}^3$$

$$* \text{ Concentración SiO}_2 = \frac{< 10}{0,855} = \text{No detectable}$$

La obtención de la media de la concentración ambiental de una jornada, sólo nos aporta información sobre si se supera o no el VLA-ED ese día. La predicción de lo que va a pasar en los días posteriores requiere muestrear varias jornadas. El valor de la concentración ambiental varía en una misma jornada y de una jornada de trabajo a otra, por lo que la concentración media se puede considerar como una variable aleatoria.

CÁLCULO DE LA EXPOSICIÓN DIARIA (ED)

La Exposición Diaria es la concentración media del agente químico en la zona de respiración del trabajador, medida o calculada de forma ponderada con respecto al tiempo, para la jornada laboral real y referida a una jornada estándar de 8 horas diarias. Pasa su cálculo, utilizamos la fórmula $ED = \text{Concentración} \times \frac{TR}{8 \text{ horas}}$, donde TR es el tiempo real de exposición.

$$* \text{ ED Fracción Respirable} = 0,46 \times \frac{7}{8} = 0,40 \text{ mg/m}^3$$

$$* \text{ ED SiO}_2 = < 10 \times \frac{7}{8} = \text{No detectable}$$

CÁLCULO DEL ÍNDICE DE EXPOSICIÓN (IE)

En este cálculo utilizaremos la fórmula $IE = \frac{\text{Exposición Diaria}}{\text{VLA-ED}}$, donde VLA-ED es el Valor Límite Ambiental, extraído de las tablas elaboradas por la Guía de Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España del INSHT [44].

$$* \text{ IE Fracción Respirable} = \frac{0,40}{3 \text{ mg/m}^3} = 0,13 = 13\%$$

$$* \text{ IE SiO}_2 = \frac{< 10}{0,05 \text{ mg/m}^3} = \text{No detectable}$$

6.7. Criterios de evaluación ambiental:

6.7.1. Criterios Legales

Para la realización de la presente evaluación de potencial de exposición a contaminantes químicos, se ha tenido en cuenta 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 [41]. Este RD establece como criterio legal en España, los Valores Límites Ambientales que periódicamente publica el INSHT en su documento “*Límites de exposición profesional para agentes químicos (versión 2015)*”.

El Valor Límite Ambiental de Exposición Diaria es la concentración media ponderada en el tiempo para una jornada de trabajo estándar de 8 horas diarias y 40 horas semanales, a la cual la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos sin sufrir efectos adversos para su salud. Los VLA-ED de los contaminantes presentes en el estudio son:

- VLA-ED (Materia Particulada, fracción respirable) = 3 mg/m³
- VLA-ED (Sílice Libre) = 0,05 mg/m³

6.7.2. Criterios Técnicos

Los criterios técnicos que sustentan la realización de este estudio engloban la Norma UNE-EN 689:1996 sobre atmósferas en el lugar de trabajo: directrices para la evaluación de la exposición por inhalación de agentes químicos para la comparación con los valores límite y estrategia de la medición, la Norma UNE-EN 482:2007 sobre requisitos relativos al funcionamiento de los procedimientos para la medición de agentes químicos, y la Guía

Técnica para la evaluación y prevención de riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con agentes químicos [45].

6.8. Valoración del nivel de riesgo higiénico ambiental según VLA-ED:

Si comparamos los valores ambientales obtenidos en el puesto de trabajo estudiado (ED de Fracción Respirable = $0,4 \text{ mg/m}^3$) con los VLA-ED propuestos por el INSHT (VLA-ED de Fracción Respirable = 3 mg/m^3), se observa que no se supera el valor de referencia de exposición de Fracción Respirable. En el caso de la Sílice Libre, el ED no es detectable, no pudiéndose valorar la existencia de riesgo higiénico ambiental para este contaminante. Por tanto, podemos concluir que no existe un riesgo biológico en dicho puesto de trabajo.

6.9. Valoración de los resultados:

Se ha elaborado una tabla resumen donde se presentan las concentraciones medias ponderadas de los contaminantes estudiados, comparándolas con los valores de referencia (VLA-ED) establecidos para cada contaminante. Además, aparece el Índice de Exposición de cada contaminante, calculado anteriormente, que consideramos como un valor relativo de la exposición y que nos aporta una idea del grado de riesgo de un trabajador frente a un determinado contaminante químico.

Tabla 6: Tabla resumen de valores.

Tiempo de exposición diaria (h)	Contaminante	Exposición Diaria – ED (mg/m^3)	VLA-ED (mg/m^3)	Índice de Exposición = ED/VLA-ED (%)
7	Materia particulada (fracción respirable)	0,46	3	13
	Sílice cristalina (μg)	< 10	0,05	No detectable

Tabla de elaboración propia.

En cuanto a la materia particulada no existe evidencia toxicológica sobre la que basa un VLA. No obstante se recomienda mantener las exposiciones por debajo del valor límite genérico indicado. En este caso, el IE obtenido para materia particulada no supera estos valores límite genéricos (IE = 13).

Considerando la sílice cristalina como un agente químico para el cual existe Valor Límite Biológico (VLB), deberá tenerse en cuenta este aspecto en la realización de la Vigilancia de la Salud de los trabajadores, aunque en nuestro caso no es detectable el IE de la sílice cristalina.

Según los criterios establecidos en la Guía Técnica para la evaluación y prevención de riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con agentes químicos, se concluye que:

Tabla 7: Valoración del índice de exposición.

Índice de Exposición	Valoración de la Exposición	Conclusiones
Menor de 0,1	ACEPTABLE	Puede considerarse que es improbable que se supere el valor límite en cualquier jornada.
Entre 0,1 y 1	INCERTIDUMBRE	Se debe completar la estrategia de medición con más valores para poder llegar a una decisión objetiva.
Mayor de 0,1	INACEPTABLE	Se debe corregir la exposición.

Tabla de elaboración propia.

Comparando los resultados obtenidos, con los valores de esta tabla obtenemos que:

- Los valores obtenidos por exposición a Fracción Respirable de polvo, se encuentran en la zona de INCERTIDUMBRE entre 0,1 y 1 (IE = 0,13), por lo que se deberá completar la estrategia de medición con más muestreos realizados en el futuro para poder llegar a una decisión objetiva de exposición o no de los trabajadores a este contaminante, según Norma UNE-EN 689 sobre atmósferas en el lugar de trabajo.

- Los valores obtenidos por exposición a Sílice Libre, se encuentran fuera del alcance de detección y acreditación de la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) para el Instituto Nacional de Silicosis.

6.10. Medidas Preventivas:

Con el objetivo de dar conformidad a la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales y al RD 374/2001, aunque no sería estrictamente necesario introducir medidas adicionales a las ya establecidas en la empresa al no existir riesgo higiénico, deberían adoptarse medidas que reduzcan aún más los actuales niveles ambientales de contaminación existente, ya que los valores obtenidos por exposición a Fracción Respirable de polvo, se encuentran en la zona de incertidumbre y los valores por exposición a Sílice Libre, se encuentran fuera del alcance de detección.

A continuación se exponen una serie de medidas preventivas que la empresa deberá implantar para reducir el potencial riesgo por exposición a contaminantes químicos en el puesto estudiado de operario de terminaciones, acabados y retoques de piedra natural.

6.10.1. Medidas técnicas y organizativas

- Mantener en las cuatro cabinas aire-aire PERCA FILTROCAB el buen funcionamiento de los sistemas de extracción localizada, para reducir y eliminar el polvo mientras se encuentren trabajando los operarios, disminuyendo así la fracción respirable de aire y el contenido de sílice libre en las zonas de trabajo por debajo de los VLA_ED.
- Mantenimiento adecuado de los sistemas de extracción general y de los dispositivos de aspiración de la maquinaria del taller, siguiendo las recomendaciones del fabricante.
- Sustituir las lijadoras o pulidoras por equipos que dispongan de absorción de polvo, almacenándose en una bolsa incorporada en la propia máquina.
- Usar aspiradores portátiles para eliminar el polvo depositado en mesas, lo más próximo posible al foco de emisión.

- Renovar las herramientas portátiles cuando sea necesario, por otras que incorporen un sistema de aspiración con filtro incorporado.
- Utilizar los sistemas de extracción localizada durante el funcionamiento de los equipos de trabajo.
- Verificar diariamente la eficacia de ventilación general compatible con la extracción localizada.
- Se recomienda utilizar ropa de trabajo desprovista de bolsillos, dobladillos, etc. donde pueda acumularse fácilmente el polvo.
- Reorganizar los tiempos de exposición mediante la reorganización de la plantilla, teniendo en cuenta la posibilidad de realizar por dicha plantilla, otras actividades diferentes donde no estén expuestos a las condiciones de lijado o de polvo.
- Mejorar el actual sistema de limpieza: eliminar periódicamente la acumulación de polvo de las zonas de trabajo (no utilizar sistema de soplado con aire comprimido ni el barrido en seco), establecer procedimientos de limpieza periódica bien definidos, limpieza de las superficies de trabajo a primera hora de la mañana cuando el polvo de la jornada anterior se ha decantado por gravedad en suelo y mesas.

6.10.2. Medidas personales

- Usar EPIS adecuados para minimizar los riesgos, concretamente mascarillas anti polvo FFP3.
- Los EPIS se guardarán en lugares apropiados, se mantendrán limpios y se comprobará su buen funcionamiento antes y después de cada uso.
- Los EPIS deben ser homologados de acuerdo a las Normas UNE-EN y han de ser de uso personal.
- Se facilitará información y formación específica a los trabajadores de esta sección sobre los riesgos derivados del uso de productos químicos y sobre las medidas preventivas adecuadas para reducir dicho riesgo.
- Medidas de higiene personal: está prohibido comer, beber y fumar en la zona de trabajo; lavado de manos adecuado antes de tocar los alimentos y fumar; mantener la ropa lo más limpia posible.

6.11. Reevaluación de contaminantes químicos:

Por último, según se establece en el Capítulo II, Artículo 3, punto 7 del 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, la presente evaluación de contaminantes químicos deberá mantenerse actualizada, revisándose:

a) Cuando se produzcan modificaciones en las condiciones existentes en el momento en el que se hizo la evaluación, que puedan aumentar el riesgo invalidando los resultados de dicha evaluación. Entre esas modificaciones podemos destacar: introducción de nuevos equipos de trabajo, nuevas sustancias o preparados químicos o nuevas tecnologías, acondicionamiento de los locales de trabajo, cambio en las condiciones de trabajo, incorporación de trabajadores especialmente sensibles a las condiciones del puesto.

b) En los casos señalados en el apartado 1 del artículo 6 del Reglamento de los Servicios de Prevención, es decir, cuando: lo disponga la normativa específica, se detecten daños a la salud de los trabajadores, las medidas preventivas sean inadecuadas o insuficientes.

c) Periódicamente, conforme a lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 6 de dicho Reglamento. La periodicidad deberá fijarse en función de la naturaleza y gravedad del riesgo y la posibilidad de que éste se incremente por causas que pasen desapercibidas, y teniendo en cuenta los criterios establecidos en la Guía a la que hace referencia la disposición final primera del presente Real Decreto.

7. VIGILANCIA DE LA SALUD

El término Vigilancia de la Salud en el ámbito laboral, hace referencia al conjunto de actividades individuales y colectivas encaminadas hacia la prevención de riesgos laborales, que se llevan a cabo con el objetivo de identificar los problemas de salud de los trabajadores y realizar la implantación de las medidas preventivas oportunas para controlarlos. Inmersa en la Medicina del Trabajo, la Vigilancia de la Salud resulta de gran importancia en el entorno

laboral, especialmente en situaciones de riesgo de producirse enfermedades profesionales, como en nuestro caso es la Silicosis [47, 48].

La Vigilancia de la Salud viene recogida en el Artículo 22 de la LPRL donde se establece que [46]:

- El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud según los riesgos inherentes al trabajo. Tal vigilancia se realizará previo consentimiento del trabajador, exceptuando este carácter voluntario, en los supuestos en los que los reconocimientos sean imprescindibles para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud o para verificar si el estado de salud del trabajador puede constituir un peligro para sí mismo, para el resto de trabajadores o para terceras personas y cuando se establezca en las disposiciones legales a tal efecto, por considerarse actividades de especial peligrosidad.
- Dicha vigilancia de la salud se realizará respetando los derechos de intimidad y dignidad de los trabajadores, así como la confidencialidad de todos los datos obtenidos, los cuales serán comunicados a los trabajadores afectados y a personal médico y autoridades sanitarias. El empresario y los responsables de prevención sólo recibirán las conclusiones derivadas de los reconocimientos.
- Los controles médicos y vigilancia de la salud perdurarán en el tiempo, más allá de la finalización de la relación laboral, siempre que sea necesario. Además, se llevarán a cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

Además, en el Reglamento de los Servicios de Prevención, se establece que la Vigilancia de la Salud se ha de realizar: inicialmente (antes de la incorporación del trabajador o ante un cambio a otro puesto de trabajo), de manera periódica (al trabajar con productos especialmente peligrosos, tal como marca la legislación vigente) y tras ausencia prolongada por motivos de salud.

Será especialmente importante la Vigilancia de la Salud en ámbitos en los que los riesgos presentes puedan ocasionar daños irreversibles para la salud de los trabajadores. Por ello, ante el caso presentado en este trabajo acerca de la exposición a la sílice cristalina, destacamos la relevancia de estos controles para verificar la potencial influencia sobre la salud

de los trabajadores de dicha exposición. De igual forma, como complemento a las determinaciones ambientales realizadas, sería recomendable efectuar un control biológico para aquellos contaminantes que tienen Valor Límite Biológico (VLB) específico, para los que presentan penetración vía dérmica y los que puedan presentar potenciales cuadros de sensibilización cutánea o por inhalación. Estos controles biológicos deberán formar parte del programa de Vigilancia de la Salud establecido para estos puestos de trabajo y a su vez se incluirán en el Plan de Prevención Global de la empresa [48, 49].

Como documentación obligatoria de la que debe disponer la empresa relacionada con la Vigilancia de la Salud, encontramos [50]:

- Evaluación de riesgos con sus criterios y procedimientos de evaluación, métodos de medición, análisis y ensayos utilizados.
- Lista actualizada de los trabajadores encargados de realizar las actividades respecto a las cuales los resultados de las evaluaciones revelen algún riesgo higiénico para seguridad y salud de los trabajadores. En ella se indicará la exposición a la que cada trabajador está sometido en la empresa. Este documento deberá conservarse durante 40 años, excepto si la empresa cese su actividad antes de dicho plazo en cuyo caso se enviará esta documentación junto con las historias médicas individuales a la autoridad laboral.

En este apartado se van a detallar las diferentes medidas de protección médica realizadas ante situaciones de riesgo por exposición a la sílice cristalina, y se expondrá el protocolo médico específico establecido por el INSHT a seguir en estos casos.

7.1. Medidas de protección médica:

Como se ha mencionado anteriormente, además de las medidas preventivas de tipo técnico y organizativo, existen otras que engloban el ámbito de la protección médica. Entre ellas encontramos 6 grupos:



Figura 2: Medidas de protección médicas, extraído de Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales, 2011 [29].

Reconocimientos médicos específicos en función de los riesgos: se llevarán a cabo exámenes de salud específicos según los riesgos que han sido detectados en la evaluación de riesgos de cada puesto de trabajo.

Estudio de las enfermedades profesionales que se detecten: llevar un control y análisis de los casos en los que el trabajador se ausente del trabajo por motivos de salud, con el fin de buscar cualquier relación existente entre la causa de esa enfermedad y los riesgos detectados en el entorno de trabajo.

Promoción de la salud: con ello se busca la promoción de hábitos de vida saludables relacionados con dieta, ejercicio físico o higiene personal.

Atención a los trabajadores especialmente sensibles: valorar y en caso necesario, realizar un estudio específico de riesgos en trabajadores especialmente sensibles (menores de 18 años, embarazadas, en periodo de lactancia, discapacidad física-sensorial-intelectual y alergias), según establece la LPRL en sus artículos 25, 26 y 27.

Formación e información: relativa a las consecuencias para la salud que presentan los riesgos a los que están expuestos en su lugar de trabajo.

Análisis de los resultados obtenidos en los reconocimientos médicos, a nivel colectivo.

Además de esto, es importante adquirir información del trabajador relativa a su situación de salud previa y actual, datos que pueden favorecer una adecuada vigilancia médica, así como el control del riesgo de exposición a determinados agentes, como puede ser la sílice, en caso de presentar antecedentes que le designen como trabajador especialmente sensible.

7.2. Protocolo médico específico:

Los protocolos específicos de actuación en cada caso, se utilizan como elemento clave para realizar controles médicos de salud. Estos han sido elaborados por diferentes grupos de trabajo a nivel nacional y publicados por el Ministerio de Sanidad y Política Social [50]. El protocolo de actuación que engloba a la Silicosis y a otras patologías de neumoconiosis es el siguiente:

7.2.1. Historia laboral

La historia laboral es imprescindible a la hora de establecer cualquier tipo de protocolo médico específico de actuación ante enfermedades profesionales [24]. Dicha historia deberá recoger los datos suficientes, que nos lleven a realizar las pruebas médicas establecidas en el protocolo, de acuerdo al Artículo 37.3.c. del RD 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención [52].

Los datos a incluir en este apartado son [53] (Anexo 7):

- Descripción detallada del puesto de trabajo: tareas que se realizan (qué se hace, dónde se hace, cómo se hace, con qué se hace, cuándo se hace, durante cuánto tiempo se hace), anteriores puestos de trabajo con sus riesgos y tiempo de permanencia en cada uno de ellos.
- Tiempo de permanencia en el puesto de trabajo actual, en nuestro caso el de operario de terminaciones, acabados y retoques.
- Riesgos detectados en la Evaluación de Riesgos realizada en la empresa y puesto de trabajo en cuestión con sus datos y mediciones detalladas.

- Medidas de prevención adoptadas.
- Anamnesis laboral: recoger datos relacionados con trabajos anteriores (riesgos y tiempo de exposición) y reflejar la existencia de un diagnóstico previo de neumoconiosis simple en cuyo caso, el trabajador deberá trabajar en un puesto en el que no exista riesgo.

7.2.2. Historia clínica

Se realizará una anamnesis destacando los posibles hábitos tóxicos que puedan ser factores de riesgo, así como posibles antecedentes relacionados con alguna patología de tipo respiratorio, relevantes para este caso en concreto [51, 54]. Además, se comprobarán los reconocimientos médicos previos del trabajador, tanto el inicial como aquellos específicos de Silicosis, anotando si existe una Silicosis reconocida, su año y si se realizó la Rx de tórax correspondiente en esa fecha (Anexo 7). Por último, se realizará una exploración física del trabajador, respetando el derecho a la intimidad y dignidad como persona.

7.2.3. Control biológico y estudios complementarios específicos

Actualmente, no existen unos marcadores biológicos determinados que nos permitan establecer un diagnóstico diferencial de neumoconiosis, por lo que este control biológico no es necesario a la hora de actuar en caso de riesgo de Silicosis. Pero sí es necesaria la realización de diversas pruebas complementarias que nos pueden ayudar en la detección de esta enfermedad. Estas pruebas incluyen pruebas de imagen, pruebas de función pulmonar y electrocardiograma (EKG) [24, 51].

PRUEBAS DE IMAGEN: La Rx de tórax es considerada como el método diagnóstico principal para detectar una neumoconiosis [55]. Ésta se ha de realizar de manera postero-anterior y lateral y su lectura la ha de llevar a cabo personal capacitado mediante la comparación de los resultados con las placas patrón que vienen establecidas en la Organización Internacional del Trabajo (OIT) [56] (Anexo 8). En esta lectura se buscarán pequeñas opacidades regulares e irregulares clasificándolas en una escala de 12 niveles, así

como grandes os opacidades. Además, se recomienda incluir en caso de su existencia, aquellos engrosamientos pleurales y calcificaciones relevantes.

La Tomografía Axial Computarizada emplea un sistema de alta resolución capaz de detectar de manera más precisa, aquellas anomalías nodulares iniciales que puedan presentarse a nivel pulmonar. No se emplea como técnica diagnóstica, pero sí que permite establecer un diagnóstico diferencial de silicosis [20].

PRUEBAS DE FUNCIÓN PULMONAR: En casos de neumoconiosis avanzada, es habitual que la función pulmonar se vea afectada de manera importante, pero es necesario descartar que esa afectación sea producida por otro tipo de causas distintas de la neumoconiosis, como puede ser el consumo de tabaco [24]. Para ello, es necesaria la realización de una espirometría con aparatos debidamente homologados y calibrados, tal y como se establece en las indicaciones de la Sociedad Española de Patología Respiratoria de 1985 [57]. Se considerará un déficit de la función pulmonar cuando los valores de la Capacidad Vital Forzada y del Volumen Espirado Forzado se sitúen por debajo del 80% de los valores esperados.

Como pruebas adicionales de la función pulmonar destacan pruebas con broncodilatadores y gasometrías arteriales.

ELECTROCARDIOGRAMA: La realización del mismo se considera obligatoria en casos en los que se pretende valorar la incapacidad producida por neumoconiosis en España. Se recomienda realizarlo en caso de padecer Hipertensión Arterial (HTA), ser mayor de 50 años, tener antecedentes de patología cardíaca, presencia de cualquier síntoma de sospecha de alteraciones cardiológicas o padecer neumoconiosis simple [24].

7.2.4. Evaluación de la salud

La evaluación de la salud se realiza de manera inicial ante la incorporación de un nuevo trabajador a su puesto de trabajo, así como a intervalos periódicos, según el protocolo que se establezca en función del tipo de riesgo presente. En nuestro caso concreto, al ser una

empresa en la que existe riesgo de Silicosis y de otras neumoconiosis, se debe realizar el siguiente seguimiento de la salud:

EVALUACIÓN INICIAL: en esta evaluación es de obligatorio cumplimiento disponer de la historia laboral previa, la historia clínica, una exploración del trabajador, la radiografía de tórax, la espirometría y el electrocardiograma [51].

EVALUACIÓN A INTERVALOS PERIÓDICOS: esta evaluación debe recoger las pruebas de función pulmonar y la radiografía de tórax. El resto de pruebas complementarias dependerá del criterio del médico y de las características clínicas y patológicas del trabajador, tal y como viene establecido en la LPRL [29].

De manera general, los trabajadores que estén expuestos al riesgo de silicosis, deberán ser sometidos a reconocimientos médicos periódicos en intervalos de 1 a 3 años, teniendo en cuenta sus factores individuales así como el tiempo total de exposición al contaminante. Además, éstos se harán siempre y cuando el médico del servicio de prevención lo crea oportuno según la clínica que presente el trabajador [24]. En el caso concreto que nos ocupa referente a la exposición a la sílice en marmolerías, la vigilancia de la salud se realizará de manera anual puesto que en estos ambientes de trabajo se manejan aglomerados de cuarzo con una composición del 90-95% de sílice libre cristalina [53], tal y como establece el Instituto Nacional de Silicosis.

EVALUACIÓN TRAS AUSENCIA PROLONGADA POR MOTIVOS DE SALUD: igual que en el caso anterior, se requieren las pruebas de función pulmonar y la radiografía de tórax con el objetivo de averiguar si la patología que dio lugar a la ausencia laboral fue provocada por causas profesionales, para establecer así medidas de protección al trabajador [53].

EVALUACIÓN POSTOCUPACIONAL: muchas de las enfermedades profesionales establecidas, como en nuestro caso la Silicosis, pueden dar la cara y evolucionar tras haber cesado la exposición al contaminante [24] Por ello, es recomendable continuar con la vigilancia de la salud de manera periódica según establecen los Servicios Especializados de Neumología [58, 59].

7.3. Criterios de no aptitud:

Según la Orden ITC 2.0.02, en función de las características y síntomas que se manifiesten en el trabajador, éste puede ser calificado como no apto para realizar trabajos en lugares en los que exista riesgo de padecer Silicosis u otro tipo de neumoconiosis [51, 60].

CAUSAS DE NO APTITUD: bronconeumopatías crónicas que provoquen alteración funcional respiratoria de carácter permanente, alteraciones funcionales respiratorias permanentes debidas a deformidades torácicas o enfermedades no respiratorias (musculares, sistémicas...), alteraciones en la Rx de tórax por tuberculosis pulmonar residual, cardiopatías orgánicas en grado funcional II según la Asociación Americana de Cardiología [24, 51, 53]. En estos casos, los trabajadores serán enviados a un servicio médico especializado para completar su vigilancia de la salud.

CAUSAS TRANSITORIAS DE NO APTITUD: tuberculosis pulmonar o pleural activa, alteraciones funcionales respiratorias con carácter transitorio [29, 60]. Se realizarán los controles médicos oportunos.

Como consecuencia de la afectación física y orgánica, el trabajador no sólo puede considerarse como no apto, sino que puede derivar en una incapacidad laboral transitoria o permanente.

7.4. Conducta médica a seguir en diferentes casos:

Una vez realizada la evaluación de la salud y de acuerdo a los resultados obtenidos, se establecen diferentes recomendaciones a seguir en función del riesgo detectado: nivel de exposición inaceptable, sospecha de silicosis, silicosis confirmada.

NIVEL DE EXPOSICIÓN INACEPTABLE: en estos casos el médico debe informar de la existencia de un nivel de riesgo inaceptable en el puesto de trabajo al empresario, al trabajador, sus representantes y a otras personas responsables de la prevención de riesgos de la empresa. Tras esto, deberá informar de la necesidad de establecer medidas de protección y prevención adecuadas y complementarias a las ya existentes [53].

SOSPECHA DE SILICOSIS: el médico comunicará dicha sospecha de enfermedad profesional (RD 1299/2006) al órgano responsable de cada Comunidad Autónoma, que a su vez lo comunicará a la entidad gestora y colaboradora de la Seguridad Social, con el objetivo de que confirmen dicha enfermedad y asuman las medidas de protección oportunas. Además, remitirá al trabajador al Organismo Oficial correspondiente (Equipo de Valoración de Incapacidades (EVI), Instituto Nacional de Silicosis (INS)...) para su valoración completa [24].

SILICOSIS CONFIRMADA: si se confirma la presencia de la enfermedad, se aplica la normativa vigente referente a la incapacidad derivada de enfermedad profesional. En este caso, el médico comunicará al empresario y responsables de prevención la aparición de daños en la salud del trabajador, informará sobre la necesidad de revisar la evaluación de riesgos, así como de las medidas que crea oportunas para eliminar o reducir riesgos. Además, establecerá una vigilancia de la salud sistemática del resto de los trabajadores expuestos a las mismas condiciones que el caso confirmado [53].

8. DISCUSIÓN

Por lo general, la Vigilancia de la Salud Laboral comprende todas aquellas actividades y procedimientos que, tanto a nivel individual como colectivo, van orientadas hacia el control sanitario de los trabajadores en su ámbito laboral. Con ella se pretende detectar aquellos problemas de salud presentes en los trabajadores con el objetivo de poder implantar una serie de medidas preventivas que limiten dichos problemas y sus posibles consecuencias graves para la salud. Gracias a ella, es posible detectar a tiempo y controlar situaciones de riesgo especiales propensas a causar diversas enfermedades profesionales.

En nuestro caso, se contempla la importancia de la Vigilancia de la Salud en cuanto a la enfermedad profesional de la Silicosis se refiere. Esta enfermedad, debido a la situación geográfica en la que nos encontramos y a la gran riqueza mineral de la zona, es considerada de especial riesgo entre los trabajadores que continuamente están en contacto con piedras naturales, por lo que son sometidos a controles médicos exhaustivos.

Para llevar el control de las enfermedades profesionales, se han establecido diversos protocolos de actuación que, con una amplia base legal que los sustenta, actúan de guía para realizar un buen seguimiento y evaluación de la salud de los trabajadores considerados de riesgo por las condiciones laborales a las que están expuestos. Como protocolo de vigilancia médica específica ante Silicosis y otras neumoconiosis está el Protocolo establecido por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España [17, 24].

Además del papel que realiza el médico del servicio de prevención, así como el empresario y responsables de prevención de riesgos de cada empresa, es fundamental que se establezca una buena colaboración por parte del trabajador con estos servicios, puesto que es quien está en contacto directo con el contaminante y quien, con una buena formación e información previa, puede ser capaz de detectar los síntomas de esta enfermedad y avisar de manera precoz.

En un estudio de la Universidad de California [10] se destaca la importancia de la prevención de la Silicosis mediante la debida información y medidas preventivas adecuadas. Por otro lado, un grupo de estudio en colaboración con la OMS establece que existe una amplia variación entre una persona y otra en cuanto a la manera de reaccionar frente al mismo grado de exposición al polvo de sílice. Por ello, consideran de vital importancia la identificación temprana de la neumoconiosis, de manera individualizada en cada trabajador, sobretodo en trabajadores que por sus condiciones son considerados como especialmente sensibles a estos riesgos [22, 46].

Puesto que la Silicosis no presenta un tratamiento curativo como tal y con el objetivo de evitar las posibles complicaciones que puede ocasionar, entre ellas de gran relevancia la tuberculosis, es necesario tratar cuanto antes los síntomas iniciales que se presentan en el trabajador, síntomas que de no ser abordados podrían empeorar causando más daños irreversibles a la salud [27, 45, 50].

8.1. Limitaciones:

Durante el desarrollo de este trabajo y del análisis del estudio, se han presentado diversas limitaciones. Estas limitaciones son:

- Tiempo limitado para realizar el seguimiento oportuno del trabajador expuesto a la sílice cristalina en la empresa de mármol: el estudio se realizó y analizó de manera correcta con las debidas mediciones, pero se nos ha planteado cierta dificultad a la hora de realizar un amplio seguimiento del trabajador para establecer una comparativa con otras mediciones futuras.
- Limitaciones a la hora de adquirir toda la información necesaria: gran parte de los datos analizados en este trabajo se han extraído de un estudio ya realizado. Por motivos de accesibilidad a la empresa no se ha podido establecer una segunda toma de contacto directa y específica con los trabajadores para tratar su situación en cuanto a la exposición al polvo de sílice.

9. CONCLUSIONES

Uno de los objetivos planteados en este trabajo era conocer las condiciones generales de riesgo de una empresa de mármol. Con la evaluación de riesgos realizada tanto en la empresa como en el puesto de trabajo específico del estudio y teniendo en cuenta las tres especialidades preventivas (Seguridad en el Trabajo, Higiene Industrial, Ergonomía y Psicología Aplicada), se ha conseguido detectar los riesgos presentes y establecer una planificación con las medidas preventivas necesarias para su control.

En relación al análisis del estudio realizado, se concluye que en el puesto de trabajo estudiado no existe un riesgo biológico constatado para la exposición diaria de Fracción Respirable, ni es detectable en el caso de la Sílice Libre Cristalina. A pesar de ello, el IE de la Fracción Respirable se sitúa en una zona de incertidumbre y aunque sigue sin poder detectarse éste índice para la Sílice Cristalina, es necesario establecer las medidas preventivas complementarias a las ya existentes, con el fin de minimizar los valores hasta alcanzar los límites aceptables. Además, se deberá desarrollar un adecuado programa de vigilancia de la salud de los trabajadores del área de trabajo analizada, según se establece en el Artículo 6 del RD 374/2001.

El estudio del puesto de trabajo está ligado con la posibilidad de padecer Silicosis, considerada como una enfermedad profesional tal y como se contempla en el Real Decreto

1995/1978, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la seguridad social. Además, es de especial importancia la vigilancia de la salud en trabajadores expuestos a agentes químicos, como en nuestro caso es la sílice libre cristalina, para controlar la situación de riesgo y las posibles consecuencias que éste pueda tener para la salud del trabajador.



10. BIBLIOGRAFÍA

1. MedlinePlus. Silicosis [base de datos en Internet]. Biblioteca Nacional de Medicina de Estados Unidos: ADAM; 30 Mayo de 2013, [actualizada en marzo 2015; acceso 27 Marzo 2015]. Disponible en: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000134.htm>
2. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado [sede Web]. Real Decreto por el que se aprueba el cuadro de Enfermedades Profesionales en el Sistema de la Seguridad Social (RD 1995/1978). Madrid: Ministerio de la Presidencia, Gobierno de España. [acceso 27 Marzo 2015]. Sección I: Disposiciones Generales, Ministerio de Sanidad y Seguridad Social; [aproximadamente 8 páginas]. Disponible en: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-1978-21849# analisis
3. Ley de Prevención de Riesgos Laborales: Ley 31/1995, de 8 de Noviembre. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Boletín Oficial del Estado, nº 269 (10/11/1995); [acceso 30 Marzo 2015].
4. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [sede Web]. Ministerio de Empleo y Seguridad Social; [acceso 30 Marzo 2015]. Evaluación de Riesgos Laborales [13 páginas]. Disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/Ficheros/Evaluacion_riesgos.pdf
5. NTP 330 Sistema simplificado de Evaluación de Riesgos de Accidente. España. Ministerio de Empleo y Seguridad Social.
6. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [sede Web]. Ministerio de Empleo y Seguridad Social; [acceso 15 Abril 2015]. Manual de Procedimientos de Prevención de Riesgos Laborales. Guía de elaboración [113 páginas]. Disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/Manual_Proced_Prev_Riesgos/Manual_procedimientos.pdf
7. Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo [sede Web]. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo; 2008 [acceso 22 Abril 2015]. Formación e información [19 páginas]. Disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Instituto/Comision/GruposTrabajo/ficheros/Formaci%C3%B3n%20e%20informaci%C3%B3n.pdf>

8. Cabaleiro Portela VM. Prevención de Riesgos Laborales. Guía básica de información a los trabajadores en prevención de riesgos laborales. 2ª ed. Vigo: Ideaspropias; 2010. Disponible en: http://www.ideaspropiaseditorial.com/documentos_web/documentos/978-84-9839-230-2.pdf
9. Diccionario de Medicina Océano Mosby. 3 ed. Barcelona: Océano Grupo Editorial; 1995. Silicosis; p.1165.
10. UCLA Labor Occupational Safety and Health Program (LOSH) [sede Web]. California (Los Ángeles): Universidad de California (UCLA); 2003 [acceso 4 Mayo 2015]. Publicaciones y recursos: Sílice y Silicosis [2 páginas]. Disponible en: http://www.losh.ucla.edu/losh/resources-publications/fact-sheets/silice_espanol.pdf
11. Juretschke Moragues MA, Rodríguez Hermosa JL. Monografía NeumoMadrid Volumen XIII: Enfermedades Ocupacionales. Madrid: ERGON; 2008
12. MedlinePlus. Intercambio de gases [base de datos de Internet]. Biblioteca Nacional de Medicina de Estados Unidos: ADAM; 10 Noviembre de 2012, [actualizada en Mayo de 2015; acceso 4 Mayo 2015]. Disponible en: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/anatomyvideos/000059.htm>
13. Salud y bienestar [sede Web]. [actualizada 2015; acceso 4 Mayo 2015]. Lóbulos de los pulmones. Disponible en: <http://lasaludi.info/lobulos-de-los-pulmones.html>
14. Prevencionar [sede Web]. Médico Especialista en Medicina del Trabajo y Director de Salud Laboral UNIPRESALUD; 2013 [acceso 4 Mayo de 2015]. La silicosis: un asesino silencioso. Disponible en: <http://prevencionar.com/2013/06/02/la-silicosis-un-asesino-silencioso/>
15. Mutual de Seguridad [sede Web]. Santiago de Chile: Cámara Chilena de la Construcción [acceso 4 Mayo de 2015]. Silicosis y sus medidas preventivas. Disponible en: http://www.mutual.cl/capacita/cont/imagenes/044_sil.pdf
16. Juntos contra la Silicosis: Programa, planes y medidas de control [sede Web]. Chile: 3M; [acceso 4 Mayo de 2015]. ¿Qué es la Silicosis? ¿Cuáles son los síntomas de la Silicosis? Disponible en: <http://www.juntoscontralasilicosis.cl/que-es-la-silicosis/>
17. Grupo de trabajo de Salud Laboral de la Comisión de Salud Pública del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. Protocolo de vigilancia sanitaria específica: Silicosis y otras neumoconiosis. Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid; 45: 17-18. Disponible en: <http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/silicosis.pdf>

18. Guía de práctica clínica. Diagnóstico y tratamiento de la neumoconiosis por sílice. México: Gobierno Federal de los Estados Unidos Mexicanos; [acceso 4 Mayo de 2015]. Catálogo maestro de guías de práctica clínica IMSS-383-10. Disponible en: [http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/382_IMSS_10_Neumoc oniosis_por_Silice/GRR_Neumoconiosis_Silice.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/382_IMSS_10_Neumoc_oniosis_por_Silice/GRR_Neumoconiosis_Silice.pdf)
19. Pontificia Universidad Católica de Chile. Escuela de Medicina [sede Web]. Chile [acceso 4 Mayo de 2015]. Publicaciones. Capítulo 44. Neumoconiosis. Silicosis [aproximadamente 5 páginas]. Disponible en: <http://escuela.med.puc.cl/publ/Aparatorespiratorio/44Neumoconiosis.html>
20. MedlinePlus. Tomografía Computarizada [base de datos de Internet]. Biblioteca Nacional de Medicina de Estados Unidos: ADAM; 10 Noviembre de 2012, [actualizada en Mayo de 2015; acceso 13 Mayo 2015]. Disponible en: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ctscans.html>
21. Organización Mundial de la Salud [sede Web]. 2015 [actualizado en Marzo 2015; acceso 13 Mayo 2015]. Temas de salud. Tuberculosis: ¿Qué es la tuberculosis y cómo se trata? [2 páginas]. Disponible en: <http://www.who.int/features/qa/08/es/>
22. Organización Mundial de la Salud. Límites de exposición profesional recomendados por razones de salud para algunos polvos minerales (sílice y carbón). Informe de un Grupo de Estudio de la OMS. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 1986. Serie de Informes Técnicos: 734. Disponible en: http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_734_spa.pdf
23. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [sede Web]. Bilbao: Ministerio de Empleo y Seguridad Social; 2011 [acceso 13 Mayo 2015]. Límites de exposición profesional para la sílice [aproximadamente 18 páginas]. Disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Instituto/Noticias/Noticias_INSHT/2011/ficheros/2%20Valores!%C3%ADmite%20para%20la%20S%C3%ADlice%20.%20WEB.pdf
24. Grupo de trabajo de Salud Laboral de la Comisión de Salud Pública del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. Protocolo de vigilancia sanitaria específica. Silicosis y otras neumoconiosis. Ministerio de Sanidad y Consumo. Instituto Nacional de Silicosis; Madrid; 2001; 45. Disponible en: <http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/silicosis.pdf>

25. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [sede Web]. Madrid: Ministerio de Empleo y Seguridad Social; 2014 [acceso 13 Mayo 2015]. Límites de exposición profesional para Agentes Químicos en España [aproximadamente 202 páginas]. Disponible en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/LEP%20 VALORES%20LIMITE/Valores%20limite/Limites2014/FINAL%20-%20Web%20v5%20-%20LEP%202014%20-%2029-01-2014.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/LEP%20%20VALORES%20LIMITE/Valores%20limite/Limites2014/FINAL%20-%20Web%20v5%20-%20LEP%202014%20-%2029-01-2014.pdf)
26. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [sede Web]. Madrid: Ministerio de Empleo y Seguridad Social; [acceso 13 Mayo 2015]. Consulta de valores límite, sistemas de medición y muestreo, etiquetado y limitaciones al uso. Disponible en: <http://prevencion.asepeyo.es/apr/apr0601.nsf/7267f801cf5d05bdc1256d39003595b2/c8dc9b6a5978c879c1256d720027334f?OpenDocument>
27. Snider, D., The relationship between tuberculosis and silicosis. Am Rev Respir Dis 1978;118:455-60.
28. Hita López F, García Jiménez M, García Barcelona A. Fomento de buenas prácticas en el control del polvo y la sílice cristalina en los procesos de elaboración de corte de rocas ornamentales y cuarzos compactados en la industria del mármol de la Región de Murcia. Instituto de Seguridad y Salud Laboral de la Región de Murcia [acceso 13 Mayo 2015]. 2011: 71.
29. Comunidad de Madrid. Guía de buenas prácticas: campaña para el control del polvo y la sílice cristalina en el sector de los ladrillos y tejas de arcilla cocida. Madrid: Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales; 2011 [acceso 16 Mayo 2015].
30. Real Decreto 773/1997, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (BOE nº 140 12/06/1997); [acceso 16 Mayo 2015].
31. 3M Productos de Protección Personal. Protección Respiratoria: Mascarillas autofiltrantes para partículas: RZ-0010-1279-0. Madrid; 2014 [acceso 16 Mayo 2015]. Disponible en: http://solutions.productos3m.es/3MContentRetrievalAPI/BlobServlet?lmd=1395760942000&locale=es_ES&assetType=MMM_Image&assetId=1361792224831&blobAttribute=ImageFile

32. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [sede Web]. Madrid: Ministerio de Empleo y Seguridad Social; 2012 [acceso 16 Mayo 2015]. Guía Técnica para la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual. Disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/epi.pdf>
33. Copa Rodríguez FJ. Exposición a polvo de sílice en marmolerías y talleres de transformación de piedra. Instituto Gallego de Seguridad y Salud Laboral (ISSGA). 2010 [acceso 16 Mayo 2015]. Disponible en: http://issga.xunta.es/export/sites/default/recursos/descargas/documentacion/material-formativo/relatorios/2012_10_Sxlice_Copa.pdf
34. 3M Productos de Protección Personal. Protección Respiratoria: Máscaras y filtros para partículas, gases y vapores: RZ-0010-1265-9. Madrid; 2014 [acceso 16 Mayo 2015]. Disponible en: http://solutions.productos3m.es/3MContentRetrievalAPI/BlobServlet?lmd=1395744460000&locale=es_ES&assetType=MMM_Image&assetId=1361792188951&blobAttribute=ImageFile
35. Asociación de Empresas de Equipos de Protección Individual (ASEPAL). EPIS semiautónomos. Madrid: Instituto Español de Comercio Exterior; 2013. Disponible en: http://www.asepal.es/frontend/asepal/seccion.php?id_seccion=157&tree_pos=sub_1_0_4.sub_1_1_6.sub_1_2_2
36. Asociación de Empresas de Equipos de Protección Individual (ASEPAL). EPIS autónomos. Madrid: Instituto Español de Comercio Exterior; 2013. Disponible en: http://www.asepal.es/frontend/asepal/seccion.php?id_seccion=156&tree_pos=sub_1_0_4.sub_1_1_6.sub_1_3_1.sub_1_2_2.sub_1_3_2.
37. Barrio del Castillo I, González Jiménez J, Padín Moreno L, Peral Sánchez P, Sánchez Mohedano I, Tarín López E. Métodos de investigación cualitativa: El estudio de caso [monografía en Internet]. Madrid; 2008 [acceso 16 Mayo 2015]. Disponible en: http://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Est_Casos_doc.pdf
38. Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores [sede Web]. Monterrey: Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo; [acceso 7 enero de 2013]. Las estrategias y técnicas didácticas en el rediseño: El estudio de casos como técnica didáctica. Disponible en:

<http://www.uctemuco.cl/cedid/archivos/apoyo/El%20estudio%20de%20casos%20como%20Otecnica%20didactica.pdf>

39. Guadalupe de la Fuente Aguilar J. La metodología cualitativa [monografía en Internet]. Monografías.com SA; [actualizada 4 enero de 2013; acceso 16 Mayo 2015]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos93/la-metodologia-cualitativa/lametodologia-cualitativa.shtml>
40. Diccionario de términos clave de ELE. Centro Virtual Cervantes. Metodología Cualitativa. Disponible en: http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/diccio_ele/diccionario/metodologiacualitativa.htm
41. Real Decreto 374/2001, 6 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (BOE nº 140 01/05/2001); [acceso 16 Mayo 2015].
42. Norma UNE-EN 1232:1997, sobre atmósferas en el lugar de trabajo (CR-01/2006); [acceso 18 Mayo 2015]. Disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/MetodosAnalisis/Ficheros/CR/CR_001_A06.pdf
43. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [sede Web]. Vizcaya: Ministerio de Empleo y Seguridad Social; 2006 [acceso 18 Mayo 2015]. Toma de muestras de aerosoles. Muestreadores de la fracción inhalable de materia particulada. Disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/MetodosAnalisis/Ficheros/CR/CR_003_A06.pdf
44. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [sede Web]. Madrid: Ministerio de Empleo y Seguridad Social; 2015 [acceso 18 Mayo 2015]. Límites de exposición profesional para Agentes Químicos en España [aproximadamente 198 páginas]. Disponible en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/LEP%20 VALORES%20LIMI TE/Valores%20limite/Limites2015/Limites%20de%20exposicion%202015.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/LEP%20VALORES%20LIMITE/Valores%20limite/Limites2015/Limites%20de%20exposicion%202015.pdf)
45. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [sede Web]. Madrid: Ministerio de Empleo y Seguridad Social; 2013 [acceso 16 Mayo 2015]. Guía Técnica para la evaluación y prevención de riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con

- agentes químicos (BOE n° 104 01/05/2001). Disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTécnicas/Ficheros/g_AQ.pdf
46. Ley de Prevención de Riesgos Laborales: Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, Capítulo III, Artículo 22 Vigilancia de la Salud. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (BOE n° 269 10/11/1995); [acceso 18 Mayo 2015]. Disponible en: http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060961ca/?vgnextoid=771be9369a3d3110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD&vgnnextchannel=75164a7f8a651110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD&nodoSel=b996477060145110VgnVCM100000dc0ca8c0_&tab=tabConsultaIndice
47. 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 (BOE n° 203 25/08/1978); [acceso 18 Mayo 2015]. Disponible en: <http://www2.uca.es/serv/prevencion/higiene/rd%20cuadro%20enfermedades.pdf>
48. Universidad de Jaén. Plan de Prevención de Riesgos Laborales. Jaén: Vicerrectorado de Coordinación y Comunicación. Servicio de Prevención de Riesgos Laborales; 2005 [acceso 18 Mayo 2015]. Disponible en: <http://www.ujaen.es/serv/serobras/SPRL/DOCUMENTOS/Generales/PLAN%20DE%20PREVENCION-UNIVERSIDAD%20DE%20JAEN.pdf>
49. Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS) [sede Web]. España: [acceso 18 Mayo 2015]. Salud Laboral. Actividades Preventivas. Plan de Prevención [aproximadamente 3 pantallas]. Disponible en: <http://www.istas.net/web/index.asp?idpagina=689>
50. Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo (AEEMT). Guía básica y general de orientación de las actividades de vigilancia de la salud de los trabajadores para la prevención de riesgos laborales 2009-2015. España; 2013 [acceso 24 Mayo 2015]. Disponible en: http://www.aeemt.com/contenidos/Opinion/GUIA_VS_abril_2013.pdf
51. Estudio de investigación ante la exposición a sílice cristalina en canteras de extracción de piedra natural. UGT Metal, construcción y afines (MCA): Federación Estatal. Disponible en: <http://mcaugt.org/documentos/0/doc9903.pdf>
52. Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE n° 27 31/01/1997); [acceso 18 Mayo 2015]. Disponible en:

<http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060961ca/?vgnextoid=1b3c62390bcc5110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD&vgnnextchannel=75164a7f8a651110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD>

53. Guisasola Yeregui A, Muruaga Infante MA, Isidro Montes I, Fernández Vilas EM, Padilla Magunacelaya A, de la Peña Loroño N et al. Protocolo de Vigilancia de la Salud Específica: Silicosis y otras Neumoconiosis. Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales (OSALAN). Departamento de Empleo y Asuntos Sociales. Vizcaya; 90 [acceso 24 Mayo 2015]. Disponible en: http://www.guiasalud.es/GPC/GPC_487_Protocolo_silicosis.pdf
54. Fletcher CM (Chairman). Standardised questionnaire on respiratory symptoms: a statement prepared and approved by the MRC Committee on the Aetiology of Chronic Bronchitis (MRC breathlessness score). *BMJ* 1960;2:1665
55. Fraser RG, Paré JAP, Paré PD, Fraser RS, Generoux GP. Diagnosis of diseases of the chest. 3.^a ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1990
56. Organización Internacional del Trabajo. Clasificación internacional de radiografías de neumoconiosis de la OIT (1980). En: Enciclopedia de Salud y seguridad en el Trabajo. Vol. I. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales; 1998. P 10.37-10.43
57. The European Respiratory Society. Lung volumes and forced ventilatory flows. *Eur Res J* 1993; 6 supl 16:5-40. Disponible en: http://erj.ersjournals.com/content/6/Suppl_16/5.short
58. Cullen MR, Cherniac MC, Rosenstock L. Occupational medicine. *New Engl J Med* 1990;322:594-601
59. American Thoracic Society Medical Section of the American Lung Association. Adverse effects of the crystalline silica exposure. *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 155:761-5. Disponible en: <https://www.thoracic.org/statements/resources/eoh/506.pdf>
60. ORDEN ITC/2585/2007, de 30 de agosto, por la que se aprueba la Instrucción técnica complementaria 2.0.02 “Protección de los trabajadores contra el polvo, en relación con la silicosis, en las industrias extractivas” (BOE nº 215 30/08/2007); [acceso 24 Mayo 2015]. Disponible en: <http://www.boe.es/boe/dias/2007/09/07/pdfs/A36828-36833.pdf>

11. ANEXOS

*Miguel
Hernández*

ANEXO 1: FICHAS DE INFORMACIÓN GENERAL A LOS TRABAJADORES

NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA

ACTUACIÓN FRENTE A EMERGENCIAS MÉDICAS

PRIMEROS AUXILIOS

¿Qué debemos hacer?

PRIMEROS AUXILIOS



ANTE UNA INGESTIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS

- Pedir asistencia médica.
- Taparle con una manta para que no se enfríe.
- Averiguar el producto ingerido.



DERRAME DE PRODUCTOS QUÍMICOS SOBRE LA PIEL

- Lavar inmediatamente con abundante agua corriente, un mínimo de 15 minutos.
- Si es grande usar la ducha de seguridad.
- Quitar la ropa impregnada mientras esté debajo de la ducha.
- Retirar el reloj, pulsera, anillos, etc.
- Solicitar asistencia médica.



CONVULSIONES

- No impedir los movimientos.
- Colocarle tumbado donde no pueda hacerse daño.
- Impedir que se muerda la lengua con un pañuelo entre los dientes.



DESMAYOS

- Ponerle tumbado y levantarle las piernas.



CORTES

- Lavar con agua corriente.
- Si es pequeño y no sangra, lavar con agua y jabón, cubriendo con una gasa estéril.
- Si es grande y sigue sangrando, cubrir con más gasas, comprimiendo la herida.
- Buscar asistencia médica.



QUEMADURAS

- Lavar la zona afectada con agua fría de 10 a 15 minutos.
- Si es grave, buscar atención médica inmediata.
- No usar cremas ni pomadas en las quemaduras graves.



INHALACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS

- Protégete con una máscara adecuada o aguanta a respiración para sacarle al aire libre.
- Requerir asistencia médica.
- Aflojarle las ropas.
- Iniciar la respiración boca a boca al primer sintoma de insuficiencia respiratoria.
- Identificar el vapor tóxico.



SALPICADURAS EN LOS OJOS

- Actuar rápidamente (en menos de 10 segundos).
- Lavar los ojos con agua corriente, a chorro continuo a baja presión, abundantemente.
- Tapar el ojo con gasa estéril.
- Acude al médico.



1º. Apertura de las vías aéreas:

- Con una mano en la frente, inclinar su cabeza hacia atrás. Retirar sustancias extrañas (vómitos, piezas dentarias, etc.) de la boca, si existieran.



2º. Si no respira:

Respiración Artificial (método boca a boca).

- Tapar con una mano los orificios de la nariz, mientras le realizamos con nuestra boca una respiración profunda (soplo fuerte), y observamos que se eleva el tórax.
- Quitar la presión de los dedos sobre la nariz y retirar nuestra boca, para que salga el aire.
- Repetir la maniobra de 12 a 15 veces por minuto.



3º. Si no tiene pulso carotídeo (lado del cuello).

Realizar compresiones torácicas (masaje cardiaco):

- Nos colocamos de rodillas lateralmente a la víctima, que estará boca arriba en plano duro.
- Colocar el talón de una mano en la mitad inferior del esternón, y sobre esta mano apoyar la otra, entrelazando los dedos.
- Presionar con energía, hasta hundir el tórax unos 4 cms., después soltar.
- Realizar 30 compresiones seguidas de 2 insuflaciones de 1 segundo de duración, volviendo a repetir el ritmo 30/2.



4º. Si notamos el pulso carotídeo espontáneo:

- Continuar con método boca a boca.



5º. Cuando respire espontáneamente:

- Colocar al accidentado en posición lateral de seguridad.

ACTIVACION DEL SISTEMA DE EMERGENCIA (P.A.S.)

PROTEGER

- El socorrista protegerá al accidentado y a sí mismo de situaciones de riesgo.

AVISAR

- Emergencias **112**
- Urgencias Insalud **061**
- Servicio de Información Toxicológica **91 562 04 20**

SOCORRER: PRINCIPIOS GENERALES

1º Conservar la calma y actuar rápidamente

2º Valoración inicial (Valorar las funciones vitales):

- Estado de conciencia
- Ver si respira. De no ser así, hacer el método boca a boca.
- Comprobar el pulso carotídeo. Si falta, reanimación cardiopulmonar.
- Si presenta hemorragias severas, actuar de inmediato.

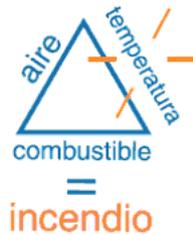
3º Valoración secundaria:

- Examinar otras lesiones de la cabeza.
- los pies.
- Tranquilizar al accidentado.
- Informarle de nuestras actuaciones.
- Traslado en condiciones adecuadas, si es posible.

ACTUACIÓN FRENTE A UN INCENDIO

ANTE UN INCENDIO ¿Qué debemos hacer?

FUEGO



- Conser var la calma.
- Avisar a los compañeros sin provocar el pánico.
- Evacuar el local por la salida principal o la salida de emergencia , si la otra está bloqueada

Ante fuego pequeño

- Apagarlo con extintor adecuado o cubriéndolo con un recipiente.
- Retirar los productos químicos inflamables de cerca del fuego.
- No usar agua para apagar un fuego por disolventes.



combustible



Ante fuego grande

- Aislar el fuego
- Utilizar extintores adecuados
- Si no se controla pronto, accionar la alarma de fuego y avisar al ser vicio de extinción de incendios.
- Evacuación del edificio.



NO



Ante fuego en el cuerpo

- Pide ayuda.
- Estírate en el suelo y rueda sobre ti.
- No corras.
- Ayuda a apagar a otra persona, cubriéndola con una manta o llévalo hasta la ducha de seguridad si está cerca, o que rueda por el suelo.
- Nunca uses el extintor sobre la persona.
- Apagado el fuego, protege del frío al quemado y avisar al médico.



ACTUACIÓN EN CASO DE EVACUACIÓN

CUANDO RECIBA LA ORDEN DE EVACUACIÓN

- PRESTE ATENCIÓN A LAS ÓRDENES DE LOS RESPONSABLES.
- ABANDONE EL LUGAR DE TRABAJO CON EL MÍNIMO ENTORPECIMIENTO, APAGANDO, SI PUEDE, LOS EQUIPOS ELECTRICOS
- MANTENGA LA CALMA Y SERENIDAD: **NO CORRA NI GRITE**. NO SE DETENGA A RECOGER OBJETOS PERSONALES
- SI HAY HUMO, SALGA REPTANDO Y, A SER POSIBLE, CON UN TRAPO HÚMEDO CUBRIENDO LA ENTRADA DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS
- NO UTILICE LOS ASCENSORES**
- NO UTILICE SU VEHÍCULO PARA SALIR DEL RECINTO**
- SI ESTÁ SEGURO QUE NO QUEDA NADIE ATRÁS, CIERRE LAS PUERTAS **SIN LLAVE** AL SALIR DE LOS RECINTOS
- NO RETROCEDA
- SI SE ENCUENTRA ATRAPADO EN UNA SALA:
 1. CIERRE LAS PUERTAS
 2. TAPE LAS RENDIJAS DE LAS PUERTAS CON TRAJOS HÚMEDOS
 3. SI ES POSIBLE HÁGASE VER POR LAS VENTANAS
- NO SE DETENGA EN LA SALIDA
- NO VUELVA A ENTRAR EN LAS INSTALACIONES, BAJO NINGÚN CONCEPTO, MIENTRAS DURE LA SITUACIÓN DE EMERGENCIA
- DIRÍJASE AL LUGAR DE CONCENTRACION Y ESPERE ALLI HASTA QUE LOS RESPONSABLES DE CONTROLAR EL INCENDIO SE LO INDIQUEN. EVITARA, DE ESTA FORMA, QUE LO BUSQUEN PELIGROSAMENTE EN EL LUGAR DEL SINIESTRO

**PUNTO DE
CONCENTRACION**

**ZONA DE APARCAMIENTO A LA ENTRADA DE LA
EMPRESA**

ACTUACIÓN DURANTE UN ATRACO

- PERMANECER ABSOLUTAMENTE PASIVO.
- NO HACER NINGÚN TIPO DE MOVIMIENTO BRUSCO O SOSPECHOSO.
- OBEDECER LAS ÓRDENES DEL ATRACADOR CON LA MAYOR CALMA POSIBLE.
- NO HABLAR, SALVO PARA CONTESTAR ALGUNA PREGUNTA.
- SI PARA CUMPLIR UNA ORDEN DEL ATRACADOR ES PRECISO HACER ALGÚN MOVIMIENTO EXTRAÑO, EXPLICAR POR QUÉ SE HACE.
- NO INTENTAR APRESAR O DESARMAR AL ATRACADOR.
- NO INTERRUMPIR SU HUIDA NI EMPRENDER SU PERSECUCIÓN.
- OBSERVAR SU FISONOMÍA. SI SON VARIOS, ELEGIR UNO EN PARTICULAR PARA DESCRIBIRLO POSTERIORMENTE CON PRECISIÓN.
- OBSERVAR EL VEHÍCULO UTILIZADO PARA HUIR (MATRÍCULA, COLOR, MARCA, DESPERFECTOS, OCUPANTES) Y LA DIRECCIÓN TOMADA.
- CUANDO DESAPAREZCA EL PELIGRO, SE AVISARÁ A LAS FUERZAS O CUERPOS DE SEGURIDAD DEL ESTADO.
-

**ACTUACIÓN EN CASO DE DERRAMES DE PRODUCTOS QUÍMICOS
PELIGROSOS**

**DERRAME DE PRODUCTO INFLAMABLE, NOCIVO, TÓXICO O MUY
TÓXICO**

- PONERLO EN CONOCIMIENTO DE LOS RESPONSABLES DE EMERGENCIA.
- ELIMINAR TODAS LAS FUENTES DE IGNICIÓN DE LA ZONA.
- EVACUAR LA ZONA AFECTADA POR EL DERRAME.
- UTILIZAR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL CORRESPONDIENTES
- ABSORBER EL LÍQUIDO DERRAMADO CON UN MATERIAL LO MÁS INERTE POSIBLE (VERMICULITA, ARENA, ETC.) O EN PAPEL, TELA, ETC.
- EVITAR QUE EL LÍQUIDO ENTRE EN ALCANTARILLAS Y ESPACIOS CERRADOS.
- SI EL VERTIDO ALCANZA LA RED DE SANEAMIENTO, CURSOS DE AGUA, ETC, COMUNICAR DICHA CIRCUNSTANCIA AL CENTRO DE COORDINACIÓN DE EMERGENCIAS 112
- DESCONTAMINAR BIEN TODA LA ZONA CON AGUA Y JABÓN.
- ECHAR TODO EL MATERIAL CON EL QUE SE HA ABSORBIDO EL LÍQUIDO DERRAMADO EN RECIPIENTES RESISTENTES A LAS SUSTANCIAS DERRAMADAS Y CERRALO HERMETICAMENTE.
- ETIQUETAR LOS RECIPIENTES CON LAS SUSTANCIAS QUE CONTIENE Y TRATARLO COMO RESIDUO PELIGROSO

ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE DE TRÁFICO

Siempre que acontezca un accidente de tráfico se actuará según el sistema de emergencia PAS (Proteger, Avisar, Socorrer)

- **PROTEGER:** SE PRETENDE EVITAR QUE EL PRIMER ACCIDENTE SEA CAUSA DE NUEVOS RIESGOS.
 - PONER LAS LUCES DE EMERGENCIA O LAS LUCES DE SITUACIÓN.
 - DETENER EL VEHÍCULO DONDE NO REPRESENTE UN RIESGO PARA LA CIRCULACIÓN.
 - PONERSE EL CHALECO DE ALTA VISIBILIDAD ANTES DE ABANDONAR EL VEHÍCULO.
 - SEÑALIZAR EL ACCIDENTE MEDIANTE TRIANGULOS DE SEÑALIZACIÓN Y CONOS SI SE DISPONE DE ELLOS.
 - SI HUBIERA OTROS VEHÍCULOS IMPLICADOS COLOCARLOS FUERA DE LA CALZADA SI FUERA POSIBLE.
 - CORTAR EL ENCENDIDO DE LOS VEHÍCULOS IMPLICADOS.
 - NO FUMAR NI ENCENDER CERILLAS O FUEGO.
 - SI HUBIERA HERIDOS LLEVARLOS A UN LUGAR EN EL QUE ESTÉN FUERA DE LA ZONA DE PELIGRO (FUERA DE LA CALZADA, APARTADO DEL VEHÍCULO SI EXISTIERA RIESGO DE INCENDIO, ETC).
 - PERMANECER EN UN LUGAR SEGURO (PROTEGIDOS POR LA BARRERA DE SEGURIDAD DE LA CALZADA, POR EJEMPLO).
- **AVISAR:** SOLICITAR AYUDA EXTERIOR MARCANDO EL 112 E INFORMANDO DE LA SITUACIÓN DEL ACCIDENTE (PUNTO KILOMÉTRICO, LOCALIDAD...), EXISTENCIA DE HERIDOS, SUSTANCIAS PELIGROSAS, ETC.
- **SOCORRER:** UNA VEZ HEMOS PROTEGIDO Y AVISADO, PROCEDEREMOS A ACTUAR SOBRE EL ACCIDENTADO, TAL Y COMO SE INDICÓ EN EL PLAN DE ACTUACIÓN FRENTE A EMERGENCIAS MEDICAS.

FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES

Los trabajadores de la empresa deberán ser corresponsales del contenido del programa de prevención, aportarán las sugerencias e ideas que contribuyan a la mejora de la seguridad y comunicarán los riesgos que adviertan e incidentes en los que resulten implicados a través del modelo de comunicado de riesgos que se adjunta.

El artículo 29 de la Ley 31/1995 determina las obligaciones de los trabajadores de la siguiente forma:

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- 1º Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- 2º Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- 3º No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
- 4º Informar de inmediato a su superior jerárquico directo acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- 5º Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- 6º Cooperar con la Dirección para que esta pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los trabajadores.

REGISTRO DE ENTREGA DE INFORMACIÓN BÁSICA A LOS TRABAJADORES

PUESTO DE TRABAJO	NOMBRE DEL TRABAJADOR	INFORMACION ENTREGADA	FECHA DE ENTREGA	FIRMA DEL TRABAJADOR
		1. Fichas de Información de Riesgos 2. Normas de actuación en caso de emergencia 3. Funciones y Responsabilidades		
		1. Fichas de Información de Riesgos 2. Normas de actuación en caso de emergencia 3. Funciones y Responsabilidades		
		1. Fichas de Información de Riesgos 2. Normas de actuación en caso de emergencia 3. Funciones y Responsabilidades		
		1. Fichas de Información de Riesgos 2. Normas de actuación en caso de emergencia 3. Funciones y Responsabilidades		
		1. Fichas de Información de Riesgos 2. Normas de actuación en caso de emergencia 3. Funciones y Responsabilidades		
		1. Fichas de Información de Riesgos 2. Normas de actuación en caso de emergencia 3. Funciones y Responsabilidades		
		1. Fichas de Información de Riesgos 2. Normas de actuación en caso de emergencia 3. Funciones y Responsabilidades		
		1. Fichas de Información de Riesgos 2. Normas de actuación en caso de emergencia 3. Funciones y Responsabilidades		

RUIDO

CUESTIONARIO

1. Número de horas de exposición diaria a ruido: _____

2. Antigüedad en el puesto: _____

3. Utiliza medidas de protección auditiva:

SIEMPRE

A VECES

NUNCA

4. En caso afirmativo, detallarlas y señalar si son homologadas o no:

Tapones Sí homologados NO homologados

Auriculares Sí homologados NO homologados

Otras Sí homologados NO homologados

5. Ha tenido otros puestos de trabajo anteriores con ruido:

SÍ NO

En caso afirmativo, detallar tipo de trabajo: _____

Le han extendido algún parte de Enfermedad Profesional por Ruido: _____

6. Exposición a ruido extralaboral:

Discoteca Motorismo

Caza Servicio militar con armas de fuego

Otras:.....

Frecuencia: diaria semanal mensual otras

7. Exposición laboral a OTOTÓXICOS:

Monóxido de Carbono Plomo Benceno Mercurio Otros: detallar.

ANTECEDENTES FAMILIARES

8. Familiares con problemas de sordera u otras afecciones ORL:

SÍ NO

Detallar en caso afirmativo: _____

ANTECEDENTES PERSONALES

9. TÓXICOS:

Tratamientos con antituberculosos

SÍ NO

Salicilatos, aspirinas (>4 al día)

SÍ NO

Otros tratamientos antibióticos

SÍ NO

10. ANTECEDENTES OTOLÓGICOS

Acúfenos: SÍ NO

Vértigo: SÍ NO

Otalgia: SÍ NO

Otorrea: SÍ NO

Otorragia: SÍ NO

Otros: Detallar

11. ESTADO ACTUAL DE AUDICIÓN

¿Oye bien? SÍ NO

Si no oye bien, ¿desde cuándo?: ____ años/meses.

¿En conversaciones se hace repetir con frecuencia? SÍ NO

¿Debe aumentar el volumen de la TV? SÍ NO

¿Oye mejor cuando hay ruido? SÍ NO

¿Le molestan los ruidos intensos? SÍ NO

RECOMENDACIONES PARA EL TRABAJO CON ORDENADOR

Las lesiones por movimientos repetidos se producen por:

- los movimientos frecuentes o repetitivos (ej: escribir por períodos prolongados)
- las posturas incómodas durante períodos prolongados (ej: sostener la cabeza inclinada para evitar los reflejos en la pantalla).

Consejos:

- Organiza tu área de trabajo para asegurar que todos los materiales y elementos del equipo se pueden alcanzar fácilmente sin forzar la postura.
- Verifica tu postura antes de comenzar a trabajar y ajusta el mobiliario para mantener una buena postura.
- Comienza el trabajo de teclado lentamente cada día a modo de precalentamiento hasta llegar a su nivel habitual y vete reduciendo el ritmo hacia el final de la jornada hasta su finalización.
- Coloca un filtro protector para evitar deslumbramientos.
- Nunca acumules pausas de trabajo para obtener una pausa más larga.
- Notifica de forma inmediata los fallos o averías de tu equipo.

La Postura:

Una buena postura es aquella en la que te sientes cómodo/a y bien apoyado/a. Esto reduce la tensión muscular y la fatiga:

- los hombros deben estar relajados
- los codos a la altura del teclado y próximos al cuerpo
- las muñecas rectas (si para ello es necesario utiliza reposamuñecas).
- la cabeza derecha y en posición equilibrada
- la espalda apoyada en el respaldo de la silla
- evitar la presión de las piernas sobre el borde anterior del asiento
- los pies firmemente apoyados y sin cruzar las piernas.
- intentar ajustar siempre la postura a las necesidades individuales, p. ej. usuarios de lentes progresivas.



Ajustar el mobiliario:

- La altura de silla debe ajustarse de modo que los codos se sitúen a nivel del teclado.
- Reposapiés - ajustar la altura para que las caderas estén ligeramente más abajo que las rodillas.
- El apoyo lumbar - ajustarlo de manera que permita apoyar la curva lumbar.
- La profundidad de asiento - ajustar la profundidad de asiento para que te permita apoyarte firmemente en el respaldo y queden todavía tres dedos la parte anterior del asiento y las piernas.
- La pantalla - ajustar la parte superior de la pantalla al nivel de los ojos con el centro de la pantalla no más de 40 cm de altura respecto a la superficie de trabajo. Colocar la pantalla a una cómoda distancia (entre 40-55 cm desde el borde anterior de la mesa).
- El portapapeles.- la posición ideal es al lado y a la altura de la pantalla.

El ratón:

Muchos programas requieren el uso del ratón. Tienen la ventaja de reducir el número de los golpes de tecla requeridos, sin embargo, su uso prolongado puede ocasionar malestar en los brazos y hombros.

- Utiliza el ratón tan cerca del lado del teclado como sea posible.
- Sujeta el ratón entre el pulgar y el cuarto y quinto dedos. El segundo y el tercero deben descansar ligeramente sobre los botones del ratón.
- Mantén la muñeca recta (si es necesario utiliza un reposamuñecas)

La iluminación:

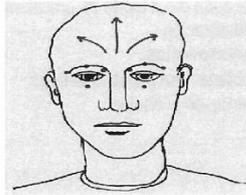
Un ambiente de trabajo bien iluminado no es solamente aquel que tiene suficiente cantidad de luz. Un buen nivel de confort visual en el puesto de trabajo requiere un equilibrio entre la cantidad, la calidad y la estabilidad de la luz. Se han de evitar los reflejos, el parpadeo, los excesivos contrastes de luz, etc. Todo ello, en función tanto de las exigencias visuales del puesto de trabajo como de las características del trabajador/a.

Centros de trabajo bien iluminados:

- Utilizar luz natural (ventanas) siempre que sea posible. Utilizar iluminación auxiliar artificial si es necesario.
- Colocar las lámparas de forma que se consiga una iluminación suficiente, uniforme y se eviten deslumbramientos y sombras.
- Cuando sea necesario colocar iluminación localizada (lámparas de mesa)
- Disponer de luces de emergencia adecuadas y prever un mantenimiento regular del sistema de iluminación.
- Con tubos fluorescentes: evitar el parpadeo y proteger los electrodos.
- Evitar deslumbramientos

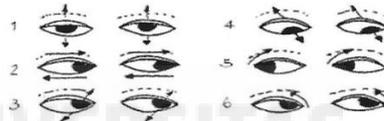
EJERCICIOS OCULARES

- 1) Frotar las palmas de las manos hasta aumentar la temperatura
- 2) Ponga en contacto sus manos con su frente y "despeje", deslizando sus manos a través de la frente, los ojos y la cara.
- 3) Masajear suavemente los siguientes puntos.



- 4) Mueva los ojos en las siguientes direcciones.

Primero con los ojos cerrados y luego repita los movimientos con los ojos abiertos.

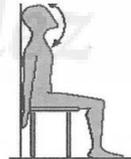


Estos ejercicios pueden hacerse una vez al día o incorporarlos en momentos de fatiga visual.

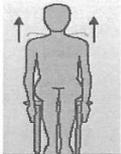
EJERCICIOS PARA PREVENIR LA FATIGA FÍSICA

Repetir cada ejercicio 10 - 20 veces

1. **Posición sentada**, espalda junto a la pared. Cabeza extendida, en contacto con la pared. Movimientos de deslizamiento hacia arriba (extensión), con la boca cerrada, y hacia abajo (flexión), hasta tocar el pecho con la barbilla.



2. **Posición de pie o sentada**. Brazos a lo largo del cuerpo. Elevación de los hombros, sin mover la cabeza. Vuelta a la posición inicial.



- 3-4. **Flexionar la cabeza** hasta que el mentón contacte con el pecho. Extensión posterior máxima de la cabeza hacia atrás.



5. **Giro de cabeza** hacia ambos lados procurando que la barbilla llegue a tomar contacto con el hombro correspondiente.

MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

RECOMENDACIONES DE SALUD LABORAL

FOLLETO INFORMATIVO SOBRE MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

Si Ud. Manipula cargas tenga en cuenta lo siguiente:

1. Facilitar la Manipulación de La Carga

¿Cómo?

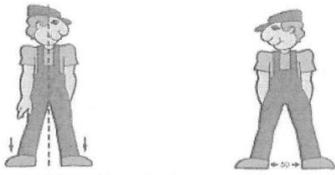
- Disminuir el peso de la carga y disminuir el número de objetos que se llevan a la vez
- Modificar el tamaño y la forma de la carga para que el centro de gravedad esté más próximo a la persona que la levanta.
- Poner la carga a la altura de las caderas para que el trabajador no tenga que agacharse
- Utilizar medios mecánicos para levantar la carga
- Utilizar más de una persona o un instrumento mecánico para mover la carga
- Reducir la distancia que debe ser transportada la carga
- Mantener las cargas frente al cuerpo evitando los giros
- Girar moviendo los pies en vez del cuerpo
- Vestuario y calzado, debe ser adecuado que permita movilidad y comodidad, evitando enganches y caídas
- La carga permita el agarre seguro
- Superficies de la carga, no resbaladiza,
- Evitar ciclos de trabajo inferiores a 30 segundos.
- Evitar la repetición de los mismos gestos durante el 50% o más de la duración del ciclo de trabajo.
- Evitar los factores ligados al ambiente y espacio: espacio insuficiente, desniveles, condiciones termo higrométricas inadecuadas.

¡¡ATENCIÓN A LA COLUMNA!!

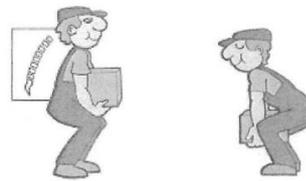
¿Como Prevenir Las Lumbalgias ?

FACTOR DE RIESGO	SOLUCIÓN
CONDICIÓN FÍSICA DEFICIENTE	Posturas adecuadas Ejercicio de fortalecimiento muscular Control del peso
POSTURAS FORZADAS O MANTENIDAS	Cambio de posturas Relax Adaptar las alturas y acortar las distancias
MANEJO DE CARGAS	Buena técnica de movilización de cargas

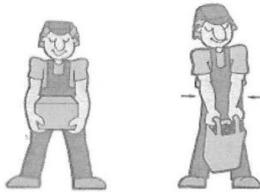
Planificar Posturas Adecuadas



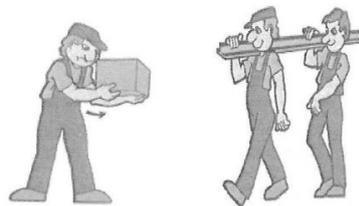
- 1 Planificar el levantamiento
- 2 Colocar los pies proporcionando postura estable y equilibrada
- 3 Evitar la hipertensión de la espalda (alcance por encima de los hombros)



4. Adoptar la postura de levantamiento Correcta: levantamiento suave (extensión de pierna, no dar tirones ni realizar movimientos de forma brusca.)



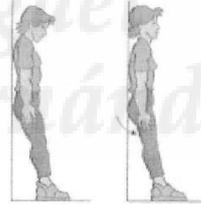
5. Agarre firme
6. Carga pegada al cuerpo, Espalda recta y muñecas en posición neutra



- 7 Evitar Giros o torsión del tronco levantando un peso.
- 8 Si el peso es superior, realizar el levantamiento entre dos o más personas.

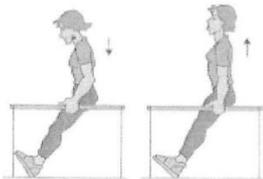
Ejercicios De Fortalecimiento Muscular

Salte arriba y abajo con los brazos y piernas abiertos



Apoyado en la pared, contraiga los músculos abdominales y glúteos, e intente deslizar lentamente la espalda hacia abajo

Apoye las manos, estire los brazos y con la espalda recta suba y baje el cuerpo.



Apóyese en la punta del pie, con la mano en la pared e intente flexionar la rodilla alternando las dos piernas

RECOMENDACIONES PARA UNA ALIMENTACIÓN MEJOR Y SANA

RECOMENDACIONES DE SALUD LABORAL

LO QUE USTED NECESITA SABER PARA TENER UNA ALIMENTACIÓN MEJOR Y SANA

Disminuya el consumo de grasas animales, limitándose a las de la leche y recurra a los aceites vegetales (oliva, girasol, maíz, soja...)

Disminuya el consumo de azúcar y dulces.

Limite el consumo de harinas refinadas (pan blanco y pastas) y sustitúyalas por un elevado aporte de cereales ricos en fibra (pan integral)

Aumente el consumo de leche y derivados (yogurt, queso), patatas, verduras (legumbres y hortalizas) y frutas.

Disminuya el consumo de carne y aumente el de aves y pescados...

No sobrepase el consumo de sal en 3 gramos al día.

No ingiera bebidas alcohólicas en exceso.

Con estas directrices en la alimentación, puede reducirse significativamente el desarrollo de ciertas enfermedades:

- ✓ Obesidad
- ✓ Caries dental
- ✓ Diabetes
- ✓ Trastornos cardiovasculares: arterioesclerosis, cardiopatía isquémica, hipertensión arterial
- ✓ Insuficiencia respiratoria
- ✓ Enfermedades del tubo digestivo: diverticulosis del colon, cáncer de colon, litiasis biliar y estreñimiento.

RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA PREVENCIÓN CARDIOVASCULAR

En general, si sigue las siguientes recomendaciones, se evitarán la mayoría de los infartos de miocardio, trombosis cerebrales y otras enfermedades cardiovasculares:

- **Si es fumador, deje de fumar.**
- **Si toma alcohol, hágalo con moderación** (no más de dos copas de vino al día o dos o tres botellines de cerveza o una copa de licor al día).
- **Manténgase físicamente activo** (caminar, nadar o montar en bicicleta veinte o treinta minutos al menos cuatro ó cinco veces por semana). Puede conseguirlo incorporándolo a la vida diaria: Aparcar más lejos del lugar de trabajo para caminar diez minutos; subir o bajar uno o dos tramos de escalera en lugar de coger siempre el ascensor; caminar después del trabajo veinte minutos antes de meterse en el coche; aparcar mas lejos en el centro comercial; tareas de hogar- limpieza intensas, etc.)
- **Mantener una dieta que evite el sobrepeso** (Perímetro de cintura menos de 94cm en el varón y menor de 80 cm en la mujer).

Tomar como referencia la **dieta mediterránea**:

- Utilice **aceite de oliva** para cocinar y aliñar los alimentos (en caso de sobrepeso, con moderación).
- Tome **dos o tres piezas de frutas al día** (incluyendo zumos naturales frescos)
- Consuma **legumbres** (garbanzos, judías, lentejas, guisantes, habas) **al menos tres veces por semana**.
- Consuma **pescado** o marisco **al menos tres veces por semana** (una vez, como mínimo, pescado azul).
- Tome **frutos secos y/o semillas** (almendras, avellanas, nueces, cacahuets, pipas de girasol, ciruelas, pasa, etc.) **al menos una vez por semana** (en caso de sobrepeso, con moderación).
- Consuma **con mayor frecuencia carnes blancas** (ave sin piel y/o conejo) en lugar de carnes rojas, embutidos u otra carne procesada (hamburguesas, salchichas, albóndigas).

Aderece los platos de pasta, arroz y verduras con sofritos de tomate, ajo cebolla o puerros, al menos dos veces por semana.

- **Limite a menos de una vez por semana, el consumo de los siguientes alimentos o bebidas:**
 - Nata, mantequilla o margarina.
 - Bebidas azucaradas (refrescos).
 - Repostería, bollería industrial, patatas de bolsa (chips) o similares y alimentos o platos precocinados.
 - No use el salero en la mesa y utilice el mínimo de sal en la preparación.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA SOBRESFUERZOS

RECOMENDACIONES DE SALUD LABORAL

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA SOBRESFUERZOS

¿Qué son los sobreesfuerzos?

Los sobreesfuerzos son la consecuencia de una exigencia fisiológica excesiva en el desarrollo de fuerza mecánica para realizar una determinada acción de trabajo.

El sobreesfuerzo supone una exigencia de fuerza que supera a la considerada como extremo aceptable y sitúa al trabajador en niveles de riesgo no tolerables.

Las consecuencias de los sobreesfuerzos, se plasman en una diversidad de trastornos musculo esqueléticos, sin despreciar los efectos que sobre el sistema cardiovascular origina.

Desarrollo de los trastornos músculoesqueléticos en el ámbito laboral

Las principales circunstancias que generan trastornos musculo esqueléticos son: las excesivas fuerzas requeridas al trabajador mediante la manipulación manual de cargas, las posturas forzadas de trabajo y la repetitividad de movimientos.

- Manipulación manual de cargas

Se entiende por manipulación manual de cargas, cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, el empuje, la colocación, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos para el sistema músculoesquelético del trabajador. Incluye la sujeción con las manos y con otras partes del cuerpo, como la espalda, y lanzar la carga de una persona a otra.

- Posturas forzadas

Posiciones mantenidas de trabajo que suponen que una o varias regiones anatómicas no se encuentran en una posición natural y cómoda para permanecer un tiempo prolongado. Las extensiones, flexiones y/o rotaciones osteoarticulares forzadas con frecuencia provocan lesiones musculo-esqueléticas.

Las tareas con posturas forzadas que afectan fundamentalmente a tronco, brazos y piernas son comunes en trabajos en posiciones, de pie o sentado, prolongadas, y provocan numerosas lesiones musculo-esqueléticas.

- Movimientos repetitivos

Se entiende por movimientos repetitivos a un grupo de movimientos continuos, que implica al mismo conjunto osteomuscular provocando en el mismo fatiga muscular acumulada, sobrecarga, dolor y por último lesión. En términos generales se considera que un movimiento es repetitivo cuando su frecuencia es superior a 4 veces por minuto.

Las tareas con movimientos repetidos dan lugar a lesiones musculo-esqueléticas especialmente en miembros superiores.

¿Cómo se puede contribuir a prevenir los sobreesfuerzos?

- En general:

Evitando...

- Realizar manipulaciones con el codo por encima del nivel de los hombros.
- Realizar acciones manuales por detrás del cuerpo.
- Que los elementos del puesto impidan trabajar con comodidad.
- Estar estático (de pie o sentado) durante la mayor parte de la jornada.
- Manipular bruscamente cargas desconocidas o voluminosas.

Procurando...

- Que la superficie de trabajo se sitúe a la altura idónea en función de la estatura y tarea.
- Situar los elementos a la distancia correspondiente con la frecuencia de su uso.
- Tener espacio suficiente para las piernas y los pies.
- Alternar, en la medida de lo posible, el trabajo sentado y de pie.
- Disponer del asiento más adecuado para la posición que requiere la tarea a realizar.

- Durante la manipulación de cargas:

Evitando...

- El empuje o tracción por encima de los hombros o por debajo de la cintura.
- Utilizar ayudas mecánicas en mal estado o deficiente mantenimiento.
- Giros, flexiones o extensiones del tronco con la carga en manutención.
- Levantar o depositar cargas por encima de la cabeza.

Procurando...

- Disponer de las ayudas mecánicas necesarias.
- Prever el trayecto a realizar con la carga y despejar los obstáculos que haya.
- Distribuir equilibradamente la/s carga/s.
- Repartir (siempre que sea posible) la carga total en cargas más pequeñas.
- Organizar a los trabajadores ante cargas importantes y/o dificultosas.

- Cuando las tareas exigen posturas forzadas o movimientos repetitivos:

Evitando...

- Permanecer en una misma postura durante gran parte de la jornada de trabajo.
- Las posiciones en cuclillas o arrodillado mas allá de escasos minutos.
- Realizar reiteradamente pinza de fuerza extrema con los dedos de la mano.
- Adoptar posiciones corporales extremas y menos si desarrollas fuerzas o levantas cargas.

- Realizar acciones de fuerza con las manos en flexión, extensión o rotación extremas.

Procurando...

- Alternar tareas estáticas con otras en movimiento.
- Disponer los elementos del puesto para que permitan realizar la tarea de la forma más cómoda posible.
- Estudiar la forma de corregir y adaptar el puesto adaptándolo a quien lo ocupe.

Consejos para la movilización de enfermos

- Mantener siempre la espalda recta, para ello flexionar las rodillas y/o las caderas.
- Apoyar firmemente los pies en el suelo ligeramente separados y uno más adelantado que el otro.
- Mantener al enfermo cerca del cuerpo y sujetarlo con seguridad.
- Utilizar el cuerpo como contrapeso. Ej.: al levantar o sentar a un enfermo en la silla.
- Solicitar ayuda cuando se trate de enfermos dependientes o pesen más de 50 kg.
- Utilizar los medios mecánicos disponibles:
 - Articulación de la cama.
 - Trapecios y deslizadores.
 - Grúas.
 - Camas y camillas graduables en altura.
- Realizar ejercicios de relajación y de fortalecimiento de la musculatura de los brazos y la espalda.

Consejos para mantener una espalda saludable

1. Si usted tiene dolor de espalda, evite el reposo prolongado en cama, ya que favorece la debilidad y atrofia muscular. Es suficiente un reposo relativo las primeras 48 horas y después retome progresivamente la actividad habitual, evitando las situaciones de riesgo para la espalda.
2. No adopte posturas inadecuadas para la columna. Intente mantener, siempre que sea posible, las curvaturas fisiológicas de la misma, independientemente de la postura o gesto que tenga que realizar.
3. Cuando vaya a permanecer mucho tiempo de pie, coloque uno de sus pies más adelantado y/o elevado.
4. No incline el tronco hacia delante sin doblar las rodillas.
5. Levante los pesos con la fuerza de sus piernas y no con la espalda. Si la carga que tiene que levantar es excesiva o voluminosa, pida ayuda.
6. Utilice un colchón de dureza intermedia e intente dormir boca arriba o de lado con las rodillas flexionadas.
7. Siéntese de forma correcta, con la espalda bien pegada al respaldo, los pies apoyados en el suelo y con un buen apoyo en la zona lumbar.
8. El exceso de peso influye negativamente en la espalda, en especial en la región inferior de la columna. Es fundamental mantener un peso adecuado para evitar sobrecargar la región lumbar.
9. Los fumadores son más propensos a desarrollar dolor de espalda por los efectos perjudiciales que provoca la nicotina sobre la circulación sanguínea.
10. Practique relajación. La tensión excesiva, el estrés y los problemas emocionales tienen mucho que ver con la presencia y prolongación excesiva en el tiempo del dolor de espalda. Estas situaciones favorecen que la musculatura de la espalda se contraiga, se tense y se vuelva dolorosa.

EJERCICIOS DE FORTALECIMIENTO MUSCULAR

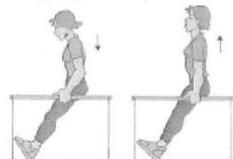
Salte arriba y abajo con los brazos y piernas abiertos



Apoyado en la pared, contraiga los músculos abdominales y glúteos, e intente deslizar lentamente la espalda hacia abajo



Apoye las manos, estire los brazos y con la espalda recta suba y baje el cuerpo



Apóyese en la punta del pie, con la mano en la pared e intente flexionar la rodilla alternando las dos piernas



ESTRÉS EN EL TRABAJO

RECOMENDACIONES DE SALUD LABORAL

Lo que usted necesita saber sobre...

ESTRÉS EN EL TRABAJO

¿Cómo puede manifestarse el estrés laboral?

- Problemas de entorno físico como una iluminación inadecuada, ruido, temperatura y humedad excesivos, escasez de espacio, etc.
- Ambigüedad en las funciones que se desempeñan, sobrecarga de tareas, escasa autonomía y participación en la organización del trabajo, conflictos interpersonales, etc.
- Exceso de competitividad, autoexigencia, perfeccionismo, impaciencia y hostilidad, escasas relaciones sociales de apoyo, etc.

¿Qué actitud le puede proteger del estrés laboral?

- Mostrarse comprometido con lo que uno mismo es y con lo que uno hace,
- También el convencimiento de que se puede influir en los acontecimientos.
- Y creer que el cambio, más que la estabilidad, es parte de la vida. Es una buena norma.

¿Podríamos elegir diez reglas para intentar gestionar adecuadamente el estrés laboral?

Veamos si es posible...

- 1 Aprenda a relajarse: debe aprender algún método de relajación para dejar fuera de su cuerpo y de su mente.
- 2 Lleve una dieta equilibrada y practique regularmente un ejercicio físico para estar en buena forma.
- 3 Dedique suficiente tiempo a dormir. Intente acostarse a una hora que le asegure contar con el tiempo suficiente para conseguir un buen descanso.
- 4 No se preocupe por los asuntos poco importantes. Aprenda a diferenciar entre lo que es verdaderamente importante y lo que no lo es. Ponga las cosas en perspectiva.
- 5 No se enfade constantemente. Evite perder los nervios, pero si se enfada, intente mantener el control sobre sus sentimientos de enfado y oriéntelos de forma constructiva.
- 6 Aprenda a organizarse. Establezca cierto control sobre su entorno. Un ambiente agobiante y desorganizado colabora con la aparición del estrés.
- 7 Maneje el tiempo de forma eficaz. Aprenda a usar su tiempo de forma más efectiva. Controle su agenda en la medida de lo posible.
- 8 Haga uso de su red de apoyo social. Comparta tiempo con su familia, amigos y compañeros. Rodéese de personas que puedan escucharle y cuidar de usted.
- 9 Viva de acuerdo con sus propios valores. Tome conciencia de qué es lo que tiene importancia y qué es lo que no la tiene. Asegúrese de que las metas que persigue tienen un significado personal real para usted.
- 10 Haga uso del sentido del humor. Tómese las cosas con sentido del humor. Aprenda a reírse de sí mismo y de las circunstancias. No se tome excesivamente en serio.

¿QUÉ PUEDEN HACER LOS EMPREADOS PARA PROTEGERSE CONTRA LAS EXPOSICIONES A LA SÍLICE CRISTALINA?

- Reemplazar materiales de sílice cristalina con sustancias seguras, cuando sea posible.
- Brindar controles de ingeniería y administración, en la medida de lo posible, tales como ventilación en la zona y contenedores para la limpieza abrasiva. Donde se requiera reducir las exposiciones a niveles inferiores al límite permisible de exposición, utilizar equipo de protección u otras medidas de protección.
- Utilizar todas las prácticas de trabajo disponibles para controlar las exposiciones al polvo, tales como rociadores de agua.
- Utilizar solamente un respirador certificado “N95 NIOSH”, si se requiere protección respiratoria. No se debe modificar el respirador. No se debe utilizar un respirador apretado con una barba o con un bigote que impida un buen encaje entre el respirador y la cara.
- Utilizar solamente un respirador con alimentación de aire para limpieza abrasiva de tipo “Type CE” para la limpieza abrasiva.
- Utilizar ropa de trabajo que se pueda tirar o lavar y ducharse si se hallan duchas disponibles. Utilizar una aspiradora para limpiarse el polvo de la ropa o ponerse ropa limpia antes de salir del lugar de trabajo.
- Participar en la formación, la supervisión de exposición y los programas de análisis y vigilancia con el fin de monitorear cualquier efecto negativo en la salud debido a exposiciones de sílice cristalina.
- Tomar conciencia de las operaciones y tareas que crean exposiciones a la sílice cristalina en el lugar de trabajo y aprender cómo protegerse a uno mismo.
- Tomar conciencia de los peligros de salud asociados con las exposiciones a la sílice cristalina. El hecho de fumar empeora el daño a los pulmones que causan las exposiciones a la sílice.
- No comer, beber, fumar o utilizar productos cosméticos en zonas donde existe polvo de sílice cristalina. Limpiarse las manos y la cara fuera de las zonas que contienen polvo antes de realizar cualquiera de estas tareas.
- ¡No se olvide! Si es sílice no es tan sólo polvo.

ANEXO 2: CUADRO COMPARATIVO DE LOS TIPOS CLÍNICOS DE SILICOSIS

Tipo	Índice lesional	Aparición	Síntomas iniciales	Pruebas función respiratoria	Tipo opacidad	Complicación
Clásica	Socavón: 8 a 10 años Tajo: 15 años	Lenta	Asintomática o disnea mínima	Controversiales: restricción u obstrucción leves Leve disminución de la difusión CO	Pequeñas: 0,5 a 5 mm de poca a mediana cantidad	20 a 30% deriva a silicosis complicada
Complicada	5 a 10 años	Lenta	Tos productiva o disnea mínima	Restricción marcada y disminución de la saturación O ₂ y de difusión de CO	Grandes ≥ 10 mm	Infección bacteriana, micobacterias o por <i>N. asteroides</i> . Neumotórax. Termina en insuficiencia respiratoria o en <i>cor pulmonale</i> .
Acelerada	4 a 6 años	Brusca	Disnea intensa	Rápido deterioro hacia la restricción	Pequeñas 0,5 a 5 mm Abundante cantidad	Sobre infección o asociación a enfermedad autoinmune: esclerodermia o AR en el de síndrome Caplan Collinette
Aguda	6 m a 2 años	Violenta	Disnea	Restricción marcada	Pequeñas de 1 a 5 mm, pero muy abundantes	Proteinosis alveolar correlacionada al cuadro clínico. Micobacterias. Nódulos 'silicosos' extra pulmonares.

ANEXO 3: MEDIDAS TÉCNICAS A NIVEL COLECTIVO



Cabina cerrada, extraído de Norblast, 2011 [28]



Sistemas de aspiración localizada, extraído de Barin, 2011 [28]



Herramientas neumáticas con inyecciones de agua, extraído de Onak, 2011 [28]



Maquina de control numérico, extraído de Breton-Cimaser, 2011 [28]



Bancos de trabajo fijos con aspiración localizada, extraído de Barin y AirBench, 2011 [28]



Sistema de aspiración con brazos articulados, extraído de Barin, 2011 [28]



Cabinas de extracción con cortinas de agua, extraído de Grupo Tecnológico Mediterráneo, 2011 [28]



Cabinas de extracción con ventilación forzada, extraído de Aspiraciones Perca, 2011 [28]



Sistemas de limpieza y depuración de aire, extraído de Barin, 2011 [28]



Sistemas de nebulización con agua, extraído de Maser, 2011 [28]

ANEXO 4: MEDIDAS TÉCNICAS A NIVEL INDIVIDUAL



Mascarilla autofiltrante FPP2-FPP3, extraído de 3M, 2014 [31]



Mascarilla de filtro combinado, extraído de 3M, 2014 [34]



EPI semiautónomo, extraído de Asepal, 2014 [35]



EPI autónomo, extraído de Asepal, 2014 [36]

ANEXO 5: TABLA GUÍA PARA LA SELECCIÓN DEL TIPO DE MASCARILLA AUTOFILTRANTE

		FFP1	FFP2	FFP3	Vapores orgánicos	Gases ácidos	Soldadura	
Pintura, barnizado, pintura con spray, recubrimientos, mezclas	Con base disolvente aplicada con rodillo/brocha			•	•			
	Con base disolvente aplicado con pistola	Consulte con 3M						
	Con base agua aplicado con rodillo/brocha/pistola			•	•			
	Tratamientos de madera			•	•			
	Recubrimientos en polvo			•				
Lijado, desbarbado, esmerilado, perforaciones	Óxidos, mayoría de los metales, cemento, piedra, aglomerados	•						
	Cemento, madera, acero		•					
	Acero inoxidable, recubrimientos repelentes de suciedad			•				
	Resinas, plásticos reforzados (carbono/fibra de vidrio)		•	•				
Construcción/mantenimiento	Desbastado, polvo de cemento	•	•	•				
	Demolición	•	•				•	
	Trabajos de tierra, movimiento de tierras, apilado, apuntalado		•	•				
	Aplicación de aislantes		•	•				
Trabajo con metales/fundiciones	Soldadura		•	•			•	
	Galvanoplastia		•	•		•		
	Acabados, ranurado, perforados, remachado		•	•				
	Corte oxiacetilénicos		•	•				
Limpieza/Recogida de basuras	Manipulación de metal fundido, aluminio fundido		•	•				
	Limpiezas, desinfecciones		•	•	•	•		
Alérgenos/biológicos	Recogida de basuras		•	•	•			
	Polen/ceniza animal	•						
	Moho/hongos, bacterias, virus		•	•				
	Manipulación y Alimentación de animales, cosechadoras	•	•	•				
	Forraje, compostaje, cosechas		•	•				
Minería/Canteras	Pesticidas, insecticidas (pulverización aérea)		•	•	•			
	Tunelados, perforaciones,excavaciones		•	•				
	Bombeos, dragados, lavados		•	•				
	Cambio de filtros		•	•				
Otras aplicaciones industriales	Tintas, tintes, disolventes		•	•	•			
	Aditivos en polvo/químicos y productos farmacéuticos		•	•	•			
	Procesado de plásticos/caucho		•	•	•			
	Extracción/Procesado de gas y petróleo		•	•	•	•	•	
	Cerámica			•				
	Industria papelera		•	•				

Esta guía de selección está pensada como ayuda para elegir el producto adecuado para diferentes aplicaciones habituales en industria, pero no debe utilizarse como la única herramienta de selección. La selección del equipo de protección más adecuado debe estudiarse en cada situación particular y debe ser realizada por una persona competente con los conocimientos necesarios en prevención de riesgos laborales, según las condiciones actuales del puesto de trabajo y las limitaciones de los equipos. En las instrucciones de uso y embalaje encontrará detalles sobre su uso y limitaciones. En caso de duda, consulte con su Técnico en Prevención de Riesgos Laborales o contacte con 3M.

ANEXO 6: TABLA GUÍA PARA LA SELECCIÓN DEL TIPO DE MASCARILLA DE FILTRO COMBINADO

Selección de equipo correcto

3M™ Serie de Máscaras reutilizables	Serie 4000	Serie 3000	Serie 6000	Serie 7000	Serie 6000	7907S
	Media máscara	Media máscara	Media máscara	Media máscara	Máscara completa	Máscara completa
Duración	●		●	●●	●●	●●
Libre de mantenimiento	●●					
Listo para usar	●					
Comodidad	●●	●	●●	●●	●●	●
Ligera	●	●●	●●	●	●●	●
Fácil de ajustar	●●	●	●	●	●	●
Bandas ajustables	●	●	●	●●	●	●●
Posición descanso				●●		
Fácil de limpiar		●●	●	●●	●●	●
Fácil desmontar				●●		
3M™ Válvula Alta Ventilación				●●	●●	
Compatible con sistemas de suministro de aire 3M			●●	●●	●●	●●
Sistema modular de recambio de filtros		●	●●	●●	●●	●●
Variedad de filtros	●	●	●	●	●●	●●
Protección ocular					●●	●●
Amés de 6 puntos de ajuste						●●
Diafragma de comunicación						●●
Piezas de repuesto			●	●●	●	●●
Accesorios	●	●	●●	●●	●●	●●
Varias tallas		●	●●	●●	●●	
Código colores tallas		●	●●	●●	●●	

Selección del filtro correcto

Protección frente a partículas
Protección frente a partículas, gases y vapores

3351, 774/7725, 3900, 3925 / 3928, 3391

Protección frente a partículas

6035 P3R / 6038 P3R, 2125 P2R, 2135 P3R

Protección frente a gases y vapores

6051 A1, 6057 ABE1, 6055 A2, 6059 ABEK1, 6054 K1, 6075 A1+ Formaldehído

Protección frente a partículas y niveles molestos de olores

2128 P2R, 2138 P3R

Protección frente a partículas, gases y vapores

A1HgP3R, AXP3NR, 6099 ABEK2P3R*, 6051 A1, 6055 A2, 6059 ABEK1, 6054 K1, 6075 A1+Form, 5911 P1R, 5925 P2R, 5935 P3R, 501

Opcional Suministro de Aire 3M™ S-200, compatible con máscaras reutilizables 3M.

* Para uso solamente con máscara completa 3M

**ANEXO 7: HOJA DE RECOGIDA DE DATOS PARA LA VIGILANCIA
DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE
CONTRAER NEUMOCONIOSIS**

EXAMEN DE SALUD:

- NOMBRE DEL MÉDICO DEL TRABAJO: _____
- FECHA: _____
- TIPO DE EXAMEN (INICIAL, PERIÓDICO, TRAS AUSENCIA POR ENFERMEDAD, OTROS MOTIVOS): _____

DATOS DE LA EMPRESA:

- NOMBRE: _____
- ACTIVIDAD: _____
- C.N.A.E.: _____
- DOMICILIO: _____
- LOCALIDAD: _____
- C.P.: _____
- PROVINCIA: _____
- MUTUA DE AT/EP: _____

DATOS PERSONALES:

- APELLIDOS Y NOMBRE: _____
- SEXO: _____
- FECHA NACIMIENTO: _____
- D.N.I.: _____
- N° S.S.: _____
- TFNO.: _____
- DOMICILIO: _____
- LOCALIDAD: _____
- C.P.: _____
- PROVINCIA: _____
- MEDICO DE ATENCION PRIMARIA: _____
- CENTRO DE SALUD: _____

HISTORIA LABORAL ACTUAL:

- OCUPACION: _____
- C.N.O.: _____
- CATEGORIA: _____
- PUESTO DE TRABAJO: _____
- FECHA DE INICIO EN EL PUESTO: _____
- DESCRIPCION DE LAS TAREAS DESARROLLADAS: _____

DATOS DE LA EVALUACION DE RIESGOS
<p>NIVEL DE RIESGO: MINERIA SUBTERRANEA (EN FUNCION DEL PESO DEL POLVO RESPIRABLE (mg/m³) Y DEL PORCENTAJE DE SILICE LIBRE):</p> <p><input type="checkbox"/> CLASE I <input type="checkbox"/> CLASE II <input type="checkbox"/> CLASE III</p> <p>EXTRACCION A CIELO ABIERTO, ALMACENAJE DE MINERALES,...</p> <p><input type="checkbox"/> POR DEBAJO DE VALOR LÍMITE V_L <input type="checkbox"/> EN EL VALOR LÍMITE V_L <input type="checkbox"/> POR ENCIMA DEL VALOR LÍMITE V_L</p>
<p>MEDIDAS DE PROTECCION GENERAL:</p>
<p>EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL:</p>
<p>RIESGOS DETECTADOS EN EL ANALISIS DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO:</p>

FRECUENCIA CON LA QUE EMPLEAN LOS EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL:

- NUNCA A VECES SIEMPRE

¿HUBO ALGUN CAMBIO DESDE EL INICIO DEL TRABAJO ACTUAL EN CUANTO A?:

- SISTEMA DE TRABAJO FECHA: _____
- MAQUINARIA O HERRAMIENTAS FECHA: _____
- MEDIDAS DE PROTECCION FECHA: _____

DESCRIBIR LOS CAMBIOS:

DESCRIBIR LAS ACTIVIDADES EXTRALABORALES QUE PUEDAN TENER RELACION
 CON ENFERMEDADES DEL APARATO RESPIRATORIO:

HISTORIA LABORAL SOBRE TRABAJOS ANTERIORES CON RIESGO DE NEUMOCONIOSIS:

	1ª EMPRESA	2ª EMPRESA	3ª EMPRESA
NOMBRE			
ACTIVIDAD			
C.N.A.E.			
FECHA DE INICIO (ALTA)			
FECHA DE CESE (BAJA)			
1ª OCUPACION			
(DURACION)			
2ª OCUPACION			
(DURACION)			
3ª OCUPACION			
(DURACION)			

EXAMENES DE SALUD ESPECIFICOS PREVIOS:

RECONOCIMIENTO CON RX TORAX POR MEDICO DE SERVICIO DE PREVENCIÓN:
 NO SI AÑO (ULTIMO REALIZADO)

RECONOCIMIENTO CON RX TORAX POR MUTUA AT/EP:
 NO SI AÑO (ULTIMO REALIZADO)

RECONOCIMIENTO OFICIAL DE ALGUN GRADO DE SILICOSIS U OTRAS NEUMOCONIOSIS:
 NO SI

HABITOS:

TABACO:

NUNCA FUMADOR EXFUMADOR (MAS DE 6 MESES) AÑOS EXFUMADOR
 FUMADOR DE PIPAS/PUROS N° CIGARRILLOS/DIA AÑOS FUMANDO

ALCOHOL:

NUNCA BEBEDOR EXBEBEDOR AÑOS EXBEBEDOR
 BEBEDOR GRAMOS/DIA AÑOS BEBIENDO

* cuantificar gramos de alcohol

JARRA DE CERVEZA = COPA DE LICOR = VASO DE VINO	10 Gr.
BOTELLA DE LICOR	280 Gr.
BOTELLA DE VINO	70 Gr.
BOTELLA DE SIDRA	25 Gr.

ANTECEDENTES PERSONALES:

HIPERTENSION ARTERIAL:

SI NO AÑO

PLEURITIS:

SI NO AÑO

TUBERCULOSIS:

SI NO AÑO

ASMA BRONQUIAL:

SI NO AÑO

BRONQUITIS CRONICA:

SI NO AÑO

MEDICACION ACTUAL:

SI NO



SINTOMATOLOGIA RESPIRATORIA:

DISNEA:

SI NO GRADO INICIO: _____

DOLOR TORACICO:

SI NO INICIO: _____

EXPECTORACION HEMOPTOICA:

SI NO INICIO: _____

TOS:

SI NO INICIO: _____

EXPECTORACION:

SI NO INICIO: _____

EXPLORACION:

TENSION ARTERIAL:

DIASTOLICA

SISTOLICA

AUSCULTACION PULMONAR:

 NORMAL ANORMAL

AUSCULTACION CARDIACA:

 NORMAL ANORMAL

SANGRE:

 NORMAL ANORMAL

ORINA:

 NORMAL ANORMAL

E.C.G.:

 NORMAL ANORMAL

FUNCION PULMONAR:

C.V.

% VN

FVC

% VN

FEV₁

% VN

I.TIFF.

% VN

OBSERVACIONES:

COMENTARIOS:

ax Coalescencia de pequeñas opacidades neumoconióticas
 bu Bulla (s)
 ca Cáncer de pulmón o pleura
 cn Calcificación en pequeñas opacidades neumoconióticas
 co Anormalidad en el tamaño o la forma del corazón
 cp Cor pulmonale
 cv Cavidad
 di Marcada distorsión de los órganos intratorácicos
 ef Efusión o derrame pleural
 em Enfisema definido
 es Calcificación en cáscara de huevo de los nódulos linfáticos hiliares o mediastínicos
 fr Fractura (s) costal (es)

hi Agrandamiento de ganglios hiliares o mediastínicos
 ho Pulmón en panal de abeja
 id Diafragma mal definido
 ih Contorno cardiaco mal definido
 kl Líneas septales (Kerley)
 od Otras anomalías significativas
 pl Engrosamiento pleural en la cisura interlobar o mediastino
 px Neumotórax
 rp Neumoconiosis reumatoide
 tb Tuberculosis
 adc Adenopatías calcificadas
 tbr Tuberculosis residual

0/-	0/0	0/1	1/0	1/1	1/2
-----	-----	-----	-----	-----	-----

2/1	2/2	2/3	3/2	3/3	3/+
-----	-----	-----	-----	-----	-----

La lectura de las placas se hará por 3 lectores. Si entre dichas lecturas hay un salto de diferencia, se cogerá el salto de en medio; si hay dos saltos se coge el superior. Si hay diferencias en el tamaño de las opacidades se cogerá el tamaño mayor.

(Requisitos para la realización de estudios epidemiológicos y valoración de Incapacidades)

CALIDAD:

ACEPTABLE: Sin defecto técnico tal que impida la clasificación de la radiografía para neumoconiosis.

BAJA: Con algún defecto, pero todavía aceptable para propósitos de clasificación.

