

MÁSTER UNIVERSITARIO OFICIAL EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
TRABAJO FIN DE MÁSTER



PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
EN UNA CANTERA DE MÁRMOL

Autor: Margarita Ana Lozano Alonso
Tutor académico: D^o Tesifón Parron Carreño
Tutor de prácticas: D^o Antonio J. Rubio Ruiz

V.b^a del tutor académico:

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'A' followed by a vertical line that loops back to the top.

Firma y Fecha : 30-05-2012

UNIVERSIDAD DE ALMERÍA
ALMERÍA 2012

ÍNDICE

Resumen-----	1
1. INTRODUCCIÓN -----	1
2. OBJETO -----	3
3. METODOLOGÍA -----	3
4. SEGURIDAD LABORAL EN UNA CANTERA DE MÁRMOL-- -----	4
4.1.INTRODUCCIÓN-----	4
4.2. OBJETIVO.-----	4
4.3. NORMATIVA.-----	4
4.4. RIESGO EN CANTERAS.-----	5
4.5. RIESGO DEL PUESTO ENCARGADO DE OBRA.-----	6
4.6. RIESGO DEL PUESTO DE OPERARIO DE PALA (PALISTA)-----	8
4.7. EVALUACIÓN DE RIESGOS-----	10
5. RIESGO HIGIÉNICO: INHALACIÓN DE POLVO CON CONTENIDO DE SÍLICE-----	18
5.1. INTRODUCCIÓN-----	18
5.2. OBJETIVO-----	19
5.3. NORMATIVA.-----	20
5.4. DATOS DE LA EMPRESA.-----	20
5.5. ESTRUCTURA DE LA EMPRESA.-----	20
5.6. DESCRIPCIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO.-----	21
5.7. METODOLOGÍA-----	21
5.8. RESULTADOS.-----	22
5.9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES-----	22
6. RIESGO ERGONÓMICO: MOVIMIENTOS REPETITIVOS-----	23
6.1. INTRODUCCIÓN-----	23
6.2. OBJETIVO.-----	26
6.3. NORMATIVA-----	26
6.4. DATOS DEL TRABAJADOR-----	27
6.5. DATORS DE LA EMPRESA.-----	27
6.6. METODOLOGÍA-----	27
6.7. RESULTADOS-----	28
6.8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES-----	29
7. BIBLIOGRAFÍA-----	31
ANEXO	

Resumen:

Este Trabajo Fin de Máster, trata de analizar el proceso de elaboración, implantación y forma de aplicación de la planificación de la acción preventiva en una cantera de mármol, estudiando los riesgos laborales, en seguridad laboral, como primera especialidad; la inhalación de polvo, en higiene laboral, como segunda especialidad y los movimientos repetitivos sufridos por el operario de pala (palista) en ergonomía, como tercera y última especialidad.

Palabras Clave: Riesgos laborales, canteras, seguridad laboral, inhalación de polvo, movimientos repetitivos

1. INTRODUCCIÓN

El Trabajo Fin de Máster (TFM) que presento a continuación tiene por objeto el estudio de los riesgos en seguridad laboral, higiene laboral y ergonomía, que nos podemos encontrar en una cantera de mármol, en este caso en una cantera de mármol de Macael.

Escogí este tema debido a que soy de la comarca del Mármol, y siempre me llamó la atención los riesgos que corren los trabajadores en las canteras.

Por lo tanto para reducir o eliminar la probabilidad de riesgos laborales, la Constitución Española y el Estatuto de los Trabajadores reconocen el derecho a la protección de la salud y la integridad física en el trabajo.

La Constitución recoge en su artículo 15, el derecho a la vida y a la integridad física y moral. Paralelamente, al tratar de la política social y económica, se establece el deber que tiene los poderes públicos de “velar por la seguridad e higiene en el trabajo”.

El Estatuto de los Trabajadores impone, como una condición de la relación de trabajo, el derecho que tienen los trabajadores “a su integridad física y a una adecuada política de seguridad e higiene”. De igual manera, el Estatuto de los Trabajadores establece el deber que tienen los trabajadores de “cumplir con las obligaciones concretas de su puesto de trabajo” y “observar las medidas de seguridad e higiene que se adopten” (artículo 5.b).

La Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (L.P.R.L) pone de manifiesto en su artículo 14, “el derecho que tienen los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo”, así como el “deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales”.

Según la Ley, forman parte del derecho de los trabajadores:

- Ser informados y formados en materia preventiva.
- Ser consultados y participar en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos.
- Poder interrumpir la actividad en caso de riesgo grave o inminente.
- Recibir una vigilancia de su estado de salud.

Además, el empresario “Deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo” (artículo 2) conforme a los principios generales de prevención.

El trabajador deberá velar, según sus posibilidades, por su seguridad y su salud, así como por las de las demás personas afectadas, a causa de sus actos u omisiones en el trabajo, de conformidad con la formación y las instrucciones que reciban del empresario.

En definitiva, los trabajadores deberán: utilizar correctamente las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.

- a) Utilizar correctamente los equipos de protección individual puestos a su disposición.
- b) No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad de las máquinas, aparatos, herramientas, instalaciones, etc.
- c) Informar de inmediato a su superior jerárquico y a los trabajadores designados en las actividades preventivas, en su caso, acerca de la situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- d) 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.
- e) Cooperar con el empresario y con los trabajadores que tengan encomendadas funciones específicas en materia preventiva para garantizar unas condiciones de trabajo seguras.

En el trabajo, ante cualquier peligro para la salud, si se quiere ser eficaz lo primero que hay que intentar es evitar los riesgos, en el caso que no se puedan evitar, evaluarlos y después combatir los riesgos en su origen, adaptar el trabajo a la persona, tener en cuenta la evolución técnica, y así, ir aplicando los principios generales de la acción preventiva.

También en materia de seguridad y salud de la cantera debemos tener en cuenta la Orden ITC/101/2006 de 23 de enero, por la que se regula el contenido mínimo y estructura del Documento sobre Seguridad y Salud para la industria extractiva, que ya exigían tanto el RD 150/1996 por el que

se modifica el artículo 109 del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (respecto a las industrias extractivas por sondeo) como el RD 1389/1997 por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en la actividades mineras.

El citado Real Decreto 1389/1997 especifica en su artículo 3 las obligaciones impuestas al empresario en cuanto a la prevención de riesgos laborales se refiera y para cumplir con éstas, le exige la realización de una serie de actividades y además organizar unos servicios que vienen recogidos tanto en la Ley 31/1995 mencionada anteriormente y sus modificaciones (Ley 54/2003), en el RD 39/1997 que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención como en el propio Real Decreto 1389/1997 sobre actividades extractivas y en el RD 171/2004 sobre coordinación de actividades empresariales, entre otros. La normativa no sólo exige que se realicen dichas actividades o se creen o contraten unos determinados servicios, sino que todo ello quede reflejado en un documento (Documento sobre seguridad y Salud) a fin de poder demostrar que se han realizado los mismos.

El diverso contenido del Documento sobre seguridad y salud era requerido con anterioridad a la aparición de esta nueva ITC.

La ITC señala que el citado Documento de Seguridad y Salud es aquel en el que queda plasmado el proceso de elaboración, implantación y forma de aplicación de la planificación de la acción preventiva de la empresa, además de hacer referencia a cómo se ha integrado la prevención de riesgos laborales en el sistema de gestión.

2. OBJETO.

El objeto principal de la realización de este Trabajo Fin de Master, es analizar el proceso de elaboración, implantación y forma de aplicación de la planificación de la acción preventiva en una cantera de mármol.

3. METODOLOGÍA

La metodología empleada durante la realización de los trabajos necesarios para la elaboración del informe y/o estudio es la siguiente:

- Recogida de información.
- Visita a las instalaciones.
- Análisis de los procedimientos de trabajo.
- Identificación de los riesgos asociados al trabajo en cantera de mármol y en concreto al

encargado de la cantera y del operador de pala, en las tres especialidades; seguridad laboral, higiene laboral y ergonomía

- Asignación de niveles de riesgos.
- Redacción de propuestas de medidas preventivas y correctivas para disminuir y/o eliminar el nivel de riesgo.

4. SEGURIDAD LABORAL EN UNA CANTERA DE MÁRMOL

4.1. INTRODUCCIÓN

El sector de las industrias extractivas padece una alta siniestralidad laboral. Para luchar contra ella, las canteras están obligadas a elaborar un Documento sobre Seguridad y Salud. Aunque no se detalla su contenido, éste debe demostrar la aplicación de la ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, por lo tanto se entiende que debe incluir una evaluación inicial de riesgos, donde se evaluarán los riesgos, se combatirán, y así, ir aplicando los principios generales de la acción preventiva.

Los responsables de prevención o los directores facultativos de estas explotaciones pueden elaborar el Documento sobre Seguridad y Salud, siguiendo el modelo SGPRL (Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales), últimamente el OSHAS 18001 parece ser el que más adeptos tiene en España.

No se trata de elaborar una compleja documentación, sino un modelo práctico que les permita cumplir sus obligaciones y les guíe por el camino de la prevención.

4.2. OBJETIVO.

El objetivo fundamental de la evaluación es minimizar y controlar debidamente los riesgos que no han podido ser eliminados, estableciendo las medidas preventivas pertinentes y las prioridades de actuación en función de las consecuencias que tendría su materialización y de la probabilidad de que se produjeran.

4.3. NORMATIVA.

Normativa sobre seguridad laboral en minería:

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 863/1985, de 2 de abril (BOE 12-06-1985) por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de seguridad minera.

- Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.
- Real Decreto 3255/1983, de 21 de diciembre por el que se aprueba el estatuto minero.
- Orden ITC/101/2006, de 23 de enero por la que se regula el contenido mínimo y estructura del documento sobre seguridad y salud para la industria extractiva.
- Orden de 10 de marzo de 1986 por la que se establecen normas complementarias para el desarrollo de la ejecución del Real Decreto 3255/1983 de 21 de diciembre, por el que se aprueba el estatuto minero, en materia de seguridad e higiene.

4.4. RIESGO EN CANTERAS.

La seguridad en las explotaciones mineras a cielo abierto está directamente relacionada con la calidad en el diseño de las mismas, el manejo de los equipos y máquinas utilizadas.

El análisis de la causa de los accidentes pone de manifiesto el alto grado de errores humanos que los generan como consecuencia de una formación, tanto teórica como práctica, en general inadecuada.

Analizando los accidentes ocurridos, se deduce que los principales riesgos son:

- Riesgos más frecuentes:
 - Caídas de personas al mismo nivel.
 - Caídas de personas a distinto nivel.
 - Desprendimiento o caídas de rocas, procedentes de taludes, grietas, etc.
 - Atrapamiento por vuelco de máquinas.
 - Caídas por taludes.
 - Uso de explosivos.
 - Reventones.
- Causados por:
 - Alturas de banco excesivas.
 - Taludes muy inclinados, próximos a la vertical.
 - Anchura de pistas insuficiente.
 - Pendiente de pistas excesiva.
 - Carencia de bermas de protección.

4.5. RIESGOS DEL PUESTO ENCARGADO DE OBRA

El encargado es quien organiza y controla la ejecución de los trabajos dentro de la explotación. Es una persona con bastantes años de experiencia en el sector que ha rotado por casi todos los puestos de la explotación, conoce todas las áreas de trabajo, así como los riesgos que existen en cada una de ellas. Esta categoría requiere una fuerte responsabilidad y capacidad para aplicar y fomentar la prevención de riesgos en la empresa.

– **Descripción del puesto de trabajo.**

- El trabajo se localiza en una cantera, con bancos de una altura entre 10 y 12 metros.
- La calificación del puesto de trabajo es encargado de la explotación.
- Tiene como funciones principales el control y vigilancia de todas las actividades dentro de la explotación, desde el control del personal hasta la producción y la solución de los posibles problemas básicos que ésta plantee.
- Organización del trabajo: 8 a 13 horas y de 14 a 17 con un descanso de una hora para comer.

– **Entorno, maquinaria y EPI.**

- Cantera de roca ornamental, de frente único, con unas alturas de banco entre 10 y 12 metros, que garantizan su estabilidad.
- Pistas de acceso a los bancos de una sola calzada, con la anchura, desnivel y protecciones adaptadas a la normativa (I.T.C. 07.1.03)
- Existen líneas aéreas aisladas de Baja Tensión, para la alimentación a las diferentes máquinas de corte.
- El perímetro de la cantera está acotado con carteles indicadores.
 - Maquinaria
 - No existe maquinaria específica de utilización del encargado, si bien ha de tenerse en cuenta que en determinados momentos de la jornada puede estar utilizando cualquiera de las máquinas de corte, palas o dúmper existentes en la explotación.
 - Equipo de radiocomunicación con las máquinas, dúmpers, talleres y otras dependencias de la explotación.
 - EPI
 - Ropa de trabajo.
 - Botas de seguridad

- Casco de seguridad.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Gafas de seguridad contra proyecciones.

- **DATOS DEL TRABAJADOR.**

- 52 años de edad.
- Con 30 años de experiencia en este tipo de explotaciones.
- 7 años de experiencia como encargado.
- Conoce las Disposiciones Internas de Seguridad (DIS) que afectan a los puestos de trabajo de la explotación.
- Tiene conocimientos básicos de mecánica y electricidad.
- Tiene conocimiento del funcionamiento de todas las máquinas.
- Posee el “carnet de palista” y el “carnet de conductor de dúmper”, así como la “cartilla de artillero”.

- **PLAN DE TRABAJO.**

La jornada laboral va de 8:00 a 17:00, descansando de 13:00 a 14:00 para comer.

Si es necesario, trabaja algunas horas extras. En ocasiones, debido a puntas de carga de trabajo, es el responsable de establecer un segundo turno.

- **FUNCIONES Y FASE DE TRABAJO.**

El trabajo del encargado es muy variable de una jornada a otra, puede establecerse como jornada típica la especificada en las fases de trabajo que se explican a continuación. Sin embargo no se especifican tiempos, por la misma razón de variabilidad.

FASE 1:

- Control de pedidos y materiales pendientes de suministrar a las naves de elaboración y/o clientes externos a la empresa.
- Control de entradas y salidas del personal.
- Organización de los trabajadores.

FASE 2:

- Control de la maquinaria móvil, situación funcionamiento y posibles averías.
- Revisión de los frentes junto con los operadores de corte.

FASE 3:

- Dirección y control del volcado de torta.

FASE 4:

- Seguimiento de los procesos de corte en bloques.

- Movimiento de maquinaria móvil dentro de la explotación.
- Seguimiento de la báscula.
- Control de las entradas y salidas de camiones.

FASE 5:

- Realización de partes de producción, informes de incidencias, etc.
- Realización de pedidos y suministros a las oficinas, etc.

– **IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DERIVADOS DEL PUESTO DE TRABAJO:**

Caídas a distinto nivel

Caídas al mismo nivel

Riesgo de contacto eléctrico

Quemaduras por contacto con superficies calientes.

Contacto con sustancias químicas.

Atropello por vehículos.

Cortes y/o pinchazos

Golpes por rotura de hilo de corte

Proyecciones de partículas.

4.6. RIESGO DEL PUESTO DE OPERADOR DE PALA (PALISTA)

La maquinaria minera móvil dentro de la explotación minera tiene cada vez más importancia, las máquinas actuales son cada vez más seguras y están dotadas de más ayudas para el operador, pero los riesgos debidos a las condiciones de la explotación no han cambiado: están presentes en todas las operaciones a realizar con esta maquinaria.

El palista realiza su trabajo en los tajos o en la plaza de explotación, desplazándose de una tajo a otro o bien, cargando vehículos. El palista debe estar en posición de carné de “Operador de Maquinaria Minera Móvil”

Revisaremos a continuación las operaciones mineras propias de este tipo de maquinaria, los riesgos que pueden estar presentes durante las mismas y las medidas de prevención más adecuadas para que las condiciones de trabajo sean seguras.

– **DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO**

La calificación del puesto de trabajo es la de operador de máquina pala cargadora modelo Volvo-BM-160L.

Este puesto tiene las siguientes características:

- Capacidad del cucharón: 3.000L
- Energía: motores de combustión interna alimentados por gas-oil para movimiento de ruedas y alimentación de bombas hidráulicas para movimiento del cazo. Sistema eléctrico por baterías y alternador.
- Cabina del conductor hermética provista de aire acondicionado y calefacción.
- Asiento ergonómico.
- Volante y panel de controles de mandos y señales.
- Extintor
- Luces de iluminación delante y detrás.
- Señal acústica y luminosa en marcha atrás.
- Limpiaparabrisas.
- Ariete para vuelco de tortas.
- Horquillas o pinzas portadoras para manipulado de bloques.

– **ENTORNO**

Plaza. Firme de tierra y roca, llana sin baches o pendientes.

Escombrera. Para descarga de estériles y mineral.

Zonas de acumulación del mineral. Zonas de acumulación de bloques o de almacenamiento.

Pistas. Firme de tierra, pendiente máxima de 6%. Eliminación de polvo por riego de aspersión en instalación fija. Anchura de dos veces el ancho del vehículo más grande.

Cunetas para evacuación de aguas.

Canteras. Altura de bancos de máximo 12 metros, arranque por corte con rozadora de cadena -sierra de brazo- o corte con hilo diamantado. Plataforma de trabajo adecuada y talud que garantiza su estabilidad.

– **DATOS DEL TRABAJADOR.**

- Esta en posesión de carné emitido por la autoridad minera y en vigor.
- También tiene permiso de conducir.
- Quince años de trabajo en puestos similares, cinco en éste.
- Carácter equilibrado, conocedor de las normas de seguridad.

– **PLAN DE TRABAJO**

La jornada laboral va de 8:00 a 17:00, descansando de 13:00 a 14:00 para comer.

Si es necesario, trabaja algunas horas extras. En ocasiones, debido a puntas de carga de trabajo, es el responsable de establecer un segundo turno.

– **FUNCIONES Y FASES DE TRABAJO.**

FASE 1:

- Arrancar y comprobar la máquina. (ver que funciona correctamente)

FASE 2:

- Desplazamiento de maquinaria de corte.
- Movimiento de bloques.
- Traslado de bloques al almacenamiento.
- Vuelco de torta ayudado de ariete.

FASE 3:

- Desplazamiento por pista a suministrar Gas-oil a la pala de frente de cantera.

FASE 4:

- Revisiones de pala. Puesta a cero.

– **IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DERIVADOS DEL PUESTO DE TRABAJO:**

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Incendios.
- Quemaduras
- Intoxicaciones
- Choques.
- Aplastamiento.

4.7. EVALUACIÓN DE RIESGOS.

– **ESTIMACIÓN DEL RIESGO**

Para cada peligro detectado debe estimarse el riesgo, determinando la potencial severidad del daño (consecuencias) y la probabilidad de que ocurra el hecho.

A) Severidad del daño.

Para determinar la potencia y severidad del daño debe considerarse:

- Partes del cuerpo que se verán afectadas.
- Naturaleza del daño

1. Ligeramente dañino:

- Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por el polvo.

- Molestias e irritación: dolor de cabeza, incomodidad.
2. Dañino:
- Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores.
 - Sordera, dermatitis, asma. Trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que lleva a una incapacidad menor.
3. Extremadamente dañino:
- Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones faciales.
 - Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

B) Probabilidad de que ocurra el daño:

Se puede graduar desde bajo hasta alta con el siguiente criterio:

- Probabilidad alta: el daño ocurrirá siempre o casi siempre.
- Probabilidad media: el daño ocurrirá en algunas ocasiones.
- Probabilidad baja: el daño ocurrirá raras veces.

A la hora de establecer la probabilidad de daño se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas. Además de la información sobre las actividades de trabajo, se debe considerar lo siguiente:

- Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos.
- Frecuencia de exposición al riesgo.
- Fallos en el servicio. Por ejemplo, electricidad y agua.
- Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.
- Exposición a los elementos.
- Protección suministrada por los equipos de protección individual y tiempo de utilización de éstos.
- Actos inseguros de las personas.

El cuadro siguiente da un método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas.

Valoración del riesgo		Severidad /consecuencia				
		1	3	5	7	10
Probabilidad		<1 día de baja	1 a 5 días de baja	15 a 90 días de baja	>3 meses de baja	Caso de incapacidad permanente o muerte
1	Nunca ha ocurrido.	1	3	5	7	10
3	Se tiene noticias. Muy pocos casos.	3	9	15	21	30
5	Ocurre en un 20% de los casos.	5	15	25	35	50
7	Ocurre en un 50% de los casos.	7	21	35	49	70
10	Resulta lógico y seguro.	10	30	50	70	100

- NIVEL DE RIESGO

Los niveles de riesgos indicados en el cuadro anterior forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones. En el siguiente cuadro se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. El cuadro también indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adaptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.

Nivel del riesgo	RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN
1 – 3	Trivial	No se requiere acción específica
5 – 9	Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de seguridad.
10 - 24	Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencia dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.

25 - 48	Importante	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos, considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
>49	Intolerable	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

El resultado de una evaluación de riesgos debe servir para hacer un inventario de acciones, con el fin de diseñar, mantener o mejorar los controles de riesgos. Es necesario contar con un buen procedimiento para planificar la implantación de las medidas de control que sean precisas después de la evaluación de riesgos.

Los métodos de control deben escogerse teniendo en cuenta los siguientes principios:

- Primero combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar al trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- Adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

El plan de riesgos debe revisarse antes de su implantación, considerando lo siguiente:

- Si los nuevos sistemas de control de riesgos conducirán a niveles de riesgos aceptables.
- Si los nuevos sistemas de control han generado nuevos peligros.
- La opinión de los trabajadores afectados sobre la necesidad y la operatividad de las nuevas medidas de control.

La evaluación de riesgos debe ser, en general, un proceso continuo. Por lo tanto la adecuación de las medidas de control debe estar sujeta a una revisión continua y modificarse si es preciso. De igual forma, si cambian las condiciones de trabajo y con ello varían los peligros y los riesgos, habrá que revisar la evaluación de riesgos.

La ley de Prevención de Riesgos Laborales exige al empresario, en su artículo 23.1 a), conservar a disposición de la autoridad labora la documentación derivada de la evaluación de

riesgos. Aquí hago un pequeño estudio de los riesgos encontrados en la Cantera “Salome”.

ENCARGADO DE CANTERA:

Origen: Encargado de cantera				
Riesgo	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de riesgo	Estimación
Caídas a distinto nivel	3	7	21	Moderado
Medida Correctora				
Colocación de vallas.				
Carteles de información del riesgo.				
Utilización si es necesario del arnés de seguridad atado a un punto fijo con absorbedor de energía.				

Origen: Encargado de cantera				
Riesgo	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de riesgo	Estimación
Caídas de personas al mismo nivel.	3	7	9	Tolerable
Medida Correctora				
Crear un mantenimiento periódico de orden y limpieza.				
Crear acopio y almacenamiento de materiales definidos.				
Adecuar el suelo y zonas de trabajo antes de empezar.				
Utilizar los medios auxiliares adecuadamente y siguiendo sus recomendaciones.				
Calzado de seguridad apropiado.				

Origen: Encargado de obra				
Riesgo	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de riesgo	Estimación
Contacto eléctrico	3	7	21	Moderado
Medida Correctora				
Pantallas de protección.				
Resguardos móviles para evitar caer en zonas peligrosas				
Balizar y proteger las líneas eléctricas aéreas que puedan afectar a tajos.				
Tener conocimiento de la existencia o no de líneas subterráneas.				

Origen: Encargado de obra.				
Riesgo	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de riesgo	Estimación
Quemaduras por contacto con superficies calientes	3	5	15	Moderado
Medida Correctora				
Evitar tocar el motor de cualquier máquina si no has comprobado previamente que está frío				

Origen: Encargado de obra				
Riesgo	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de riesgo	Estimación
Golpes por rotura de hilo de corte	3	3	9	Tolerable
Medida Correctora				
Colocación de protectores de goma				
Crear recorridos y accesos diferenciados para trabajadores y vehículos.				
Utilización de señalización óptica y acústica en máquinas y vehículos.				

Origen: Encargado de obra				
Riesgo	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de riesgo	Estimación
Contacto con sustancias químicas	3	3	9	Tolerable
Medida Correctora				
Comprueba que todos los productos químicos, aceites, disolventes, etc. que están correctamente etiquetados y almacenados en zonas cerradas, secas y bien ventiladas.				
Cuando se reciba algún producto químico en la explotación, comprueba que existe una ficha de seguridad del mismo, si no así, pídelo al suministrador, tiene la obligación de entregarla con el producto.				

Origen: Encargado de obra.				
Riesgo	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de riesgo	Estimación
Atropello por vehículos	3	10	30	Importante
Medida Correctora				
Tener en cuenta que cuando se circule por la explotación. Las palas o los dúmper de la cantera pueden no darse cuenta de tu presencia en la zona de trabajo. Adviérteles mediante la radio de tu presencia o circula por zonas previamente delimitadas para el paso de personas.				
Utilización del chaleco de alta visibilidad.				

Origen: Encargado de obra.				
Riesgo	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de riesgo	Estimación
Cortes y/o pinchazos	3	3	9	Tolerable
Medida Correctora				
Tener precaución a la hora de trabajar con herramientas que puedan llevar consigo el riesgo de corte.				

Origen: Encargado de obra.				
Riesgo	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de riesgo	Estimación
Golpes por rotura de hilo de corte	3	3	9	Tolerable
Medida Correctora				
Cuando se acceda a la zona de corte, hay que acceder a ella por la zona donde está colocado el cuadro de mandos, hacerlo por el lado contrario es exponerse a los riesgos derivados de rotura del hilo o proyecciones de perlitas.				

Origen: Encargado de obra.				
Riesgo	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de riesgo	Estimación
Proyecciones de partículas	3	3	9	Tolerable
Medida Correctora				
Utilización de gafas de protección.				
Utilización de casco de seguridad.				

OPERARIO DE PALA (PALISTA)

Origen: Operario de pala (palista)				
Riesgo	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de riesgo	Estimación
Caídas a distinto nivel	3	3	9	Tolerable
Medida Correctora				
Colocación de vallas.				
Carteles de información del riesgo.				
Utilización si es necesario del arnés de seguridad atado a un punto fijo con absorbedor de energía.				

Origen: Operario de pala (palista)				
Riesgo	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de riesgo	Estimación
Caídas de personas al mismo nivel.	3	7	9	Tolerable
Medida Correctora				
Crear un mantenimiento periódico de orden y limpieza.				
Crear acopio y almacenamiento de materiales definidos.				
Adecuar el suelo y zonas de trabajo antes de empezar.				
Utilizar los medios auxiliares adecuadamente y siguiendo sus recomendaciones.				
Calzado de seguridad apropiado.				

Origen: Operario de pala (palista)				
Riesgo	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de riesgo	Estimación
Incendio	1	5	5	Tolerable
Medida Correctora				
No se almacenarán elementos combustibles ni materiales inflamables en las máquinas.				
La máquina dispondrá de botiquín y extintores.				
El repostado se realizará a motor parado, no permitiendo fumar durante el mismo.				

Origen: Operario de pala (palista)				
Riesgo	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de riesgo	Estimación
Quemaduras	1	5	5	Tolerable
Medida Correctora				
Evitar tocar el motor de cualquier máquina si no has comprobado previamente que está frío				

Origen: Operario de pala (palista)				
Riesgo	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de riesgo	Estimación
Aplastamiento	1	3	9	Tolerable
Medida Correctora				
Mantener la distancia de seguridad en la zona de trabajo de la pala. Señalizar la zona de trabajo.				

Origen: Operario de pala (palista)				
Riesgo	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de riesgo	Estimación
Choques y/o atropellos	3	3	9	Tolerable
Medida Correctora				
Utilización del cinturón de seguridad. Mantener medidas o precauciones en cuanto al continuo movimiento de vehículos y equipos de manutención, con el objeto de evitar los golpes y atropellos. Para evitar dichos riesgos es preciso que los conductores reciban una formación adecuada, teórica y práctica, con especial énfasis en las técnicas de carga y descarga.				

5. RIESGO HIGIÉNICO: INHALACIÓN DE POLVO CON CONTENIDO DE SÍLICE

5.1. INTRODUCCIÓN

Los polvos que nos encontramos en las canteras de mármol, son producidos por las operaciones generales de perforación, particularmente las realizadas en seco y en zonas confinadas y no adecuadamente ventiladas.

La voladura de minerales y el empleo de palas, para apilamiento y posterior descarga en camiones bañera de la piedra natural.

Todas estas operaciones crean contaminación del aire, aire contaminado que los trabajadores de canteras de mármol inhalan, corriendo el riesgo higiénico de que padezcan silicosis o Neumoconiosis.

La silicosis es una enfermedad respiratoria causada por inhalación de polvo de sílice que conduce a la inflamación y luego cicatrización del tejido muscular.

Se conocen tres tipos de silicosis:

- Silicosis crónica simple: resultante de exposición a largo plazo (más de 20 años) a bajas cantidades de polvo de sílice. En los pulmones y ganglios linfáticos del tórax se forman nódulos de inflamación crónica y cicatrización provocados por el polvo de sílice. Esta enfermedad puede caracterizarse por la falta de respiración y se puede asemejar a la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC).
- Silicosis acelerada: se presenta después de la exposición a un plazo más corto (5-15 años) a cantidades mayores de sílice. La inflamación, la cicatrización y los síntomas progresan más rápidamente en este tipo de silicosis que en la silicosis simple.
- Silicosis aguda: resulta de la exposición por corto tiempo a cantidades muy grandes de sílice. Los pulmones se inflaman bastante y se pueden llenar de líquido causando una dificultad respiratoria severa y bajo los niveles de oxígeno en la sangre.

Los factores de riesgo comprenden cualquier trabajo que incluya exposición al polvo de sílice, como el trabajo en canteras y corte de piedra entre otras ocupaciones y pasatiempos que involucren exposición al sílice.

Algunos de los síntomas que podemos encontrarnos son tos crónica, y dificultad respiratoria con el ejercicio, por lo general en pacientes que tienen fibrosis masiva progresiva.

No existe tratamiento específico para la silicosis, pero es importante retirar la fuente de exposición al sílice para evitar el empeoramiento posterior de la enfermedad. El tratamiento de apoyo comprende medicamentos supresores de la tos, broncodilatadores y oxígeno, si es necesario. Si se requiere, se prescriben antibióticos para las infecciones respiratorias.

Otras consideraciones para el tratamiento comprende restringir la continua exposición a sustancias irritantes, dejar de fumar y un examen cutáneo de rutina para detectar tuberculosis pulmonar.

5.2. OBJETIVO

El objetivo de este informe es determinar los niveles de polvo de sílice, que podemos encontrarnos como riesgo higiénico en una cantera de mármol, he realizado este estudio basándome en la 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”, del Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera.

La citada ITC establece que las industrias extractivas a cielo abierto y las empresas dedicadas al tratamiento, procesado, manipulación y almacenaje de minerales, áridos y rocas industriales deberán controlar cuatrimestralmente las condiciones ambientales con el objetivo de prevenir el riesgo de enfermedades pulmonares producidas por el polvo de materiales no solubles.

5.3. NORMATIVA.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- 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”, del Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- NTP 257: Perforación de rocas: eliminación de polvo.

5.4. DATOS DE LA EMPRESA

- Nombre de la empresa: SALOME S.L
- CIF : 45868362Z
- Domicilio fiscal: carretera / faraón nº34
- Teléfono: 647157707
- Fecha de constitución: 23/05/2011
- Plantilla: 10 trabajadores
- Servicio de prevención externo.

5.5. ESTRUCTURA DE LA ACTIVIDAD DE LA EMPRESA

La empresa se encuentra situada un paraje del termino municipal de Macael, en la entrada de la cantera nos encontramos la señalización de riesgos y de personal autorizado, a mano derecha se encuentra el operador de pala y el encargado de obra (ambos, objeto del estudio) apilando los sobrantes de piedra de las voladuras para posteriormente llevarla a un planta de tratamiento para poderla comercializar. El operario de pala se encuentra dentro de esta y el encargado de obra se encuentra visualizando la tarea de este, guardando la distancia de seguridad reglamentaria de la zona de trabajo del palista.

5.6. DESCRIPCIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO.

El personal del centro está expuesto a atmósferas pulvígenas durante el desarrollo de sus tareas está repartido en los siguientes puestos de trabajo:

- Operador de planta

El trabajo se fundamenta en el manejo y control de la planta de tratamiento de piedra de mármol en el interior de la explotación, así como el mantenimiento de sus diferentes elementos para el buen funcionamiento de ésta.

- Operador de Pala cargadora

Este trabajo se realiza empleando una pala cargadora articulada de neumáticos. Consiste en la labores habituales de acopio y amontonamiento de piedra de mármol, carga de camiones, entre otras.

5.7. METODOLOGÍA

La evaluación de la exposición de los trabajadores se ha realizado mediante muestreo representativo de toda la jornada de trabajo de 8 horas.

Para la toma de muestras se emplearon bombas de aspiración modelo VORTEX de la marca CASELLA, certificadas y calibradas al comienzo de la medición a un caudal de 2,2 l/min.

Una vez terminado el muestreo se volvió a comprobar mediante calibración el caudal de las bombas de aspiración empleadas, verificándose que dicho caudal se mantenía dentro del valor determinado, con una exactitud de mas/menos 5%.

El calibrador de bombas de muestreo utilizado es de la marca mas modelo Digical.

Como unidad de captación se emplea un ciclón homologado donde se inserta el cassette con el filtro apareado de 37 mm de diámetro y 0,5 um de tamaño de poro, ambos verificados previamente por el Instituto Nacional de Silicosis, para determinar posteriormente el peso total de la fracción respirable de polvo medido en el puesto de trabajo y el porcentaje de sílice libre.

Para la valoración de los resultados, tomamos como referencia los valores límites ambientales para la exposición diaria (VLA-ED) incluidos en el artículo 4.2.7. de la Instrucción Técnica Complementaria 2.0.02 de la Protección de los trabajadores contra el polvo, en relación con la silicosis, en las industrias extractivas.

En ésta se establece que los valores límites para la exposición diaria (de), que han de tenerse en cuenta simultáneamente, para un periodo de referencia que sea representativa de la actividad desarrollada durante la totalidad de la jornada de trabajo, sea:

a.- La concentración de sílice libre contenida en la fracción respirable de polvo no será

superior a 0,1 mg/m³. Si se tratase de cristobalita o tridimita este valor se reducirá a 0,05 mg/m³.

b.- La concentración de la fracción respirable de polvo, no sobrepasará el valor de 3 mg/m³.

5.8. RESULTADOS

Con arreglo a los criterios expuestos anteriormente, la concentración de polvo (fracción respirable) obtenida en el puesto de trabajo estudiado es la siguiente:

Puesto de trabajo	Op. Planta	Op. Pala
Referencia Equipo	23	89
Referencia Muestra	892PY	920PY
Concen. SiO ₂ . Analizado (mg/m ³)	0,03	0,03
V.Límite Conc. SiO ₂ (mg/m ³)	0,1	0,1
% Conc. SiO ₂ . Obtenido	3	3
Concen. Fracc. Resp. Obtenida (mg/m ³)	0,19	0,19
V. Límite Fracc. Resp. (mg/m ³)	3	3
% VLA-ED	6,33	6,33
RIESGO HIGIENICO	NO EXISTE	NO EXISTE

Estos resultados se consideran representativos de la situación correspondiente a las condiciones productivas existentes en el día de la medición.

5.9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

A partir de los resultados obtenidos en el muestreo se puede concluir lo siguiente:

- La concentración de la sílice libre contenida en la fracción respirable de polvo obtenida en todos los puestos de trabajo, es inferior al valor límite
- La concentración de la fracción respirable de polvo, obtenida en todos los puestos de trabajo, es inferior al valor límite.

Por lo expuesto anteriormente, se puede concluir que no existe riesgo higiénico en los puestos de trabajo muestreados, siempre y cuando persistan las condiciones de trabajo existentes en

el momento en que se realizó la medición.

En relación al resultado de la evaluación del riesgo higiénico se hacen las siguientes recomendaciones:

- Mantener las condiciones de trabajo existentes en el momento de realizar el estudio, así como la realización de mediciones con la periodicidad que indica la ITC 2.0.02. (como mínimo un muestreo cuatrimestral)
- Todos los equipos de protección individual que se suministren a los trabajadores deberán ser objeto de análisis minucioso para que no constituyan un riesgo adicional y se adapten a los trabajadores que las utilicen, teniendo en cuenta sus circunstancias personales y las características de sus condiciones de trabajo. Es además necesario que lleven el marcado CE de conformidad con los requisitos mínimos de seguridad y sanidad fijados por las normativas (R.D. 1407/1992 y 159/1995). El empresario deberá cumplir, al respecto, las indicaciones del Art.3 del R.D. 773/1997.

6. ERGONOMÍA : MOVIMIENTOS REPETITIVOS.

6.1. INTRODUCCIÓN

Se entiende por movimientos repetidos a un grupo de movimientos continuos, mantenidos durante un trabajo que implica al mismo conjunto osteomuscular provocando en el mismo fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión.

La definición de repetitividad más aceptada por los investigadores, es la de Silverstein, que indica que el trabajo se considera repetido cuando la duración del ciclo de trabajo fundamental es menor de 30 segundos (Silverstein et al, 1986).

El trabajo repetido de miembro superior se define como la realización continuada de ciclos de trabajo similares; cada ciclo de trabajo se parece al siguiente en la secuencia temporal, en el patrón de fuerzas y en las características espaciales del movimiento.

Este protocolo trata de vigilar el riesgo de lesión musculoesquelética como consecuencia de tareas repetidas, en la zona de cuello-hombro y en la zona de la mano-muñeca fundamentalmente.

La carga de trabajo tanto estática como dinámica, junto con factores psíquicos y orgánicos del propio trabajador además de un entorno desagradable y no gratificante se suman en la formación de la fatiga muscular. Conforme la fatiga se hace más crónica aparecen las contracturas, el dolor y la lesión. Formándose un círculo vicioso de dolor.

Los trabajos de investigación enfocados en el estudio de lesiones por movimientos repetidos han

puesto de manifiesto la existencia de factores que intervienen en la aparición de las lesiones musculoesqueléticas:

- Efecto biomecánico:
 - Movimientos de pronosupinación en antebrazo y/o muñeca, especialmente si son realizados contra resistencia.
 - Repetidas extensiones y flexiones de muñeca.
 - Desviaciones radiales o cubitales repetidas.
 - Existencia de movimientos repetidos contra resistencia.
- Factores predisponentes:
 - Mujeres en época menstrual y embarazo.
 - Anomalías anatómicas: semilunar más grande, etc...
 - Anomalías en la calidad del líquido sinovial.
- Factores desencadenantes:
 - Organizacionales:
 - poca autonomía
 - supervisión
 - carga de trabajo
 - manipulación manual de cargas
 - ciclo de la tarea
 - Traumatológicos.

En las lesiones asociadas a los trabajos repetidos además de la repetitividad, existe un conjunto de factores que interactúan con la repetitividad y con la duración de los ciclos de trabajo, aumentando el riesgo de lesión y de fatiga. Por ejemplo, la fuerza y la repetitividad interactúan de tal manera, que las fuerzas elevadas y la repetitividad alta aumentan el riesgo de manera multiplicativa.

Tanto los datos epidemiológicos como los experimentales indican que las posturas extremas aumentan el riesgo de lesiones. Igualmente las velocidades altas de los movimientos y la duración de la exposición, en minutos por día, y en el número de años, influye en el riesgo de lesiones en los trabajos repetidos.

Efectos sobre la salud

Las lesiones asociadas a los trabajos repetidos se dan comúnmente en los tendones, los músculos y los nervios del hombro, antebrazo, muñeca y mano. Los diagnósticos son muy diversos: tendinitis, peritendinitis, tenosinovitis, mialgias y atrapamientos de nervios distales.

Traumatismos acumulativos específicos en mano y muñeca

1. Tendinitis: es una inflamación de un tendón debida, entre otras causas a flexoextensiones repetidas; el tendón está repetidamente en tensión, doblado, en contacto con una superficie dura o sometido a vibraciones.

Como consecuencia de estas acciones se desencadenan los fenómenos inflamatorios en el tendón, que se engruesa y se hace irregular.

2. Tenosinovitis: Cuando se producen flexoextensiones repetidas, el líquido sinovial que segrega la vaina del tendón se hace insuficiente y esto produce una fricción del tendón dentro de su funda, apareciendo como primeros síntomas calor y dolor, que son indicios de inflamación. Así el deslizamiento es cada vez más forzado y la repetición de estos movimientos puede desencadenar la inflamación de otros tejidos fibrosos que se deterioran, cronificándose la situación e impidiendo finalmente el movimiento.

Un caso especial es el síndrome De Quervain, que aparece en los tendones abductor largo y extensor corto del pulgar al combinar agarres fuertes con giros o desviaciones cubitales y radiales repetidas de la mano.

Otra variedad de tenosinovitis es el dedo en resorte o tenosinovitis estenosante digital, bloqueo de la extensión de un dedo de la mano por un obstáculo generalmente en la cara palmar de la articulación metacarpofalángica y que afecta a los tendones flexores cuando pasan por una polea fibrosa a este nivel. En estos casos, la inflamación y engrosamiento del tendón o de su vaina, así como la presencia de adherencias por la sinovitis producida, provoca un conflicto de espacio en el normal deslizamiento del tendón y la vaina por esa polea.

3. Síndrome del túnel carpiano: se origina por la compresión del nervio mediano en el túnel carpiano de la muñeca, por el que pasan el nervio mediano, los tendones flexores de los dedos y los vasos sanguíneos. Si se hincha la vaina del tendón se reduce la abertura del túnel presionando el nervio mediano. Los síntomas son dolor, entumecimiento, hormigueo y adormecimiento de parte de la mano: de la cara palmar del pulgar, índice, medio y anular; y en la cara dorsal, el lado cubital del pulgar y los dos tercios distales del índice, medio y anular.

Se produce como consecuencia de las tareas desempeñadas en el puesto de trabajo que implican esfuerzos o movimientos repetidos, apoyos prolongados o mantenidos y posturas forzadas mantenidas.

4. Síndrome del canal de Guyon: se produce al comprimirse el nervio cubital cuando pasa a través del túnel Guyon en la muñeca. Puede originarse por flexión y extensión prolongada de la muñeca, y por presión repetida en la base de la palma de la mano.

Traumatismos acumulativos específicos en brazo y codo

1. Epicondilitis y epitrocleititis: en el codo predominan los tendones sin vaina.

Con el desgaste o uso excesivo, los tendones se irritan produciendo dolor a lo largo del brazo o en los puntos donde se originan en el codo por incremento de la tensión. Las actividades que pueden desencadenar este síndrome son movimientos de impacto o sacudidas, supinación o repetida del brazo, y movimientos de flexoextensión forzados de la muñeca.

2. Síndrome del pronador redondo: aparece cuando se comprime el nervio mediano en su paso a través de los dos vientres musculares del pronador redondo del brazo.

3. Síndrome del túnel radial: aparece al atraparse periféricamente el nervio radial, originado por movimientos rotatorios repetidos del brazo, flexión repetida de la muñeca con pronación o extensión de la muñeca con supinación.

4. Tenosinovitis del extensor largo 1o dedo: originado por movimientos rotatorios repetidos del brazo.

Traumatismos acumulativos específicos en hombros

1. Tendinitis del manguito de rotadores: los trastornos aparecen en trabajos donde los codos deben estar en posición elevada, o en actividades donde se tensan los tendones o la bolsa subacromial; se asocia con acciones de levantar y alcanzar, y con un uso continuado del brazo en abducción o flexión.

6.2. OBJETIVO.

Con el objetivo de evaluar el riesgo asociado a la realización de tareas repetitivas llevadas a cabo por el operador de pala (palista), en su jornada laboral, he optado por el método Checklist OCRA, que permite al evaluador detectar, evaluar y controlar los factores de riesgo que pueden originar trastornos músculo-esqueléticos derivados de la exposición a las tareas repetitivas, mencionadas anteriormente.

6.3. NORMATIVA

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención
- R.D 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.

- NTP 629: Movimientos repetitivos: método de evaluación.
Método OCRA: actualización.

6.4. DATOS DEL TRABAJADOR

- Nombre y Apellidos: Pedro Lozano Fernández
- Edad: 26 años
- Antigüedad en el puesto: 4 años

6.5. DATOS DE LA EMPRESA

- Nombre de la empresa: SALOME S.L
- CIF : 45868362Z
- Domicilio fiscal: carretera / faraón no34
- Teléfono: 647157707
- Fecha de constitución: 23/05/2011
- Plantilla: 10 trabajadores
- Servicio de prevención externo.

6.6. METODOLOGÍA.

El método Check List OCRA se utiliza para la evaluación de movimientos repetitivos de los miembros superiores, fue propuesto por los autores Colombini D., Occhipinti E., Grieco A., en el libro “Risk Assessment and Management of Repetitive Movements an Exertions of upper limbs” publicado en el año 2000.

El modelo Check List OCRA es el resultado de la simplificación del método OCRA, el modelo Check List OCRA utilizado en esta evaluación, permite con menor esfuerzo, obtener un resultado básico de valoración del riesgo por movimientos repetitivos de los miembros superiores.

El método Check List OCRA tiene por objeto alertar sobre posibles trastornos, principalmente el tipo musculoesquelético (TME), derivados de la actividad repetitiva.

El método evalúa en primera instancia, el riesgo intrínseco de un puesto, es decir, el riesgo que implica la utilización del puesto independientemente de las características particulares del trabajador. El método obtiene, a partir del análisis de una serie de factores un valor numérico denominado Índice Check List OCRA. Dependiendo de la puntuación obtenida para Índice Check List OCRA el método clasifica el riesgo como Óptimo, Aceptable, Muy ligero, Ligero, Medio o Alto.

6.7. RESULTADOS

El resumen de los resultados obtenidos por el método Check List OCRA incluye información general de la evaluación, un listado de resultados parciales del índice, valores medios del índice y los índices globales o finales correspondientes al puesto y al trabajador evaluado.

Información general.

Número total de puestos evaluados: 1 puesto

Duración total neta (sin pausas /descansos) del movimiento repetitivo: 371 minutos.

Resultados parciales

La siguiente tabla muestra, en primer lugar, la puntuación del índice Check List OCRA para el puesto, dicho valor representa el riesgo intrínseco del puesto con independencia del trabajador que lo ocupa y considera que el puesto es ocupado durante la duración total del movimiento repetitivo (100% de ocupación). Por otra parte, la columna “CHL-OCRA parcial trabajador” representa la puntuación del índice Check List OCRA obtenida para el trabajador en el puesto en función del tiempo real de ocupación (“% Ocupación trabajador”)

Nombre del puesto	CHL-OCRA puesto	% Ocupación trabajador	CHL-OCRA parcial trabajado
Operario de pala	28,5	32,90%	19,5

Resultados globales

La siguiente tabla muestra el valor medio del índice Check List OCRA del puesto, el valor medio del índice Check List OCRA del trabajador en su puesto y el porcentaje de ocupación total.

Valor medio CHL- OCRA puesto	% Ocupación total	Valor medio CHL-OCRA trabajador
14,9	66,30%	11,6

Duración neta de la tarea repetitiva y del ciclo de trabajo

Duración neta del movimiento repetitivo	371 min
Tiempo real de ocupación del puesto por el trabajador	122min
Duración neta del ciclo	8 seg
Número total de ciclos	915 ciclos
Porcentaje de tiempo de ocupación del puesto	32.9%
Nº de acciones técnicas por ciclo	27 acciones/8 seg
Frecuencia	33,5 acciones/min

Puntuaciones individuales de las partes del cuerpo

Hombros	Codo	Muñeca	Agarre	Posturas estereotipadas
24	10	2	1	0

Puntuaciones de los factores de riesgo

	Multiplicador de duració
--	--------------------------

Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Puesto	Trabajador
0	0	4	24	2	0,95	0,65

Puntuaciones finales del índice Check List OCRA

Puntuaciones finales del índice Check List OCRA del puesto, índice Check List OCRA del trabajador en relación a dicho puesto y equivalencia entre las puntuaciones obtenidas por el método Check List OCRA y las puntuaciones del método OCRA.

ÍNDICE CHECK LIST OCRA DEL TRABAJADOR

CHK OCRA	19,5
Riesgo	Medio
Acciones	Se recomienda mejora del puesto supera-visión médica y entrenamiento
OCRA equivalente	Entre 4,6 y 9

ÍNDICE CHECK LIST OCRA DEL PUESTO

CHK OCRA	28,5
Riesgo	Alto
Acciones	Se recomienda mejora del puesto, super-visión médica y entrenamiento
OCRA equivalente	Se recomienda mejora del puesto, super-visión médica y entrenamiento.

6.8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

El trabajador esta expuesto a un riesgo alto de movimientos repetitivos, ya que, maneja el volante , las palancas y los mandos para poder realizar su trabajo, a todo ello se le unen las vibraciones

sufridas a la hora de trabajar, aunque la cabina donde se encuentra el trabajador, esta provista de asientos con funciones de ajuste que hace que sea más fácil encontrar una posición cómoda y con un sistema anti-vibraciones.

Para combatir este riesgo de movimientos repetitivos hay que tener en cuenta:

1. El diseño ergonómico del puesto de trabajo. Adaptar el asiento para que disminuya las sensaciones de las vibraciones, favoreciendo que se realice el trabajo con comodidad y sin necesidad de realizar sobre-esfuerzos.
2. Realizar las tareas evitando las posturas incómodas del cuerpo y de la mano y procurar mantener, en lo posible, la mano alineada con el antebrazo, la espalda recta y los hombros en posición de reposo.
3. Evitar los esfuerzos prolongados y la aplicación de una fuerza manual excesiva, sobre todo en movimientos de presa, flexo-extensión y rotación.
4. Utilizar herramientas manuales de diseño ergonómico que cuando se sujeten permitan que la muñeca permanezca recta con el antebrazo.
5. Al manejar herramientas que requieran un esfuerzo manual continuo, como por ejemplo los alicates, es mejor distribuir la fuerza prefiriendo la actuación de varios dedos a uno solo y también favorecer el uso alternativo de las manos.
6. Emplear las herramientas adecuadas para cada tipo de trabajo y conservarlas en buenas condiciones y sin desperfectos, de modo que no tenga que emplearse un esfuerzo adicional o una mala postura para compensar el deficiente servicio de la herramienta.
7. Evitar las tareas repetitivas programando ciclos de trabajo superiores a 30 segundos. Se entenderá por ciclo “la sucesión de operaciones necesarias para ejecutar una tarea u obtener una unidad de producción”.
8. Efectuar reconocimientos médicos periódicos que faciliten la detección de posibles lesiones musculoesqueléticas y también ayuden a controlar factores extra-laborales que puedan influir en ellas.
9. Establecer pausas periódicas que permitan recuperar las tensiones y descansar. Favorecer la alternancia o el cambio de tareas para conseguir que se utilicen diferentes grupos musculares y, al mismo tiempo, se disminuya la monotonía en el trabajo.
10. Informar a los trabajadores sobre los riesgos laborales que originan los movimientos repetidos y establecer programas de formación periódicos que permitan trabajar con mayor seguridad.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 863/1985 de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de seguridad minera.
- Real Decreto 150/1996
- Real Decreto 1389/1997 de 5 de septiembre por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.
- Real Decreto 3255/1983 de 21 de diciembre por el que se aprueba el estatuto minero.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.
- Orden ITC/101/2006 de 23 de enero, por la que se regula el contenido mínimo y estructura del documento sobre seguridad y salud para la industria extractiva.
- Orden ITC72585/2007 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”, del Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- NTP 257: Perforación de rocas: eliminación de polvo.
- NTP 629: Movimientos repetitivos: método de evaluación
- Método OCRA: actualización.
- www.prevention-world.net
- www.ergonautas.upv.es

ANEXO

NTP 629: Movimientos repetitivos: métodos de evaluación

Método OCRA: actualización



Repetitive movements: Assessment methods. OCRA method: Actualization.
Mouvements répétitifs: Méthodes d'évaluation. Méthode OCRA: Actualisation.

Vigencia	Actualizada por NTP	Observaciones	
Válida			
ANÁLISIS			
Criterios legales		Criterios técnicos	
Derogados:	Vigentes:	Desfasados:	Operativos: SI

Redactores:

Antonio Rojas Picazo
Ldo. en Ciencias Químicas

Jesús Ledesma de Miguel
Ldo. en Medicina

CENTRO NACIONAL DE MEDIOS DE PROTECCIÓN

El desconocimiento que existe en las PYME de los trastornos musculoesqueléticos derivados de la exposición a la carga física debida a movimientos repetitivos, así como de métodos de evaluación de este tipo de riesgos, justifica el objetivo de esta NTP, que no es otro que el de dar a conocer una serie de métodos de evaluación de la carga física debida a movimientos repetitivos de los miembros superiores. También se propondrán una serie de actualizaciones al que se considera como uno de los métodos más completos y fáciles de utilizar, como es el método OCRA.

Introducción

La evaluación de la carga física en un puesto de trabajo servirá para determinar si el nivel de exigencias físicas impuestas por la tarea y el entorno donde aquella se desarrolla están dentro de los límites fisiológicos y biomecánicos aceptables o, por el contrario, pueden llegar a sobrepasar las capacidades físicas de la persona con el consiguiente riesgo para su salud.

Por otro lado, el análisis de toda la información que será necesario recoger en el puesto de trabajo para proceder a la valoración del riesgo de carga física, como son: posturas, movimientos y esfuerzos realizados, dimensiones del mobiliario, alcances verticales y horizontales, etc., permitirá detectar aquellos elementos o situaciones ergonómicamente inadecuados, para establecer después las medidas correctoras y preventivas pertinentes que contribuyan a la mejora de las condiciones de trabajo en el puesto estudiado.

Básicamente, para evaluar las tareas con movimientos repetitivos, se puede hacer uso de:

- **Cuestionarios o check-lists**, que permiten realizar un registro sistemático de los factores de riesgo asociados a este tipo de tareas presentes en el puesto de trabajo. Todos ellos coinciden en cuanto a los principales factores ocupacionales contemplados (posturas mano-brazo, fuerza, repetitividad, vibraciones, etc.), y las diferencias más importantes radican en el grado de especificidad de los ítems aplicados para detectar estos factores de riesgo en el puesto analizado. Algunos de estos cuestionarios incluso se han orientado hacia el estudio de puestos de trabajo concretos, como es el caso de algunos check-lists diseñados teniendo en cuenta las particularidades del trabajo con ordenadores. Sin embargo la mayoría de ellos, por no decir todos, presentan el "inconveniente" de que no permiten obtener un valor representativo del riesgo asociado al puesto de trabajo, ya que permiten la identificación de los factores de riesgo, pero no su cuantificación (por ejemplo: método PLIBEL).
- **Métodos de evaluación** que asignan **puntuaciones** a los factores de riesgo considerados y proporcionan un valor representativo de la probabilidad de daño debido a la tarea, junto con el grado de intervención ergonómica consiguiente (por ejemplo: método OCRA). La ventaja más importante de estos métodos viene a compensar la principal "carencia" mencionada en el caso anterior: se obtiene un valor que indica el nivel de riesgo de la tarea. No obstante, en ocasiones estos métodos resultan muy laboriosos de aplicar y muchos de ellos no tienen en cuenta algunos factores de riesgo que, en determinadas tareas, pueden resultar críticos, como por ejemplo la exposición a vibraciones de la estructura mano-brazo.

Métodos de evaluación

Existen muchos y variados métodos de evaluación de la carga física debida a movimientos repetitivos. En el cuadro 1 se incluyen los más relevantes.

Cuadro 1
Principales métodos de evaluación de movimientos repetitivos

MÉTODO	ZONAS CORPORALES	FACTORES DE RIESGO
"RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT"- RULA (1993)	Cuerpo entero	<ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia de movimientos • Trabajo estático muscular • Fuerza • Posturas de trabajo • Tiempo de trabajo sin una pausa
MÉTODO DE REGISTRO DE ARMSTRONG (1982)	Miembros superiores	Posturas
TEST DE MICHIGAN (1986)	Miembros superiores	<ul style="list-style-type: none"> • Estrés físico • Fuerza • Posturas • Repetitividad • Distribución o equipamiento del puesto y herramientas de trabajo
ÍNDICE DE ESFUERZO (1995)	Miembros superiores	<ul style="list-style-type: none"> • Intensidad de esfuerzo • Duración del esfuerzo • Esfuerzos por minuto • Postura • Velocidad de trabajo • Duración de la tarea por día
PLIBEL (1995)	Cuerpo entero	<ul style="list-style-type: none"> • Posturas forzadas • Movimientos repetitivos • Diseño deficiente de herramientas y de puestos de trabajo • Condiciones medioambientales y organizacionales estresantes
INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA (IBV) COMISIONES OBRERAS (CC.OO.) UNIÓN DE MUTUAS (UM) (1995)	Cuerpo entero	<ul style="list-style-type: none"> • Posturas • Duración de la tarea • Repetitividad
OPEL ESPAÑA AUTOMÓVILES, S.A. (1997)	Cuerpo entero	<ul style="list-style-type: none"> • Posturas de brazos • Movimientos de la muñeca y del codo • Manipulación manual de cargas • Tipos de sujeción con las manos • Movimientos de rodillas, cuello y tronco
MÉTODO DE J. MALCHAIRE (1998)	Miembros superiores	<ul style="list-style-type: none"> • Posturas inadecuadas • Fuerzas utilizadas • Repetitividad • Molestias mecánicas solicitadas • Otros factores
MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO: MOVIMIENTOS REPETIDOS (2000)	Miembros superiores	<ul style="list-style-type: none"> • Carga postural • Carga dinámica • Repetitividad, monotonía
MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO: NEUROPATÍAS POR PRESIÓN (2000)	Cuerpo entero	<ul style="list-style-type: none"> • Carga y transporte de pesos • Movimientos forzados • Apoyos prolongados sobre superficies duras o aristas • Posturas mantenidas • Manejo de herramientas • Frecuencia de manipulación • Factores de naturaleza no laboral • Presencia de alteraciones metabólicas, hormonales, carenciales o tóxicas • Factores anatómicos

"AN ERGONOMIC JOB MEASUREMENT SYSTEM"-EJMS (2001)	Cuerpo entero	<ul style="list-style-type: none"> • Fatiga visual • Posturas de cuello, hombro, tronco, muñeca • Movimientos de mano/dedos • Acción de empujar/tirar • Postura estática
INRS (2001)	Cuerpo entero	<ul style="list-style-type: none"> • Tensión muscular general • Armonía postural y cinética • Actividad muscular • Actividad motriz brusca • Gestos aleatorios • Margen de maniobra motriz • Ruptura de la actividad intra/interciclo de trabajo • Margen de maniobra perceptiva • Ritmo de trabajo

Método check-list OCRA

El método check-list OCRA ("Occupational Repetitive Action") es un método de evaluación de la exposición a movimientos y esfuerzos repetitivos de los miembros superiores.

El fundamento de este modelo es la consideración para cada tarea que contenga movimientos repetitivos de los siguientes factores de riesgo:

- Modalidades de interrupciones del trabajo a turnos con pausas o con otros trabajos de control visivo (A₁, Pausas).
- Actividad de los brazos y la frecuencia del trabajo (A₂, Frecuencia).
- Actividad del trabajo con uso repetitivo de fuerza en manos/brazos (A₃, Fuerza).
- Presencia de posiciones incómodas de los brazos, muñecas y codos durante el desarrollo de la tarea repetitiva (A₄, Postura).
- Presencia de factores de riesgo complementarios (A₅, Complementarios).

Para calcular el índice check-list OCRA de una tarea A determinada, se utiliza la expresión siguiente:

$$\text{Puntuación A} = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5 \quad (1)$$

Si dentro del turno diario de trabajo existen varias tareas repetitivas (A, B, C, ...), para obtener el índice check-list OCRA en el turno hay que aplicar la expresión siguiente:

$$(\text{punt. A} \times \% \text{ PA}) + (\text{punt. B} \times \% \text{ PB}) + \text{etc...} \quad (2)$$

donde: % PA, % PB = Porcentaje de tiempo de la tarea A, B en el turno.

Ventajas

1. Es bastante intuitivo y fácil de aplicar, siendo también muy completo en cuanto a contemplación de factores de riesgo.
2. Evalúa las modalidades de interrupción del trabajo a turnos con pausas.
3. La evaluación de la repetitividad de la actividad de los brazos es más exhaustiva.
4. Se evalúa la actividad del trabajo con uso repetitivo de fuerza en manos/brazos en función de las vueltas/ciclo y/o el tiempo empleado en la realización de esa actividad.
5. Evalúa la presencia de posturas incómodas de brazos, muñecas y codos según el tiempo empleado en la realización de esa actividad.
6. Evalúa el tipo de sujeción o agarre con la mano de objetos o herramientas, según el tiempo empleado en la realización de la tarea repetitiva.
7. Evalúa la presencia de otros factores de riesgo complementarios:
 - Uso de guantes inadecuados al trabajo a desarrollar (molestos, demasiado gruesos, talla equivocada, etc ...).
 - Uso de instrumentos vibrantes.
 - Uso de herramientas que provoquen compresiones en la piel (enrojecimiento, cortes, ampollas...).
 - Realización de tareas que requieran precisión.
 - Ritmo de trabajo parcial o totalmente determinado por la máquina.
8. Se tiene en cuenta el tiempo de exposición de cada tarea repetitiva a la hora de calcular el índice checklist OCRA, así como el carácter acumulativo de las diferentes exposiciones.
9. Se evalúa el porcentaje de horas con trabajo repetitivo en el turno.

Limitaciones

1. Existen bastantes respuestas intermedias sin especificar ni cuantificar prácticamente en todos los apartados del método, por lo

que la selección de las mis mas tiene un carácter subjetivo por parte de la persona que aplica el método.

2. En el apartado de la evaluación de la presencia o ausencia de pausas de descanso o de otras tareas no repetitivas, no considera la posible presencia de "micropausas" dentro de una tarea determinada, como puede ser, por ejemplo, el caso de un puesto de trabajo en una cinta de alimentación que en algún momento determinado no esté transportando producto que pueda ser recogido por el/la trabajador/a, con lo cual éste/a descansa las zonas corporales de riesgo, aunque sea sólo por unos segundos.
3. El método no evalúa el uso repetitivo de fuerza de carácter ligero.
4. La evaluación de las posturas se cuantifica exclusivamente en función del tiempo en el cual se mantienen las mismas, y no según la gravedad.
5. El método considera el hecho de que las posturas de sujeción de objetos o herramientas con la mano tienen la misma gravedad, cuando los agarres "en pinza" son más propensos a trastornos músculo-esqueléticos que los agarres palmares o con el/los dedo/s en forma de gancho.

Actualización del método OCRA

Las limitaciones que presenta el método check-list OCRA son los motivos por los que se ha visto conveniente la actualización del mismo, realizando una serie de modificaciones consistentes en la inclusión de los factores de riesgo que se comentan a continuación.

Frecuencia de "micropausas"

Junto con la evaluación cuantitativa de la presencia/ausencia de pausas de descanso o de otros períodos de trabajos no repetitivos se añade la estimación del riesgo según la frecuencia de "micropausas" de al menos un segundo en/entre los ciclos de trabajo, en diez ciclos fundamentales o en un período de cinco minutos.

La puntuación del apartado de pausas en el método actualizado se obtiene tal como indica la figura 1.

Figura 1
Puntuación actualizada del apartado de pausas

Puntuación OCRA x	0.7 → ≥ 1 /Ciclo	→	Puntuación actualizada
	0.8 → ≥ 1/Dos ciclos		
	0.9 → ≥ 1/Tres ciclos		
	1.0 → ≥ 0		

A mayor número de micropausas dentro de un ciclo fundamental de trabajo repetitivo, menor es la puntuación obtenida, con lo que el riesgo estimado es menor.

Frecuencia de actividad de brazos

Concretización de las respuestas

Dentro del apartado de Frecuencia del método check-list OCRA, existen ítems de puntuación intermedios no concretados y que pueden ser seleccionados según el criterio subjetivo de la persona que aplique el método. En la actualización que se realiza se concretan estos ítems con respuestas específicas más definidas.

Por ejemplo:

- Método OCRA
 - 1 → Movimiento de brazos no muy rápido (30 acciones/minuto).
 - 3 → Movimiento de brazos rápido y constante (40 acciones/minuto).
- Método OCRA actualizado
 - 2 → Movimiento de brazos moderado y constante (31-39 acciones/minuto).

Duración media del ciclo de trabajo

Cuando existe una frecuencia de movimiento de las extremidades superiores, el hecho de que el ciclo de trabajo dure más o menos influye en la probabilidad de que el trabajador sufra trastornos músculo-esqueléticos debidos a movimientos repetitivos; es por ello por lo que se cree conveniente contemplar a la duración media de la acción donde existe una frecuencia de movimiento.

La puntuación del apartado de frecuencia de actividad de brazos en el método actualizado se obtiene de la forma que se indica en la figura 2.

Figura 2
Puntuación actualizada del apartado de frecuencia

Puntuación OCRA x	1.2 → ≥ 1 /Ciclo	→ Puntuación actualizada
	1.1 → ≥ 1/Dos ciclos	
	1.0 → ≥ 1/Tres ciclos	
	0.9 → ≥ 0	

Uso repetitivo de fuerza

En la evaluación de la Fuerza del método check-list OCRA, se contemplan las posibilidades de que el trabajador realice acciones que requieran la realización de una fuerza intensa o moderada, no contemplando la posibilidad de que pueden existir acciones dentro de una tarea que requieran la realización de una fuerza ligera. Los ítems de puntuación asignados son acordes a una menor severidad del riesgo a estimar, en comparación con los de los bloques de evaluación de la fuerza intensa y moderada.

Posturas inadecuadas

La evaluación de la postura de sujeción de objetos o herramientas con las manos se modifica de tal manera que se contempla el hecho de que no todas las posturas tienen el mismo riesgo de trastornos músculo-esqueléticos, así como también el que la magnitud de la fuerza de sujeción puede asimismo influir en el riesgo estimado.

La puntuación del apartado de tipo de sujeción o agarre de objetos o herramientas con la mano en el método actualizado se obtiene de la forma que se indica en la figura 3.

Figura 3
Puntuación actualizada del tipo de sujeción con la mano

Puntuación Sujeción OCRA	+ →	Puntuación Sujeción OCRA actualizado
Puntuación Tipo de postura		
Puntuación Intensidad fuerza		

Factores de riesgo complementarios

En el método OCRA actualizado, en la evaluación de otros factores de riesgo complementarios, se contempla que la magnitud de la vibración mano-brazo (si se estuviere expuesto a ella) influye en la estimación del riesgo, estableciéndose diferente puntuación según la magnitud de la vibración sea ligera/moderada ó intensa.

Cálculo del índice final

Por último, el cálculo del índice final en el método checklist OCRA se obtiene multiplicando la puntuación final por 0.75 (si se realizan de 3 a 5 horas/turno de trabajo repetitivo). En el método OCRA actualizado, al realizar más de 4 horas / turno de trabajo repetitivo, la puntuación se mantiene igual, proponiéndose multiplicar la puntuación final por 0.75 cuando se realizan en el turno de trabajo de más de 2 a 4 horas de trabajo repetitivo. Esto mismo viene reflejado en la figura 4.

Figura 4
Puntuación del método OCRA actualizado (cuando se realicen 2 horas de trabajo repetitivo se multiplicará por 0.5, y cuando se realicen más de 2 horas, por 0.75)

PUNTAJACIÓN FINAL OCRA	→	x 0.5: 2 HORAS TRABAJO REPETITIVO / TURNO
		x 0.75: 3-5 HORAS TRABAJO REPETITIVO /TURNO
PUNTAJACIÓN FINAL OCRA ACTUALIZADO	→	x 0.5: 2 HORAS TRABAJO REPETITIVO / TURNO
		x 0.75: 2-4 HORAS TRABAJO REPETITIVO / TURNO

Conclusiones

Existen muchos y variados métodos de evaluación de movimientos repetitivos que se pueden aplicar para detectar, evaluar y controlar los factores de riesgo que pueden originar trastornos músculo-esqueléticos derivados de la exposición a tareas repetitivas; dichos métodos son las "herramientas" más idóneas para detectar y corregir la repetitividad en muchos puestos de trabajo de diversas y variadas industrias, aspecto que suele estar infravalorado en la gestión de la Prevención de Riesgos Laborales, y que sin embargo origina una gran morbilidad entre las personas expuestas.

El método check-list OCRA actualizado está diseñado y ofrece resultados más fiables para tareas con movimientos repetitivos del conjunto mano-muñeca-brazo con tiempos de ciclo de trabajo cortos, que para tareas con posturas estáticas o prolongadas (en el tiempo) de los miembros superiores. Dicho método es asequible y de fácil cumplimentación y empleo, si bien es cierto que en futuras investigaciones se deberá reafirmar la fiabilidad ya demostrada con respecto a otros métodos de similares características.

Bibliografía

1. COLOMBINI, D., OCCHIPINTI, E., CAIROLI, S., BARACCO, A.
Proposta e validazione preliminare di una check-list per la stima delle esposizione lavorativa a movimenti e sforzi

- ripetuti degli arti superiora**
La medicina del lavoro, 91 (5), 2000
2. INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA, COMISIONES OBRERAS, UNIÓN DE MUTUAS
Evaluación de riesgos de lesión por movimientos repetitivos.
Instituto de Biomecánica de Valencia, Valencia, 1996
 3. KEMMLERT, K.
A method assigned for the identification of ergonomic hazards - PLIBEL
Applied Ergonomics, 26, 1995
 4. MALCHAIRE, J.
Lesiones de miembros superiores por trauma acumulativo
Université Catholique de Louvain, Bruselas, 1998
 5. Mc ATAMNEY, L., CORLETT, E. N.
RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders
Applied Ergonomics, 24, 1993
 6. MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO
Protocolo de vigilancia sanitaria específica: Movimientos repetidos
Ministerio de Sanidad y Consumo. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones, 2000
 7. MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO
Protocolo de vigilancia sanitaria específica: Neuropatías por presión
Ministerio de Sanidad y Consumo. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones, 2000
 8. MOORE, J. S., GARG, A.
The Strain Index: A proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorder
American Industrial Hygiene Association Journal, 56, 1995
 9. RIDYARD, D., TAPP, L., WYLIE, L.
Ergonomic Job Measurement System (EJMS)
Ergonomics, enero de 2001
 10. ROQUELAURE, Y., MALCHAIRE, J., COCK, N., MARTIN, Y. H., PIETTE, A., VERGRACHT, S., CHIRON, H., LÉBOULANGER, M. A. (INRS)
Evaluation d'une methode de quantification de l'activité gestuelle au course des taches répétitives de production de masse
Documents pour le médecin du travail, 86, 2001
-