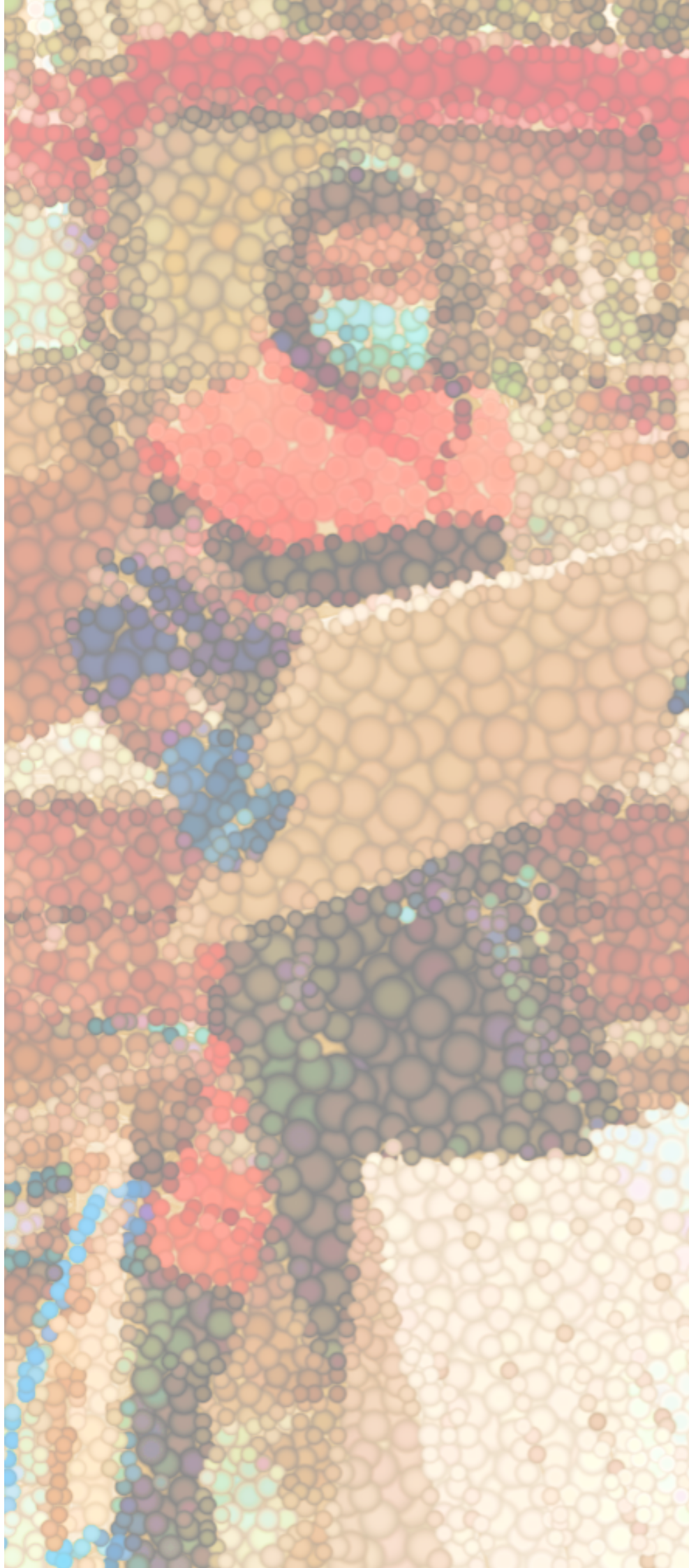


# LA ERGONOMÍA EN LA ELABORACIÓN DE LA PIEDRA NATURAL



Centro Tecnológico  
*del mármol, piedra y materiales*







**LA ERGONOMÍA EN LA  
ELABORACIÓN DE LA  
PIEDRA NATURAL**



**Promueve y edita**



Centro Tecnológico  
*del mármol, piedra y materiales*

**Subvenciona**



**Región de Murcia**  
Consejería de Empleo, Investigación  
y Universidades

**Dirección General de Diálogo Social  
y Bienestar Laboral**

Orden del titular de la Consejería de Empleo, Investigación y Universidades, por la que se convocan subvenciones destinadas a programas que fomenten las relaciones laborales y la seguridad y salud en el trabajo para el año 2020. Programa 4º Fomento y difusión de la prevención de riesgos laborales, (BORM 176, 31/07/2020)

Expediente: 2020-33-31-0014

**Autor e investigador principal**

Dr. Francisco Hita López  
Responsable de Formación y Seguridad y Salud Laboral  
Centro Tecnológico del Mármol, Piedra y Materiales

**Citar este documento como:**

Hita López, F. (2020). *La ergonomía en la elaboración de la piedra natural*. Murcia. España: Centro Tecnológico del Mármol, Piedra y Materiales

*Nota: En este documento se ha procurado utilizar un lenguaje no sexista e inclusivo, salvo en textos extraídos de documentos normativos o bibliografía en los que se ha respetado la redacción original.*



## Contenido

1. INTRODUCCIÓN, ÁMBITO Y ALCANCE .....	5
2. ANTECEDENTES .....	9
3. OBJETIVOS.....	13
4. ESTUDIO DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO. METODOLOGÍAS – Herramientas de identificación y evaluación -.....	15
4.1 Método Occupational Repetitive Action (OCRA) – trabajos repetitivos - .....	19
4.2 Método Ovako Working Analysis System (OWAS) – posturas forzadas - .	21
4.3 Método Rapid Upper Limb Assessment (RULA) – posturas forzadas -.....	22
4.4 Método según la Guía Técnica del INSST (RD 487/1997) – manipulación manual de cargas - .....	23
5. CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR. Factores de riesgo asociados a los TME por puesto.....	25
5.1 Puestos de trabajo representativos en la industria y marmolerías .....	25
Operario aserrado de bloques o corte primario .....	25
Operario de refuerzo de tablas - línea de refuerzo.....	27
Operario de corte secundario .....	28
Operario de refuerzo de losa – plaqueta y otros tratamientos superficiales .....	30
Operario de cortes especiales.....	32
Operario de terminaciones y acabados.....	33
Operario de clasificado y embalaje .....	33
Operario de carretilla.....	34
Operario de grúa.....	34

5.2 Factores de riesgo relacionados con los TME por puesto de trabajo .....	35
6. MEDIDAS CORRECTORAS. Enfoques para abordar los TME relacionados con el trabajo .....	39
6.1 Actuaciones técnicas.....	39
Medidas técnicas .....	40
Medidas organizativas .....	40
Normas de procedimiento .....	41
Controles periódicos – revisiones de la evaluación de riesgos.....	42
Acciones formativas.....	43
Información .....	46
Participación y consulta .....	47
Epis .....	48
6.2 Actuaciones médicas.....	48
Protocolo de vigilancia sanitaria específica ante la manipulación manual de cargas .....	50
Protocolo de vigilancia sanitaria específica ante movimientos repetidos de miembro superior .....	51
Protocolo de vigilancia sanitaria específica ante posturas forzadas.....	51
6.3 Medidas concretas .....	52
Actuaciones preventivas para implantar.....	52
Uso de herramientas de mano .....	57
Desplazamiento manual de pequeñas cargas.....	58
Manejo general de cargas .....	58
7. CONCLUSIONES.....	61
8. OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN. Portales web temáticos .....	63



8.1	INSST - Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	64
8.2	IBV - Instituto de Biomecánica de Valencia .....	65
8.3	ERGONAUTAS- Universidad Politécnica de Valencia .....	66
8.4	OSHA.EUROPA.EU – Agencia Europea para la Seguridad y la salud en el Trabajo .....	67
8.4	CTM – Centro Tecnológico del Mármol, Piedra y Materiales .....	68
8.	BIBLIOGRAFÍA Y TEXTOS DE CONSULTA.....	69
	Publicaciones y monografías .....	69
	Legislación – normativa y documentos relacionados .....	70



## 1. INTRODUCCIÓN, ÁMBITO Y ALCANCE

---

En el ámbito de la prevención de riesgos laborales, en la mayoría de las ocasiones, nos quedamos solo en aquellos riesgos que se ven o detectan a simple vista o aquellos que nos producen un daño en un instante determinado, pero en realidad todas las disciplinas preventivas gozan de su ámbito e interés, por lo que es preciso identificar, evaluar y controlar todo tipo de riesgos laborales a los que las personas estén expuestas fruto de las condiciones de trabajo que les rodea.

En el sector de la piedra natural, en concreto en las actividades que se llevan a cabo en la industria de la piedra natural formada por potentes máquinas tales como telares o cortabloques y en las marmolerías en las que los trabajos suelen ser singulares con la ayuda de pequeñas máquinas y herramientas de mano, pueden ponerse de manifiesto daños en la salud asociados al manejo manual de cargas, posturas forzadas, aplicación de fuerzas o trabajos repetitivos. Estamos hablando de los trastornos musculoesqueléticos, cuyas iniciales comúnmente aceptadas son TME, siendo estas las que se utilizarán de ahora en adelante.

Con carácter general, y según la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, los TME son una de las dolencias de origen laboral más habituales. Estos trastornos afectan a millones de trabajadores en toda Europa y suponen un coste de miles de millones de euros para las empresas. Abordar los TME ayuda a mejorar la vida de los trabajadores, pero también redundará en beneficio de las empresas y de la sociedad en general.



Los TME relacionados con el trabajo afectan principalmente a la espalda, el cuello, los hombros y las extremidades —tanto superiores como inferiores— y se incluye en ellos cualquier daño o trastorno de las articulaciones u otros tejidos. Los problemas de salud varían desde molestias y dolores leves hasta enfermedades más graves que requieren baja por enfermedad o tratamiento médico. En los casos crónicos estos trastornos pueden provocar una discapacidad e impedir que la persona afectada siga trabajando.

Como si de un riesgo higiénico industrial se tratase, como el ruido o el polvo, por citar algunos factores de riesgo más relevantes, la mayoría de los TME relacionados con el trabajo se desarrollan con el tiempo, lo cual nos indica que las condiciones de trabajo cronifican el daño, pudiendo en casos determinados ser un daño agudo.



Dicho esto, la presente publicación pretende caracterizar los factores de riesgo del sector de la piedra natural en las fases de elaboración y acabados de la piedra natural, analizar diversos puestos de trabajo por medio de diversas metodologías, facilitando esto un punto de partida gracias a un metaanálisis representativo – *ya que cada empresa debe de evaluar sus condiciones de trabajo por medio de una revisión sistemática* -, y por último, establecer una serie de medidas correctoras o buenas prácticas encaminadas a reducir la incidencia negativa que sobre la salud de las personas están teniendo los TME en el ámbito laboral a la vista de los resultados obtenidos.



## 2. ANTECEDENTES

---

El trabajo es esencial para la vida, el desarrollo y la satisfacción personal. Por desgracia, actividades concretas llevadas a cabo en talleres y marmolerías para el corte y elaboración de tablas, a partir de bloques, así como la elaboración de encimeras de cocina, peldaños de escaleras, aplacados de fachadas o revestimientos de paredes interiores, por citar algunas, puede poner en riesgo a las personas al requerir una manipulación manual de cargas o una serie de esfuerzos o posturas dañinas.

Ante este hecho, la exposición o realización de diversas tareas pueden acabar produciendo daños en la salud de diversa consideración.

Las condiciones de trabajo relacionadas con las posturas, la exposición a movimientos repetitivos o a posiciones forzosas o dolorosas, el traslado o el movimiento de cargas pesadas, son factores de riesgo muy habituales en los trabajos, que pueden provocar trastornos musculoesqueléticos. Los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo son muy generalizados, por lo que no cabe duda de que es necesario tomar más medidas para aumentar la sensibilización sobre cómo evitarlos.

Dicho esto, el análisis de estas condiciones de trabajo y la recomendación de actuaciones técnicas, organizativas, informativas y formativas concretas, así como el empleo de equipos de trabajo adecuados, el establecimiento de procedimientos de trabajo específicos, la capacitación del trabajador y el empleo de actuaciones que minimicen la fatiga del trabajador, por citar algunas, crearán sin duda entornos de trabajo seguros y saludables.



Según Rodríguez Merino, L. y de Vicente Abad (2018) en su publicación del INSST con título *Accidentes de trabajo por sobreesfuerzos*, los accidentes por sobreesfuerzo físico sobre el sistema musculoesquelético representan un elevado porcentaje en el conjunto de la siniestralidad de nuestro país, por lo que precisan un análisis, estudio e investigación detallados; siendo los Accidentes de Trabajo con baja en Jornada de Trabajo (ATJT) relacionados con los sobreesfuerzos los mostrados a continuación.

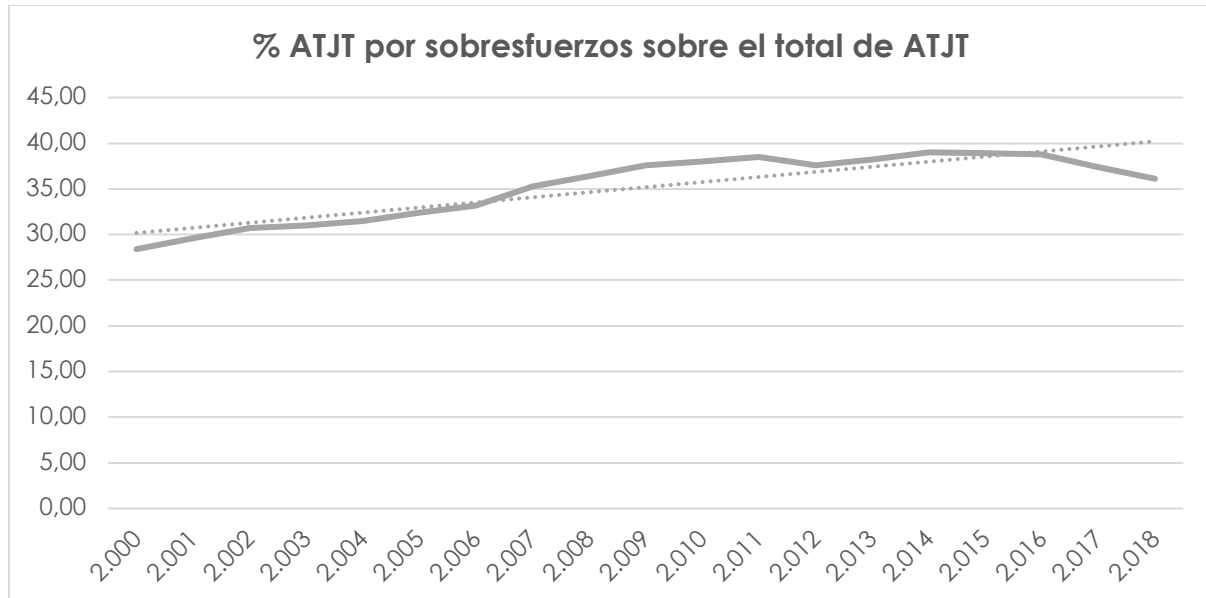


<b>Año</b>	<b>Nº ATJT por sobreesfuerzos (*)</b>	<b>% ATJT por sobreesfuerzos sobre el total de ATJT</b>	<b>II ATJT sobreesfuerzos (**)</b>
2.000	265.323	28,40	2.152,46
2.001	280.552	29,60	2.178,02
2.002	288.364	30,70	2.169,11
2.003	271.056	31,00	1.979,08
2.004	274.627	31,50	1.933,20
2.005	288.915	32,40	1.949,67
2.006	302.834	33,20	1.953,46
2.007	326.835	35,30	2.035,35
2.008	293.158	36,40	1.846,12
2.009	232.287	37,60	1.554,01
2.010	216.222	38,00	1.469,61
2.011	197.381	38,50	1.353,60
2.012	153.459	37,60	1.070,13
2.013	154.314	38,20	1.148,60
2.014	165.453	39,00	1.212,30
2.015	178.218	38,90	1.265,36
2.016	189.734	38,80	1.305,09
2.017	192.469	37,40	1.273,74
2.018	192.447	36,10	1.230,81

\* Sobreesfuerzo físico - sobre el sistema musculoesquelético. Datos anuales sin desagregar por sector o actividad.

\*\* Índice de incidencia por sobreesfuerzos por 100.000 afiliados.

Los datos representados, para el periodo 2.000-2.018, en la ilustración siguiente, nos debe de hacer valorar tanto la tendencia al alza como la representatividad, en torno al 35% de media, que tiene este tipo de contingencia sobre el total de riesgos presentes en el lugar de trabajo.



De manera más concreta, en el año 2018, el sector de actividad *Fabricación de otros productos minerales no metálicos – CNAE 23 -*, ámbito en el que se encuadra esta publicación, se registraron 1.756 casos relacionados con los sobreesfuerzos, representando esta cifra un 0,9% del total nacional. Pese a que pudiera parecer un valor bajo, debemos de considerar que este indicador hace referencia al ámbito nacional y que el número de trabajadores del sector agrupados en el CNAE 23 son de tan solo 89.210 de trabajadores; dando lugar esto a un índice de incidencia específico de la actividad del 1.968,39, un valor nada desdeñable.

Atendiendo a las zonas del cuerpo dañadas según su incidencia, para nuestro CNAE, podemos ponderar los datos mostrados en la tabla siguiente.

<b>Cuello</b>	<b>Espalda</b>	<b>Hombro</b>	<b>Brazo</b>	<b>Muñeca</b>	<b>Mano</b>	<b>Piernas</b>	<b>Otras zonas</b>	<b>Total</b>
3,60%	40,2%	9,5%	6,4%	5,4%	1,8%	14,0%	19,2%	100%

Estos valores, han puesto de manifiesto que los trabajadores de nuestro sector de actividad ocupan el 7º lugar de los 87 sectores existentes a causa de los elevados índices de incidencia respecto a la población en riesgo.

### 3. OBJETIVOS

---

De manera específica se pretende, por medio del presente documento como objetivo principal, que las empresas relacionadas con la elaboración de la piedra natural y materiales afines conozcan las actuaciones y procedimientos concretos de identificación y evaluación de riesgos asociados a los trastornos musculoesqueléticos (TME) con el fin de evitar daños asociados a la manipulación manual de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos.

Es por esto, que el objetivo del presente documento es el de fomentar, sensibilizar para prevenir los TME y la gestión de los TME crónicos de origen laboral en el puesto de trabajo.

Esto se consigue identificando, estudiando, promocionando y ofreciendo orientación sobre buenas prácticas en este sentido.

Dicho esto, los objetivos de la presente publicación son:

1. Dar a conocer la importante función que realiza la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia en materia de prevención de riesgos laborales.

2. Reducir de la siniestralidad vinculada al sector en forma de daños por TME.
3. Facilitar a empresarios, servicios de prevención, trabajadores y representantes de éstos de herramientas para conseguir mejorar las condiciones de trabajo.
4. Potenciar la implantación de medidas preventivas de carácter técnico – preventivo en el centro de trabajo.
5. Garantizar una vigilancia de la salud acorde a los riesgos existentes.
6. Velar por el cumplimiento de la normativa vigente.
7. Difundir los resultados a las empresas del sector para un aprovechamiento máximo de las conclusiones obtenidas.
8. Fomentar de la mejora de las condiciones de seguridad y salud relacionadas con las condiciones de trabajo asociadas a riesgos ergonómicos en el sector.



## **4. ESTUDIO DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO. METODOLOGÍAS – Herramientas de identificación y evaluación -**

---

Diversos métodos de reconocido prestigio están disponibles a las empresas y por ende a los técnicos de prevención de riesgos laborales con el objetivo de identificar y evaluar las condiciones de trabajo que pudieran generar TME. Entre otras, las metodologías comúnmente reconocidas son mostradas en este apartado, pese a esto, es importante reseñar que el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención dispone en su artículo 5, apartados 2º y 3º indica que:

*5.2.- El procedimiento de evaluación utilizado deberá proporcionar confianza sobre su resultado. En caso de duda deberán adoptarse las medidas preventivas más favorables, desde el punto de vista de la prevención.*

*La evaluación incluirá la realización de las mediciones, análisis o ensayos que se consideren necesarios, salvo que se trate de operaciones, actividades o procesos en los que la directa apreciación profesional acreditada permita llegar a una conclusión sin necesidad de recurrir a aquéllos, siempre que se cumpla lo dispuesto en el párrafo anterior.*

*En cualquier caso, si existiera normativa específica de aplicación, el procedimiento de evaluación deberá ajustarse a las condiciones concretas establecidas en la misma.*

*5.3.- Cuando la evaluación exija la realización de mediciones, análisis o ensayos y la normativa no indique o concrete los métodos que deben emplearse, o cuando los criterios de evaluación contemplados en dicha normativa deban ser interpretados o precisados a la luz de otros criterios de carácter técnico, se podrán utilizar, si existen, los métodos o criterios recogidos en:*

- a) Normas UNE.*
- b) Guías del INSST, del Instituto Nacional de Silicosis y protocolos y guías del Ministerio de Sanidad y Consumo, así como de Instituciones competentes de las Comunidades Autónomas.*
- c) Normas internacionales.*
- d) En ausencia de los anteriores, guías de otras entidades de reconocido prestigio en la materia u otros métodos o criterios profesionales descritos documentalmente que cumplan lo establecido en el primer párrafo del apartado 2 de este artículo y proporcionen un nivel de confianza equivalente.*

Por lo tanto, el procedimiento de evaluación de riesgos asociados a TME requiere de un análisis exhaustivo de las condiciones de trabajo debiendo de ser llevado a cabo por técnicos de nivel superior en PRL (ergónomos), salvo en metodologías en las que se pide ser al menos técnico intermedio, como es el caso de la metodología incluida en el Manual para la evaluación y prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales en PYME del Año 2003 editado por el IBV y el INSST, que no requiere de excesiva complejidad en la toma de datos y evaluación de los resultados.

A continuación, y gracias al Documento elaborado por el Grupo de trabajo sobre TME de la CNSST, se reflejan los métodos y normas que existen con relación a los principales factores de riesgos asociados al trabajo repetitivo, a la manipulación manual de cargas, a las posturas forzadas y trabajos repetitivos.

	<b>Identificación y evaluación sencilla</b>	<b>Evaluación detallada</b>	<b>Otros métodos</b>
<b>Trabajo repetitivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Checklist proporcionado por la ISO 11228-3</li> <li>▪ Método 1 de la Norma UNE-EN 1005-5</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Método OCRA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Checklist OCRA</li> <li>▪ Strain Index</li> <li>▪ Checklist Keyserling</li> <li>▪ Método de evaluación del riesgo para movimientos repetidos propuesto por el PMVS</li> <li>▪ Método de evaluación del riesgo de neuropatías por presión propuesto por el PMVS</li> </ul>
<b>Manipulación Manual de cargas. Levantamiento de cargas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Método de la Guía Técnica del INSST</li> <li>▪ Método 1: Análisis rápido mediante valores críticos (norma 1005-2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Método proporcionado por la ISO 11228-1</li> <li>▪ Método 2: Estimación mediante tablas (norma 1005-2)</li> <li>▪ Método 3: Cálculo mediante fórmula (norma 1005-2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ecuación NIOSH</li> <li>▪ Manual handling assessment charts (MAC)</li> </ul>
<b>Manipulación Manual de cargas. Transporte de cargas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Valores recomendados en la Guía Técnica del INSST</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Norma técnica ISO 11228-1, (apartado 4.3.2.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tablas de Snook y Ciriello</li> <li>▪ Manual handling assessment charts (MAC)</li> </ul>
<b>Posturas forzadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Método propuesto por la ISO 11226</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Método propuesto en la norma EN 1005-4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ OWAS (Ovako Working Analysis System)</li> <li>▪ REBA (Rapid Entire Body Assessment)</li> <li>▪ RULA (Rapid Upper Limb Assessment)</li> </ul>

Téngase en cuenta que al no tener una especial incidencia la aplicación de fuerzas, así como el empuje y arrastre, no han sido considerados en la tabla anterior. En cualquier caso, los métodos propuestos a continuación recogen de cierta forma estas condiciones de trabajo.



Durante proceso de trabajo de campo, llevado a cabo para la redacción del presente documento, consistente en la toma de datos en empresas, así como publicaciones propias del CTM de investigaciones realizadas en otro momento, nos hemos podido encontrar en las evaluaciones de riesgo que los métodos más empleados en la evaluación de los TME's son el método OCRA para trabajos repetitivos, el OWAS y el RULA para posturas forzadas y el método de la Guía Técnica del RD 487/1997 del INSST para manipulación manual de cargas. Por lo que pasaremos a continuación a realizar una breve introducción sobre estos métodos empleados usando para ello el documento elaborado por el Grupo de trabajo sobre TME de la CNSST.



## 4.1 Método Occupational Repetitive Action (OCRA) – trabajos repetitivos -

---

El método propone el “índice de exposición” (IE OCRA) que resulta de la división del número de acciones técnicas efectivamente realizadas, por el número de acciones técnicas recomendadas.

Las fases son las siguientes:

1. Análisis de las tareas, del tiempo de ciclo y de la duración de los periodos de pausa.

En esta fase se ha de examinar el turno de trabajo considerando tanto la duración del turno como las pausas existentes. Se examinarán las tareas realizadas, diferenciando las tareas repetitivas de las no repetitivas, así como aquellas tareas que puedan considerarse de recuperación fisiológica.

2. Cálculo de las acciones técnicas realizadas durante la tarea repetitiva, de la frecuencia de la acción y de las acciones totales realizadas.

El método considera a la acción técnica como el factor de riesgo relevante, y lo define como una acción que conlleva la actividad del sistema articulación-músculo-tendón de las extremidades superiores. Se aportan definiciones y criterios para identificar las acciones técnicas.

En esta fase, se han de contar las acciones técnicas de cada una de las tareas, para lo que es necesario la grabación de la actividad. Se consideran las acciones técnicas realizadas con cada extremidad, así como la duración del ciclo y la frecuencia.

3. Cálculo de las acciones técnicas recomendadas.

Se calcula mediante una fórmula que tiene en cuenta la duración de cada tarea repetitiva, un factor relacionado con la "falta de recuperación" y unos factores multiplicadores de acuerdo al comportamiento de la fuerza, la postura, la repetitividad y factores de riesgo de elementos adicionales (entre los que se pueden incluir el uso

de herramientas vibrátiles, exposición a frío, uso de guantes, etc.). La fórmula parte de una frecuencia de referencia de 30 acciones por minuto.

#### 4. Cálculo del índice OCRA.

El cálculo del índice es el resultado del cociente entre las acciones técnicas realizadas y las recomendadas que se han calculado en las fases anteriores.

Las normas ISO 11228-3 y UNE EN 1005-5 proponen los siguientes criterios de evaluación del riesgo:

- $IE\ OCRA \leq 2,2$ : indica una situación de NO RIESGO (zona verde). Se trata por tanto de un riesgo aceptable.
- $2,3 \geq IE\ OCRA \leq 3,5$ , indica un nivel de RIESGO MUY BAJO (zona amarilla). Es aconsejable la introducción de mejoras.
- $IE\ OCRA > 3,5$  indica la existencia de RIESGO (zona roja). Se recomienda el rediseño de las tareas de los puestos de trabajo.

El método OCRA tiene disponible una herramienta de uso rápido y sencillo que puede servir como método de detección para identificar dónde se tienen problemas dentro de una organización. Es útil, por tanto, en la primera fase de la evaluación de riesgos. Describe un lugar de trabajo y estima su riesgo intrínseco en base a sus características estructurales, y para exposiciones de jornada completa.

Índice Check List OCRA	Nivel de riesgo	Acción necesaria	Índice OCRA equivalente
$\leq 5$	Óptimo	No se requiere	$\leq 1.5$
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere	1.6 - 2.2
7.6 - 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto	2.3 - 3.5
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	3.6 - 4.5
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	4.6 - 9

Los factores que considera son similares a los del método OCRA: periodos de recuperación, frecuencia de las acciones, uso de fuerza, presencia de posturas incómodas y factores adicionales (como presencia de vibraciones o guantes inadecuados). El riesgo se clasifica como:

## 4.2 Método Ovako Working Analysis System (OWAS) – posturas forzadas -

Se trata de un método observacional que considera los siguientes factores: la postura de varios segmentos corporales (tronco, brazos y extremidades inferiores) y el esfuerzo o la carga manipulada.

Requiere un análisis de la tarea para establecer las fases de observación, el número de observaciones y cada cuánto tiempo se realiza. Cada postura registrada queda identificada por un código de 6 dígitos, tres de ellos se corresponden con la postura de tronco y extremidades, otro con la carga o fuerza realizada y otros dos complementarios que corresponden a la fase de trabajo en que se realiza la observación.

A cada código se le asigna una categoría de acción (mediante una tabla), que se corresponde con un nivel de riesgo:

Nivel de riesgo	Efecto	Acción necesaria
1	Postura normal sin efecto dañino en el cuerpo	No requiere.
2	Posibilidad de dañar el sistema músculo – esquelético	Se requiere en un futuro cercano.
3	Efectos dañinos en el sistema músculo – esquelético	Se requiere lo antes posible.
4	Efectos muy dañinos en el sistema músculo – esquelético	Inmediatamente.

### 4.3 Método Rapid Upper Limb Assessment (RULA) – posturas forzadas -

El método usa diversos diagramas para registrar las posturas del cuerpo y tres tablas que sirven para evaluar la exposición a los siguientes factores de riesgo: número de movimientos, trabajo estático, fuerza aplicada, postura de trabajo y tiempo de trabajo sin pausa.

Divide el cuerpo en segmentos clasificados en dos grupos. El grupo A incluye brazo, antebrazo y muñeca y, el grupo B incluye cuello, tronco y piernas. A cada postura registrada se le asigna un código mediante una tabla.

Las puntuaciones obtenidas de los grupos A y B, se corrigen ahora teniendo en cuenta el factor de uso muscular y de aplicación de fuerzas, obteniéndose las puntuaciones C y D. El uso muscular penaliza tanto el estatismo de la postura (mantenimiento superior a 1 min) como la repetitividad (frecuencia mayor de 4 veces/min). En cuanto a la aplicación de fuerzas, se penaliza tanto el peso de la carga como el mantenimiento de esta (estatismo, repetitividad, sacudidas, etc.).

El último paso consiste en obtener una única puntuación a partir de las puntuaciones C y D mediante una tabla que nos indica la puntuación total que estará comprendida entre 1 y 7.

Puntuación	Nivel de riesgo	Acción necesaria
1 o 2	1	Posturas aceptables si no se mantienen o repiten durante largos periodos de tiempo
3 o 4	2	Pueden requerir análisis complementarios y posibles cambios
5 o 6	3	Se precisan investigaciones y cambios a corto plazo
7	4	Se requieren investigaciones y cambios inmediatos

#### **4.4 Método según la Guía Técnica del INSST (RD 487/1997) – manipulación manual de cargas -**

---

En el ordenamiento jurídico español, únicamente se dispone de la siguiente normativa de aplicación, el R.D. 487/1997, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. En el referido Real Decreto encomienda al Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) la elaboración de una Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas.

En esta guía se propone un método que no se centra exclusivamente en el peso de la carga, sino que contempla los factores debidos a las características de esta, esfuerzo físico necesario, características del medio de trabajo, exigencias de la actividad y factores individuales de riesgo.

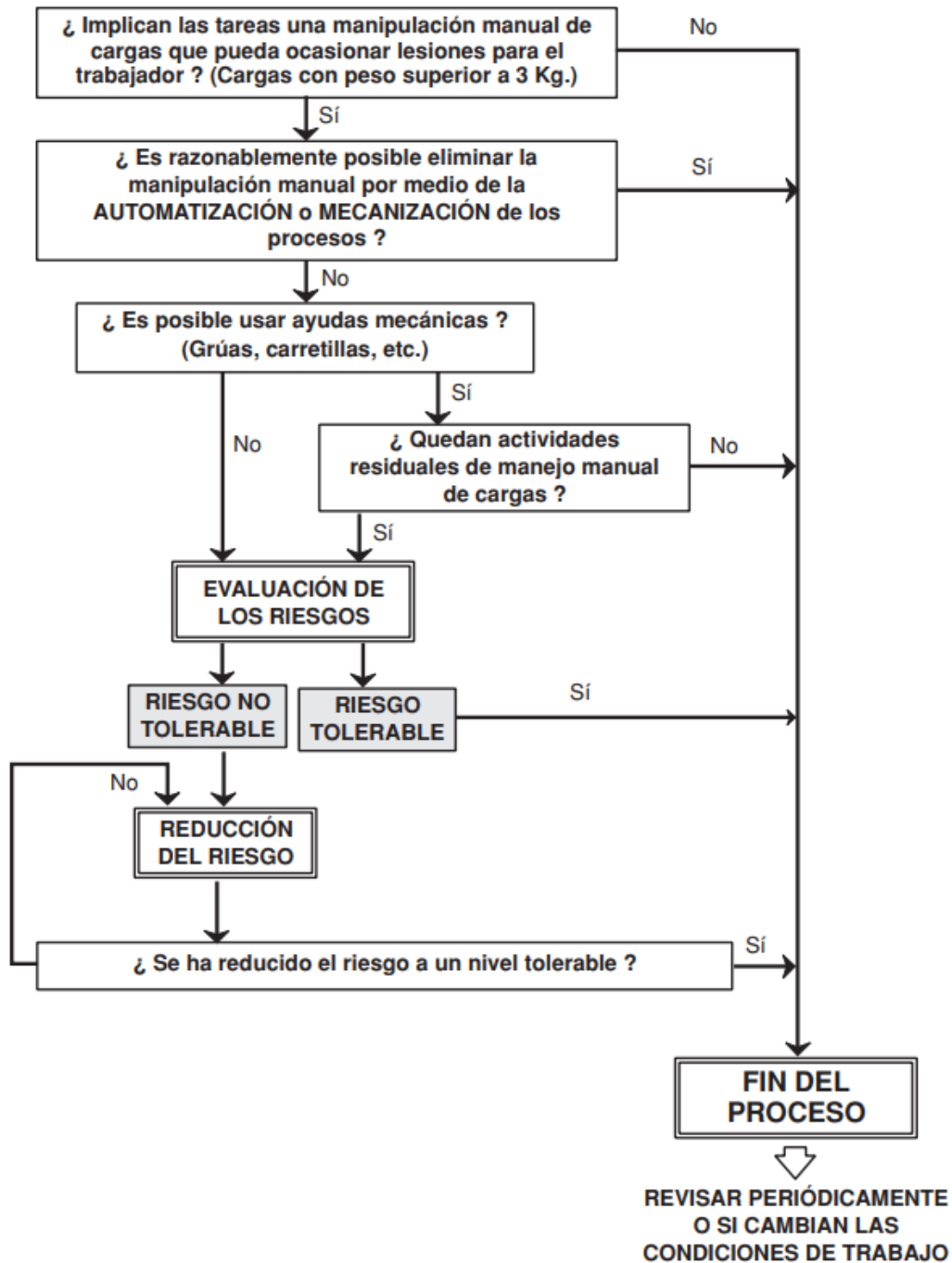
El método está diseñado para evaluar los riesgos derivados de las tareas de levantamiento y depósito de cargas superiores a 3 kg, realizadas en posición de pie.

La evaluación por este método consta de las siguientes fases:

1. Aplicación del diagrama de decisiones.
2. Recogida de datos: agrupados en tres tipos de datos, de la manipulación, ergonómicos e individuales.
3. Cálculo del peso aceptable: permite calcular un peso límite de referencia (peso aceptable), que se comparará con el peso real de la carga al realizar la evaluación de la ficha 3.
4. Evaluación del riesgo teniendo en cuenta los factores de análisis y los datos recogidos.
5. Medidas correctoras.

La evaluación puede tener como resultado dos situaciones:

- Riesgo **TOLERABLE**: no se requieren acciones preventivas. Se requieren comprobaciones periódicas.
- Riesgo **NO TOLERABLE**: las tareas deben ser modificadas hasta reducir el riesgo a tolerable.



## **5. CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR. Factores de riesgo asociados a los TME por puesto**

---

La industria de la piedra natural y talleres de elaboración de rocas y cuarzos compactos, comúnmente denominadas marmolerías, desarrollan una actividad enfocada al corte y acabado superficial en la que, pese a la automatización de ciertas partes del proceso productivo y la ayuda de sistemas de manipulación, los TME están presentes.

### **5.1 Puestos de trabajo representativos en la industria y marmolerías**

---

Los principales puestos de trabajo del sector se detallan a continuación.

#### **Operario aserrado de bloques o corte primario**

Se encarga de la preparación del material, puesta en marcha y control de los equipos utilizados para el primer corte que se realiza del bloque procedente de cantera. Los principales equipos que podemos encontrar en este puesto son:

- Telar: carro portabloques sobre el que se ubica un marco con un número elevado de láminas de corte diamantadas, cortando los bloques en un

número determinado de planchas (tablas). También se utilizan, sobre todo en el granito, telares con un conjunto de hilos diamantados.

- Monohilo: compuestos por un carro portabloques sobre el que se ubica un hilo diamantado, que es la herramienta que realiza el corte. En caso de ser de hilo, éste está guiado por un juego de poleas revestidas de goma.
- Monolama: carro portabloques sobre el que se ubica una lámina de corte. La lámina de corte consiste en un fleje o lámina de acero en cuyo extremo se han soldado pastillas o segmentos diamantados, que son los elementos que realizan el corte.
- Cortabloques: una bancada sobre la que se sitúa un puente móvil con un disco de elevadas dimensiones en disposición vertical y horizontal.



Tanto el monohilo, molomana y el cortabloques se pueden utilizar para el encuadre de bloques u obtener productos de roca ornamental de mayores dimensiones tipo mamposterías o similares.



## Operario de refuerzo de tablas - línea de refuerzo

Este puesto tiene la misión de preparar el material (tablas a reforzar), aplicación de mallas de refuerzo (normalmente de fibra de vidrio), aplicación de resinas y/u otros compuestos de refuerzo, así como el control de los equipos necesarios para este fin.



Hay líneas automáticas para la aplicación del refuerzo de tablas, en este caso el operario se suele encargar de la preparación, puesta en marcha y control de los equipos utilizados. Los equipos que podemos encontrar son:

- Mesa de resinado: superficie sobre la cual se colocan las tablas de piedra para aplicar las resinas en su superficie. La dosificación y aplicación de las resinas puede realizarse de forma manual o automática.
- Horno de secado y curado: secado de la piedra, previo a la aplicación de la resina, y el curado de la resina, por lo que suele haber varios hornos

en una línea de resinado o uno solo por el que las piezas pasan varias veces.

### **Operario de corte secundario**

Las personas que ocupan este puesto son las responsables del corte del material procedente del corte primario, puesta en marcha y control de los equipos de corte secundario.



Los equipos que se suelen utilizar mayoritariamente son:

- Disco puente: equivalente a la mesa de saneo, pero con mayores dimensiones y un funcionamiento automático. En este caso, el eje móvil del disco puede moverse en dos direcciones en planta (eje X y eje Y). La máquina se puede programar para realizar cortes de manera automática optimizando la superficie de las tablas a cortar.

- Cortadora manual o torpedo: consiste en un disco fijo impulsado por un motor. Este equipo está siendo sustituido por máquinas de corte tipo puente, aunque su uso en marmolerías sigue siendo habitual.
- Discos paralelos: Sobre el eje se montan dos discos del mismo diámetro. La distancia entre los discos es la que definirá el ancho de las bandas a cortar por la máquina. Una variante de esta es la multidisco, en la que se montan más de 2 discos para cortes múltiples perpendiculares al sentido de avance de las tablas.



- Encabezadora: mesa de avance y uno o varios cabezales móviles sobre los que se monta un disco de corte. La orientación de los discos es perpendicular al sentido de avance de la mesa, de modo que el corte del disco define la longitud final de las placas procesadas. El avance no es simultáneo. Su ubicación suele estar junto al cortabloques, o bien junto a líneas de clasificación para reaprovechar piezas rotas.

- Desdobladora: Máquina situada entre dos cintas transportadoras encargada en cortar por la mitad bandas de piedra de cierto grosor.

### **Operario de refuerzo de losa – plaqueta y otros tratamientos superficiales**

Las tareas de este puesto están orientadas a la preparación del material para aplicar el tratamiento y la puesta en marcha y control de los equipos de tratamientos superficiales. Los equipos utilizados con mayor frecuencia son:

- Línea de pulido: conjunto de cabezales con motores montados sobre una cinta de avance continuo. Sobre los cabezales se colocan unas pastillas de abrasivo que son las que en contacto con las piezas de piedra natural realizan el proceso de desbaste y pulido a través de un mecanismo de fricción superficial.



- Abujardadora: acabado se realiza a través de unas herramientas denominadas bujardas, en lugar de los abrasivos de pulido. Las bujardas son herramientas de acero con multitud de picos que al impacto con la superficie de la piedra generan cráteres.

- Abrillantadora de cepillos: similar a una pulidora, es decir, con un cabezal rotativo que se pone en contacto con la superficie de la pieza de piedra a tratar. La diferencia principal estriba en el hecho de que, en lugar de abrasivos, las herramientas que se acoplan a los cabezales son abrillantadoras.



- Biseladora/Rectificadora: cinta de avance sobre la que se colocan dos cabezales, uno a cada lado de la línea. Los cabezales van inclinados, generalmente a 45°, y sirven para accionar discos diamantados o fresas abrasivas que en contacto con las piezas que pasan por la cinta las biselan o 'matan' sus bordes.
- Pulecantos: similar al de las pulidoras, solamente que en este caso el plano de contacto de los cabezales con las piezas es el vertical, de manera que los bordes de las piezas pueden pulirse al entrar en contacto con dichos cabezales.

- Flameadora: texturizado de la piedra que se obtiene con la aplicación de un cambio muy brusco de temperatura.
- Escarfilado: se realiza tras cortar la piedra por cualquier método, sobre todo por corte mecánico o natural empleando herramientas de labra natural, principalmente puntero, para conseguir un retrabajado de la superficie, en base a certeros golpes que van saltando lascas y esquirlas

### Operario de cortes especiales

Personal técnico cualificado que se encarga de la preparación, puesta en marcha y control de equipos automatizados. Los equipos que utilizan son brazos robotizados con movimiento en varios ejes y mesas de corte programables tipo CNC.



### **Operario de terminaciones y acabados**

Este puesto de trabajo es el que habitualmente desarrollan los marmolistas, pudiendo estar presente también en las industrias de piedra natural en las que realizan cortes de bloques.

Los equipos de trabajo, ya indicados en puestos anteriores, que usan habitualmente son el discopuente, la mesa de corte o torpedo, pulecantos y herramientas de mano como radiales eléctricas y neumáticas con las que hacen piezas singulares como escaleras, encimeras de cocina o baño, así como lápidas por citar las terminaciones más frecuentes.



### **Operario de clasificado y embalaje**

Operario encargado del clasificado de las piezas elaboradas, atendiendo a sus dimensiones, tonalidad y patronaje, para su embalaje y preparación de su expedición.

### **Operario de carretilla**

Operario encargado del manejo de la carretilla elevadora con el fin de proceder a la carga, transporte y descarga de pallet y paquetes de roca ornamental para el almacenamiento y logística interna de la planta, así como la carga y descarga de camiones. El equipo utilizado suele ser carretillas elevadoras contrapesadas autocargantes.



### **Operario de grúa**

Personal encargado del manejo de la grúa (puente grúa, pórtico, bandera) para proceder a la carga, transporte y descarga de bloques, tablas y otras piezas de roca ornamental, con el fin de alimentar y descargar las líneas de producción y la carga y descarga de camiones. El equipo utilizado es la grúa con sus elementos y accesorios homologados para el traslado de estas cargas (pinzas, eslingas, balancines, ventosas, entre otros).



## 5.2 Factores de riesgo relacionados con los TME por puesto de trabajo

---

Para considerar el nivel de riesgo existente, hay que tener presente que la mayoría de los TME relacionados con el trabajo se desarrollan con el tiempo a causa de condiciones de trabajo desfavorables.

Estos actos o condiciones inseguras pueden prevenirse o ser controlados mediante procedimientos, instrucciones y controles que hagan segura la manipulación y almacenamiento de tablas o piezas de singular tamaño (por ejemplo, grandes recortes de tablas, encimeras de cocina, losas, plaquetas, aplacados, rodapiés, encimeras de baños o tableros para mesas, por citar algunos).

En este sentido, el control de estas situaciones de riesgo identificadas debe de dar lugar a condiciones de trabajo seguras, en las que el operador no deba de ver comprometida su seguridad.

Tal y como apunta la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo, de manera no exhaustiva se debe de considerar los 3 grupos siguientes.

Entre los factores de riesgo físicos y biomecánicos, cabe destacar:

- La manipulación de cargas, especialmente al flexionar o girar el cuerpo;
- Los movimientos repetitivos o enérgicos;
- Las posturas forzadas y estáticas;
- Las vibraciones, una mala iluminación o los entornos de trabajo a temperaturas bajas;
- El trabajo a un ritmo rápido;
- Una posición sentada o erguida durante mucho tiempo sin cambiar de postura.

En el ámbito de los factores de riesgo organizativos y psicosociales, debemos de estimar:

- Las altas exigencias de trabajo y la baja autonomía;
- La falta de descansos o de oportunidades para cambiar de postura en el trabajo;
- El trabajo a gran velocidad, también como consecuencia de la introducción de nuevas tecnologías;
- Las jornadas muy largas o el trabajo por turnos;
- La intimidación, el acoso y la discriminación en el trabajo;
- Una baja satisfacción laboral.
- En general, todos los factores psicosociales y organizativos (especialmente cuando se combinan con los riesgos físicos) que pueden producir estrés, fatiga, ansiedad u otras reacciones, lo que, a su vez, aumenta el riesgo de padecer TME.

Respecto a los factores de riesgo individuales se debería de reflexionar sobre:

- Los antecedentes médicos;
- La capacidad física;
- El estilo de vida y los hábitos (como fumar o la falta de ejercicio físico).

Con carácter más específico, se incluyen a continuación los principales factores de riesgo físicos, biomecánicos y organizativos que hemos podido identificar en los trabajos de análisis de las condiciones de trabajo. Pese a que cada método mide sus variables, como peso de la carga, inclinación del tronco u otras, emplearemos los indicados en los párrafos anteriores al agrupar estos la totalidad de variables a considerar de manera agrupada.

Estos se clasificarán atendiendo al siguiente criterio según observación:

Bajo o nulo

Nivel medio

Nivel alto o extremo

Puesto de trabajo	Factor de riesgo									
	Manipulación de cargas, especialmente al flexionar o girar el cuerpo;	Movimientos repetitivos o enérgicos;	Posturas forzadas y estáticas	Vibraciones, una mala iluminación o los entornos de trabajo a temperaturas bajas	Trabajo a un ritmo rápido	Posición sentada o erguida durante mucho tiempo sin cambiar de postura.	Altas exigencias de trabajo y la baja autonomía	Falta de descansos o de oportunidades para cambiar de postura en el trabajo	Trabajo a gran velocidad	Jornadas muy largas o el trabajo por turnos
Operario aserrado de bloques o corte primario	Red	Red	Verde	Amarillo	Amarillo	Verde	Red	Red	Verde	Amarillo
Operario de refuerzo de tablas - línea de refuerzo	Verde	Red	Red	Amarillo	Red	Verde	Red	Verde	Red	Amarillo
Operario de corte secundario	Red	Red	Verde	Amarillo	Verde	Verde	Red	Red	Verde	Amarillo
Operario de refuerzo de losa - plaqueta y otros tratamientos superficiales	Verde	Red	Red	Amarillo	Red	Verde	Red	Verde	Red	Amarillo
Operario de cortes especiales	Amarillo	Verde	Verde	Amarillo	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Amarillo
Operario de terminaciones y acabados	Red	Red	Red	Red	Red	Verde	Amarillo	Verde	Red	Amarillo
Operario de clasificado y embalaje	Red	Red	Verde	Amarillo	Red	Verde	Red	Amarillo	Red	Amarillo

Puesto de trabajo	Factor de riesgo									
	Manipulación de cargas, especialmente al flexionar o girar el cuerpo;	Movimientos repetitivos o enérgicos;	Posturas forzadas y estáticas	Vibraciones, una mala iluminación o los entornos de trabajo a temperaturas bajas	Trabajo a un ritmo rápido	Posición sentada o erguida durante mucho tiempo sin cambiar de postura.	Altas exigencias de trabajo y la baja autonomía	Falta de descansos o de oportunidades para cambiar de postura en el trabajo	Trabajo a gran velocidad	Jornadas muy largas o el trabajo por turnos
Operario de carretilla	Green	Green	Red	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Red	Yellow
Operario de grúa	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow

## **6. MEDIDAS CORRECTORAS. Enfoques para abordar los TME relacionados con el trabajo**

---

Atendiendo a los principios de la actividad preventiva, desde el ámbito de la empresa, se deben de adoptar cuantas medidas sean necesarias destinadas a eliminar el riesgo, por lo que en primer lugar se debe de analizar la situación en cada caso, y adoptar si fuera posible actuaciones encaminadas a automatizar el proceso productivo. En el caso de que no fuese viable, pese a se debe de tener en cuenta la evolución de la técnica, sería necesario adoptar una serie de medidas que las podemos dividir en actuaciones técnicas y médicas.

### **6.1 Actuaciones técnicas**

---

Las actuaciones técnicas deberán de contar con el asesoramiento del personal técnico del servicio de prevención. Para ello, de manera multidisciplinar y previa evaluación del riesgo, se procederá valorando que acciones son las más idóneas para controlar el riesgo considerando el entorno

de trabajo, la maquinaria y equipos empleados, la anatomía y la forma física de las personas que ocuparán los puestos de trabajo.

A continuación, mostramos una lista de acciones a considerar desde el ámbito de la gestión del riesgo identificado. La suma de todo tipo de medidas de carácter técnico mejorará sin duda, las condiciones de trabajo.

### **Medidas técnicas**

Las medidas técnicas hacen referencia a las inversiones económicas que hay que realizar para mejorar las condiciones de trabajo. Nos estamos refiriendo, por ejemplo, a la compra de una mesa elevadora o a la instalación de un descargador automático.



### **Medidas organizativas**

Las medidas organizativas pretenden poner en valor actuaciones encaminadas a establecer entornos de trabajo más seguros y saludables. Por

citar algunas, la reubicación de la maquinaria o cintas transportadoras ya existentes o bien cambios en la organización del trabajo, como por ejemplo control administrativo, rotando de puesto para minimizar la incidencia de los factores de riesgo anteriormente identificados o ayudarse entre dos compañeros para manipular cargas puntuales.



### **Normas de procedimiento**

Las normas de procedimiento son directrices, ordenes, instrucciones y consignas que instruyen al personal sobre los riesgos y la forma de prevenirlos mediante actuaciones seguras.

Estas deben de ser precisas y complementa a las disposiciones legales; además pretende regular comportamientos seguros y complementa a otras medidas.

Pueden clasificarse como generales, sin van dirigidas a todo el centro de trabajo, o bien particulares, si estas están dirigidas a trabajos u operaciones concretas.

### **Controles periódicos – revisiones de la evaluación de riesgos**

Tal y como aparece contemplado en el artículo 16 de la LPRL 31/1995 y el artículo 6 del RSP 39/1997 las evaluaciones de riesgo deberán de actualizarse de manera periódica.



Las situaciones que pueden motivar la revisión de la evaluación de riesgos, entre otras, puede ser cambios en las condiciones de trabajo (modificaciones del proceso, cambios en la maquinaria...), a requerimiento de la autoridad competente, cambios en la normativa de aplicación, a causa de un accidente de trabajo y/o aparición de una enfermedad profesional, verificación de la idoneidad de las medidas implantadas, por negociación colectiva u otras situaciones que justifiquen una revisión.



Además de esto, los controles se asocian también a la revisión y mantenimiento de los útiles, maquinaria e instalaciones para verificar el buen funcionamiento de éstos. Este tipo de controles deberá de programarse, documentarse y establecer a una persona responsable facilitándole los medios económicos y temporales necesarios para poder llevar a cabo estos controles asistido por el servicio de prevención si fuera necesario.



### **Acciones formativas**

La LPRL 31/1995 en su artículo 19 establece que, en cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada persona a su cargo reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

La formación, recomendándose en la modalidad presencial, deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada persona, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.

De manera más concreta y específica, además desde el criterio de quien suscribe este documento, la formación debería de tener una duración mínima de entre 4 y 6 horas, sugiriéndose el siguiente programa formativo además de lo indicado en la Guía Técnica del RD 487/1997.

Contenido teórico:

1. Los trastornos musculoesqueléticos derivados del trabajo.
2. Higiene postural.
3. Manipulación de cargas.
4. Posturas forzadas.
5. Movimientos repetitivos.
6. Vibraciones.

Contenido práctico:

1. Manipulación manual de cargas.
2. Ejercicios de calentamiento posturales.
3. Propuesta de medidas preventivas en la manipulación manual de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos por puesto.

Los objetivos de esta formación deben de estar encaminados a evitar daños asociados al movimiento manual de cargas, las posturas forzadas, los movimientos repetitivos, etc.

Además, el enfoque de esta formación debe de garantizar unas condiciones de trabajo seguras y saludables en el entorno de trabajo, conociendo las medidas preventivas y de protección vinculadas al área de trabajo, equipos usados y tareas desempeñadas.

Por último, no hay que olvidar que los trabajadores deben de familiarizarse con los contenidos del Real Decreto 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, así como con los resultados de las evaluaciones de riesgo ergonómicas que se hayan realizado.

En cualquier caso, la formación será específica de cada puesto de trabajo, debiéndose adaptar a cada empresa según necesidades y casos concretos de sus puestos de trabajo.

Desde el punto de vista de las competencias de esta formación, se pretende:

- Reducir o mitigar los riesgos relacionados con la manipulación manual de cargas, las posturas forzadas, movimientos repetitivos y las vibraciones en sus puestos de trabajo.
- Dotar de capacidad de razonamiento crítico, análisis y adaptación de situaciones y síntesis de soluciones.
- Facilitar habilidades y destrezas de resolución de problemas con iniciativa y toma de decisiones.
- Capacitar a los asistentes en la utilización de los equipos necesarios para realización de trabajos sin riesgo o riesgo controlado.
- Saber seleccionar técnicas de investigación adecuadas según el contexto particular de cada situación.
- Entender la relevancia de la integración de los recursos preventivos en la planificación empresarial cuando son precisos.
- Adquirir conocimientos básicos de socorrismo y primeros auxilios en caso de daños relacionados con la temática del curso.
- Que los asistentes conozcan los medios de protección colectiva e individual.
- Entender la significación y necesidad de condiciones de trabajo seguras.
- Estar en disposición de entender, conocer y poner en práctica los procedimientos de trabajo e instrucciones concretas, así como entender la evaluación de riesgos y sus correspondientes medidas preventivas.
- Aplicar los conocimientos a las situaciones reales de cada caso y puesto de trabajo.



### Información

Considerando el artículo 18 de la LPRL 31/1995, la empresa debe de adoptar las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo o función; sin olvidar las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos asociados a la forma de realizar las tareas, los equipos de trabajo y medios de protección y de prevención.

De manera concreta, es preciso dar a conocer o dar las herramientas necesarias para que el trabajador pueda conocer el peso de las cargas manipuladas. En términos generales, el peso de la carga se obtiene multiplicando todos los lados de los bloques, tablas o plaquetas por el peso

específico del material a manipular; este suele estar comprendido entre 2,1 y 3,0 gramos por centímetro cúbico.



En las empresas que cuenten con representantes de los trabajadores, la información a que se refiere el presente apartado se facilitará por el empresario a los trabajadores a través de dichos representantes; no obstante, deberá informarse directamente a cada trabajador de los riesgos específicos que afecten a su puesto de trabajo o función y de las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos.

### **Participación y consulta**

Partiendo de la base de que las personas son las mayores conocedoras de cómo realizar su puesto de trabajo y basándonos en las directrices de la LPRL 31/1995, la empresa deberá consultar a los trabajadores y permitir su participación, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el centro de trabajo.

De esta manera, el conocimiento sobre los factores de riesgo intrínsecos a la persona y al puesto, podrán ser puestos en valor en la evaluación de riesgos laborales, consiguiendo de manera efectiva realizarla de manera específica y centrada en ciertas molestias que pueden ser esenciales en algunos casos para crear entornos saludables.

### **Epis**

Por equipo de protección individual se entenderá como EPI cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

En el caso concreto que nos ocupa, los EPIS necesarios e imprescindibles son el calzado con suela antideslizante y puntera reforzada, además de guantes contra agresiones mecánicas.

Dependiendo el puesto, será necesario además dotar a las personas de mandil, ropa de protección, protección auditiva, gafas de protección, mascarilla contra partículas y/o vapores orgánicos, casco contra golpes e impactos o cualquier otro que la evaluación de riesgos planifique como necesario.

Por otro lado, cabe indicar que el empleo de fajas lumbares a priori está desaconsejado, debiendo de ser su uso prescrito por el facultativo correspondiente, facilitando este las instrucciones precisas en cuanto a su uso y fortalecimiento de la zona abdominal para evitar daños mayores.

## **6.2 Actuaciones médicas**

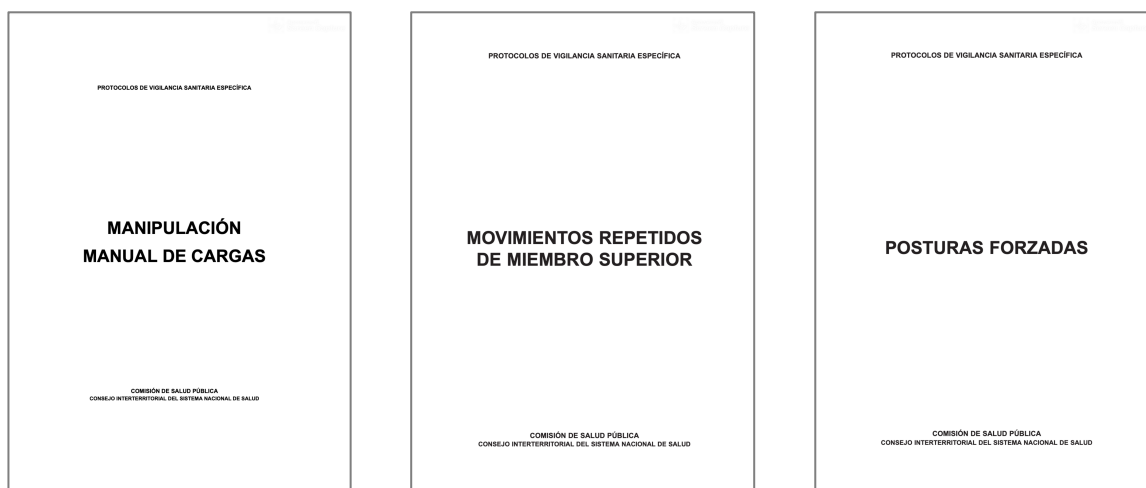
---

En el ámbito de la medicina del trabajo se encuentra la vigilancia de la salud. Este término, para el Ministerio de Sanidad, engloba una serie de actividades, referidas tanto a individuos como a colectividades y orientadas a la prevención de los riesgos laborales, cuyos objetivos generales tienen que ver con la identificación de problemas de salud y la evaluación de intervenciones preventivas.

La vigilancia de las enfermedades y lesiones de origen profesional consiste en el control sistemático y continuo de los episodios relacionados con la salud en la población activa con el fin de prevenir y controlar los riesgos profesionales, así como las enfermedades y lesiones asociadas a ellos.

La vigilancia de la salud, aunque es una actividad propia del ámbito de la medicina del trabajo, supone una relación de interacción y complementariedad multidisciplinar con el resto de los integrantes del servicio de prevención. Necesita nutrirse de informaciones producidas por otros especialistas y aporta, a su vez, los resultados de su actividad específica al ámbito interdisciplinar de la evaluación de riesgos y la planificación de la prevención. Se trata de una actividad para la que debe ser de aplicación el párrafo segundo del Art. 15.2 del Reglamento de los Servicios de Prevención relativo a coordinación interdisciplinar.

En el ámbito de los TME, el Ministerio de Sanidad tiene publicados 3 protocolos que son de interés y relevancia, al tener estos una vinculación directa con el marco de estudio establecido. Nos estamos refiriendo a los protocolos de manipulación manual de cargas, movimientos repetidos de miembro superior y posturas forzadas.



<https://www.mscbs.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/saludLaboral/vigiTrabajadores/protocolos.htm>

En términos generales, el contenido de los reconocimientos, por medio de la vigilancia de la salud, incluirá como mínimo, una historia clínico-laboral, donde además de los datos de anamnesis, exploración física, control biológico y exámenes complementarios, se hará constar una descripción detallada del puesto de trabajo, del tiempo de permanencia en el mismo, de los riesgos detectados y de las medidas de prevención adoptadas.



### **Protocolo de vigilancia sanitaria específica ante la manipulación manual de cargas**

Este protocolo se debe de aplicar a cualquier trabajador, que tras la evaluación de riesgos en su puesto de trabajo se compruebe que manipula manualmente cargas, siempre que éstas superen los kilogramos de peso que especifique la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas elaborada por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST).

Los efectos para la salud que pretende proteger son la fatiga fisiológica, contracturas, calambres y rotura de fibras, sinovitis, tenosinovitis, roturas,



esguinces y bursitis, artrosis, artritis, hernias discales y otros efectos tales como fracturas y fisuras, atrapamientos, trastornos vasomotores o hernias.

### **Protocolo de vigilancia sanitaria específica ante movimientos repetidos de miembro superior**

Se propone emplear este protocolo médico a aquellos trabajadores con tareas repetidas que supongan una sobrecarga muscular durante toda o parte de su jornada laboral de forma habitual.

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.

### **Protocolo de vigilancia sanitaria específica ante posturas forzadas**

La vigilancia médica en este caso está destinada a aquellos operarios con trabajos que supongan posiciones forzadas e incómodas durante toda o parte de su jornada laboral de forma habitual.

Las posturas forzadas en numerosas ocasiones originan trastornos musculoesqueléticos. Estas molestias musculoesqueléticas son de aparición lenta y de carácter inofensivo en apariencia, por lo que se suele ignorar el síntoma hasta que se hace crónico y aparece el daño permanente; se localizan fundamentalmente en el tejido conectivo, sobretodo en tendones y sus vainas, y pueden también dañar o irritar los nervios, o impedir el flujo sanguíneo a través de venas y arterias. Son frecuentes en la zona de hombros y cuello.

Se caracteriza por molestias, incomodidad, impedimento o dolor persistente en articulaciones, músculos, tendones y otros tejidos blandos, con o sin manifestación física, causado o agravado por movimientos repetidos, posturas forzadas y movimientos que desarrollan fuerzas altas.

Aunque, las lesiones dorsolumbares y de extremidades, se deben principalmente a la manipulación de cargas, también son comunes en otros

entornos de trabajo, en los que no se dan manipulaciones de cargas y sí posturas inadecuadas con una elevada carga muscular estática.

### **6.3 Medidas concretas**

---

A continuación, se identifican una serie de actuaciones encaminadas a establecer normas de procedimiento seguras. La implementación o validación de estas deberá de ser realizada por personal experto que evalúe su idoneidad a la vista de las condiciones de trabajo.

La primera premisa que debemos de valorar es que siempre y cuando no sea posible emplear medios mecánicos para el levantamiento de cargas tales como carretillas elevadoras, puentes grúa, sistemas de ingravidos u otros, se considerarán algunas de las siguientes medidas según cada caso.

#### **Actuaciones preventivas para implantar**

- Formar e informar al trabajador en materia de manipulación de cargas.
- Someter al puesto de trabajo al protocolo de manipulación de cargas en su reconocimiento médico.
- Reducir el desplazamiento vertical de la manipulación.
- Utilizar los equipos de protección individual necesarios en cada caso.
- Evitar realizar giros del tronco.
- Ayuda mecánica en parte del proceso de la manipulación (mesas elevadoras).
- Reducir la exposición al riesgo por medio de rotación de tareas.
- Intentar reducir el tamaño de los objetos a manipular separándolos en partes menos pesadas.
- Realizar pausas adecuadas preferiblemente a voluntad del trabajador o como mínimo de cinco minutos por cada hora de trabajo.
- Evitar manipular cargas de manera brusca.

- Buscar siempre el centro de gravedad de la carga a transportar.
- Utilizar equipos de protección individual adecuados a la tarea.
- Trabajar con una iluminación suficiente; realizando un mantenimiento periódico de las luminarias situadas en la zona de trabajo.
- Utilizar equipos de transporte que reduzcan las distancias a recorrer.
- Evitar almacenar objetos a la altura del suelo. Por ejemplo, losas o plaquetas. Emplear mesas elevadoras regulables en altura, o bien apilar de 2 a 4 palets vacíos para sobre elevar el plano de carga o descarga.
- Manejar las cargas intentando mantener la espalda recta en cualquier postura.
- Evitar que el manejo de cargas lo realicen menores de edad o embarazadas.
- Organizar la zona de trabajo evitando el desorden.
- Manejar las cargas en la zona comprendida entre la altura del pecho y la altura de la rodilla, intentando evitar el depositar las cargas a la altura de los tobillos o a la altura de la cabeza.
- Levantar las cargas pesadas entre dos personas.
- No superar los 10.000 kg / día cuando la distancia a recorrer cargado no supere los 10 metros.
- No superar los 6.000 kg / día, cuando la distancia a recorrer cargado supere los 10 metros de distancia.
- Hay que considerar que, aunque un trabajador entrenado no debe de superar los 40 kg, el caso ideal es no superar en ningún caso los 25 kg, y si queremos abarcar al 95% de la población en ningún caso superar los 15 kg.
- Es conveniente que la anchura de la carga no supere la anchura de los hombros.

- Evitar mantener los suelos encharcados o llenos de barro. Realizar una limpieza periódica de los accesos o zonas de trabajo.
- Evitar siempre que sea posible, el manejar cargas en desniveles.
- Intentar evitar los pavimentos irregulares, pisadas sobre raíles, cascotes...
- Mantener en todo momento una postura firme, evitando la inestabilidad en la postura.
- Es conveniente que sea el propio trabajador quien imponga el ritmo del proceso productivo.
- Mantener las vías de transporte despejadas y señaladas.
- Mantener los pasillos y corredores con una anchura suficiente para permitir un transporte de doble sentido.
- Que la superficie de las vías de transporte sea uniforme, antideslizante y libre de obstáculos.
- Mejorar la disposición del área de trabajo de forma que sea mínima la necesidad de mover materiales.
- Utilizar carros, carretillas u otros mecanismos provistos de ruedas, o rodillos, cuando mueva materiales.
- Emplear carros auxiliares móviles para evitar cargas y descargas innecesarias.
- Usar estantes a varias alturas, o estanterías, próximos al área de trabajo, para minimizar el transporte manual de materiales.
- Usar ayudas mecánicas para levantar, depositar y mover los materiales pesados.
- Reducir la manipulación manual de materiales usando cintas transportadoras, grúas y otros medios mecánicos de transporte.

- En lugar de transportar cargas pesadas, repartir el peso en paquetes menores y más ligeros, en contenedores o en bandejas.
- Proporcionar asas, agarres o buenos puntos de sujeción a todos los paquetes y cajas.
- Eliminar o reducir las diferencias de altura cuando se muevan a mano los materiales.
- Alimentar y retirar horizontalmente los materiales pesados, empujándolos o tirando de ellos, en lugar de alzándolos y depositándolos.
- Cuando se manipulen cargas, eliminar las tareas que requieran el inclinarse o girarse.
- Mantener los objetos pegados al cuerpo, mientras se transportan.
- Levantar y depositar los materiales despacio, por delante del cuerpo, sin realizar giros ni inclinaciones profundas.
- Cuando se transporte una carga más allá de una corta distancia, extender la carga simétricamente sobre ambos hombros para proporcionar equilibrio y reducir el esfuerzo.
- Combinar el levantamiento de cargas pesadas con tareas físicamente más ligeras para evitar lesiones y fatiga, y aumentar la eficiencia.
- Proporcionar contenedores para los desechos, convenientemente situados.
- Marcar las vías de evacuación y mantenerlas libres de obstáculos.
- Ajustar la altura de trabajo a cada trabajador, situándola al nivel de los codos o ligeramente más abajo.
- Asegurarse de que los trabajadores de talla más baja pueden alcanzar los controles y materiales en una postura natural.

- Asegurarse de que los trabajadores de talla mayor tienen bastante espacio para mover cómodamente las piernas y el cuerpo.
- Situar los materiales, herramientas y controles más frecuentemente utilizados en una zona de cómodo alcance.
- Proporcionar una superficie de trabajo estable y multiusos en cada puesto de trabajo.
- Proporcionar sitios para trabajar sentados a los trabajadores que realicen tareas que exijan precisión o una inspección detallada de elementos, y sitios donde trabajar de pie a los que realicen tareas que demanden movimientos del cuerpo y una mayor fuerza.
- Asegurarse de que el trabajador pueda estar de pie con naturalidad, apoyado sobre ambos pies, y realizando el trabajo cerca y delante del cuerpo.
- Permitir que los trabajadores alternen el estar sentados con estar de pie durante el trabajo, tanto como sea posible.
- Proporcionar sillas o banquetas para que se sienten en ocasiones los trabajadores que están de pie.
- Dotar, de buenas sillas regulables con respaldo a los trabajadores sentados.
- Implicar a los trabajadores en la mejora del diseño de su propio puesto de trabajo.
- Incrementar el uso de la luz natural.
- Proporcionar suficiente iluminación a los trabajadores, de forma que puedan trabajar en todo momento de manera eficiente y confortable.
- Proporcionar iluminación localizada para los trabajos de inspección o precisión.
- Eliminar las superficies brillantes del campo de visión del trabajador.

- Proteger el lugar de trabajo del excesivo calor o frío procedente del exterior.
- Mejorar y mantener los sistemas de ventilación para asegurar una buena calidad del aire en los lugares de trabajo.
- Formar a los trabajadores para que asuman responsabilidades y dotarles de medios para que hagan mejoras en sus tareas.
- Involucrar a los trabajadores en la planificación de su trabajo diario.
- Consultar a los trabajadores sobre cómo mejorar la organización del tiempo de trabajo.
- Resolver los problemas del trabajo implicando a los trabajadores en grupos.
- Consultar a los trabajadores cuando se hagan cambios en la producción y cuando sean necesarias mejoras para que el trabajo sea más seguro, fácil y eficiente.
- Premiar a los trabajadores por su colaboración en la mejora de la productividad y del lugar de trabajo.
- Informar frecuentemente a los trabajadores sobre los resultados de su trabajo.
- ... y cualquier otra medida que vaya encaminada a la mejora del puesto de trabajo.

### **Uso de herramientas de mano**

- El manejo de herramientas de mano provoca en algunos casos golpes contra objetos inmóviles y cortes con aristas afiladas. Dependiendo la gravedad de la herramienta utilizada y de la energía empleada por el trabajador.
- El trabajador en cada caso deberá de utilizar la herramienta adecuada a cada operación. Al terminar las herramientas se colocarán en zonas

adecuadas, nunca en zonas de paso o de trabajo, puede provocar una caída por pisadas sobre objetos.

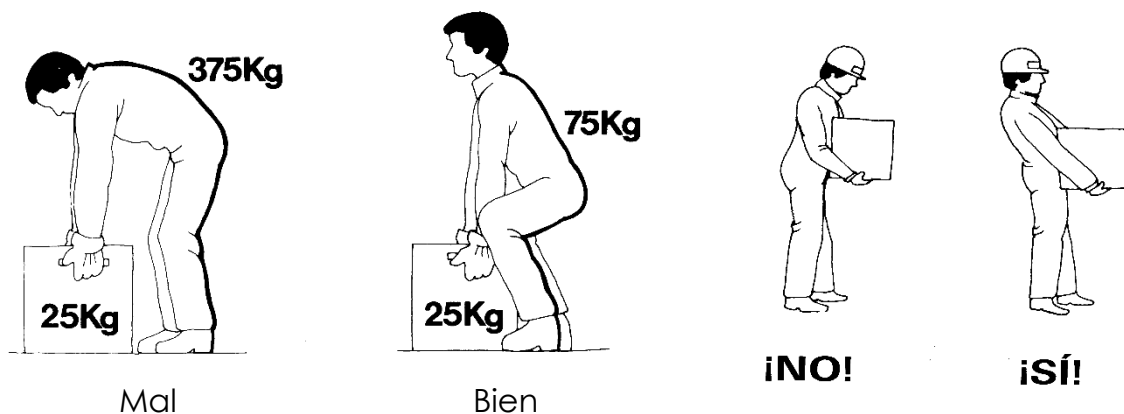
- El empleo de estas se verá de realizar con ambas manos, debiendo los trabajadores familiarizarse con esta técnica.

### Desplazamiento manual de pequeñas cargas

- En este caso deberemos de mantener los brazos totalmente estirados. En la medida de lo posible, los brazos deben trabajar a tracción simple, es decir, estirados. Los brazos deben mantener “suspendida”, la carga, pero no elevarla.
- Para transportar una carga, ésta debe mantenerse pegada al cuerpo, sujetándola con los brazos extendidos, no flexionados.
- Esta forma de transportar evita la fatiga inútil que resulta de contraer los músculos del brazo, que obliga a los bíceps a realizar un esfuerzo de quince veces el peso que se levanta.

### Manejo general de cargas

Hay que considerar que el no flexionar las rodillas en la manipulación de cargas expone al cuerpo a un sobreesfuerzo innecesario.



Para ello en el levantamiento de una carga se deben de seguir los siguientes pasos.



## 1.- Planificar el levantamiento

- Utilizar las ayudas mecánicas precisas. Siempre que sea posible se deberán utilizar ayudas mecánicas.
- Seguir las indicaciones que aparezcan en el embalaje acerca de los posibles riesgos de la carga, como pueden ser un centro de gravedad inestable, materiales corrosivos, etc.
- Si no aparecen indicaciones en el embalaje, observar bien la carga, prestando especial atención a su forma y tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos peligrosos, etc. Probar a alzar primero un lado, ya que no siempre el tamaño de la carga ofrece una idea exacta de su peso real.
- Solicitar ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo o se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento y no se puede resolver por medio de la utilización de ayudas mecánicas.
- Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso.
- Usar la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados.

## 2.- Colocar los pies

- Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.

## 3.- Adoptar la postura de levantamiento

- Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha, y mantener el mentón metido. No flexionar demasiado las rodillas. No girar el tronco ni adoptar posturas forzadas.

## 4.- Agarre firme

- Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo.

- El mejor tipo de agarre sería un agarre en gancho, pero también puede depender de las preferencias individuales, lo importante es que sea seguro.
- Cuando sea necesario cambiar el agarre, hacerlo suavemente o apoyando la carga, ya que incrementa los riesgos.

### **5.- Levantamiento suave**

- Levantarse suavemente, por extensión de las piernas, manteniendo la espalda derecha.
- No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.

### **6.- Evitar giros**

- Procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada.

### **7.- Carga pegada al cuerpo**

- Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.
- Se tendrá en cuenta que la altura y la separación de la carga respecto a nuestro cuerpo es importante.

### **8.- Depositar la carga**

- Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo, la altura de los hombros o más, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre.
- Depositar la carga y después ajustarla si es necesario.
- Realizar levantamientos espaciados.

## 7. CONCLUSIONES

---

Tras el recorrido por diversos puntos de interés, resumimos a continuación una serie de conclusiones.

1. A la vista de las estadísticas, en la industria de la piedra natural y en las marmolerías, existen condiciones de trabajo que se traducen en trastornos musculoesqueléticos (TME).
2. Cada empresa, ayudado por su servicio de prevención debe de analizar cada puesto de trabajo. Para ello existen metodologías específicas encaminadas a identificar y evaluar los riesgos laborales y permitir tomar decisiones sobre las medidas más idóneas a implantar.
3. No todos los puestos de trabajo requieren de las mismas medidas o actuaciones, por lo que el diseño de estas debe de ser las específicas, en función de la persona expuesta.
4. El control de la seguridad y la salud de los trabajadores puede realizarse desde el ámbito técnico y desde el ámbito de medicina del trabajo. A saber:

- a. Desde el ámbito técnico tenemos a nuestra disposición medidas técnicas, medidas organizativas, normas de procedimiento, controles periódicos, acciones formativas, así como actuaciones de información y consulta de los trabajadores, sin olvidar los EPI's.
  - b. Desde el ámbito médico hay 3 protocolos de vigilancia de la salud publicados por el Ministerio de Sanidad. Estos permiten un control exhaustivo por riesgos asociados a la manipulación manual de cargas, los movimientos repetitivos y/o las posturas forzadas.
5. La formación teórico – práctica, preferiblemente presencial, debe de realizarse y reciclarse periódicamente.
  6. Por último, hay que indicar que debe de realizarse un esfuerzo por automatizar los procesos productivos para eliminar o reducir al máximo la manipulación de cargas, los movimientos repetitivos y las posturas forzadas. En la actualidad existen multitud de equipos, herramientas y dispositivos que pueden ayudar a este fin.



## **8. PORTALES WEB TEMÁTICOS**

---

La grandiosidad de internet permite tener a nuestro alcance gran multitud de fuentes de información que pueden ayudarnos a conocer y profundizar sobre la temática de este documento.

En este sentido, y de manera no exhaustiva mostramos a continuación diversos portales web temáticos de reconocido prestigio que pueden contribuir a este fin.

## 8.1 INSST - Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

En este portal específico se recoge la información relativa a los riesgos ergonómicos (como métodos e instrumentos, publicaciones, normativa legal, actividades formativas, etc.).

Se ha ordenado en función de los factores específicos: Factores ambientales y Factores relacionados con la carga de trabajo.

También está disponible otra información relacionada con el diseño de los puestos de trabajo y situaciones concretas que pueden requerir de un análisis ergonómico específico.

En la imagen siguiente destacamos una captura de pantalla de este portal accesible desde el link <https://www.insst.es/riesgos-ergonomicos1>.



The screenshot shows the header of the INSST website, including the Spanish Government logo and the text 'GOBIERNO DE ESPAÑA' and 'MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL'. The INSST logo is also present. Below the header is a navigation menu with links: 'El Instituto', 'Materias', 'Documentación', 'Formación', 'Normativa', 'El Observatorio', 'La Comisión Nacional', and 'Relaciones institucionales'. The breadcrumb trail reads 'Portal INSST > Materias > Riesgos > Riesgos Ergonómicos'. The main heading is 'Riesgos Ergonómicos'. To the left is an illustration of a forklift and a person working at a computer. To the right is a text block defining ergonomics as a discipline that considers physical, cognitive, social, organizational, and environmental factors holistically. Below this is a paragraph stating that the portal provides information on methods, instruments, publications, and legal norms, ordered by specific factors like environmental and workload. On the right side of the page is a sidebar titled 'Información Básica' with a list of links: '¿Qué es la ergonomía?', 'Principales factores de riesgo', 'Áreas de especialización', 'Evaluación de riesgos ergonómicos', 'Medidas preventivas', 'Efectos para la salud', 'Vigilancia de la salud', and 'Mensajes claves'.

## 8.2 IBV - Instituto de Biomecánica de Valencia

En el Instituto de Biomecánica (IBV) estudian el comportamiento del cuerpo humano y su relación con los productos, los entornos y los servicios que utilizan las personas.

Combinan conocimientos provenientes de la biomecánica, la ergonomía y la ingeniería emocional que, a través de diferentes áreas de conocimiento, aplican a múltiples sectores con el objetivo de dar respuesta a sus retos y contribuir a promover la innovación empresarial.

En la imagen siguiente destacamos una captura de pantalla de este portal accesible desde el link <https://www.ibv.org/>.



### 8.3 ERGONAUTAS- Universidad Politécnica de Valencia

Ergonautas es un portal web especializado en ergonomía ocupacional y evaluación ergonómica de puestos de trabajo de la Universidad Politécnica de Valencia.

Ergonautas pretende ser una herramienta de apoyo útil al profesional de la Prevención de Riesgos Laborales y la Ergonomía y a las personas en formación, ofreciendo información técnica rigurosa sobre ergonomía ocupacional, herramientas online para su aplicación, investigación, formación y foros de participación.

Esta web o portal temático lo componen técnicos, programadores, investigadores y profesores de la Universidad Politécnica de Valencia.

En la imagen siguiente destacamos una captura de pantalla de este portal accesible desde el link <https://www.ergonautas.upv.es/>.





## 8.4 OSHA.EUROPA.EU – Agencia Europea para la Seguridad y la salud en el Trabajo

EU-OSHA es la Agencia de información de la Unión Europea para la seguridad y la salud en el trabajo. Su trabajo contribuye al Marco estratégico de la Comisión Europea en materia de salud y seguridad en el trabajo 2014-2020 y otras importantes estrategias y programas de la UE, como Europa 2020.

La campaña 2020-2022 se centra en la prevención de los trastornos musculoesqueléticos (TME) relacionados con el trabajo, siendo los TME siguen siendo una de las dolencias relacionadas con el trabajo más prevalentes en Europa. La campaña adopta una visión amplia sobre las causas de este persistente problema.

Tiene por objeto divulgar información sobre el tema, insta a que se adopte un enfoque integrado de la gestión del problema y ofrece herramientas y soluciones prácticas que puedan resultar de ayuda en el lugar de trabajo.

En la imagen siguiente destacamos una captura de pantalla de este portal accesible desde el link: <https://osha.europa.eu/es/healthy-workplaces-campaigns>.



The screenshot shows the homepage of the OSHA Healthy Workplaces campaign website. At the top, there are logos for 'Trabajos saludables', the 'Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo', and the European Union flag. The main navigation bar includes links for 'ACERCA DEL TEMA DE LA CAMPAÑA', 'HERRAMIENTAS Y PUBLICACIONES', 'PARTICIPE', 'SOCIOS DE LA CAMPAÑA', 'MEDIATECA', and 'CAMPAÑAS ANTERIORES'. The main content area is divided into four quadrants:

- Top Left (Green background):** Promotes understanding and awareness. Text: 'Fomentar la comprensión y concienciar. Ya se puede ver el vídeo de la campaña. Ayúdenos a aligerar la carga para millones de trabajadores que sufren TME. En algunas ocasiones resulta muy fácil tomar unas simples medidas preventivas.' A button 'Vea y comparta >' is present.
- Top Right (White background):** Illustration of two women sitting at desks, one with a play button icon, and a clock icon.
- Bottom Left (White background):** A circular logo for 'Healthy Workplaces LIGHTEN THE LOAD Official Campaign Partner 2020-22'.
- Bottom Right (Green background):** Encourages joining the campaign. Text: '¡Únase a nosotros! Conviértase en socio oficial de la campaña. Beneficiarse de numerosas actividades promocionales e iniciativas de intercambio de conocimientos que le permitirán destacar dentro de su organización, del colectivo dedicado a la SST y en otros ámbitos.' A button '¿Qué le ofrecemos? >' is present.

## 8.4 CTM – Centro Tecnológico del Mármol, Piedra y Materiales

CTM dispone de un personal altamente cualificado que desarrolla proyectos de investigación y servicios tecnológicos de gran valor añadido para múltiples sectores de actividad vinculados de manera directa o indirecta con la minería. Todo ello sin olvidar otros aspectos abarcados, también muy significativos, como son la formación, la difusión tecnológica y el asesoramiento técnico.

En la imagen siguiente destacamos una captura de pantalla de este portal accesible desde el link: <https://ctmarmol.es/>.



## 9. BIBLIOGRAFÍA Y TEXTOS DE CONSULTA

---

### Publicaciones y monografías

Diego-Mas, Jose Antonio. *Evaluación Postural Mediante El Método OWAS*. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible online: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>

*Documento elaborado por el Grupo de trabajo sobre TME de la CNSST, INSST*. Disponible online: <https://www.insst.es/documents/94886/518407/Metodos+de+evaluacion+tme.pdf/f206e0bc-9c20-4692-a6d4-776fecfe4cf7>

*Herramientas de prevención de riesgos laborales para PYMES*, ISTAS. 2016. Disponible online: <https://www.misgsst.com/public/documento/FsUREGQdql.pdf>

Hita López, F. et al. *Análisis y evaluación ergonómica de las condiciones de trabajo en el sector de la Piedra*. Fundación para la prevención de riesgos laborales, 2009. Disponible online: <https://ctmarmol.es/proyectos/>

Hita López, F. et al. *Protocolos de vigilancia de la salud aplicables al sector de la piedra natural en la Región de Murcia*. Centro tecnológico del Mármol, Piedra y Materiales, 2013. Disponible online: <https://ctmarmol.es/proyectos/>

*Métodos de evaluación ergonómica*, CCOO. 2016. Disponible online: <https://madrid.ccoo.es/54c00d40d3dea466094a35e6b6a867d9000045.pdf>

*Recursos documentales sobre trastornos musculoesqueléticos*, INSST. 2015.

Disponible online:

<https://www.insst.es/documents/94886/150112/Recursos+documentales+disponibles+sobre+TME/781f8064-0b26-4c85-8276-df7bba4f7623>

Rodríguez Merino, L., de Vicente Abad, A. *Accidentes de trabajo por sobreesfuerzos*. 2018. Madrid. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Disponible online:

<https://www.insst.es/documents/94886/603437/Accidentes+de+trabajo+por+sobreesfuerzos.+A%C3%B1o+2018.pdf/9ce0a2fd-2af5-4cba-b5b6-bbbd68f7766a?t=1582646334594>

## **Normativa y documentos relacionados**

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 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.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.

—

Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas.

Guía técnica para la evaluación y la prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo.

Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual.

Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo.

Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos con pantallas de visualización.

Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con las vibraciones mecánicas.





Promueve y edita



Centro Tecnológico  
*del mármol, piedra y materiales*

Subvenciona



**Región de Murcia**  
Consejería de Empleo, Investigación  
y Universidades

Dirección General de Diálogo Social  
y Bienestar Laboral

Orden del titular de la Consejería de Empleo, Investigación y Universidades, por la que se convocan subvenciones destinadas a programas que fomenten las relaciones laborales y la seguridad y salud en el trabajo para el año 2020. Programa 4º Fomento y difusión de la prevención de riesgos laborales, (BORM 176, 31/07/2020). Expediente: 2020-33-31-0014.