

## EVALUACIÓN DE CARGA FÍSICA



Hoy en día la ergonomía es fundamental, ya que esta adapta el puesto de trabajo a la persona y no al contrario como se ha estado haciendo años atrás. Y además con evaluaciones específicas del puesto de trabajo y de diferentes acciones o posiciones que adopta el cuerpo durante la jornada laboral se pueden realizar mejoras en lo que en realidad perjudica al trabajador y no lo que capte la atención de terceros.

TRABAJO FIN DE MÁSTER EN ERGONOMÍA  
MANUEL HERRERA GÓMEZ

**EVALUACIÓN DE CARGA FÍSICA DEL ALICATADOR**  
MANUEL HERRERA GÓMEZ



UGR

Universidad  
de Granada



## EVALUACIÓN ESPECÍFICA DE CARGA FÍSICA EN UN ALICATADOR

PROYECTO FIN DE GRADO  
MANUEL HERRERA GÓMEZ  
TUTOR: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO

MÁSTER EN GESTIÓN Y SEGURIDAD INTEGRAL EN LA EDIFICACIÓN



## EVALUACIÓN DE CARGA FÍSICA DE UN ALICATADOR

Trabajo Fin de Máster presentado para optar al **Título de Máster en Gestión y Seguridad Integral en Edificación**, en el Itinerario de Profesional, por Manuel Herrera Gómez, siendo el tutor del mismo D. Francisco Javier Alegre Bayo.

Vº. Bº. del Tutor/a

Alumno/a

Fdo. \_\_\_\_\_

Fdo. \_\_\_\_\_

En Granada a 1 de Septiembre de 2014

## MÁSTER UNIVERSITARIO EN GESTIÓN Y SEGURIDAD INTEGRAL EN EDIFICACIÓN

TRABAJO FIN DE MÁSTER. ITINERARIO PROFESIONAL

---

CURSO ACADÉMICO 2013-2014



TÍTULO:

**EVALUACIÓN DE CARGA FÍSICA DE UN ALICATADOR**

AUTOR/A:

**MANUEL HERRERA GÓMEZ**

TUTOR/A ACADÉMICO:

**FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO**

**INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN Y PROYECTOS DE INGENIERÍA.**

**RESUMEN:**

En el presente trabajo fin de máster, se identifican y evalúan las tareas que realiza un alicatador, para así conocer cuáles son más perjudiciales para la salud, ergonómicamente hablando. Se han evaluado para cuantificar la carga física en factores como: manipulación manual de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos.

Se ha optado por evaluar un alicatador ya que en la actualidad la mayoría de las obras que se realizan son de rehabilitación, conllevando en la mayoría de los casos la sustitución de los alicatados y suelos, ya sea en cuartos húmedos o no.



## **ÍNDICE**

<i>Resumen, abstract</i> .....	<i>PAG. 09</i>
<i>1.- Introducción</i> .....	<i>PAG. 11</i>
<i>2.- Objetivos</i> .....	<i>PAG. 15</i>
<i>3.- Metodología</i> .....	<i>PAG. 17</i>
<i>4.- Definición de términos básicos</i> .....	<i>PAG. 19</i>
<i>5.- Fundamentos elementales</i> .....	<i>PAG. 23</i>
<i>5.1.- Carga física de trabajo</i> .....	<i>PAG. 23</i>
<i>5.2.- Fatiga muscular</i> .....	<i>PAG. 24</i>
<i>5.3.- Entorno de trabajo</i> .....	<i>PAG. 29</i>
<i>5.4.- Manipulación manual de cargas</i> .....	<i>PAG. 32</i>
<i>5.5.- Postura de trabajo</i> .....	<i>PAG. 34</i>
<i>5.6.- Movimientos repetitivos</i> .....	<i>PAG. 38</i>
<i>5.7.- Organización</i> .....	<i>PAG. 40</i>
<i>6.- Estado del arte</i> .....	<i>PAG. 41</i>
<i>7.- Normativa aplicable</i> .....	<i>PAG. 45</i>
<i>8.- Descripción del puesto de trabajo</i> .....	<i>PAG. 49</i>
<i>8.1.- Transporte de materiales y herramientas</i> .....	<i>PAG. 49</i>
<i>8.2.- Colocación distribución del material</i> .....	<i>PAG. 51</i>
<i>8.3.- Medida y corte del material</i> .....	<i>PAG. 51</i>
<i>8.4.- Preparación del adhesivo</i> .....	<i>PAG. 53</i>

8.5.- Distribución de la mezcla en la pieza de alicatado.....	PAG. 53
8.6.- Colocación de la pieza de revestimiento.....	PAG. 55
8.7.- Colocación de crucetas.....	PAG. 62
8.8.- Fraguado de juntas.....	PAG. 58
8.9.- Transporte de herramientas y material sobrante.....	PAG. 59
8.10.- Orden y limpieza del lugar de trabajo.....	PAG. 59
9.- Factores de riesgo ergonómico existentes.....	PAG. 61
9.1.- Características de la carga.....	PAG. 62
9.2.- Esfuerzo físico necesario.....	PAG. 63
9.3.- Características del medio de trabajo.....	PAG. 64
9.4.- Exigencias de la actividad.....	PAG. 65
9.5.- Factores individuales.....	PAG. 65
10.- Principales lesiones por riesgo ergonómico.....	PAG. 67
11.- Metodología para evaluación de carga física.....	PAG. 69
12.- Evaluación específica de carga física.....	PAG. 71
12.1.- Transporte de materiales.....	PAG. 71
12.2.- Preparación del adhesivo.....	PAG. 73
12.3.- Colocación del material.....	PAG. 76
12.4.- Tarea de nivelación de la pieza.....	PAG. 81
12.5.- Corte de material.....	PAG.82
12.6.- Síntesis de resultados.....	PAG. 85

<i>13.- Mejoras propuestas</i> .....	<i>PAG. 87</i>
<i>15.1.- Presupuesto</i> .....	<i>PAG. 89</i>
<i>15.2.- Resumen de presupuesto</i> .....	<i>PAG. 95</i>
<i>14.- Conclusiones</i> .....	<i>PAG. 97</i>
<i>15.- Bibliografía</i> .....	<i>PAG. 101</i>

*Anexo I (manipulación manual de cargas)*

*18 páginas (numeración independiente)*

*Anexo II (Posturas forzadas)*

*18 páginas (numeración independiente)*

*Anexo III (Movimientos repetitivos)*

*22 páginas (numeración independiente)*

*Apéndice I*

*NIOSH (Método de evaluación para manipulación manual de cargas)*

*OWAS (Método de evaluación para posturas forzadas)*

*OCRA (Método de evaluación para movimientos repetitivos)*



## **RESUMEN**

En el presente trabajo fin de máster, se identifican y evalúan las tareas que realiza un alicatador, para así conocer cuáles son más perjudiciales para la salud, ergonómicamente hablando. Se han evaluado para cuantificar la carga física en factores como: manipulación manual de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos.

Se ha optado por evaluar un alicatador ya que en la actualidad la mayoría de las obras que se realizan son de rehabilitación, conllevando en la mayoría de los casos la sustitución de los alicatados y suelos, ya sea en cuartos húmedos o no.

## **Abstract**

In this Master Thesis work is identified that task or tasks that takes a tiler are harmful to health, ergonomically. They have been evaluated to quantify the Physical workload on manual handling of loads, awkward postures and repetitive movements.

It has been chosen to evaluate a tiler because at present the most of works are rehabilitations, replacing the tiled floors, whether or not in wet rooms.



## 1 INTRODUCCIÓN

El trabajo es una actividad diaria en un periodo de tiempo continuado, en la cual cada trabajador realiza una serie de movimientos o posturas con más o menos esfuerzo según la tarea que se disponga a realizar. Tradicionalmente solo se ha considerado que un trabajo, tiene un gran esfuerzo físico cuando en este se maneja una carga con peso elevado o aquel en el que se realicen movimientos muy rápidos, como es en el caso del deporte. Hoy en día se trata de estudiar otros aspectos, los cuales influyan en una mejora para prevenir lesiones o enfermedades con el paso del tiempo, provocadas por las tareas realizadas en el trabajo durante años.

Para hablar de una mejora de las condiciones de trabajo tenemos que hablar de ergonomía:

- *“La ergonomía es el conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona.”(Asociación Internacional de Ergonomía)*
- *“La ergonomía es el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar.”(Asociación española de Ergonomía)*

La ergonomía estudia varias áreas dentro de ella que son:

- ❖ Antropometría: Estudia las proporciones y las medidas de los segmentos corporales del cuerpo humano.
- ❖ Biomecánica: a partir de las leyes del movimiento mecánico, estudia el sistema osteomuscular humano como un sistema mecánico clásico.
- ❖ Fisiología: determina la capacidad de esfuerzo máxima de las personas a la hora de poder ejecutar una actividad por medio de variables metabólicas y cardiovasculares. También explica las

modificaciones y las alteraciones que sufre el organismo por el efecto del trabajo realizado.

- ❖ Ergonomía ambiental: Estudia las condiciones físicas que rodean a la persona y que influyen en ella a la hora de desempeñar su trabajo. Aquí se incluyen: el ambiente termohigrométrico, el ambiente acústico, el ambiente lumínico y cromático y la calidad del aire interior.
- ❖ Ergonomía cognitiva: Estudia el formato de la información para facilitar la comprensión a la persona. Es de especial importancia la consideración de los conocimientos y la experiencia previa de la persona, así como de los factores de riesgo individuales, particularmente la edad.
- ❖ Ergonomía de necesidades específicas: Analiza las adaptaciones que deben hacerse en los lugares de trabajo a fin de complementar las posibles deficiencias o discapacidades físicas, ya sean permanentes o transitorias, de las personas expuestas.
- ❖ Ergonomía transgeneracional: Analiza la adaptación de los sistemas de trabajo ante la pérdida de aptitudes que experimentan las personas con la edad.

El objetivo de la ergonomía es adaptar el trabajo a las capacidades y posibilidades del ser humano.

Todos los elementos de trabajo ergonómicos se diseñan o deben ser diseñados teniendo en cuenta quiénes van a utilizarlos. Lo mismo debe ocurrir con la organización de la empresa, es necesario diseñarla en función de las características y las necesidades de las personas que las integran.

Los principales objetivos de la ergonomía y de la psicología aplicada son los siguientes:

- Identificar, analizar y reducir los riesgos laborales (ergonómicos y psicosociales).
- Adaptar el puesto de trabajo y las condiciones de trabajo a las características del operador.
- Contribuir a la evolución de las situaciones de trabajo, no sólo bajo el ángulo de las condiciones materiales, sino también en sus aspectos socio-organizativos, con el fin de que el trabajo pueda ser realizado salvaguardando la salud y la seguridad, con el máximo de confort, satisfacción y eficacia.
- Controlar la introducción de las nuevas tecnologías en las organizaciones y su adaptación a las capacidades y aptitudes de la población laboral existente.
- Establecer prescripciones ergonómicas para la adquisición de útiles, herramientas y materiales diversos.
- Aumentar la motivación y la satisfacción en el trabajo

Dentro de la ergonomía se encuentra el tema a estudiar, la carga de trabajo que se divide en **carga física y carga mental**.

Dicha carga física es el tema principal de este estudio ya que engloba aspectos que como se ha comentado anteriormente no se tenían en cuenta por que parecían inofensivos. Pero a lo largo del tiempo dichos aspectos van apareciendo en enfermedades en los trabajadores, los cuales sufren dolores continuos o incluso disminución de movimientos.

Estos aspectos son la manipulación manual de cargas, aunque estas no sean elevadas, los movimientos repetitivos, y las posturas forzadas.

A priori podríamos decir que estos aspectos realizados con una diferencia de tiempo importante no causarían problemas. Pero ¿y si estos aspectos los realiza una persona durante 8 horas diarias durante toda su etapa profesional?

¿Se debe de proteger a todas las personas por igual?

A continuación se muestra una tabla en la cual se identifican los tipos de personas que se tienen que tener en cuenta y el código de identificación, a la hora de evaluar el puesto de trabajo:

	<b>CÓDIGO</b>
Trabajador con discapacidades o minusvalías temporales o permanentes que le puedan dificultar el desempeño del trabajo que debe hacer o que dicho trabajo las agrave.	D/M
Trabajador de edad avanzada.	E ↑
Trabajador vulnerable por convalecencia.	Vc
Trabajador vulnerable a causa de tratamientos médicos.	Vtm
Trabajador con alguna predisposición o susceptibilidad especial.	P/S
Trabajador con poca experiencia o incorporado recientemente.	Ex ↓
Trabajador menor de edad.	E ↓
Trabajador con un estado biológico/psicológico conocido que le haga especialmente vulnerable.	B
Trabajador con sensibilidad a ciertos agentes físicos o susceptible de sufrir sensibilización a los mismos.	Sen
Trabajadora gestante, en período de posparto o lactancia.	G/P/L

\* Según la clasificación del Anexo 5 del Léxico de prevención de riesgos laborales elaborado por el Departamento de Trabajo de la Generalidad de Cataluña (2002).

**Tabla 1: Trabajadores con protección especial**

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo general**

- ❖ Análisis de la carga física de un alicatador

### **2.2 Objetivos específicos**

- ❖ Estudio genérico de la ergonomía y carga física
- ❖ Análisis de la normativa existente en ergonomía.
- ❖ Análisis del puesto de trabajo de un alicatador.
- ❖ Estudio de los métodos de evaluación de la carga física existentes.
- ❖ Realización de la carga física de un alicatador
- ❖ Propuestas de mejoras para reducir riesgos.



### **3 METODOLOGÍA**

El proceso que se ha seguido para la ejecución de este trabajo, ha sido en primer lugar un estudio genérico de la ergonomía, que aspectos estudia, cuales son los que más afectan, etc.

A continuación se ha indagado más en el tema principal del trabajo, la carga física, realizando una introducción al tema para conocer de forma general lo que se va a analizar y evaluar en profundidad.

Para esto se ha realizado una búsqueda de antiguos software que evaluaban la carga física y trabajos de otros autores en lo que a evaluación de carga física se refiere, ya sea en construcción o en otros sectores.

Además se ha descrito un glosario de términos básicos para el entendimiento el tema del trabajo.

También se ha analizado la normativa existente en lo que a carga física y ergonomía se refiere tanto en ámbito nacional como en europea.

Una vez introducido el tema se ha establecido un apartado de fundamentos elementales para la carga física. En este se establecen los factores que se van a estudiar: manipulación manual de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos. Se describirán cada uno de ellos, comentando los aspectos más influyentes en cada uno. También se describen otros factores que aunque no han sido evaluados directamente en el trabajo, si influyen indirectamente en la carga física.

Para la parte específica del trabajo, lo primero ha sido pasar una jornada de trabajo con un alicatador, para así poder conocer que tareas realiza, describirlas, analizarlas y ver cuáles son necesarias que se evalúen en carga física. Tomar datos, fotos, videos, tiempos, características personales del trabajador, características del entorno de trabajo etc.

Incluso se han descrito las principales lesiones o enfermedades producidas por carga física de trabajo a lo largo del tiempo.

Para realizara la evaluación se han utilizado unos software que facilitan el cálculo a la hora de cuantificar la carga física en cada tarea. Dichos software de pago están disponibles en [www.ergonautas.com](http://www.ergonautas.com)

- Ecuación NIOSH para manipulación manual de cargas
- OWAS para posturas forzadas
- OCRA para movimientos repetitivos

Tras los informes de los softwares (anexos) se han analizado sus resultados, para posteriormente realizar un apartado de mejoras que disminuyan la carga física en cada tarea.

Finalmente se ha planteado un presupuesto para que un alicatador no sufra lesiones o enfermedades por carga física.

## **4 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS**

**ARRASTRE Y EMPUJE:** Corresponde a la labor de esfuerzo físico en que la dirección de la fuerza resultante fundamental es horizontal. En el arrastre, la fuerza es dirigida hacia el cuerpo y en la operación de empuje, se aleja del cuerpo.

**CAPACIDAD MUSCULAR:** es la potencia referida a un nivel de esfuerzo.

**CARGA:** cualquier objeto susceptible de ser movido.

**CARGA DE TRABAJO:** es el conjunto de requerimientos psico-físicos a los que el trabajador se ve sometido a lo largo de la jornada laboral", tenemos que admitir que para realizar una valoración correcta de dicha carga o actividad del individuo frente a la tarea hay que valorar los dos aspectos reflejados en la definición, o sea el aspecto físico y el aspecto mental dado que ambos coexisten, en proporción variable, en cualquier tarea.

**CARGA FÍSICA DE TRABAJO:** es la exigencia de actividad física proveniente del trabajo que tiene como contrapartida la aportación por el trabajador de esfuerzos físicos.

**ENFERMEDAD DE TRABAJO:** Es todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en el que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios.

**FACTOR DE RIESGO:** Es la característica o circunstancia detectable en el individuo, que se sabe asociada con un aumento en la probabilidad de padecer, desarrollar o estar especialmente expuesto a que ocurra una lesión o enfermedad.

**FATIGA MUSCULAR:** es la disminución de la capacidad física del individuo debida bien a una tensión muscular estática, dinámica o repetitiva, bien a una tensión excesiva del conjunto del organismo o bien a un esfuerzo excesivo del sistema psicomotor (musculo-esquelético).

**HIGIENE DEL TRABAJO:** Es el método orientado al reconocimiento, evaluación y control de los factores de riesgo (Físicos, Químicos, Biológico, Ergonómicos y Psicosociales) que se generan en el ambiente de trabajo y que causan enfermedad o deterioro del bienestar físico, biológico y psíquico del trabajador.

**LESIONES DORSO LUMBARES:** Lesiones producidas por posturas, ejercicios o esfuerzos realizados en forma inadecuada y/o malos hábitos durante la operación de manejo manual de cargas.

**MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS:** es aquella en la que interviene el esfuerzo humano tanto de forma directa (levantamiento, colocación), como indirecta (empuje, tracción, desplazamiento). También es manipulación manual de cargas transportar o mantener la carga alzada. Incluye la sujeción con las manos, y con otras partes del cuerpo, como la espalda, y lanzar la carga de una persona a otra.

No será manipulación manual de cargas la aplicación de fuerzas como el movimiento de una manivela o una palanca de mandos.

**MOVIMIENTOS REPETITIVOS:** son un grupo de movimientos continuos mantenidos durante un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo y provoca en esta misma zona fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último, lesión.

**POSTURAS FORZADAS:** Posiciones de trabajo que supongan que una o varias regiones anatómicas dejen de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición forzada que genera la consecuente producción de lesiones por sobrecarga.

**POTENCIA MUSCULAR:** es la facultad de realizar un trabajo.

**TRABAJO MUSCULAR ESTÁTICO:** cuando la contracción de los músculos es continua y se mantiene durante un cierto período de tiempo.

**TRABAJO MUSCULAR DINÁMICO:** se produce por una sucesión periódica de tensiones y relajamientos de los músculos activos, todas ellas de corta duración.

**TRANSPORTE, PORTE O DESPLAZAMIENTO DE CARGA:** Corresponde a la labor de mover una carga horizontalmente mientras se sostiene, sin asistencia mecánica.



## 5 FUNDAMENTOS ELEMENTALES

A continuación se describirán los aspectos fundamentales que intervienen en la evaluación de carga física en una tarea.

### 5.1 Carga física de trabajo

Las lesiones musculoesqueléticas con la carga física tienen una relación directa cuando hablamos de oficios del sector de la construcción, siendo uno de ellos el de alicatador.

Según la encuesta nacional de condiciones del trabajo de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo "Un 84% de los trabajadores encuestados señala que está expuesto, "siempre o casi siempre" o "a menudo, a algún aspecto deficiente relativo a las demandas físicas de su puesto de trabajo." (Exposición a esfuerzos físicos. Encuesta VII del INSHT)

Las demandas físicas más señaladas son:

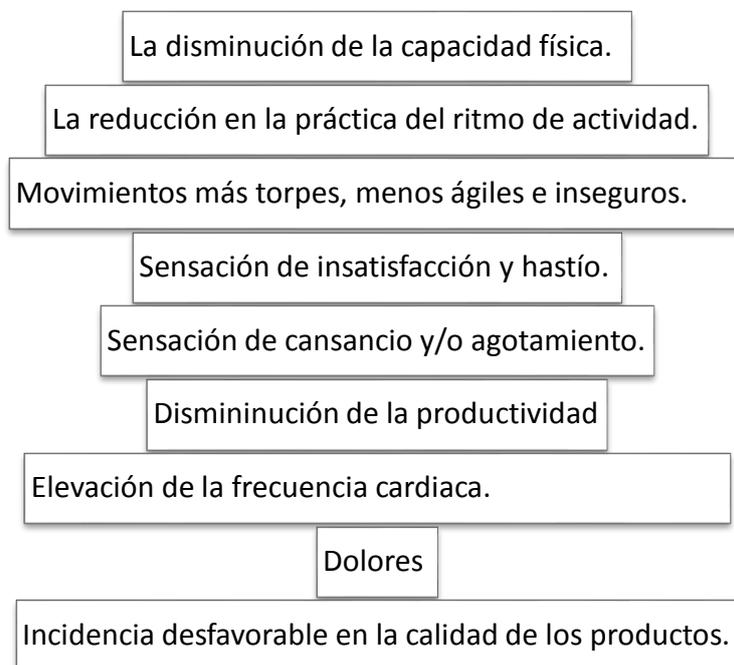
- Repetir los mismos movimientos de manos o brazos (59%)
- Adoptar posturas dolorosas o fatigantes (35,8%).
- Levantar cargas pesadas (17,8%)



**Gráfico 1: Demandas físicas de trabajo** (Exposición a esfuerzos físicos. Encuesta VII del INSHT)

## 5.2 Fatiga muscular

Otro aspecto a tener en cuenta aun cuando no se ha producido la lesión es la fatiga muscular con la que pueden aparecer síntomas como:



**Gráfico 2: Síntomas de la fatiga muscular: (Elaboración propia)**

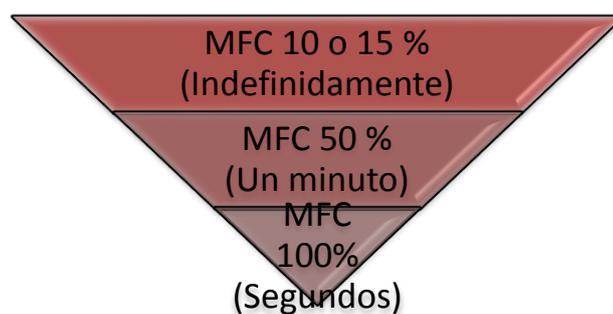
### 5.2.1 Factores que influyen en la fatiga física

#### 5.2.1.1 Factores que se presentan en la persona

Cada persona tiene unas posibilidades para ejercer un trabajo muscular según sean sus condiciones.

Cuando estamos realizando un trabajo isométrico en el cual se hace un esfuerzo estático con nuestra musculatura, esta se comporta de la siguiente manera:

- El esfuerzo máximo de concentración solo es posible mantenerlo un corto periodo de tiempo (Segundos).
- Si el esfuerzo de concentración que realizamos esta entorno al 50% de nuestra fuerza máxima el periodo puede dura incluso 1 minuto.
- Y si el esfuerzo de concentración que realizamos esta entorno al 10 o 15 % el periodo puede durar indefinidamente.



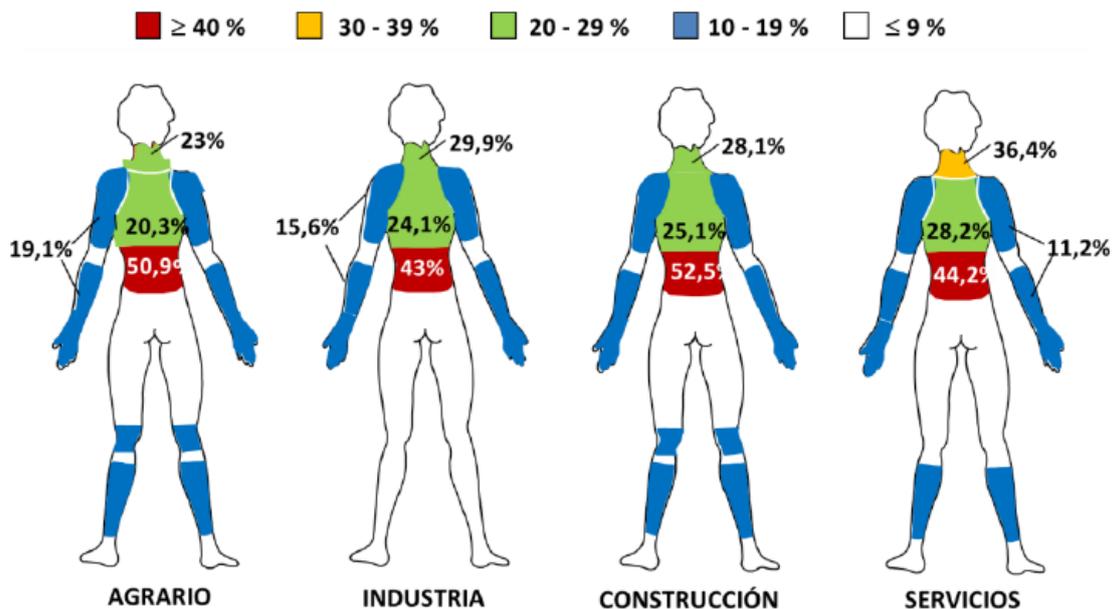
**Gráfico 3: Esfuerzo máximo de concentración:** (Fuente: *Prevención de riesgos ergonómicos en centros educativos. Elaboración propia*)

Gráfico de la máxima fuerza de concentración que puede mantener una persona en tiempo determinado.

Es decir que nuestro cuerpo tiene una limitación de trabajo muscular, el cual es inversamente proporcional al esfuerzo que realicemos en cuanto al tiempo que mantenemos ese esfuerzo.

Los problemas físicos son producidos cuando en esfuerzos grandes el flujo sanguínea es menor, aportando este menos oxígeno y energía.

A continuación se muestra un gráfico del cuerpo humano y por sector, para ver las zonas más afectadas por trastornos musculoesqueléticos producidos.



**Gráfico 4: Molestias musculoesqueléticas más frecuentes por sector de actividad**

*(Elaborado por el INSHT en su encuesta VII)*

Sin embargo cuando los trabajos que se realizan son dinámicos, el flujo sanguíneo es más constante y adecuado, aportando el oxígeno y energía suficiente para evitar que aparezca fatiga muscular.

Al respecto, estudios realizados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo concluyen que: " *la máxima capacidad de trabajo muscular que puede efectuar un trabajador se determina a partir de su máxima potencia aeróbica, entendida como la mayor cantidad de oxígeno (l/min) que dicho trabajador puede obtener durante el trabajo, mientras respira al nivel del mar.*" (INSHT en su encuesta VII)

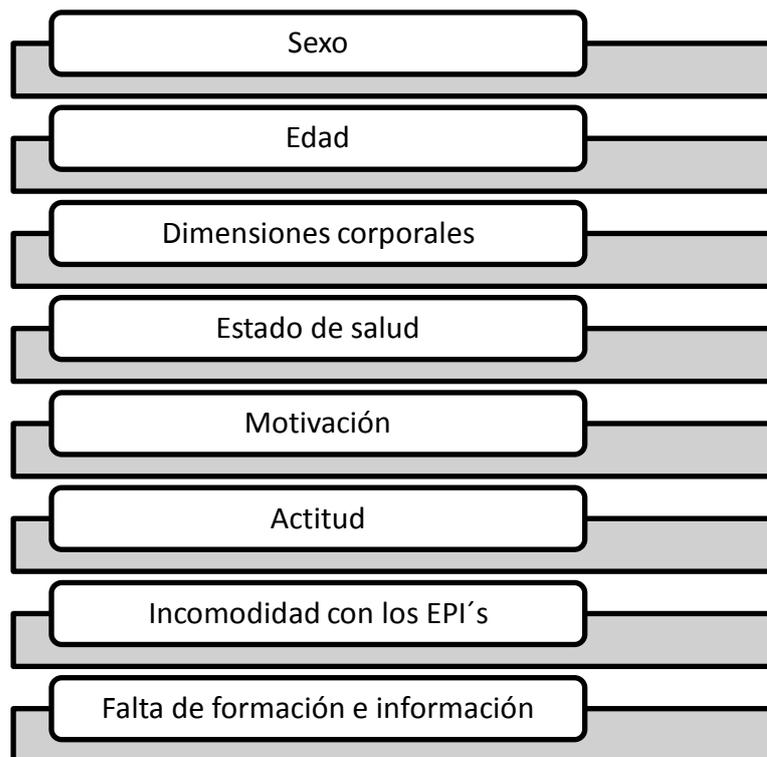
Utilizando la máxima capacidad aeróbica de la persona se producen las siguientes consideraciones:

- Si se supera el 30 a 40% de la máxima capacidad aeróbica durante la realización de nuestro trabajo diario puede producir signos de fatiga al final del día.
- Cada conjunto muscular demandara un esfuerzo diferente con lo que la frecuencia de contracción será diferente.

- Debido a esto, es muy importante establecer pausas para que haya recuperación en los músculos, además de una alimentación que contribuya con la recuperación.

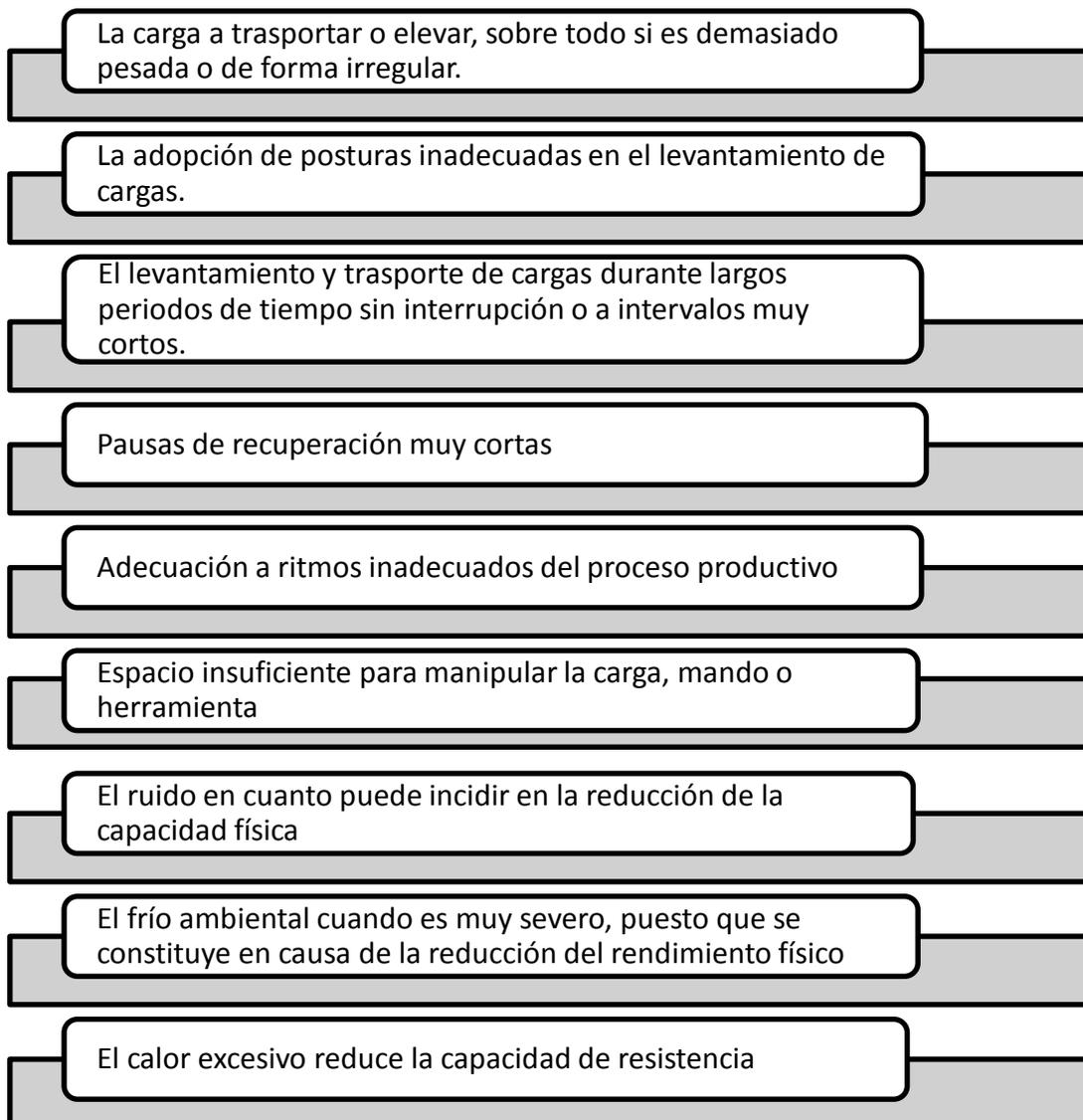
Aun así no todas las personas se comportan igual a la hora de sufrir fatiga muscular, si no que entra en juego otros factores personales:

### Factores personales



**Gráfico 5: Factores personales que influyen la fatiga física:**  
(Elaboración propia)

### **Factores físicos y ambientales**



**Gráfico 6: factores físicos y ambientales: (Elaboración propia)**

#### 5.2.2 Prevención de la fatiga

Para evitar que se produzca fatiga muscular es importante tomar unas medidas preventivas correctas como:

- Automatización de procesos y tareas.
- Mejorar los métodos y medios de trabajo.
- Establecer itinerarios cortos para desplazamiento de cargas manuales.
- Establecer pausas-descansos para la recuperación muscular.

- Adecuar el puesto de trabajo a las características del trabajador.
- Utilización de herramientas adecuadas en peso y mango de agarre ergonómico.
- Evitar contracciones de músculos de forma prolongada.
- Instalar fuentes de energía auxiliares para atenuar esfuerzos excesivos.
- Establecer el diseño postural del puesto de trabajo necesario para evitar fatigas.
- Tener en cuenta los factores personales y ambientales.
- Mantener los niveles de ruido en el entorno adecuados.
- Realizar cursos de formación e información.

### 5.3 Entorno de trabajo

De acuerdo con la definición de la Organización mundial de la salud de un entorno de trabajo saludable:

*“Un lugar de trabajo saludable es aquel en el que los trabajadores y el personal superior colaboran en la aplicación de un proceso de mejora continua para proteger y promover la salud, la seguridad y el bienestar de todos los trabajadores y la sostenibilidad del lugar de trabajo, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones*



**Ilustración 2: Alicatador en su entorno de trabajo**

establecidas sobre la base de las necesidades previamente determinadas:

- *Temas de salud y de seguridad en el entorno físico de trabajo.*
- *Temas de salud, seguridad y bienestar en el entorno psicosocial de trabajo, con inclusión de la organización del trabajo y de la cultura laboral.*
- *Recursos de salud personal en el lugar de trabajo*
- *Maneras de participar en la comunidad para mejorar la salud de los trabajadores, sus familias y otros miembros de la comunidad”*

*(Ambientes de trabajo saludables: Organización mundial de la salud)*

A la hora de analizar ergonómicamente a un alicatador durante la realización de su actividad, tenemos que tener muy en cuenta el entorno de trabajo, ya que este puede ser muy cambiante, ya no solo por la zona en concreto en la que trabaje sino también por el acceso a esta, con las dificultades e inconvenientes que puede tener.

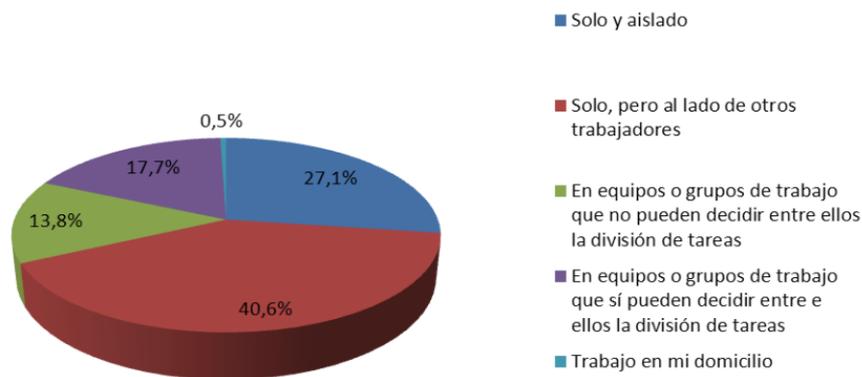
Tal como informa la VII encuesta del INSHT, los lugares de trabajo en construcción se producen en un sitio exterior con un 60,9% y en un local cerrado con 38,4 %. El alicatador entra dentro de los dos lugares: En el interior realizando alicatados en paredes y suelos o en el exterior cuando realiza aplacados de piedra o similares.

	Agrario	Industria	Construcción	Servicios	TOTAL
En local cerrado (oficina, fábrica, tienda, escuela, etc.)	19,0	83,7	38,4	83,1	77,2
En local semicerrado	5,6	4,6	7,0	4,2	4,6
En un coche u otro vehículo (autobús, taxi, furgoneta, camión, tractor, etc.)	4,5	5,3	4,3	7,7	7,0
En un sitio exterior (obra de construcción, campo agrícola, calles de una ciudad, etc.)	78,1	10,8	60,9	8,1	15,3
En mi propia casa	0,7	0,7	1,8	1,6	1,5
En otro lugar	0,0	0,8	0,3	0,1	0,3

**Tabla 2: Distribución de los trabajadores según donde realizan su trabajo habitual la mayor parte de la jornada laboral por sector de actividad.**

*(VII Encuesta nacional de condiciones de trabajo 2011. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo.)*

Otra característica de este puesto de trabajo es la de trabajo solo y aislado, ya que se trata de un oficio en el que el trabajador puede desempeñar su tarea individualmente, con la consecuencia de tiempo que esto conlleva en la realización. Este tipo de trabajos de personas aisladas podríamos decir que es casi una tercera parte, tal como muestra el siguiente gráfico.



**Gráfico 7: Tipo de puesto de trabajo**

*(VII Encuesta nacional de condiciones de trabajo 2011. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo)*

En cuanto a la organización del puesto de trabajo la cual depende de lo que se está realizando en cada momento, lo más importante es que el puesto permita una postura adecuada y la libertad de movimientos.

El diseño del puesto de trabajo puede evaluarse con características físicas o componentes que evalúan la adaptación del puesto de trabajo del alicatador en nuestro caso, que son:

1. Área de trabajo en el campo horizontal
2. Área de trabajo en el campo vertical
3. Altura del plano de trabajo
4. Espacio para miembros inferiores o los pies
5. Orden y accesibilidad en el puesto
6. Herramientas

**Gráfico 8: Características dentro del puesto de trabajo. (Elaboración propia)**

## 5.4 Manipulación manual de cargas

La manipulación manual de cargas es el factor en el cual las personas tienen más cuidado o son algo más respetuosas con su cuerpo, ya suelen utilizar los medios para facilitar dicho trabajo.

Sin embargo existe un desconocimiento respecto al movimiento de cargas, ya que no solo se debe de tener en cuenta el peso de esta, si no que entran además factores como:

- Posición vertical de origen de la carga
- Posición vertical de destino de la carga
- Posición horizontal de origen de la carga
- Posición horizontal de destino de la carga
- Tipo de agarre de la carga
- Tiempo de sujeción de carga
- Desplazamiento de la carga andando
- Arrastre o empuje de la carga
- Tiempo de descanso

Es por esto por lo que un trabajador puede sufrir trastornos musculoesqueléticos aunque la carga que manipule no sea muy alta.

Esta cuestión es una de las que será analizada en la evaluación de carga física de un alicatador, ya que en la tarea principal de colocación del alicatado, el trabajador no manipula una carga muy pesada pero si está expuesto a otros factores de los mencionados.



***Ilustración 3: Trabajador transportando una carga***

Según la encuesta VII del Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo el 17,8 % de los trabajadores realiza tareas en las cuales interviene la manipulación manual de cargas.

## 5.5 Postura de trabajo

La postura de trabajo se define como: "la puesta en posición de una o varias articulaciones, mantenida durante un tiempo más o menos prolongado por medios diversos, con la posibilidad de restablecer en el tiempo, la actitud fisiológica más perfecta. Se considera que la postura es correcta en cada actividad, cuando presenta mayor eficacia mecánica, menor interferencia funcional orgánica y por consiguiente máxima ausencia de fatiga." (Definición de la asociación internacional de ergonomía.)

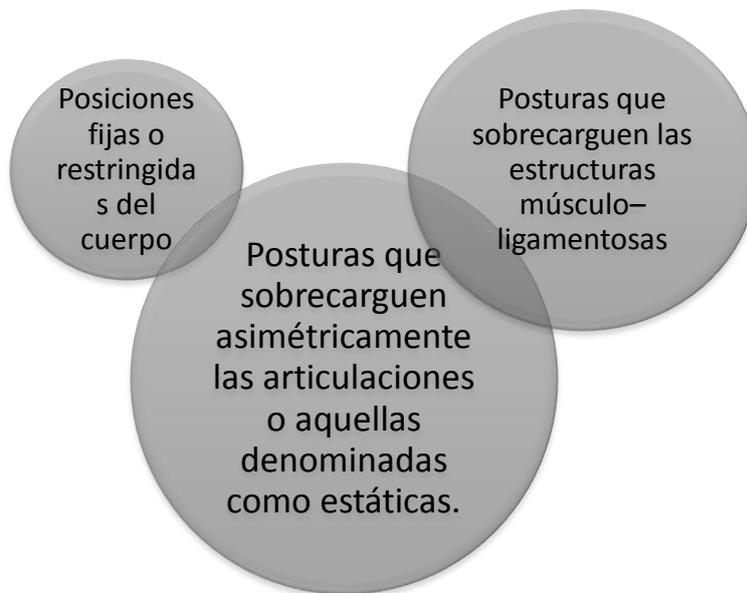
	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	Química, saneamiento y extractiva	Metal	Industria Manufacturera	Construcción	Comercio y reparaciones	Hostelería	Transporte y almacenamiento	Comunicación, act. financieras, científicas y adm.	Administración pública y educación	Act. sanitarias y sociales	Act. culturales y servicios personales
Adoptar posturas dolorosas o fatigantes	48,1	33,7	35,3	32,8	48,7	30,1	31,3	37,2	28,9	33,6	48,0	37,1
Estar de pie sin andar	25,9	32,5	42,2	39,8	31,1	41,6	49,6	13,0	10,1	29,9	30,8	29,5
Estar sentado sin levantarse	11,4	32,6	20,4	22,5	20,1	24,7	5,3	68,6	66,7	36	22,6	15,8
Levantar o mover cargas pesadas	33,6	18,0	22,4	22,8	39,4	22,6	18,8	20,8	3,0	6,7	22,1	10,3
Levantar o mover personas	1,1	1,2	1,3	0,4	2,0	1,0	1,8	2,5	0,7	6,4	36,9	7,1
Aplicar fuerzas importantes	28,7	18,9	20,6	15,4	34,2	14,6	10,0	15,0	3,1	6,6	24,3	10,3
Repetir los mismos mov. de manos o brazos	67,0	58,4	60,4	67,5	67,3	54,1	64,9	67,3	57,9	48,1	56,6	61,7

**Tabla 3: Demandas físicas del puesto de trabajo por rama de actividad.**

(VII Encuesta nacional de condiciones de trabajo 2011. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo.)

“La adopción de posturas incorrectas podía generar estrés postural, fatiga y dolor, factores que podrían disminuir la fuerza del operador hasta tener que parar el trabajo mientras los músculos se recuperaban. La postura se convierte en un factor de riesgo, cuando por la postura adoptada la intensidad del esfuerzo para mantenerla es mayor”.

(Corlett en 1981)



**Gráfico 9: Riesgo según esfuerzo para mantener una postura forzada. (Elaboración propia)**

Cuando la tarea es realizada con posturas inadecuadas o inestables, existe riesgo de perder el equilibrio, pudiendo surgir tensiones inesperadas en los músculos con la posibilidad de que surjan lesiones. A mayor número de articulaciones desviadas mayor posibilidad de lesión.

*“La siguiente clasificación del riesgo derivado de la postura, es ampliamente utilizada en Colombia y a nivel internacional:*

- *Postura Prolongada: Cuando se adopta la misma postura por el 75% (6 horas) o más de la jornada laboral*
- *Postura Mantenido: Cuando se adopta una postura biomecánicamente correcta por 2 o más horas continuas sin posibilidad de cambios o 20 minutos si es biomecánicamente incorrecta.*
- *Postura Forzada: Posicionamiento articular por fuera de los ángulos de confort.*

*Posturas Antigravitacionales: Posicionamiento del cuerpo o un segmento en contra de la gravedad."*

*(Amaya Miriam: Evaluación de puesto de trabajo auxiliar de servicios alimentarios)*

Cuando se analiza el puesto de trabajo de un alicatador hay que tener en cuenta que no existe una postura de trabajo única o que sea más común que otra, ya que se cambia constantemente a medida que se avanza en la tarea, cambiando la altura del plano de trabajo. Debido a esto se estudiarán todos los tipos de posiciones o posturas que se presente durante el trabajo.



***Ilustración 4: Alicatador soportando una postura forzada***

Como ya se comentó las posturas forzadas es unas de las causas a estudiar en este trabajo ergonómico ya que según la encuesta nacional VII del INSHT las posturas forzadas presentan un 13,9% de las causas de riesgo de accidentes detectados.

Evaluación de carga física

	% Trabajadores
Distracciones, descuidos, despistes, falta de atención	46,2
Se trabaja muy rápido	18,2
Posturas forzadas	13,9
Por cansancio o fatiga	13,6
Levantar o mover cargas pesadas	13,5
Causas relacionadas con el tráfico	12,6
Aberturas o huecos desprotegidos, escaleras o plataformas en mal estado	6,4
Falta de espacio, de limpieza o desorden	6,1
El terreno tiene zanjas, taludes, desniveles, etc. que pueden provocar el vuelco de vehículos de trabajo y/o caída o tropiezos de personas	5,3
Manipulación inadecuada de productos, sustancias químicas o materiales peligrosos	3,8
Faltan los equipos materiales o humanos necesarios para garantizar la seguridad frente a atracos, agresiones físicas u otros actos violentos	3,7
Mantenimiento inadecuado o deficiente	3,4
Mi trabajo consiste en la protección y custodia de personas, bienes materiales o patrimoniales	3,3
Exceso de horas continuadas de trabajo	3,1
Falta de protecciones de las máquinas o equipos, o las que hay son deficientes	2,3
Faltan los equipos de protección individual necesarios o no son adecuados	2,2
Equipos y herramientas en mal estado	2,2
Utilización de herramientas, máquinas, equipos o materiales inadecuados para la tarea	2,2
Incumplimiento de las instrucciones de trabajo	2,0
Señalización de seguridad inexistente o deficiente	1,9
Imprevisibilidad de los animales	1,7
Se trabaja sin la información y formación suficiente sobre los riesgos y medidas preventivas	1,2
Realización de tareas inhabituales o extraordinarias, solución de averías, incidentes	1,1
No se dispone de la cualificación o la experiencia necesaria	0,9
Instrucciones de trabajo inexistentes o inadecuadas	0,5
No sabe	5,1
Rechaza contestar	0,2

**Ilustración 5: Causas de los riesgos de accidentes**

*(VII Encuesta nacional de condiciones de trabajo 2011. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo.)*

## 5.6 Movimientos repetitivos

A medida que durante el trabajo una tarea sea más repetitiva o no, los músculos sufrirán una serie de contracciones, exigiendo así un esfuerzo al musculo ya sea de mayor o menor magnitud, provocando que el musculo necesite un tiempo de recuperación de la fatiga producida por la reducción del riego sanguíneo durante el trabajo. Debido a esto podemos decir que las tareas con un alto grado de repetitividad pueden producir trastornos musculoesqueléticos al igual que la manipulación manual de cargas o las posturas forzadas.



*Ilustración 6: Alicatar realizando un movimiento repetitivo*

Se considera trabajo repetitivo cualquier actividad laboral cuya duración es de al menos 1 hora en la que se lleva a cabo en ciclos de trabajo de menos de 30 segundos y similares en esfuerzos y movimientos aplicados o en los que se realiza la misma acción el 50% del ciclo. Se entenderá por ciclo “la sucesión de operaciones necesarias para ejecutar una tarea u obtener una unidad de producción”

Los ciclos de trabajo cortos y repetitivos (menos de 30 segundos), acompañados del ritmo de trabajo elevado, son uno de los principales problemas a la hora de sufrir lesiones musculoesqueléticas,

manifestándose especialmente en lesiones de espalda y miembros superiores.

Según datos del INSHT *“Los músculos sujetos a trabajo estático requieren 12 veces del tiempo de la contracción para recobrase completamente de la fatiga”*.

*(VII Encuesta nacional de condiciones de trabajo 2011. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo.)*

Si este tiempo no se lleva a cabo durante un periodo de tiempo prolongado puede producir debilitamiento de inserciones, ligamentos y tendones.

## 5.7 Organización

La organización con la cual se pueda realizar la actividad a desempeñar puede influir muy negativamente al trabajador, ya que en ella intervienen una gran variedad de factores que hay que tener en cuenta a la hora de estudiar un puesto de trabajo en temas de ergonomía.



*Ilustración 7: Organización de una alicatador en un espacio de trabajo reducido*

Factores a tener en cuenta en la organización del trabajo:



*Gráfico 10: Factores determinantes en la organización. (Elaboración propia)*

## 6 ESTADO DEL ARTE

Tras realizar una exploración de trabajos realizados anteriormente de evaluaciones específicas de carga física o los antecedentes a los métodos utilizados en la actualidad, se ha observado que en temas de construcción es casi nulo. Sin embargo si se encuentran en otros sectores como el comercial o el sanitario. Aun así, estas no estudian varios métodos de evaluación, sino que se centran principalmente en el de manipulación manual de cargas, cuando hay otros aspectos muy importantes ya comentados anteriormente.

Esto refleja que en construcción se tiene la idea de que no se puede cambiar el método de trabajo y que se debe de realizar como siempre se ha hecho, produciendo esto lesiones y enfermedades en los trabajadores, causados por malas acciones o hábitos en el trabajo.

Son muchas las actividades que un trabajador en obra sufre por consecuencia de manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos y posturas forzadas.

*“La metodología ergonómica precisa disponer de cinco tipos de información (inputs): datos sobre las personas, sobre el desarrollo de los sistemas, la valoración de la actuación del sistema, la evaluación de los efectos en las personas, y la organización de programas ergonómicos.”( Wilson J.R. (1994)*

A continuación se muestran métodos de carga física anteriores a los utilizados hoy en día.

### Ecuación NIOSH

*En 1981 el Instituto para la Seguridad Ocupacional y Salud del Departamento de Salud y Servicios Humanos publicó una primera versión de la ecuación NIOSH; posteriormente, en 1991 hizo pública una segunda versión en la que se recogían los nuevos avances en la materia, permitiendo evaluar levantamientos asimétricos, con agarres de la carga no óptimos y con un mayor rango de tiempos y frecuencias*

de levantamiento. Introdujo además el Índice de Levantamiento (LI), un indicador que permite identificar levantamientos peligrosos.

### ANTECEDENTES DEL MÉTODO OWAS

Son varias las propuestas que se han hecho para la evaluación de la carga física por posturas forzadas basadas en el método **OWAS** original (la primera versión fue presentada por los autores Kivi y Mattila en 1991) pero para hasta llegar a este se desarrollaron métodos como:

- **APPLIED ERGONOMICS** (Karh, Kansj, y Kuorinka, 1977, *Correcting working postures in industry: A practical method for analysis*. Nogareda, S., y Dalmau I., 2006.)
- **Carga postural. NTP 452:** (Evaluación de las condiciones de trabajo: Instituto nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo.)
- **Application of the computerized OWAS method:** (Kivi, P. y Mattila, M., 1991, *Analysis and improvement of work postures in the building industry*)
- **CRC Press, Boca Raton.** (Mattila, M. y Vilkki, P., 1999, *OWAS methods*. En: W. Karwowski and W. Marras, Editors, *The Occupational Ergonomics Handbook*)

En cuanto a evaluación de carga física se refiere, tal y como se ha comentado anteriormente, en construcción son muy poco usuales. Pero si podemos encontrar varias en sectores como el sanitario o en el gastronómico. A continuación se muestran varios de resúmenes de evaluaciones de carga física de autores como:

### Evaluación del riesgo ergonómico en el manejo manual de cargas en operadores de una planta de lavado de ropa"

En este trabajo el autor se centró en el estudio de lesiones por manipulación manual de cargas de carga y descarga de ropa para su secado, momento en el cual la ropa está mojada conllevando un

incremento de peso importante. Para ello utilizo los parámetros y criterios establecidos en la ecuación de NIOSH.

Como conclusión se llegó a que: *“En base a la observación y el análisis ergonómico de puesto, se determinaron calificaciones altas del nivel de riesgo que pueden influenciar el desarrollo de patologías en los trabajadores del área de descarga y cuantificación de ropa sucia.*

*El resultado final es una Propuesta de Control para la adecuación ergonómica de áreas laborales y el manejo manual de cargas en trabajadores del área de descarga y conteo de una planta de lavado, con controles de ingeniería y administrativos, como la mejor forma de controlar la incidencia y la severidad de los trastornos músculo esqueléticos en un programa de Ergonomía integral.”*

*(Jorge Torres González)*

#### EVALUACION DE PUESTO DE TRABAJO AUXILIAR DE SERVICIOS DE UNA EMPRESA DE SERVICIO DE ALIMENTACIÓN”

*Como objetivos dicho trabajo trata de determinar las condiciones del puesto de trabajo de Auxiliar de Servicios Generales en las actividades ejecutadas, características ergonómicas, evaluación de la carga física en el mismo, fuentes de riesgo, control y recomendaciones específicas de las condiciones ergonómicas encontradas.*

*En cuanto a la carga física del puesto de trabajo, los requerimientos de fuerza en las actividades realizadas en el puesto de trabajo son livianos y están dados por la manipulación de los platos al servir los alimentos y al tomarlos apilados debajo de la superficie de trabajo.*

*Respecto a requerimientos de fuerza especialmente en muñecas y dedos al sostener el plato cuando sirve el desayuno o almuerzo, asociados a desviaciones cubitales y en la actividad de realizar aseo especialmente en manos al torcer traperos manualmente asociado a desviaciones radio cubitales sobre agarres a mano llena.*

*Se observa ángulos amplios de movimiento de flexión del tronco al barrer y movimientos constantes y forzados de MMSS al escurrir el trapo en el lavadero.*

*Se registran movimientos continuos especialmente en la mano derecha al servir los platos sin apoyo sobre la superficie de trabajo.*

*Como conclusión se llega a que esta postura es dinámica, asociada a cortos desplazamientos dentro del restaurante.*

*Presenta posicionamiento en arcos extremos de tronco al barrer, trapear y de miembros superiores (MMSS) al escurrir el trapeador en planos bajos de trabajo. Se registran miembros superiores en posturas antigraavitacionales al realizar las diferentes actividades.*

*(Amaya Miriam, Requena Yessenia, Roman Miguel)*

## **7 NORMATIVA**

En este apartado se hace referencia a la normativa vigente referente a carga física y ergonomía en el trabajo tanto en el ámbito nacional como europeo.

## GENERAL

- **LEY 31/1995**, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales ( Artículo 15 )

## Lugares de trabajo

- **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. ( Anexo I.A.2 (1,2) , III.(Cond.amb) , IV(Ilum) )
- **REAL DECRETO 1027/2007**, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (1)

## Manipulación manual de cargas

- **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 dorsolumbares, para los trabajadores.

## Otra normativa específica

- **REAL DECRETO 773/1997**, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. ( Artículo 5 )
- **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. ( Artículo 3 )
- **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. ( Artículo 5 )
- **REAL DECRETO 1644/2008**, de 10 de octubre, del Ministerio de la Presidencia por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. (Anexo I.1.1.6)

## Ritmo de trabajo

- **REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/1995**, de 24 de marzo, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (Artículo 36.5 (Ritmo de trabajo))
- Portal de Ergonomía
- Portal de Trastornos Musculoesqueléticos
- Tº de trabajo (turnos-nocturno)

Evaluación de carga física

**DIRECTIVA 89/656/CEE** del Consejo, de 30 de noviembre de 1989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual (tercera Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE).

**DIRECTIVA 89/655/CEE**, de 30 de noviembre de 1989 relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo (Segunda Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE).

**DIRECTIVA 89/654/CEE** del Consejo, de 30 de noviembre de 1989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en los lugares de trabajo.

**DIRECTIVA 89/654/CEE** del Consejo, de 30 de noviembre de 1989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en los lugares de trabajo.

**DIRECTIVA 90/269/CEE**, de 29 de mayo de 1990, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

**DIRECTIVA 90/269/CEE**, de 29 de mayo de 1990, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

**DIRECTIVA 2001/45/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, por la que se modifica la Directiva 89/655/CEE del Consejo relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo.

**DIRECTIVA 2009/104/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de septiembre de 2009 , relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo (segunda Directiva específica con arreglo al artículo 16, apartado 1, de la Directiva 89/391/CEE) ( Versión codificada).



## **8 DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO DE UN ALICATADOR**

Cuando examinamos la tarea del alicatador autónomo, observamos que realiza gran cantidad de tareas además de la que da nombre al puesto de trabajo, la de la colocación del alicatado ya sea en un plano vertical (paredes) o en un plano horizontal (suelos).

Este realiza tareas alternas con la de colocación, las cuales algunas serán evaluadas para comprobar si existe riesgo por carga física. Sin embargo otras ocupan un tiempo insignificante durante la jornada laboral y solo se comentaran como descripción del puesto de trabajo.

A continuación se detallan cada una de ellas. Siempre pensando en un trabajador autónomo sin personal a su cargo, ya que si no varias de estas desaparecerían y se deberían de estudiar dentro de otro puesto de trabajo.

### **8.1 Transporte de materiales y herramientas**

Como en la mayoría de los puestos de trabajo en construcción, el trabajador debe de transportar una serie de herramientas y materiales al lugar en el que se dispone a realizar su actividad. En el caso de un alicatador podemos decir que trasportara herramientas manuales, maquinaria de corte, maquinaria para la mezcla, cubetas, reglas de acero, adhesivo de fijación en sacos, material de revestimiento (este será diferente en la mayoría de los casos; Material cerámico, mármol, porcelánico, etc) y agua para la mezcla.



***Ilustración 8: Alicatador transportando material***

En el transporte existen varios factores que pueden influir en la carga física del trabajador:

- Distancia de acopio de material
- Diferencia de cota con respecto al acopio
- Falta de espacio para transporte de material
- Ayuda de otros trabajadores
- Disponibilidad de elementos de transporte: grúas, carretillas, transpaletas, montacargas, etc.

En esta paso de la tarea del alicatador se basa principalmente en la manipulación manual de cargas.

En la parte de la evaluación se describirán los riesgos que entrañe el transporte y se elaboraran unas medidas preventivas.

## 8.2 Colocación/distribución del material

La colocación del material en el lugar de trabajo debe ser planteada anteriormente, ya que esto evitara su transporte por segunda vez. Se repartirá de forma que no impida la realización de la tarea, no produzca caídas al mismo nivel y quede siempre al alcance para su puesta ya sea en paramentos verticales u horizontales.



*Ilustración 9: Acopio de material*

## 8.3 Medida y corte de material de revestimiento

El alicatador realizara la medición correspondiente en su lugar de trabajo, cortando y adaptando las piezas de revestimiento a los paramentos.

En este caso el trabajador utilizara maquinaria de corte destina a tal fin.



***Ilustración 10: Alicatador cortando material con herramienta de corte de diamante***

Para este paso el trabajador se verá comprometido a soportar posturas forzadas durante la medición y corte, manipulación manual de cargas durante el movimiento de la pieza y movimientos repetitivos si el trabajador se viese obligado a cortar gran variedad de piezas seguidas.



***Ilustración 11: Alicatador cortando material con maquinaria de disco refrigerado con agua***

#### 8.4 Preparación de la mezcla adhesiva

La mezcla que realiza un alicatador se realiza en una cubeta de tamaño medio para que la cantidad sea la idónea. Esta mezcla se realiza vertiendo el contenido del adhesivo en la cubeta y añadiendo agua. Una vez vertido se deberá mezclar hasta que la mezcla quede homogénea y con consistencia blanda. Esta se hará con la ayuda de un mezclador eléctrico o manualmente con la ayuda de una paletilla.



*Ilustración 12: Alicatador realizando la mezcla del adhesivo*

Durante esta tarea el trabajador soporta esfuerzos transmitidos por el mezclador con posturas forzadas o movimientos repetitivos con un índice de esfuerzo alto si realiza el mezclado manualmente.

#### 8.5 Distribución de la mezcla adhesiva en la pieza de revestimiento o soporte de esta

Una vez que la mezcla está homogénea, y la pieza de revestimiento tiene la forma necesaria para su colocación, el alicatador se dispone a distribuir el adhesivo por la parte trasera del alicatado. Esta se realiza de forma homogénea vertiéndola con una paletilla y esparciéndola con la ayuda de una llana con dientes.



***Ilustración 13: Alicatador añadiendo adhesivo a la pieza de alicatado***

Durante este paso se pueden producir posturas forzadas si el trabajador no es consciente o no tiene la formación necesaria.

## 8.6 Colocación de la pieza de revestimiento

Para dicha colocación el trabajador debe de esta situado que de forma que puede colocar la pieza con precisión. Principalmente se puede dividir en tres partes:

### 8.6.1 Zona de trabajo en la posición más baja.

Impide estar en posición de pie, por lo que el trabajador se colocara de cuclillas, apoyado en las rodillas o sentado en el suelo.



*Ilustración 14: Alicatador realizando tarea de colocación en posición más baja*

### 8.6.2 Zona de trabajo media

Donde el trabajador realizara la colocación en una posición prácticamente erguida y sin levantar en exceso los brazos por encima de los hombros.



*Ilustración 15: Alicatador realizando tarea de colocación en posición media*

### 8.6.3 Zona de trabajo en la posición más alta.

El trabajador elevara los brazos para la colocación de la pieza hasta el punto en el que necesite el apoyo de medios auxiliares como andamios, borriquetas o similar.



***Ilustración 16: Alicatador realizando tarea de colocación en posición más alta***

Durante este paso el trabajador sufrirá los tres aspectos que se estudia en este trabajo: manipulación manual de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos.

## 8.7 Colocación de crucetas

El uso de crucetas para la colocación de azulejos o similar se produce cuando el diseño establece una distancia entre pieza y pieza llamada junta. Dicha cruceta se coloca en cada una de las esquinas de la pieza, produciendo una separación homogénea.



*Ilustración 17: Tarea de colocación de crucetas*

## 8.8 Fraguado de juntas de las piezas de revestimiento

Este es el último paso de un alicatado. En él, el trabajador distribuye una lechada por las juntas que quedan entre las piezas de revestimiento. Una vez esta ha endurecido, procederá a la limpieza con la ayuda de estropajos de esparto.



*Ilustración 18: Alicatador realizando tarea de fraguado de juntas*

Durante este paso se realizan muchos movimientos repetitivos y posturas forzadas en zonas de difícil acceso.

## 8.9 Transporte de herramientas y material sobrante

Esta tarea es similar a la primera de transporte de material, a excepción de que el material será únicamente el sobrante (si lo hubiese).

En el transporte existen varios factores que pueden influir en la carga física del trabajador:

- Distancia de acopio de material
- Diferencia de cota con respecto al acopio
- Falta de espacio para transporte de material
- Ayuda de otros trabajadores
- Disponibilidad de elementos de transporte: grúas, carretillas, transpaletas, montacargas, etc.

En este caso de la tarea del alicatador se basa principalmente en la manipulación manual de cargas.

En la parte de la evaluación se describirán los riesgos que entrañe el transporte y se elaboraran unas medidas preventivas.

## 8.10 Orden y limpieza del lugar de trabajo

Por último el trabajador realiza una limpieza a fondo del lugar de trabajo eliminando los posibles pegotes de adhesivo, pequeños trozos de material, cartones, envoltorios, etc.

El trabajador estará expuesto a manipulación manual de cargas y movimientos repetitivos.



*Ilustración 19: Orden y limpieza en puesto de trabajo*



## **9 FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO EXISTENTES**

En esta primera actuación se trata de identificar en el puesto de trabajo los factores de riesgo físicos por sobrecarga de trabajo que puedan afectar a la salud de las personas expuestas. Con el objetivo de evitar la posible subjetividad en este estudio se realizara una evaluación utilizando sistemas para manipulación manual de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos. Los cuáles serán además identificados a continuación en las evaluaciones específicas con los métodos utilizados.

Los factores de riesgo ergonómicos que pueden encontrarse en un alicatador no son solo las características laborales propias de la tarea de alicatar, sino que también tienen características personales, es decir de quien realiza la tarea y característica de organización en obra.

Se evaluaran los riesgos tomando en consideración los factores o variables indicadas y sus posibles efectos combinados.

## 9.1 Características de la carga

### 9.1.1 Demasiado pesada o grande

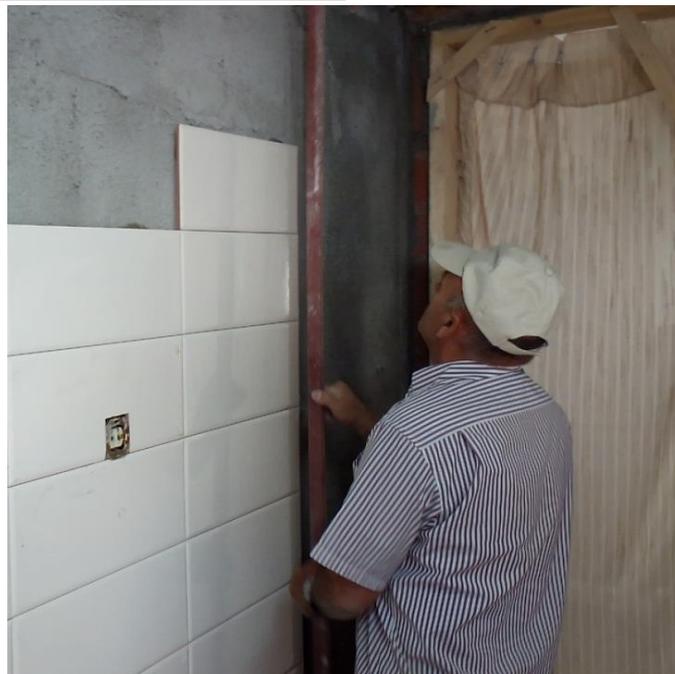


**Tabla 4: Peso máximo por persona.**

*(Fuente: Prevención de riesgo ergonómico. Universidad de Murcia. Elaboración propia)*

Esta característica puede aparecer a la hora de transportar el material embalado o durante la colocación del alicatado mientras se adopten posturas forzadas.

### 9.1.2 Volumen de la carga a sujetar



**Ilustración 20: Alicatador manipulando carga inestable y peso medio**

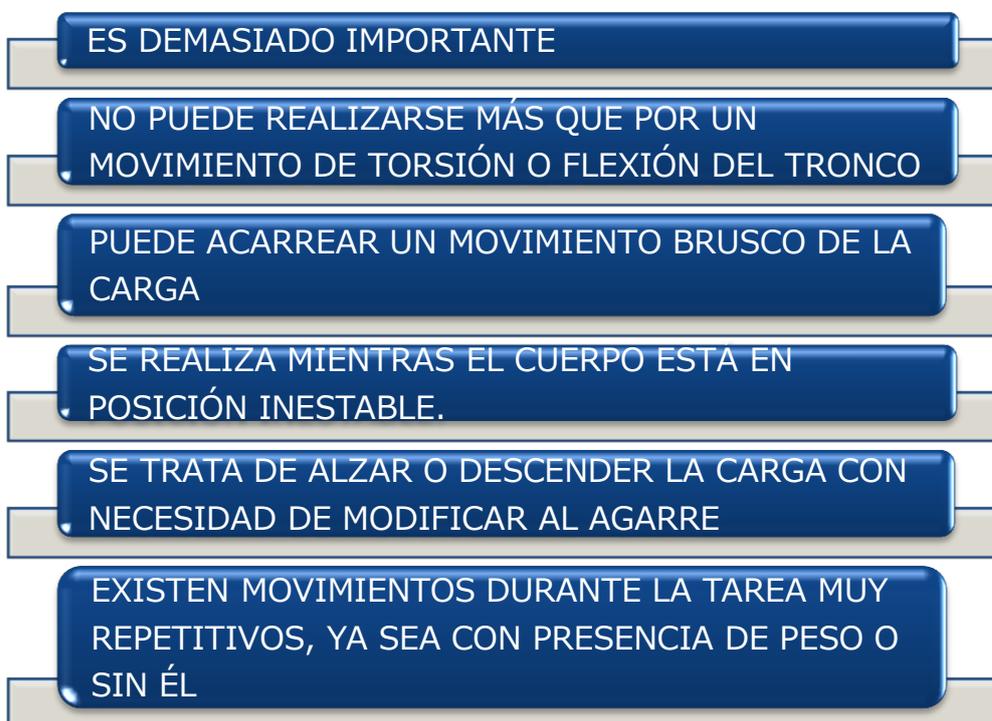
9.1.2.1 Está en equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.

9.1.2.2 Está colocada de tal modo que debe sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo.

9.1.2.3 Puede ocasionar lesiones al trabajador por sus características exteriores.

Dicho problema aparece en la manipulación de largas reglas o colocación del alicatado en zonas de difícil acceso o en transporte de cubetas con agua.

## 9.2 El esfuerzo físico necesario para el desplazamiento



Estas son las situaciones más desfavorables que una persona se puede encontrar a la hora de manipular una carga con un peso determinado.

Varias de estas opciones están presentes en tareas específicas de un alicatador.

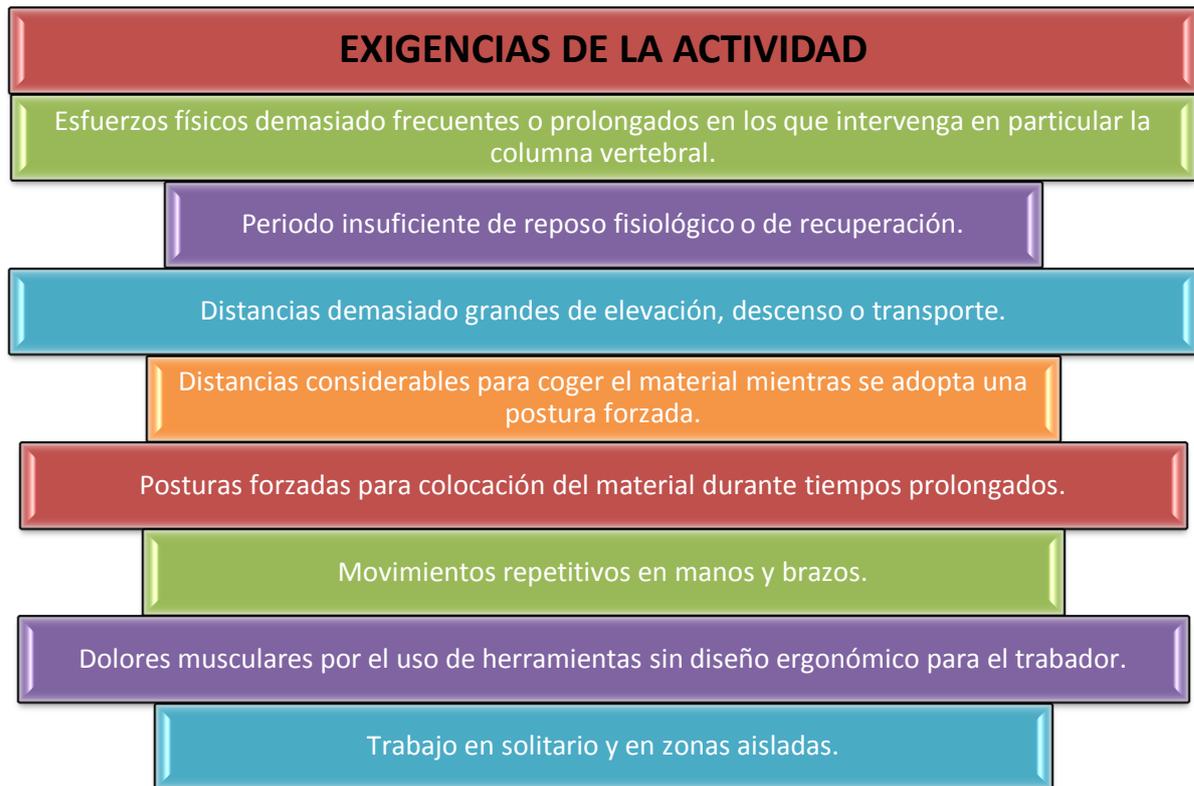
### 9.3 Características del medio de trabajo

- I. El espacio libre para realizar la tarea, ya sea horizontal o especialmente vertical, resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad.
- II. La superficie es irregular y puede dar lugar a tropiezos, o es resbaladiza.
- III. La situación o el medio de trabajo no permiten al trabajador la manipulación manual de cargas a una altura segura y en una postura correcta.
- IV. La superficie o el plano de trabajo presentan desniveles que implican la manipulación de la carga a cotas diferentes.
- V. La temperatura, humedad o circulación del aire son inadecuadas.
- VI. La iluminación no es adecuada, dificultando los movimientos por inseguridad.
- VII. Existe exposición a vibraciones en el momento de realizar la mezcla del adhesivo.



*Ilustración 21: Alicatar en situación de mínimo espacio*

## 9.4 Exigencias de la actividad



*Ilustración 22: Exigencia de la actividad de un alicatador. (Elaboración propia)*

## 9.5 Factores individuales



**Gráfico 11: Factores determinantes en cada trabajador**

*(Elaboración propia)*

Dichos factores serán esenciales a la hora de evaluar a un trabajador en cada uno de los temas a estudiar, en nuestro caso manipulación manual de carga, posturas forzadas y movimientos repetitivos.

La posibilidad de que uno solo de ellos no sea el adecuado, puede incrementar la carga física en el trabajo.

## **10 PRINCIPALES LESIONES PRODUCIDAS POR EXCESO DE CARGA FÍSICA**

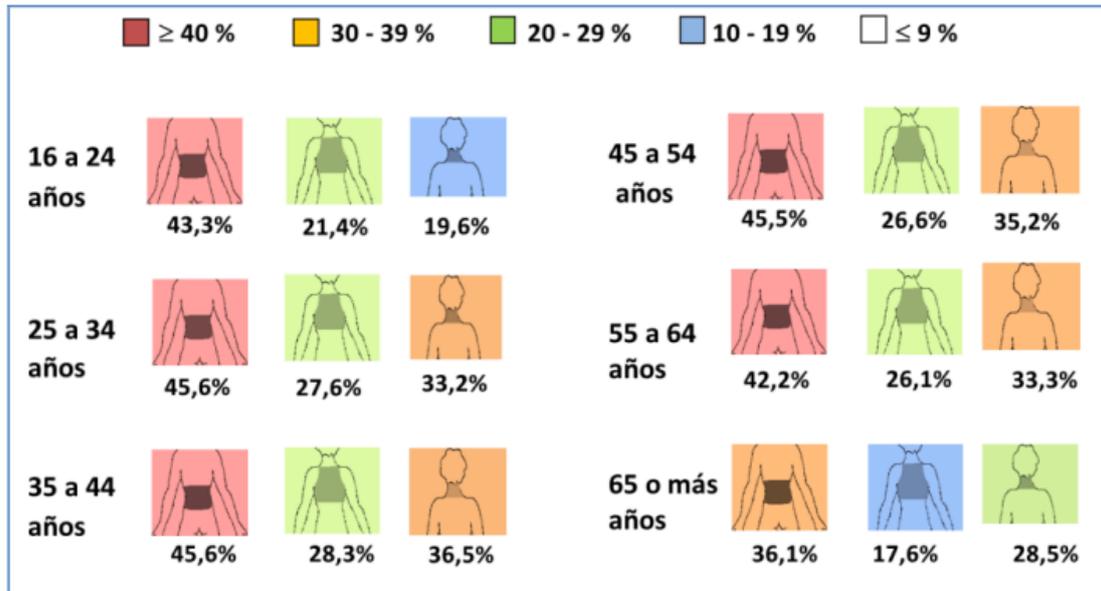


**Gráfico 12: Principales lesiones/enfermedades producidas por carga física.**

*Fuente: Revista de salud laboral para delegados de prevención de CCOO. Elaboración propia.*

A continuación se muestra un gráfico sobre una encuesta en la que se puede observar el tipo de dolor o la zona afectada según la edad.

Se puede observar como la zona más perjudicada en todas las edades es la zona dorso-lumbar, seguida del cuello.



Base: Total de trabajadores. Datos en %  
Pregunta de respuesta múltiple

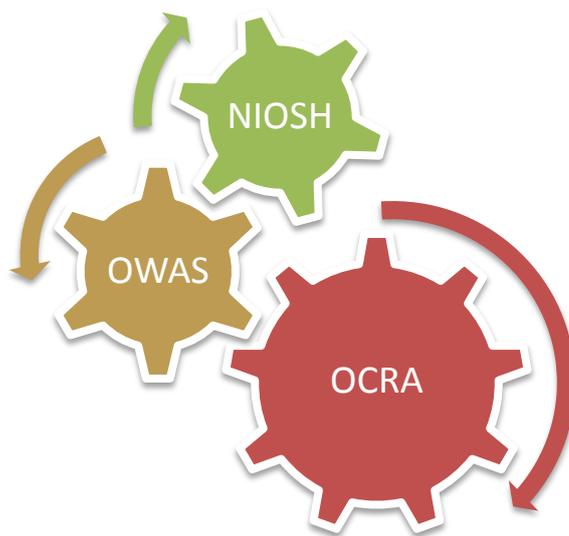
**Gráfico 13: Molestias musculoesqueléticas más frecuentes según la edad**

(VII Encuesta nacional de condiciones de trabajo 2011. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo.)

En nuestro caso se establecerán métodos o mejoras para evitar que se produzcan estas lesiones en un alicatador, analizando los resultados que surjan de la evaluación realizada en el presente trabajo.

## **11 METODOLOGÍA PARA EVALUACIÓN DE CARGA FÍSICA**

Para la evaluación de la carga física que sufre un alicatador estándar durante la realización de su tarea, se va a llevar a cabo un examen directo de la tarea apoyándose de una serie de grabaciones y fotos para más tarde analizar los datos utilizando 3 métodos independientes, que estudian diferentes aspectos. Para ello se dividirá la tarea en los pasos se irán estudiando una a una. Dichos métodos son los siguientes y se describen en el anexo IV:



*Ilustración 23: Métodos de evaluación de carga física. (Elaboración propia)*



## **12 EVALUACIÓN ESPECÍFICA DE CARGA FÍSICA**

A continuación se hará la valoración de los datos obtenidos en cada una de las evaluaciones (Anexos), realizadas para cada tarea a modo de resumen.

A la hora de analizar cada tarea que realiza el alicatador, en cuanto a carga física se refiere, se explicaran y analizaran los tres factores estudiados (manipulación manual de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos) a la vez para cada tarea. De esta forma se aprecia más cómodamente que factor o factores son más perjudiciales para la salud del trabajador. Además se añade un gráfico en el cual se aprecia la diferencia entre los valores.

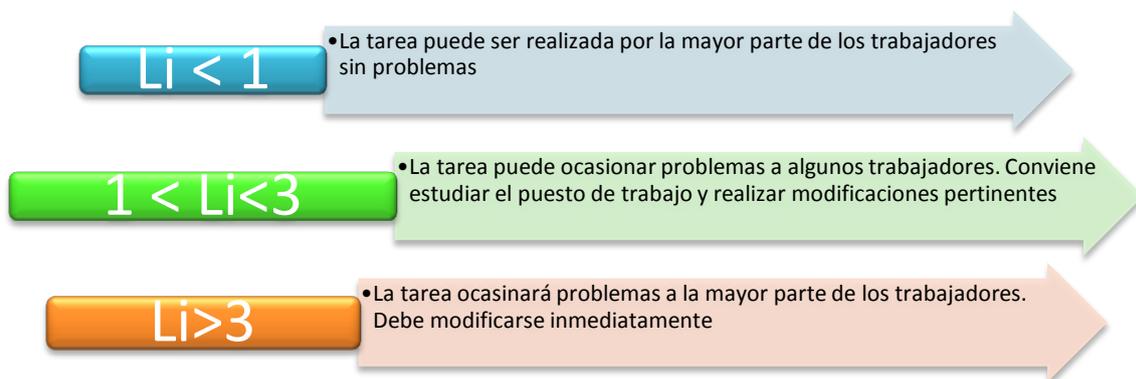
### **12.1 Transporte de materiales herramientas**

En el transporte de materiales, solo se ha estudiado en el método de manipulación manual de cargas (Ecuación NIOHS) ya que esta no se considera ni una tarea repetitiva, ni en la que se tenga una postura forzada continua.

Tras la visualización de los datos en obra y la introducción y cálculo con la ecuación NIOHS, nos da como resultado de índice de levantamiento (LI)= 3,04.

Los valores para los cuales se deben de realizar cambios en las tareas para no producir lesiones son:

Como nuestro resultado se encuentra en el tercer caso se debe de



**Ilustración 24: Valores del índice de levantamiento. (Fuente: Ecuación NIOSH. [www.ergonautas.com](http://www.ergonautas.com))**

modificar la tarea inmediatamente analizando qué puede producir dicho índice de levantamiento.

Analizando los factores podemos observar como uno de los que más afecta es el de la posición de la carga, tanto en el origen (Lugar de acopio, vehículo) como en el lugar de destino (donde lo emplazaremos para su posterior colocación). Este factor es tan bajo ya que se aleja de la posición óptima de levantamiento de carga.

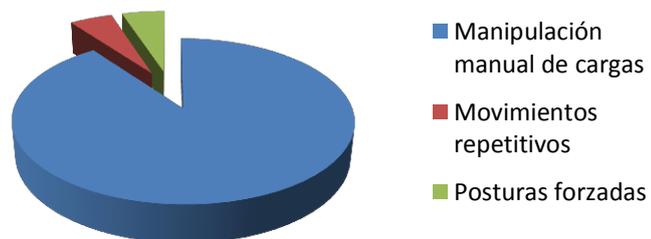


de **Ilustración 25: Posición de la carga para su transporte**

El siguiente dato a tener en cuenta es el peso de la carga, la cual está por encima de la constante de carga máxima de 23 kg recomendada.

En el siguiente gráfico podemos ver la influencia que produce cada factor analizado en el transporte de maquinaria y herramientas manuales. En este caso prácticamente el 100 % es producido por la manipulación manual de cargas. Esto es debido a que es una actividad en la cual la postura es correcta a la hora de su realización y la repetitividad por

### Factor mas perjudicial en carga física por tarea



**Gráfico 14: Factor más perjudicial en el transporte de materiales. (Elaboración propia)**

minuto es muy baja.

Como recomendaciones iniciales podemos indicar:

- Disminuir la frecuencia de la tarea
- Disminuir la distancia horizontal de origen y destino, acercándola a 25 cm.
- Disminuir la distancia vertical de origen y destino acercándola a 75 cm.
- Disminuir el peso de la carga
- Mejorar las condiciones de agarre.

Mejora propuestas para el transporte de material y herramientas.

- ✚ Se intentara comprar cajas de alicatado con un menor peso.
- ✚ Al proceder a su acopio se colocaran en una plataforma la cual este a 75 cm del plano del suelo para que no tengamos que descender o ascender con la carga.
- ✚ Para su desplazamiento se utilizará carretillas de mano
- ✚ Y se recomienda transportar la caja de alicatado de una en una, es decir cuando se demande para su colocación. Esto nos ayudara a cambiar de tarea produciendo una pausa de recuperación de la tarea que se estaba realizando anteriormente.

Una vez realizados todos estos cambios obtenemos un índice de levantamiento muy próximo a 1 (1,16) el cual es adecuado para casi todos los trabajadores.

## 12.2 PREPARACIÓN DEL ADHESIVO

Para la preparación del adhesivo del alicatado a la pared, en este oficio se emplea un batidor eléctrico, el cual amasa el adhesivo al mezclarlo con agua.

Pero aunque sea una maquinaria ¿puede provocar una lesión por carga física?

Para dicha evaluación se ha especificado tanto para manipulación manual de cargas (Ecuación NIOHS) como para movimientos repetitivos (Ocra).

Tras la visualización de la tarea en directo se ha comprobado que la duración de la mezcla es de unos 5 minutos cada amasada, las cuales durante la jornada de trabajo son entre 6 o 7, con lo que tenemos 30 minutos por jornada a esta tarea.

Analizando los datos obtenidos podemos comprobar como con la ecuación NIOHS nos da un índice de levantamiento infinito lo que supone que es mucho mayor que 3, obligándonos a modificar la tarea. Y el caso del cálculo por movimientos repetitivos el índice Ocra es de **39,35** muy por encima del máximo de 3,5 tal como muestra la tabla 5.

Índice OCRA	Zonana	Evaluación del Riesgo
$\leq 2,2$	Verde	Aceptable
2,3 a 3,5	Amarillo	Aceptable condicionalmente
$> 3,5$	Rojo	No Aceptable

**Tabla 5: Clasificación del nivel de riesgo según el índice OCRA**

(Fuente: Método OCRA. [www.ergonautas.com](http://www.ergonautas.com))

Aunque en esta tarea utilizamos maquinaria eléctrica, esta nos obliga a realizar movimientos ascendentes y descendentes a la vez que esta gira demandando un esfuerzo de levantamiento de unos 8 kg.

El índice de levantamiento como el OCRA son tan elevados por que el número de repeticiones que se realizan por minuto es de unas 60 o 70 repeticiones, por lo que el factor de frecuencia es muy restrictivo.



**Ilustración 26: Alicatador preparando el adhesivo**

En el gráfico siguiente observamos como la repetitividad de movimientos en la tarea provoca que sea el factor más negativo para la carga física en esta tarea.



**Gráfico 15: Factor más perjudicial en la preparación del adhesivo**

*(Elaboración propia)*

Como recomendaciones iniciales se proponen:

- Disminuir la frecuencia de la tarea.
- Hacer amasadas de adhesivo más pequeñas.
- Evitar el esfuerzo con los brazos y realizarlo con las piernas

Mejoras propuestas para la preparación del adhesivo:

- ✚ Utilizar una maquinaria que sea totalmente autónoma
- ✚ Intercambiarse con otra persona para establecer menores periodos de tiempos repetitivos.



**Ilustración 27: Batidora autónoma con ruedas**

### 12.3 Colocación del material de revestimiento

Esta tarea podemos decir que es la más específica del alicatador ya que es realizada el 100% de las veces, trabaje solo o no, siempre la realiza durante la mayor parte de la jornada de trabajo.

Esta tarea ha sido evaluada con los 3 métodos que se están utilizando para este trabajo fin de máster.

Además de ser evaluada con cada método, se ha procedido a evaluar en tres posiciones que experimenta el trabajador durante la jornada de trabajo que son:

- Posición más baja: producida cuando se están colocando las piezas de revestimiento a una altura menor de un metro paredes o simplemente cuando se coloca en un plano horizontal. En esta posición el trabajador tiene las rodillas flexionadas o esta sobre ellas.
- Posición media: el la producida cuando el alicatado se encuentra a nivel de los brazos del trabajador, sin que este tenga que flexionar las rodillas o levantar los brazos para realizar la tarea.
- Posición más alta: producida cuando el trabajador tiene sus brazos por encima de los hombros para realizar la tarea.

La razón por la cual se evalúa en las tres posiciones es para que la evaluación sea más real, ya que las posturas en cada posición es muy diferente, pero no siendo en los movimientos repetitivos y la manipulación manual de cargas.

#### 12.3.1 Evaluación en la posición más baja:

En cuanto al índice de levantamiento obtenemos un **0,71** por lo que en este caso la tarea no necesita una modificación en cuanto a manipulación de cargas se refiere.

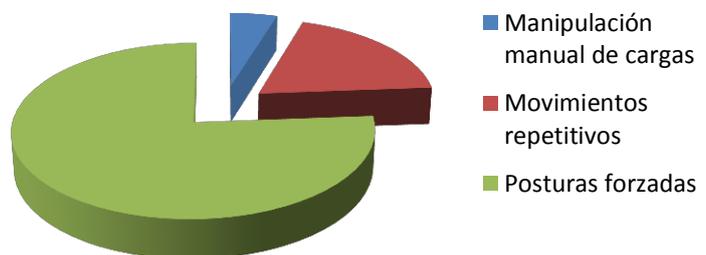
Respecto al índice OCRA se ha obtenido un **1,34** por lo que el nivel de riesgo es aceptable pero, en cuanto a movimientos repetitivos se refiere.

Se recomienda establecer mejoras para reducirlo en la medida de lo posible.

Por último el índice de valor de riesgo para posturas forzadas en la posición más baja es de **3** por lo que esta postura produce efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se debe de modificar la tarea lo antes posible.

Viendo el gráfico vemos como en la posición mas baja de colocación del alicatado el factor más dañino es el mantenimiento de posturas forzadas mientras se realiza la tarea, dejando en un segundo plano a los movimientos repetitivos y una escasa influencia del peso de la carga.

### Factor mas perjudicial en carga física por tarea



**Gráfico 16: Factor más perjudicial en la colocación del material de revestimiento en la posición más baja**

*(Elaboración propia)*

#### 12.3.2 Evaluación en la posición media:

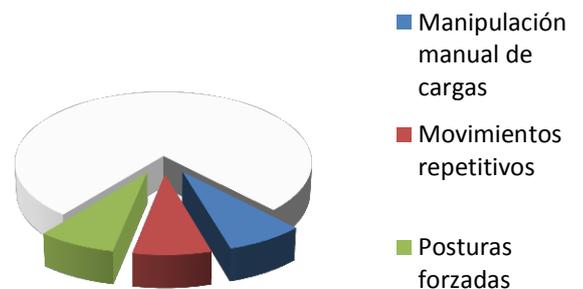
En cuanto al índice de levantamiento obtenemos un **0,78** por lo que en este caso la tarea no necesita una modificación en cuanto a manipulación de cargas se refiere. Es prácticamente como en la posición más baja.

Respecto al índice OCRA se ha obtenido un **1,34** por lo que el nivel de riesgo es aceptable pero, se recomienda establecer mejoras para reducirlo en la medida de lo posible. En este caso el valor es idéntico al de la posición más baja ya que los movimientos repetitivos son los mismos.

Por último el índice de valor de riesgo para posturas forzadas en la posición más media es de 1 por lo que esta, es la postura normal y natural que no produce efectos dañinos sobre el sistema musculo esquelético. No requiriendo acción alguna.

Sin embargo en la posición media de colocación del alicatado encontramos la posición óptima del trabajo del alicatador ya que se ha obtenido unos índices en los valores aceptables, por lo que ningún factor estudiado es perjudicial para el trabajador. Claro está con las características que se han tenido en cuenta.

### Factor más perjudicial en carga física por tarea



**Gráfico 17: Factor más perjudicial en la colocación del material de revestimiento en la posición intermedia**

*(Elaboración propia)*

### 12.3.3 Evaluación en la posición más alta:

En este caso en cuanto al índice de levantamiento obtenemos infinito, esto quiere decir que el índice es muy superior a **3**, por lo que la tarea necesita una modificación en cuanto a manipulación de cargas se refiere inmediatamente.

Respecto al índice OCRA se ha obtenido un **1,34** por lo que el nivel de riesgo es aceptable pero, se recomienda establecer mejoras para reducirlo en la medida de lo posible. En este caso el valor es idéntico al de la posición más baja y media ya que los movimientos repetitivos son los mismos.

Por último el índice de valor de riesgo para posturas forzadas en la posición más media es de **1** por lo que esta no produce efectos dañinos sobre el sistema musculo esquelético. No requiriendo acción alguna.

Tras analizar la tarea en todas las posiciones se ha detectado que se debe de modificar para que no sufra el trabajador daños en su cuerpo por sufrir una postura forzada en la posición más baja y por manipulación manual de cargas en la posición más alta. Aunque este último dato es un poco confuso ya que el problema no es por la carga que el trabajador soporta sino por el desplazamiento que debe de realizar de esta de una altura 0 m a unos 2m.

Como se ha observado en la ecuación NIOSH el peso de la carga no nos ha afectado en nuestro caso, pero adicionalmente se ha realizado una evaluación de un alicatador, en el caso de colocar piezas de acerado, las cuales tienen un peso muy superior al del alicatado. En este caso los resultados han sido mucho más dañinos en cuanto a los efectos que puede sufrir un alicatador.

#### Factor más perjudicial en carga física por tarea

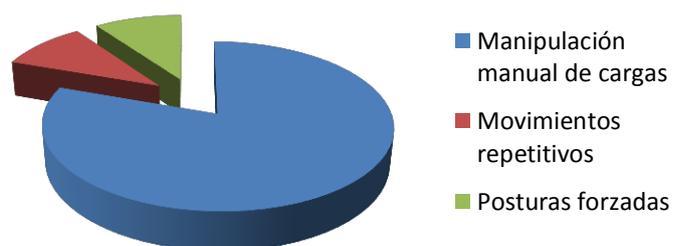


Gráfico 18: Factor más perjudicial en la colocación del material de revestimiento en la posición más alta.

(Elaboración propia)

Se establecerán mejoras referenciando a este caso.

Y por último en la posición más alta de colocación del alicatado el factor más determinante es la manipulación manual de cargas por la ya antes explicado.

Como recomendaciones iniciales:

- Disminuir la distancia de elevación de la carga.
- Disminuir la frecuencia de la tarea.
- Mejorar las condiciones de agarre de la carga.
- Utilizar sistemas para realizar la tarea en la posición media.

Mejoras propuestas para la colocación del alicatado.

✚ Se utilizara una plataforma de altura gradual y con ruedas para el desplazamiento horizontal. En ella se colocara tanto la cubeta con el adhesivo como el material de revestimiento (pieza de alicatado). Con esto se mejorara



**Ilustración 28: Plataforma de altura variable con ruedas**

el desplazamiento vertical de la carga, ya que se reduce y la postura cuando el trabajador esparce el adhesivo por la pieza, ya que de esta forma lo podrá realizar en la posición optima, además de abastecerse de los materiales a una altura adecuada.

✚ Para mejorar el agarre de la pieza se utilizará una ventosa de agarre, mejorando este y establecer una fuerza con menor esfuerzo.



**Ilustración 29: Ventosa para agarre de pieza de alicatado**

- ✚ Se establecerá un periodo de descanso cuando el trabajador este realizando la tarea en la posición más baja cuando la postura es muy dañina.
- ✚ Se utilizara un asiento ergonómico para las posiciones más bajas, reduciendo este el peso en las piernas.
- ✚ Se le informara al trabajador de las posiciones y alturas de trabajo más adecuadas y de los sistemas que debe de utilizar. Ya que en el caso de la posición más alta, el trabajador la puede mejora utilizando borriquetas, colocándose a una altura media, al igual que cuando no alcanza.
- ✚ Cuando el peso de la pieza a colocar sea mayor de 4,28 kg (en colocación de piezas en aceras) se necesitará la ayuda de otro trabajador para la manipulación y colocación de esta. O se establecerá por diseño otra de menor tamaño y peso de forma que pueda ser manipulada por un solo trabajador. Además se implantarán las mejoras anteriores.



*Ilustración 30: Asiento ergonómico*

A continuación se analizan una serie de tareas que van unidas al alicatador como son:

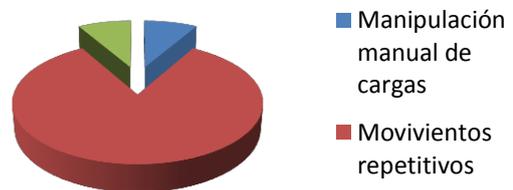
#### 12.4 Tarea de nivelación de la pieza

La tarea de nivelación de pieza de revestimiento puede resultar inofensiva o que no causa daños al trabajador, pero tras realizar su evaluación en cuanto a movimientos repetitivos se refiere, se ha obtenido un índice OCRA de **36,33** lo cual es totalmente inaceptable. Tras analizar los datos se ha comprobado que el factor más restrictivo es la constante de frecuencia de fuerza, ya que se realizan de 60 a 80 golpes con el martillo de goma por minuto para su nivelación.

En la nivelación solo se ha evaluado las consecuencias con los movimientos repetitivos.

Una vez analizado la tarea de nivelación de la pieza del alicatado, se ha observado que los movimientos repetitivos son el factor que más carga física produce, tal como muestra el gráfico.

### Factor más perjudicial en carga física por tarea



**Gráfico 19: Factor más perjudicial en la nivelación del alicatado**

Mejoras propuestas:

*(Elaboración propia)*

- ✚ Disminuir la intensidad de la tarea o su repetitividad de forma que el cuerpo tenga un mayor periodo de recuperación.
- ✚ En este caso es muy importante la experiencia del trabajador, ya que uno que tenga más experiencia necesitará un menor tiempo para el nivelado con la disminución de golpes en la pieza que ello conlleva, estableciendo los descansos deseados.
- ✚ Que en el diseño se establezca una pieza de menor tamaño, siendo esta más fácil de nivelar.

## 12.5 Corte del material

Para la tarea de corte material se ha evaluado para posturas forzadas ya que no la consideramos como una actividad repetitiva ni una actividad de manipulación de cargas.

En esta se ha evaluado para corte en dos maquinarias diferente:

12.5.1 Sierra circular con chorro de agua:

Esta maquinaria se utiliza en una posición erguida con los brazos apoyado y no supone apenas esfuerzo por lo que el índice de valor de riesgo es 1, estableciendo que es la posición óptima.



*Ilustración 31: Alicatador cortando material en máquina de disco refrigerado con agua*

12.5.2 Máquina de diamante:

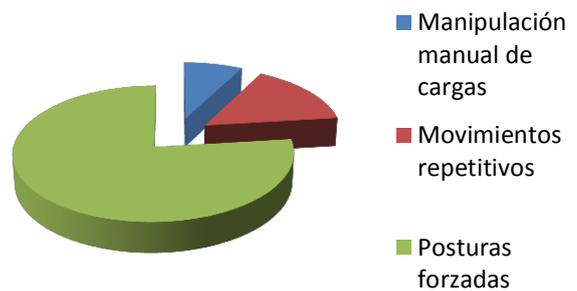
Esta maquinaria se utiliza en una posición con las piernas flexionadas con los brazos bajos y la espalda doblada por lo que el índice de valor de riesgo es de **3**, necesitando de una mejora inmediata.



*Ilustración 32: Alicatador cortando material en máquina de diamante*

Y como última tarea analizada vemos que el factor más dañino es la postura forzada que adopta el trabajador mientras corta en la máquina de diamante como podemos ver en la imagen y el gráfico.

### Factor más perjudicial en carga física por tarea



**Gráfico 20: Factor más perjudicial durante el corte de material**

*(Elaboración propia)*

Mejoras propuestas:

- ✚ En este caso la mejora es muy sencilla ya que basta con colocar la maquinaria de corte de diamante en una mesa que esté a una altura de unos 75 cm para realizar la tarea en una posición erguida con la espalda recta.

## 12.6 Síntesis de resultados

TAREA EVALUADA	ÍNDICE DE MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS	ÍNDICE DE POSTURAS FORZADAS	ÍNDICE DE MOVIMIENTOS REPETITIVOS
Transporte de materiales/herramientas	3,04	No evaluado	No evaluado
Preparación del adhesivo	Infinito	No evaluado	39,35
Colocación del material en la posición más baja	0,71	3	1,34
Colocación del material en la posición media	0,78	1	1,34
Colocación del material en la posición más alta	3	1	1,34
Nivelación de la pieza	No evaluado	No evaluado	36,33
Corte de material con máquina de sierra circular	No evaluado	1	No evaluado
Corte de material con máquina de diamante	No evaluado	3	No evaluado



Índices superiores que deben de corregirse inmediatamente, tal y como se ha descrito en la evaluación de cada tarea.



## **13 MEJORAS**

Anteriormente se han propuesto sistemas o elementos en cada una de las tareas que realiza el alicatador para mejorar ergonómicamente el puesto de trabajo.

A continuación se van a exponer algunas mejoras generales que pueden hacer el trabajo de un alicatador ergonómicamente seguro.

Como primera medida, es la de asistir a un curso de formación, en el cual el trabajador pueda conocer de forma científica cuales son los hábitos, posturas, malas acciones, etc. que debe de corregir a la hora de realizar su trabajo. Varios de estos temas que se estudien pueden ser conocidos por sentido común, pero sin embargo otros pueden creerse estar haciéndose bien y hacer un efecto contrario. En dicho curso se estudiaría:

- Manipulación manual de cargas
  - Características del trabajador
  - Características de la carga
  - Posición de la carga
  - Transporte de la carga
  - Procedimiento de manipulación
  - Maquinaria o herramientas a utilizar en cada momento
- Posturas forzadas
  - Posiciones correctas e incorrectas
  - Movimientos del cuerpo humano
  - Pausas de recuperación
  - Sistemas de ayuda para evitar problemas musculoesqueléticos
- Movimientos repetitivos
  - Número de movimientos máximos por minuto según la actividad
  - Giros y flexiones de las articulaciones y músculos del cuerpo.
  - Posiciones perjudiciales del objeto a desplazar

Una vez impartido esta formación al trabajador, este conocerá sistemas que puedan mejorar su puesto de trabajo.

Tras la evaluación estudiada en este trabajo fin de máster se ha observado que uno de los mayores problemas que se encuentra en el puesto de trabajo de un alicatador, es la posición de la carga, pieza o herramienta al manipularla. Es por esto que se considera imprescindible disponer de una plataforma de altura variable con ruedas, ya que con esta siempre dispondremos tanto de la mezcla de adhesivo como de la pieza de revestimiento a la altura deseada, e incluso a la hora del transporte esta puede ser colocada anteriormente a la altura de 75 cm, con lo que la cota de destino de la carga es la óptima.

Otra causa a tener en cuenta es la del estado físico del alicatador, ya que aunque este no necesita ser un deportista de élite, si necesita estar en buena forma física. De esta forma, al estar el cuerpo más preparado físicamente se evitara que se produzcan lesiones y la fatiga física será menor a lo largo de la jornada laboral.

Un aspecto importante a tener en cuenta es el calentamiento al principio de la jornada de trabajo. Esto puede parecer insignificante, pero no lo es, ya que el cuerpo se encuentra en un estado de reposo, provocado por las horas de sueño de la noche, en el cual si nosotros forzamos cualquier musculo sin haberlo calentado correctamente, este puede sufrir un problema. Por esto se recomienda calentar y estirar durante al menos 10 minutos antes de comenzar la actividad.

### 13.1 Presupuesto

#### MEJORAR CONDICIONES DE AGARRE

<b>ARTÍCULO</b>	Ventosa de alicatador
<b>MODELO</b>	Rubí 65900
<b>DESCRIPCIÓN</b>	La ventosa Rubi es muy útil en las operaciones de alicatado cuando por motivos de nivel debe levantar la plaqueta para añadir más mortero cola.
<b>VENTAJAS ERGONÓMICAS</b>	Gracias a este instrumento se mejoraran las condiciones de agarre del alicatado y en el momento de su colocación. Disminuyendo el esfuerzo físico por un mal agarre.
<b>Precio/Unidad</b>	15,32€
	
<a href="http://www.ferreteriaonlinevtc.com/">http://www.ferreteriaonlinevtc.com/</a>	

## Mejorar condiciones de amasado

<b>ARTÍCULO</b>	Mezclador profesional	
<b>MODELO</b>	Rubimix-50-n	61950
<b>DESCRIPCIÓN</b>	El mezclador de mortero RUBIMIX-50-N es una máquina idónea para el amasado de mortero seco, mortero monocapa y mortero cola en grandes cantidades.	
<b>VENTAJAS ERGONÓMICAS</b>	Evitar esfuerzos físicos, movimientos repetitivos intensos y tirones repentinos causados por un batidor manual.	
<b>Precio/Unidad</b>	692,57 €	
<a href="http://www.ferreteriaonlinevtc.com/">http://www.ferreteriaonlinevtc.com/</a>		
		

**SALVAR ALTURAS****ARTÍCULO**

Caballete de trabajo

**MODELO**

Ajustable plegable hasta 200 kg

**DESCRIPCIÓN**

Son caballetes de acero en tubo cuadrado, versátiles por su ajuste de altura. Al plegarse, puede ser fácilmente transportado y guardado. Dispone de bloque una vez regulada la altura y topes para deslizamiento de chapa.

**VENTAJAS  
ERGONÓMICAS**

Salvar alturas, además de evitar posturas incómodas con los brazos por encima de los hombros.

**Precio/Unidad**

42,00 €

<http://www.ferreteriaonlinevtc.com/>



**POSTURAS FORZADAS**ARTÍCULO

Asiento ergonómico

MODELO

SR-1

DESCRIPCIÓN

Asiento regulable en altura e inclinación. Rodilleras ergonómicas sustituibles. Zonas para herramientas. Estructura robusta con 7 ruedas de gran resistencia.

VENTAJAS  
ERGONÓMICAS

Ideal para posturas en zonas bajas de alicatado en paredes o en planos horizontales. El peso del trabajador no es soportado por las rodillas, si no que puede apoyarse en un asiento. Además dispone de departamentos para sujetar paleta y martillo de goma.

Precio/Unidad

179,00 €



## EVITAR DESPLAZAMIENTOS VERTICALES

### ARTÍCULO

Mesa elevadora

### MODELO

Bishamon - Capacidad de elevación 150

### DESCRIPCIÓN

Bomba hidráulica de calidad con pistón cromado.

Válvula de vaciado precisa con velocidad de descenso constante.

Altura reducida.

Chasis y cizalla de acero perfilado soldado, robusto y sin mantenimiento.

Arco de empuje robusto (abatible en el modelo BX-15).

### VENTAJAS ERGONÓMICAS

El alicatador dispondrá de una plataforma variable en altura con lo que dispondrá en todo momento de los materiales y herramientas a la altura deseada, además de poder desplazarlo por el puesto de trabajo gracias a las ruedas.

### Precio/Unidad

315,00 €



<http://www.manutan.es/>

<b>FORMACIÓN INICIAL</b>	
<b><u>CURSO</u></b>	Tarjeta Profesional de la construcción 20h Albañilería
<b><u>MODALIDAD</u></b>	20h Albañilería
<b><u>DESCRIPCIÓN</u></b>	Modalidad Presencial  1656 pantallas de formación  Duración del curso 20 horas
<b><u>VENTAJAS ERGONÓMICAS</u></b>	Dicho curso incluye además de la modalidad de ergonomía estudiada en este trabajo, otras materias en prevención de riesgos laborales.
<b><u>Precio/Unidad</u></b>	180,00 €
<a href="http://www.preventoronline.com/">http://www.preventoronline.com/</a> 	

## 13.2 Resumen de presupuesto ergonómico

<u>RESUMEN DE PRESUPUESTO</u>	
<u>PRODUCTO</u>	<u>PRECIO</u>
<b>Ventosa de alicatador</b>	15,32 €
<b>Mezclador profesional</b>	692,57 €
<b>Caballote de trabajo</b>	42,00 €
<b>Asiento ergonómico</b>	179,00 €
<b>Mesa elevadora</b>	315,00 €
<b>Tarjeta Profesional de la construcción 20h Albañilería</b>	180,00 €
<b><u>TOTAL PRESUPUESTO</u></b>	<b><u>1423,89 €</u></b>

Si dicho presupuesto lo amortizamos en un periodo aproximado de 3 años vemos como por unos **39,55 €/mes** por trabajador autónomo, podemos evitar lesiones importantes en nuestro cuerpo.

Claro está que este presupuesto puede ser abaratado, ya sea porque se comparta con otros trabajadores, porque su tiempo de vida útil sea mayor a 3 años o simplemente que se encuentren precios más económicos de otras marcas comerciales.



## **14 CONCLUSIONES**

Una vez concluido el presente trabajo fin de máster en un aspecto de la ergonomía, la carga física de trabajo en un alicatador, he de decir que hoy en día la ergonomía sigue siendo un poco desconocida.

Mucha gente piensa que la ergonomía solo se utiliza para que el mango de una herramienta tenga la forma de la mano, o que una silla se adapte bien a la espalda. La ergonomía estudia mucho más que todo eso.

Sin ir más lejos en este trabajo se ha estudiado una pequeña parte de la ergonomía (la carga física de trabajo).

Por desgracia la carga física de trabajo en construcción no se tiene en cuenta, ya que la mayoría de los trabajadores opina que el cansancio del cuerpo viene unido a su tarea. Pero con este estudio he comprobado que no es cierto, ya que con una evaluación de la tarea a realizar, podemos observar qué puntos son los más desfavorables y cuales producen esa fatiga física a lo largo de la jornada, corrigiéndolos y ofreciendo al trabajador una mejora en calidad de vida.

A la hora del análisis del puesto de trabajo de un alicatador, es muy importante la grabación en video ya que en directo es muy complicado la toma de datos (tiempos, distancias, ciclos, movimientos del cuerpo). Es por esto por lo que se debe de grabar cada tarea independientemente y analizarla paso a paso realizando paradas en el video.

El análisis de los videos va unido al estudio de los métodos de evaluación utilizados, ya que según el método y el factor analizado (manipulación manual de cargas, posturas forzadas, movimientos repetitivos) se debe tener en cuenta datos diferentes. La parte más complicada del estudio de los métodos ha sido la inserción de los datos de grados de giro o flexión de las partes del cuerpo, ya que por ejemplo la muñeca sola dispone de 7 movimientos con sus giros correspondientes.

En cuanto a la evaluación en sí, es la parte en la cual se aprende más sobre la carga física que se realiza con la tarea, y los hábitos o defectos que hace un alicatador mientras la realiza.

Cuando comencé a realizar este trabajo, pensaba que uno de los factores que más perjudicial sería para la carga física, iba a ser el peso de la carga a desplazar en cada momento. Pero sin embargo hay factores que aun siendo más sencillos que desplazar una caja de alicatado, son más perjudiciales que esta. Un ejemplo de un factor muy perjudicial es el de la posición en que se tenga que coger el objeto y la posición en el que debemos de dejarlo.

Cuando hablamos de posición, debemos de tener en cuenta tanto la vertical como la horizontal. En el momento que la posición del objeto se aleja de los 75 cm en posición vertical, ya sea hacia arriba o hacia abajo y de los 25 cm, en horizontal, es decir alejado del cuerpo, dicho factor se va haciendo más restrictivo y habrá más posibilidad de que suframos algún tipo de trastorno musculoesquelético.

Al igual que este, hay más factores que se desconoce su peligrosidad al realizarlos: giros del cuerpo, movimientos bruscos, posturas forzadas, tipos de agarre, duración de las flexiones de los músculos, etc.

Y por último objetivo ha sido la de una propuesta de mejoras para realizar la tarea de un alicatador se ha ejecutado una propuesta de mejoras con su presupuesto correspondiente. El problema que existe con estas mejoras es que prácticamente son necesarias en su totalidad para eliminar la carga física, ya que cada una elimina un factor diferente según la tarea.

Pero la que es prácticamente innegociable es la formación del trabajador en su oficio, ya que con esta formación el trabajador puede conocer cuáles son los riesgos más comunes en su trabajo y poner medidas para evitarlos ya sean con las propuestas en este trabajo o similares.

Y como no, disponer de la evaluación de carga física en su puesto, y realizado para el en concreto, ya que para cada persona los factores pueden cambiar.

Además estos problemas suelen aparecer más en trabajadores autónomos o en pequeñas empresas, donde los medios son más escasos, con el inconveniente de que se hacen los trabajos manualmente y por pocas personas.

Si hace unos años la ergonomía era totalmente desconocida, hoy en día se agrava el tema de la crisis, con lo que se invierte menos dinero en esta especialidad en detrimento del trabajador, pensando solo en la producción y el beneficio de la actividad.



## **15 BIBLIOGRAFÍA**

- Identificación y evaluación de riesgos ergonómicos: [Fecha última visita 17/07/14]

Disponible en:

[http://www.gencat.cat/treball/doc/doc\\_84552877\\_2.pdf](http://www.gencat.cat/treball/doc/doc_84552877_2.pdf)

- CREOM. Prevención de riesgo ergonómicos: [Fecha de última visita 17/07/14]

Disponible en:

<http://www.croem.es/prevergo/formativo/3.pdf>

- Víctor Chamby Jamera. Evaluación y Control en la manipulación manual de cargas: [Fecha de última visita 17/07/14]

Disponible en:

<http://www.monografias.com/trabajos43/manipulacion-cargas/manipulacion-cargas2.shtml>

- Sinerco. Secretaría de salud laboral y medio ambiente MCA-UGT Federación de industria. Buenas prácticas para el diseño ergonómico de puestos de trabajo en el sector del metal: [Fecha de última visita 17/07/14]

Disponible en:

<http://www.ugt.es/saludlaboral/Ergonomia.pdf>

- Suratep. Perfil ergonómico integral del puesto de trabajo: [Fecha de última visita 17/07/14]

Disponible en:

[http://copaso.upbbga.edu.co/juegos/perfil\\_ergonomico.pdf](http://copaso.upbbga.edu.co/juegos/perfil_ergonomico.pdf)

- Oscar Solórzano Alquicira. Evaluación del riesgo ergonómico en el manejo manual de cargas en operadores de una planta de lavado de ropa: [Fecha de última visita 17/07/14]

Disponible en:

<http://www.enmh.ipn.mx/PosgradoInvestigacion/Documents/tesismsosh/OSCARSOLORZANOALQUICIRA.pdf>

- Estandar de línea de prevención: [Fecha de última visita 17/07/14]

Disponible en.

<http://www.lineaprevencion.com/ProjectMiniSites/IS44/html/6-1-alicatador-chapador/6-1-alicatador-chapador.html>

- José María Aizcorbe Sáez. Instituto Navarro de salud laboral. Seguridad en la edificación: [Fecha última visita 06/08/14]

Disponible en:

<http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/CA7C7E3F-BC58-444A-B69A-8CF482E1D311/154859/10SoladorAlicatador1.pdf>

- María Félix Villar. Centro Nacional de Nuevas Tecnologías. INSHT. Carga física de trabajo: [Fecha de última visita 06/08/14]

Disponible en:

<http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/Cargafisica.pdf>

- Portal de ergonomía. Instituto nacional de seguridad y salud en el trabajo. [Fecha de última visita 06/08/14]

Disponible en:

<http://www.insht.es/portal/site/Ergonomia2/>

- Ambientes de trabajo saludables. Organización mundial de la salud. [Fecha de última visita 06/08/14]

Disponible en;

[http://www.who.int/occupational\\_health/healthy\\_workplaces\\_spanish.pdf](http://www.who.int/occupational_health/healthy_workplaces_spanish.pdf)

- Historia de la ergonomía. Lore Ergonomía. [Fecha de última visita 06/08/14]

Disponible en:

<http://loreergonomia.blogspot.com.es/>

- Prevención de los riesgos laborales en actividades de limpieza. MC Mutual. [Fecha de última visita 06/08/14 ]

Disponible en:

[http://www.mc-mutual.com/webpublica/PrestacionesServicios/empleados\\_hogar/resources/prl\\_limpieza.pdf](http://www.mc-mutual.com/webpublica/PrestacionesServicios/empleados_hogar/resources/prl_limpieza.pdf)

- Exposure to ergonomic risk by occupation, Rev. Esp. Salud Publica vol.87 no.6 Madrid nov.-dic. 2013. Fecha de última visita [06/08/14]

Disponible en:

[http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1135-57272013000600005&script=sci\\_arttext](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1135-57272013000600005&script=sci_arttext)

- Procedimiento de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales. Antonio D. Águila Soto [ Fecha de última visita 06/08/14]

Disponible en:

[http://www.uhu.es/servicio.prevencion/menuservicio/info/ergonomia/eva\\_riesgos\\_ergonomicos.pdf](http://www.uhu.es/servicio.prevencion/menuservicio/info/ergonomia/eva_riesgos_ergonomicos.pdf)

- Asociación española de ergonomía. [Fecha de última visita 06/08/14]

Disponible en:

<http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>

- Ergonomía correctiva. Problemas ergonómicos y micro traumas repetitivos. Manuel Moncada
- Curso básico para delegados de prevención. Instituto sindical de trabajo. [Fecha de última visita 06/08/14]

Disponible en:

<http://www.istas.ccoo.es/descargas/RiesEsp.pdf>

- Lista de comprobación ergonómica (Hoja de campo). Ergonautas Toolbox.
- Descárgate. Aligera la carga física de trabajo. María Félix Villar Fernández.
- IBV (Instituto de Biomecánica de Valencia) 1997. Evaluación de riesgos asociados a la carga física.
- Guía Técnica para la evaluación de trabajo. I.N.S.H.T.
- Manual de Ergonomía en la Construcción. Fundación Laboral de la Construcción / Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.

## **ANEXO I (Manipulación manual de cargas)**

El presente anexo es la evaluación de las tareas descritas en este apartado, las cuales se han evaluado con la ecuación NIOSH, para factores de manipulación manual de cargas, en las siguientes tareas que realiza el alicatador:

- ❖ Transporte de materiales
- ❖ Preparación del adhesivo y colocación del alicatado (Evaluado a distintas alturas)

Dicho anexo es un documento obtenido del software tras la configuración de las tareas e introducción de datos.

Es un documento protegido no manipulable.



## **ANEXO II (Posturas forzadas)**

El presente anexo es la evaluación de las tareas descritas en este apartado, las cuales se han evaluado con el método OWAS, para factores de posturas forzadas, en las siguientes tareas que realiza el alicatador:

- ❖ Colocación de adhesivo a distintas alturas
- ❖ Corte de material
- ❖ Colocación con pieza de mayor peso

Dicho anexo es un documento obtenido del software tras la configuración de las tareas e introducción de datos.

Es un documento protegido no manipulable.



### **ANEXO III (Movimientos repetitivos)**

El presente anexo es la evaluación de las tareas descritas en este apartado, las cuales se han evaluado con el método OCRA, el cual evalúa factores de movimientos repetitivos, en las siguientes tareas que realiza el alicatador:

- ❖ Preparación del adhesivo
- ❖ Colocación del alicatado
- ❖ Nivelación

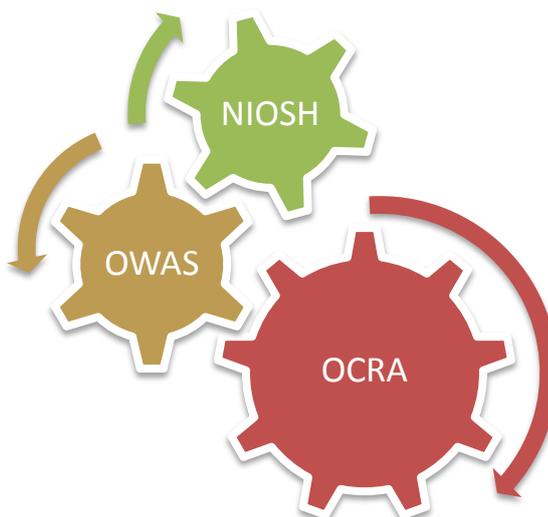
Dicho anexo es un documento obtenido del software tras la configuración de las tareas e introducción de datos.

Es un documento protegido no manipulable.



## **ANEXO IV**

Para la evaluación de la carga física que sufre un alicatador estándar durante la realización de su tarea se va a llevar a cabo un examen directo de la tarea apoyándose de una serie de grabaciones y fotos para más tarde analizar los datos utilizando 3 métodos independientes que estudian diferentes aspectos ergonómicos y poder mostrarlos en la defensa de este trabajo ante el tribunal. Para ellos se dividirá la tarea en los pasos y se irán estudiando una a una. Dichos métodos son los siguientes:



Dichos fundamentos han sido extraídos de  
<http://www.ergonautas.upv.es/> siendo sus autores los siguientes:  
**José Antonio Diego-Más; Sabina Asensio Cuesta**

## **NIOSH**

La ecuación de Niosh permite evaluar tareas en las que se realizan levantamientos de carga, ofreciendo como resultado el peso máximo recomendado que es posible levantar en las condiciones del puesto para evitar la aparición de lumbalgias y problemas de espalda mayoritariamente. Además, el método proporciona una valoración de la posibilidad de aparición de dichos trastornos dadas las condiciones del levantamiento y el peso levantado. Los resultados intermedios se utilizarán de apoyo para determinar los cambios a introducir en el puesto del alicatador para mejorar las condiciones de la manipulación manual de carga.

Cerca del 20% de todas las lesiones producidas en el puesto de trabajo son lesiones de espalda, y que cerca del 30% son debidas a sobreesfuerzos.

En el caso de la construcción este dato es aún más relevante ya que como muestra la siguiente tabla de la VII encuesta nacional del INSHT, las lesiones producidas en la zona de la espalda este entorno al 55%

	Trabajadores de la construcción y la minería	Conductores de vehículos	Personal sanitario	Personal docente	Trabajadores de hostelería y limpieza	Trabajadores del comercio	Empleados administrativos	Trabajadores agropecuarios	Trabajador de la industria tradicional	Profesionales del derecho, las Ciencias Sociales y las Artes	TOTAL
Zona baja espalda	54,3	57,5	50,9	43,9	45,4	41,5	39,9	52,8	34,8	39,8	44,9
Nuca/Cuello	23,6	36,8	41,0	44,9	26,5	29,5	51,5	20,4	27,1	52,7	34,3
Zona alta espalda	25,1	29,7	29,8	32,6	25,3	24,8	33,7	20,3	21,3	31,0	27,1
Hombro/s.	18,2	11,1	17,6	11,2	14,6	12	12,5	12,9	17,7	16,2	13,8
Brazo/s-Antebrazo/s	22,5	10,4	12,3	6,4	17,6	11,3	7,5	20,3	21,7	6,5	12,6
Piernas	10,4	11,0	12,4	7,4	19,2	18,1	4,0	14,0	16,8	4,1	11,8
Ninguna	18,9	16,6	18,0	25,3	18,5	25,3	23,0	21,0	23,3	24,2	22,4

**Tabla 6: Lesiones en zonas del cuerpo según la actividad.**

*(Fuente: Encuesta VII del instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo)*

Estos datos, proporcionan una idea de la importancia de una correcta evaluación de las tareas que implican levantamiento de carga y del adecuado acondicionamiento de los puestos implicados.

La ecuación emplea tres criterios: biomecánico, fisiológico y psicofísico.

### El criterio biomecánico

Se basa en que al manejar una carga pesada o una carga ligera incorrectamente levantada, aparecen momentos mecánicos que se transmiten por los segmentos corporales hasta las vértebras lumbares dando lugar a un acusado estrés. A través del empleo de modelos biomecánicos, y usando datos recogidos en estudios sobre la resistencia de dichas vértebras, se llegó a considerar un valor de **3,4 kN** como fuerza límite de compresión en la vértebra L5/S1 para la aparición de riesgo de lumbalgia. El criterio fisiológico reconoce que las tareas con levantamientos repetitivos pueden fácilmente exceder las capacidades normales de energía del trabajador, provocando una prematura disminución de su resistencia y un aumento de la probabilidad de lesión.



*Ilustración 33: Vertebrae afectadas por la lumbalgia*

*“El comité NIOSH recogió unos límites de la máxima capacidad aeróbica para el cálculo del gasto energético y los aplicó a su fórmula. La capacidad de levantamiento máximo aeróbico se fijó para aplicar este criterio en 9,5 kcal/min. Por último, el criterio psicofísico se basa en datos sobre la resistencia y la capacidad de los trabajadores que manejan cargas con diferentes frecuencias y*

*duraciones, para considerar combinadamente los efectos biomecánico y fisiológico del levantamiento”.*

A partir de los criterios expuestos se establecen los componentes de la ecuación de Niosh.

*“La ecuación parte de definir un "levantamiento ideal", que sería aquél realizado desde lo que Niosh define como "localización estándar de levantamiento" y bajo condiciones óptimas; es decir, en posición sagital (sin giros de torso ni posturas asimétricas), haciendo un levantamiento ocasional, con un buen asimiento de la carga y levantándola menos de 25 cm. En estas condiciones, el peso máximo recomendado es de 23 kg. Este valor, denominado Constante de Carga (LC) se basa en los criterios psicofísico y biomecánico, y es el que podría ser levantado sin problemas en esas condiciones por el 75% de las mujeres y el 90% de los hombres. Es decir, el peso límite recomendado (RWL) para un levantamiento ideal es de **23 kg**. Otros estudio consideran que la Constante de Carga puede tomar valores mayores (por ejemplo 25 Kg.)”*

Con la ecuación de Niosh calculamos el peso límite recomendado mediante la siguiente fórmula:

$$\mathbf{RWL = LC \cdot HM \cdot VM \cdot DM \cdot AM \cdot FM \cdot CM}$$

**LC:** es la constante de carga

El resto de los términos del segundo miembro de la ecuación son factores multiplicadores que toman el valor **1** en el caso de tratarse de un levantamiento en condiciones óptimas, y valores más cercanos a **0** cuanto mayor sea la desviación de las condiciones del levantamiento respecto de las ideales.

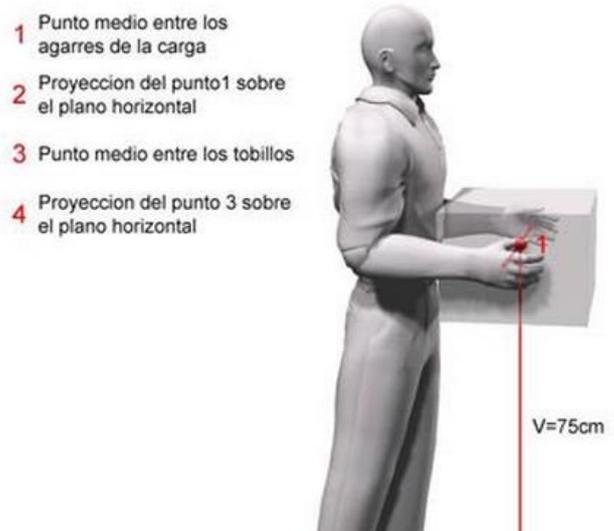
**RWL:** toma el valor de LC (23 kg) en caso de un levantamiento óptimo, y valores menores conforme empeora la forma de llevar a cabo el levantamiento.

### Localización Estándar de Levantamiento

La Localización Estándar de Levantamiento es la posición considerada óptima para llevar a cabo el izado de la carga; cualquier desviación respecto a esta referencia implica un alejamiento de las condiciones ideales de levantamiento. Esta postura estándar se da cuando la distancia (proyectada en un plano horizontal) entre el punto agarre y el punto medio entre los tobillos es de 25 centímetros y la vertical desde el punto de agarre hasta el suelo de 75.

Se hace necesario recordar que en la aplicación del método todas las medidas deben ser expresadas en centímetros.

- La distancia vertical del agarre de la carga al suelo es de 75 cm. (V)
- La distancia horizontal del agarre al punto medio entre los tobillos es de 25 cm. (H)



**Ilustración 34: Posición óptima de la carga para su manipulación**

### Limitaciones del método

Como en la aplicación de cualquier método de evaluación ergonómica, para emplear la ecuación de Niosh deben cumplirse una serie de condiciones en la tarea a evaluar.

- Las tareas de manejo de cargas que habitualmente acompañan al levantamiento (mantener la carga, empujar, estirar, transportar, subir, caminar...) no supongan un gasto significativo de energía respecto al propio levantamiento. En general no deben suponer más de un 10% de la actividad desarrollada por el trabajador. La ecuación será aplicable si estas actividades se limitan a caminar unos pasos, o un ligero mantenimiento o transporte de la carga.
- No debe haber posibilidad de caídas o incrementos bruscos de la carga.
- El ambiente térmico debe ser adecuado, con un rango de temperaturas de entre 19º y 26º y una humedad relativa entre el 35% y el 50%.
- La carga no sea inestable, no se levante con una sola mano, en posición sentado o arrodillado, ni en espacios reducidos.
- El coeficiente de rozamiento entre el suelo y las suelas del calzado del trabajador debe ser suficiente para impedir deslizamiento y caídas, debiendo estar entre 0.4 y 0.5.
- No se emplean carretillas o elevadores.
- El riesgo del levantamiento y descenso de la carga es similar.
- El levantamiento no es excesivamente rápido, no debiendo superar los 76 centímetros por segundo.

## **Owas**

### Fundamentos del método

*El método OWAS (Ovako Working Analysis System) fue propuesto por los autores finlandeses Osmo Karhu, Pekka Kansu y Liikka Kuorinka en 1977 bajo el título "Correcting working postures in industry: A practical method for analysis." ("Corrección de las posturas de trabajo en la industria: un método práctico para el análisis") y publicado en la revista especializada "Applied Ergonomics".*

El método OWAS, tal y como afirman sus autores, es un método útil destinado al análisis ergonómico de la carga postural. Su aplicación, proporciona buenos resultados, tanto en la mejora de la comodidad de los puestos, como en el aumento de la calidad de la producción, consecuencia ésta última de las mejoras aplicadas.

En la actualidad, se han estudiado mayoritariamente en ámbitos laborales tan dispares como la medicina, la industria petrolífera o la agricultura entre otros, y sus autores, de perfiles tan variados como ergónomos, médicos o ingenieros de producción. Aunque en puesto derivados de la construcción aun no es muy utilizado, pero con el estudio a realizar se pretende al menos estudiar el puesto del alicatador con este método de carga postural.

### Aplicación del método

El método OWAS basa sus resultados en la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea, permitiendo identificar hasta 252 posiciones diferentes como resultado de las posibles combinaciones de:

1. La posición de la espalda (4 posiciones)
2. Brazos (3 posiciones)
3. Piernas (7 posiciones)
4. Carga levantada (3 intervalos).

La primera parte del método, es la toma de datos o registro de posiciones que puede realizarse mediante la observación "in situ" del trabajador, el análisis de fotografías, tal y como se realizará en el presente trabajo o la visualización de videos de la actividad tomados con anterioridad.

En función del riesgo o incomodidad que representa una postura para el trabajador, el método OWAS distingue cuatro Niveles o "Categorías de riesgo" que enumera en orden ascendente, siendo, por tanto, la de valor 1 la de menor riesgo y la de valor 4 la de mayor riesgo. Para cada Categoría de riesgo se establecerá una propuesta de acción, indicando en cada caso la necesidad o no de rediseño de la postura y su urgencia.

Así pues, realizada la codificación, el método determina la Categoría de riesgo de cada postura, reflejo de la incomodidad que supone para el trabajador. Posteriormente se evalúa el riesgo o incomodidad para cada parte del cuerpo (espalda, brazos y piernas) asignando, en función de la frecuencia relativa de cada posición, una Categoría de riesgo de cada parte del cuerpo.

Finalmente, el análisis de las Categorías de riesgo calculadas para las posturas observadas y para las distintas partes del cuerpo, permitirá identificar las posturas y posiciones más críticas, así como las acciones correctivas necesarias para mejorar el puesto, definiendo, de esta forma, una guía de actuaciones para el rediseño de la tarea evaluada.

El procedimiento de aplicación del método es, en resumen, el siguiente:

1. Determinar si la observación de la tarea debe ser dividida en varias fases o etapas, con el fin de facilitar la observación (Evaluación Simple o Multi-fase).
2. Establecer el tiempo total de observación de la tarea (entre 20 y 40 minutos).

3. Determinar la duración de los intervalos de tiempo en que se dividirá la observación (el método propone intervalos de tiempo entre 30 y 60 segundos.)
4. Identificar, durante la observación de la tarea o fase, las diferentes posturas que adopta el trabajador. Para cada postura, determinar la posición de la espalda, los brazos y piernas, así como la carga levantada.
5. Codificar las posturas observadas, asignando a cada posición y carga los valores de los dígitos que configuran su "Código de postura" identificativo.
6. Calcular para cada "Código de postura", la Categoría de riesgo a la que pertenece, con el fin de identificar aquellas posturas críticas o de mayor nivel de riesgo para el trabajador. El cálculo del porcentaje de posturas catalogadas en cada categoría de riesgo, puede resultar de gran utilidad para la determinación de dichas posturas críticas.
7. Calcular el porcentaje de repeticiones o frecuencia relativa de cada posición de la espalda, brazos y piernas con respecto a las demás. (Nota: el método OWAS no permite calcular el riesgo asociado a la frecuencia relativa de las cargas levantadas, sin embargo, su cálculo puede orientar al evaluador sobre la necesidad de realizar un estudio complementario del levantamiento de cargas) .
8. Determinar, en función de la frecuencia relativa de cada posición, la Categoría de riesgo a la que pertenece cada posición de las distintas partes del cuerpo (espalda, brazos y piernas), con el fin de identificar aquellas que presentan una actividad más crítica.
9. Determinar, en función de los riesgos calculados, las acciones correctivas y de rediseño necesarias.
10. En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la tarea con el método OWAS para comprobar la efectividad de la mejora.

Codificación de las posturas observadas:

El método comienza con la recopilación, previa observación, de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante la realización de la tarea. Cabe destacar que cuanto mayor sea el número de posturas observadas menor será el posible error introducido por el observador.

El método asigna cuatro dígitos a cada postura observada en función de la posición de la espalda, los brazos, las piernas y de la carga soportada, configurando de este modo su código identificativo o "Código de postura".

Para aquellas observaciones divididas en fases, el método añade un quinto dígito al "Código de postura", dicho dígito determina la fase en la que ha sido observada la postura codificada.

## **OCRA 1005-5**

### Fundamentos del método

*El método OCRA "Occupational Repetitive Action" es fruto de exhaustivas investigaciones científicas centradas en la prevención de los Trastornos Músculo-Esqueléticos (TME) en los miembros superiores causados por la exposición a la repetitividad de movimientos (Colombini, 1998; Colombini et al., 2000). Dichas dolencias son también denominadas LMR (Lesiones por Movimientos Repetitivos), TMOLCES (Trastornos Músculo-Esqueléticos de Origen Laboral de Cuello y las Extremidades Superiores), o UE WMSDs (Upper extremity Work-Related Musculoskeletal Disorders). Son ejemplo de este tipo de lesiones: la epicondilitis, la epitrocleitis, la tendinitis en el hombro, la tendinitis en la muñeca o el síndrome del túnel carpiano.*

El método OCRA permite evaluar el nivel de riesgo presente en una tarea, o varias tareas, causado por la exposición del trabajador a la repetitividad de movimientos, considerando factores de riesgo como: la frecuencia de los movimientos, la fuerza requerida, las posturas forzadas, la duración de la tarea/s, los periodos de recuperación y pausas, y otros factores adicionales (vibraciones, exactitud, guantes, compresión, ritmo impuesto por la máquina,...).

El método obtiene un valor cuantitativo denominado Índice OCRA que indica si se trata de

- Una tarea/s repetitiva aceptable (Índice OCRA  $\leq 2,2$ )
- Riesgo medio de lesión para el trabajador ( $2,3 \leq$  Índice OCRA  $\leq 3,5$ )
- Riesgo alto de lesión (Índice OCRA  $> 3,5$ ).

Además, en base a dicho índice es posible predecir el número de lesiones músculo-esqueléticas en los miembros superiores por exposición a la repetitividad.

En la actualidad, como consecuencia de un largo proceso de validación científico-profesional, el método OCRA es un método de evaluación

ergonómica consolidado y ampliamente reconocido por la comunidad científica y profesionales de la ergonomía.

Son frecuentes los puestos de trabajo que exigen al trabajador el movimiento repetitivo durante toda la jornada de un mismo segmento corporal, tal y como confirma la VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo (INSHT, 2011). Según dicha encuesta, un 84% de los trabajadores señala que está expuesto, "siempre o casi siempre" o "a menudo", a algún aspecto deficiente relativo a las demandas físicas de su puesto de trabajo. Las demandas físicas más señaladas son: repetir los mismos movimientos de manos o brazos (59%) y adoptar posturas dolorosas o fatigantes (35,8%).

### Aplicación del método

#### Introducción

El método OCRA estudia cada lado del cuerpo de forma independiente y establece el nivel de riesgo para cada lado en función de los siguientes factores:

- La duración real o neta del movimiento repetitivo.
- Los periodos de recuperación o de descanso permitidos en el puesto.
- La frecuencia de las acciones requeridas.
- La duración y tipo de fuerza ejercida.
- La postura de los hombros, codos, muñeca y manos, adoptada durante la realización del movimiento.

La evaluación mediante el método OCRA puede ser aplicada a puestos en los que se realiza una única tarea repetitiva (Mono-tarea), o bien, a puestos en los que el trabajador está expuesto a tareas repetitivas de características diferentes (Multi-tarea).

El método OCRA establece tres niveles de riesgo (Aceptable, Aceptable condicionalmente, No Aceptable) en base a la obtención de un único

valor cuantitativo denominado Índice OCRA. Dicho índice se obtiene comparando la frecuencia de movimientos recomendable en el puesto, en función los factores de riesgo presentes, con la frecuencia de movimientos reales en el puesto.

Con el objetivo de estandarizar la identificación de los movimientos repetitivos realizados en la tarea, el método OCRA introduce el concepto de Acción Técnica. Donde una Acción Técnica se define como "movimiento o movimientos necesarios para completar una operación simple con implicación de una o varias articulaciones de los miembros superiores".

*La identificación de dichas acciones técnicas no resulta sencilla, en la norma EN UNE 1005-5 (Anexo A) se describen con detalle las siguientes acciones: mover, alcanzar, agarrar/coger, coger con una mano, volver a coger con la otra mano, colocar, introducir, sacar, empujar/tirar, poner en marcha, acciones específicas, andar, controlar visualmente y transportar.*

Otro concepto utilizado ampliamente por el método OCRA es el Tiempo de Ciclo.

*El Tiempo de Ciclo hace referencia al lapso de tiempo comprendido desde el momento en el que un operador empieza un ciclo de trabajo (secuencia de acciones técnicas que se repiten siempre de la misma manera) hasta el momento en el que lo termina. Siendo, por tanto, una tarea repetitiva aquella que se caracteriza por ciclos de trabajo repetidos.*

### **Evaluación del riesgo para una única tarea repetitiva (Mono-tarea)**

Cuando se evalúa una única tarea repetitiva en un turno (Evaluación Mono-tarea), el Índice OCRA viene dado por la siguiente ecuación (para cada lado del cuerpo):

Dónde:

$$\text{Índice OCRA} = \frac{ATA}{RTA}$$

**ATA:** es el número total de Acciones Técnicas Actuales necesarias en el turno

**RTA:** es el número total de Acciones Técnicas de Referencia en el turno.

El número total de Acciones Técnicas Actuales (ATA) que realmente se realizan para una tarea repetitiva en un turno, se calcula como:

$$ATA = FF \cdot D$$

Dónde:

**FF:** Frecuencia de acciones técnicas por minuto

**D:** Duración neta de la tarea repetitiva en minutos en el turno.

La Frecuencia de acciones técnicas por minuto (FF) se calcula como el cociente entre el número de acciones técnicas realizadas en el ciclo y la duración previsible del tiempo del ciclo:

$$FF = \frac{NTC \cdot 60}{FCT}$$

**FCT:** es la duración previsible del tiempo del ciclo (en segundos).

**NTC:** es el número de acciones técnicas realizadas en el ciclo

Por otra parte, el número de total de Acciones Técnicas de Referencia (RTA) dentro de un turno se obtiene como:

$$RTA = \sum_{j=1}^n [CF \cdot (PoM \cdot ReM \cdot AdM \cdot FoM) \cdot Dj] \cdot RcM \cdot DuM$$

Dónde:

**CF:** Constante de Frecuencia de acciones técnicas por minuto = 30 acciones/min.

**PoM:** Multiplicadores de postura

**ReM:** Multiplicadores de repetitividad

**AdM:** Multiplicadores de factores adicionales

**FoM:** Multiplicador de fuerza

**D:** Duración neta de la tarea repetitiva en minutos en el turno.

**RcM:** Multiplicador para el factor de riesgo “carencia de periodo de recuperación” o de Recuperación.

**DuM:** Multiplicador para la duración total de de la tarea/s repetitiva en un turno.

En el método OCRA se consideran factores adicionales de riesgo en la tarea repetitiva: el empleo de instrumentos que vibran, los gestos que implican contragolpe (como martillar), la exigencia de una exactitud absoluta, la compresión localizada de estructuras anatómicas, la exposición al frío, el uso de guantes que interfieren con capacidad de manipulación, el elevado ritmo de trabajo totalmente determinado por la máquina, etc.

Si los factores adicionales están ausentes para la mayor parte del tiempo de ciclo, el multiplicador para los factores adicionales (AdM) es igual a 1. De no ser así, el multiplicador para los factores adicionales (AdM) adopta los valores siguientes:

**AdM= 1**, si uno o varios factores adicionales están presentes al mismo tiempo durante al menos el 25 % del tiempo de ciclo.

**AdM= 0,95**, si uno o varios factores adicionales están presentes al mismo tiempo durante 1/3 del tiempo de ciclo (del 25 % al 50 %).

**AdM= 0,90**, si uno o varios factores adicionales están presentes al mismo tiempo durante 2/3 del tiempo de ciclo (del 51 % al 80 %).

**AdM= 0,95**, si uno o varios factores adicionales están presentes al mismo tiempo durante 3/3 del tiempo de ciclo (más del 80 %).



**NIOSH (Ecuación revisada Niosh)**

**Datos del puesto**



Identificador del puesto	ALICATADOR
Descripción	Alicatado de paredes en cuarto húmedo
Empresa	Empresa 1
Departamento/ Área	Área 1
TAREA	<b>TRANSPORTE DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>

**Datos de la evaluación**



Nombre del evaluador	Manuel Herrera Gómez
Fecha de la evaluación	21 / 07 / 14

**Datos del trabajador**



Nombre del trabajador	Trabajador 1
Sexo	Hombre
Edad	56
Antigüedad en el puesto	25 años
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	1 hora
Duración de la jornada laboral	8 horas

**Observaciones**



Esta tarea es independiente del puesto del alicatador ya que puede ser realizada por otro operario, pero como la evaluación que se está realizando es de un trabajador autónomo y sin operarios contratados, es evaluada también ya que es un esfuerzo de carga física que realiza. La tarea es la de transporte de materiales y maquinaria hasta el puesto de trabajo.

Para dicha tarea, se ha supuesto que el trabajador realiza todo el transporte de material y de maquinaria en la primera hora de la jornada laboral, disponiendo así de todo lo necesario para la realización de su trabajo lo más cerca posible.

## NIOSH (Ecuación revisada Niosh)

### Resumen de los resultados obtenidos

#### TAREA: TRANSPORTE DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS.

#### ■ DATOS INTRODUCIDOS

- Se ha evaluado una única tarea, por lo que el tipo de evaluación es: **Tarea Simple**
- Existe control significativo de la carga en el destino.
- La constante de carga (LC) es: **23 kg**

#### ■ Distancias y ángulos

	<u>Origen</u>	<u>Destino</u>
Distancia vertical del punto de agarre al suelo de la carga:	50 cm.	0 cm.
Distancia horizontal del punto de agarre al suelo de la carga:	35 cm.	25 cm.
Ángulo entre la carga y el plano medio sagital del cuerpo:	0 Grados.	0 Grados.

#### ■ Carga

El tipo de agarre de la carga es: **Regular**

El peso de la carga en kilogramos es: **26**

#### ■ Tiempos

La duración de la tarea es: **1 Horas, 0 Minutos**

El número medio de levantamientos por minuto: **2**

El tiempo de recuperación tras la realización de la tarea en minutos es: **Pausas estándar**

#### ■ RESULTADOS

#### ■ Factores multiplicadores de la ecuación de Niosh

	<b>Origen</b>	<b>Destino</b>	<b>Tarea</b>
Factor de distancia horizontal (HM)	0,71	1	0,71
Factor de posición vertical (VM)	0,93	0,78	0,93
Factor de desplazamiento (DM)	0,91	0,91	0,91
Factor de asimetría (AM)	1	1	1
Factor de frecuencia (FM)	0,65	0,65	0,65
Factor de agarre (CM)	0,95	0,95	0,95

## NIOSH (Ecuación revisada Niosh)

### ■ Peso límite recomendado

Peso límite recomendado en el Origen = **8,54** Kg.

Peso límite recomendado en el Destino = **10,0** Kg.

Peso límite recomendado de la Tarea = **8,54** Kg.

### ■ Índice de levantamiento

**Índice de levantamiento (LI) = 3,04**

### Recomendaciones

El índice de levantamiento de la tarea es mayor que 3. La tarea debe ser rediseñada pues existe un acusado riesgo de lesiones o dolencias.

#### Mejoras a considerar en el rediseño:

- Disminuir la frecuencia de la tarea y su duración, o proporcionar periodos de recuperación más largos.
- Disminuir la distancia horizontal desde 35 cm. hasta un valor cercano a 25 cm. Acercar la carga al trabajador eliminando obstáculos o disminuyendo el tamaño del objeto levantado. Evitar levantamientos desde el suelo; si son inevitables procurar que puedan asirse fácilmente entre las piernas.
- Disminuir la distancia de elevación de la carga. Acercar el origen y el destino del levantamiento.
- Variar la altura vertical de la carga para aproximarla a 75 cm. Evitar levantamientos desde el suelo o sobre los hombros.
- Mejorar las condiciones de agarre de la carga. Emplear contenedores adecuados con asas o sistemas de agarre.

■

**NIOSH (Ecuación revisada Niosh)**

**Datos del puesto**



Identificador del puesto	ALICATADOR
Descripción	Alicatado de paredes en cuarto húmedo
Empresa	Empresa 1
Departamento/ Área	Área 1
TAREA	<b>PREPARACIÓN DEL ADHESIVO Y COLOCACIÓN DEL ALICATADO EN POSICIÓN MAS BAJA</b>

**Datos de la evaluación**



Nombre del evaluador	Manuel Herrera Gómez
Fecha de la evaluación	01 / 07 / 14

**Datos del trabajador**



Nombre del trabajador	Trabajador 1
Sexo	Hombre
Edad	56
Antigüedad en el puesto	25 años
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	7 horas
Duración de la jornada laboral	8 horas

**Observaciones**



En este caso la evaluación se va a realizar en multitarea ya que el trabajador realiza varias de estas a lo largo de la jornada laboral.

Se evaluara tanto la tarea de preparación del adhesivo, la cual será igual para durante toda la jornada. Y además se evaluará la tarea de colocación del alicatado en pared de cuarto húmedo en la posición más baja, es decir entre la cota 0 m y la cota 1 m aproximadamente.

La razón por la cual se va a analizar la colocación del alicatado en varias posiciones es porque en cada una de ellas el factor más perjudicial varía.

**NIOSH (Ecuación revisada Niosh)**

**Resumen de los resultados obtenidos**

**TAREAS EVALUADAS**

Tipo de análisis: **Multi-tarea** Duración global del levantamiento: **7 Horas, 0 Minutos**

El número total de tareas evaluadas es: **2** La constante de carga (LC) es: **23**

**ÍNDICE DE LEVANTAMIENTO COMPUESTO**

El tipo de índice de levantamiento compuesto aplicado es: **Riesgo acumulado**

El valor del índice compuesto es: **inf**

**TABLA RESUMEN**

La siguiente tabla muestra un resumen de los resultados obtenidos por el método para todas las tareas.

Nombre de la tarea	Peso Carga	Lím. Carga	(RWL) Origen	(RWL) Destino	(RWL) Tarea	Índ. levant.
Preparación del adhesivo	8	23	0	-	0	inf
Colocación del alicatado	3	23	4,23	-	4,23	0,71

**Información detallada por tarea**

A continuación se detalla, para cada tarea, la información introducida para su evaluación y sus correspondientes resultados tras la aplicación del método.

**TAREA: PREPARACIÓN DEL ADHESIVO**

**DATOS INTRODUCIDOS**

NO existe control significativo de la carga en el destino.

**Distancias y ángulos**

	<u>Origen</u>	<u>Destino</u>
Distancia vertical del punto de agarre al suelo de la carga:	60 cm.	60 cm.
Distancia horizontal del punto de agarre al suelo de la carga:	30 cm.	----- cm.
Ángulo entre la carga y el plano medio sagital del cuerpo:	0 Grados	----- grados

**Carga**

El tipo de agarre de la carga es: **Bueno**

El peso de la carga en kilogramos es: **8**

**NIOSH (Ecuación revisada Niosh)**

■ **Tiempos**

El número medio de levantamientos por minuto: **Más de 15**

El tiempo de recuperación tras la realización de la tarea es: **>126 y <504 minuto**

■ **RESULTADOS**

■ **Factores multiplicadores de la ecuación de Niosh**

	<b>Origen</b>	<b>Destino</b>	<b>Tarea</b>
Factor de distancia horizontal (HM)	0,83	---	0,83
Factor de posición vertical (VM)	0,96	---	0,96
Factor de desplazamiento (DM)	1	---	1
Factor de asimetría (AM)	1	---	1
Factor de frecuencia (FM)	0	---	0
Factor de agarre (CM)	1	---	1

■ **Peso límite recomendado**

Peso límite recomendado en el Origen = **0 Kg.**

Peso límite recomendado en el Destino = **---Kg.**

Peso límite recomendado de la Tarea = **0 Kg.**

■ **Índice de levantamiento**

**Índice de levantamiento de la tarea individual (LI) = Inf. (Muy superior a 3)**

■ **Recomendaciones**

El índice de levantamiento de la tarea es mayor que 3. La tarea debe ser rediseñada inmediatamente, pues existe un acusado riesgo de lesiones o dolencias.

■ **Condiciones para mejorar el rediseño:**

- Disminuir la frecuencia de la tarea y su duración, o proporcionar periodos de recuperación más largos.
- Eliminando obstáculos o disminuyendo el tamaño del objeto levantado. Evitar levantamientos desde el suelo; si son inevitables procurar que puedan asirse fácilmente entre las piernas.
- Variar la altura vertical de la carga para aproximarla a 75 cm. Evitar levantamientos desde el suelo o sobre los hombros.

**NIOSH (Ecuación revisada Niosh)**

**TAREA: COLOCACIÓN DEL ALICATADO EN LA POSICIÓN MÁS BAJA**

**■ DATOS INTRODUCIDOS**

NO existe control significativo de la carga en el destino.

**■ Distancias y ángulos**

	<u>Origen</u>	<u>Destino</u>
Distancia vertical del punto de agarre al suelo de la carga:	0 cm.	30 cm.
Distancia horizontal del punto de agarre al suelo de la carga:	50 cm.	----- cm.
Ángulo entre la carga y el plano medio sagital del cuerpo:	20 Grados	----- grados

**■ Carga**

El tipo de agarre de la carga es: **Regular**

El peso de la carga en kilogramos es: **3**

**■ Tiempos**

El número medio de levantamientos por minuto: **3**

El tiempo de recuperación tras la realización de la tarea es: **Pausas estándar**

**■ RESULTADOS**

**■ Factores multiplicadores de la ecuación de Niosh**

	<b>Origen</b>	<b>Destino</b>	<b>Tarea</b>
Factor de distancia horizontal (HM)	0,5	---	0,5
Factor de posición vertical (VM)	0,78	---	0,78
Factor de desplazamiento (DM)	0,97	---	0,97
Factor de asimetría (AM)	0,94	---	0,94
Factor de frecuencia (FM)	0,55	---	0,55
Factor de agarre (CM)	0,95	---	0,95

## NIOSH (Ecuación revisada Niosh)

### ■ Peso límite recomendado

Peso límite recomendado en el Origen = **4,23** Kg.

Peso límite recomendado en el Destino = ---Kg.

Peso límite recomendado de la Tarea = **4,23** Kg.

### ■ Índice de levantamiento

**Índice de levantamiento de la tarea individual (LI) = 0,71**

### Recomendaciones

- El índice de levantamiento de la tarea es menor o igual a 1. La tarea puede ser realizada sin problemas por la mayor parte de los trabajadores.
- Condiciones para mejorar el rediseño de la tarea:
- Disminuir la distancia horizontal desde 50 cm hasta un valor cercano a 25 cm.
- Acercar la carga al trabajador eliminando obstáculos o disminuyendo el tamaño del objeto levantado.
- Evitar levantamientos desde el suelo; si son inevitables procurar que puedan asirse fácilmente entre las piernas.
- Disminuir la frecuencia de la tarea y su duración, o proporcionar periodos de recuperación más largos.
- Variar la altura vertical de la carga para aproximarla a 75 cm.
- Evitar levantamientos desde el suelo o sobre los hombros.
- Eliminar la asimetría de la postura del trabajador.
- Acercar el origen y el destino del levantamiento para disminuir la torsión necesaria en el levantamiento; si no es posible, apartar lo suficiente el origen y el destino para obligar al trabajador a girar los pies y caminar evitando la torsión.
- Mejorar las condiciones de agarre de la carga. Emplear contenedores adecuados con asas o sistemas de agarre.
- Disminuir la distancia de elevación de la carga. Acercar el origen y el destino de levantamiento.

**NIOSH (Ecuación revisada Niosh)**

**Datos del puesto**



Identificador del puesto	ALICATADOR
Descripción	Alicatado de paredes en cuarto húmedo
Empresa	Empresa 1
Departamento/ Área	Área 1
TAREA	<b>PREPARACIÓN DEL ADHESIVO Y COLOCACIÓN DEL ALICATADO EN POSICIÓN MEDIA</b>

**Datos de la evaluación**



Nombre del evaluador	Manuel Herrera Gómez
Fecha de la evaluación	01 / 07 / 14



Nombre del trabajador	Trabajador 1
Sexo	Hombre
Edad	56
Antigüedad en el puesto	25 años
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	7 horas
Duración de la jornada laboral	8 horas

**Observaciones**



En este caso se evalúa tanto la tarea de preparación del adhesivo (la cual es similar a la anterior. Y además se evaluará la tarea de colocación del alicatado en pared de cuarto húmedo en la posición media es decir donde el trabajador no se debe de agachar ni levantar los brazos para la realización de la actividad.  
Las cotas son entre 1 m y 1,70 m aproximadamente.

**NIOSH (Ecuación revisada Niosh)**

**Resumen de los resultados obtenidos**

**TAREAS EVALUADAS**

Tipo de análisis: **Multi-tarea** Duración global del levantamiento: **7 Horas, 0 Minutos**

El número total de tareas evaluadas es: **2** La constante de carga (LC) es: **23**

**ÍNDICE DE LEVANTAMIENTO COMPUESTO**

El tipo de índice de levantamiento compuesto aplicado es: **Riesgo acumulado**

El valor del índice compuesto es: **Inf. Muy superior a 3**

**TABLA RESUMEN**

La siguiente tabla muestra un resumen de los resultados obtenidos por el método para todas las tareas.

Nombre de la tarea	Peso Carga	Lím. Carga	(RWL) Origen	(RWL) Destino	(RWL) Tarea	Índ. levant.
Preparación del adhesivo	8	23	0	-	0	inf
Colocación del alicatado	3	23	3,84	11,13	3,84	0,78

**Información detallada por tarea**

A continuación se detalla, para cada tarea, la información introducida para su evaluación y sus correspondientes resultados tras la aplicación del método.

**TAREA: Preparación del adhesivo**

**DATOS INTRODUCIDOS**

NO existe control significativo de la carga en el destino.

**Distancias y ángulos**

	<u>Origen</u>	<u>Destino</u>
Distancia vertical del punto de agarre al suelo de la carga:	60 cm.	60 cm.
Distancia horizontal del punto de agarre al suelo de la carga:	30 cm.	----- cm.
Ángulo entre la carga y el plano medio sagital del cuerpo:	0 Grados	----- grados

**Carga**

El tipo de agarre de la carga es: **Bueno**

El peso de la carga en kilogramos es: **8**

**NIOSH (Ecuación revisada Niosh)**

■ **Tiempos**

El número medio de levantamientos por minuto: **Más de 15**

El tiempo de recuperación tras la realización de la tarea es: **>126 y <504 minuto**

■ **RESULTADOS**

■ **Factores multiplicadores de la ecuación de Niosh**

	Origen	Destino	Tarea
Factor de distancia horizontal (HM)	0,83	---	0,83
Factor de posición vertical (VM)	0,96	---	0,96
Factor de desplazamiento (DM)	1	---	1
Factor de asimetría (AM)	1	---	1
Factor de frecuencia (FM)	0	---	0
Factor de agarre (CM)	1	---	1

■ **Peso límite recomendado**

Peso límite recomendado en el Origen = **0 Kg.**

Peso límite recomendado en el Destino = **---Kg.**

Peso límite recomendado de la Tarea = **0 Kg.**

■ **Índice de levantamiento**

**Índice de levantamiento de la tarea individual (LI) = inf**

■ **Recomendaciones**

El índice de levantamiento de la tarea es mayor que 3. La tarea debe ser rediseñada pues existe un acusado riesgo de lesiones o dolencias.

**Condiciones para mejorar el rediseño:**

- Disminuir la frecuencia de la tarea y su duración, o proporcionar periodos de recuperación más largos.
- Eliminando obstáculos o disminuyendo el tamaño del objeto levantado. Evitar levantamientos desde el suelo; si son inevitables procurar que puedan asirse fácilmente entre las piernas.
- Variar la altura vertical de la carga para aproximarla a 75 cm.
- Evitar levantamientos desde el suelo o sobre los hombros.

**NIOSH (Ecuación revisada Niosh)**

**TAREA: COLOCACIÓN DEL ALICATADO EN LA POSICIÓN MEDIA**

■ **DATOS INTRODUCIDOS**

Existe control significativo de la carga en el destino.

■ **Distancias y ángulos**

	<u>Origen</u>	<u>Destino</u>
Distancia vertical del punto de agarre al suelo de la carga:	0 cm.	75 cm.
Distancia horizontal del punto de agarre al suelo de la carga:	50 cm.	25 cm.
Ángulo entre la carga y el plano medio sagital del cuerpo:	20 Grados	0 Grados.

■ **Carga**

El tipo de agarre de la carga es: **Regular**

El peso de la carga en kilogramos es: **3**

■ **Tiempos**

El número medio de levantamientos por minuto: **3**

El tiempo de recuperación tras la realización de la tarea es: **Pausas estándar**

■ **RESULTADOS**

■ **Factores multiplicadores de la ecuación de Niosh**

	<u>Origen</u>	<u>Destino</u>	<u>Tarea</u>
Factor de distancia horizontal (HM)	0,5	1	0,5
Factor de posición vertical (VM)	0,78	1	0,78
Factor de desplazamiento (DM)	0,88	0,88	0,88
Factor de asimetría (AM)	0,94	1	0,94
Factor de frecuencia (FM)	0,55	0,55	0,55
Factor de agarre (CM)	0,95	1	0,95

## NIOSH (Ecuación revisada Niosh)

### ■ Peso límite recomendado

Peso límite recomendado en el Origen = **3,84** Kg.

Peso límite recomendado en el Destino = **11,1** Kg.

Peso límite recomendado de la Tarea = **3,84** Kg.

### ■ Índice de levantamiento

**Índice de levantamiento de la tarea individual (LI) = 0,78**

### Recomendaciones

El índice de levantamiento de la tarea es menor o igual a 1. La tarea puede ser realizada sin problemas por la mayor parte de los trabajadores.

### Condiciones para mejorar las condiciones de rediseño:

- Disminuir la distancia horizontal desde 50 cm. hasta un valor cercano a 25 cm. Acercar la carga al trabajador eliminando obstáculos o disminuyendo el tamaño del objeto levantado. Evitar levantamientos desde el suelo; si son inevitables procurar que puedan asirse fácilmente entre las piernas.
- Disminuir la frecuencia de la tarea y su duración, o proporcionar periodos de recuperación más largos.
- Variar la altura vertical de la carga para aproximarla a 75 cm. Evitar levantamientos desde el suelo o sobre los hombros.
- Disminuir la distancia de elevación de la carga. Acercar el origen y el destino del levantamiento
- Eliminar la asimetría de la postura del trabajador. Acercar el origen y el destino del levantamiento para disminuir la torsión necesaria en el levantamiento; si no es posible, apartar lo suficiente el origen y el destino para obligar al trabajador a girar los pies y caminar evitando la torsión.
- Mejorar las condiciones de agarre de la carga.
- Emplear contenedores adecuados con asas o sistemas de agarre

**NIOSH (Ecuación revisada Niosh)**

**Datos del puesto**



Identificador del puesto	<input type="text" value="ALICATADOR"/>
Descripción	<input type="text" value="Alicatado de paredes en cuarto húmedo"/>
Empresa	<input type="text" value="Empresa 1"/>
Departamento/ Área	<input type="text" value="Área 1"/>
TAREA	<input type="text" value="PREPARACIÓN DEL ADHESIVO Y COLOCACIÓN DEL ADHESIVO EN LA POSICIÓN MÁS ALTA"/>

**Datos de la evaluación**



Nombre del evaluador	<input type="text" value="Manuel Herrera Gómez"/>
Fecha de la evaluación	<input type="text" value="01 / 07 / 14"/>

**Datos del trabajador**



Nombre del trabajador	<input type="text" value="Trabajador 1"/>
Sexo	<input type="text" value="Hombre"/>
Edad	<input type="text" value="56"/>
Antigüedad en el puesto	<input type="text" value="25 años"/>
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	<input type="text" value="7 horas"/>
Duración de la jornada laboral	<input type="text" value="8 horas"/>

**Observaciones**



En este caso se evalúa tanto la tarea de preparación del adhesivo (la cual es similar a la anterior. Y además se evaluará la tarea de colocación del alicatado en pared de cuarto húmedo en la posición más alta es decir donde el trabajador debe de levantar los brazos y mirar hacia arriba para realizar la actividad.

Las cotas son entre 1,70 m y 2,10 m aproximadamente.

**NIOSH (Ecuación revisada Niosh)**

**Resumen de los resultados obtenidos**

**TAREAS EVALUADAS**

Tipo de análisis: **Multi-tarea**      Duración global del levantamiento: **7 Horas, 0 Minutos**  
 El número total de tareas evaluadas es: **2**      La constante de carga (LC) es: **23**

**ÍNDICE DE LEVANTAMIENTO COMPUESTO**

El tipo de índice de levantamiento compuesto aplicado es: **Riesgo acumulado**

El valor del índice compuesto es: **Inf. Muy superior a 3**

**TABLA RESUMEN**

La siguiente tabla muestra un resumen de los resultados obtenidos por el método para todas las tareas.

Nombre de la tarea	Peso Carga	Lím. Carga	(RWL) Origen	(RWL) Destino	(RWL) Tarea	Índ. levant.
Preparación del adhesivo	8	23	0	-	0	inf
Colocación del alicatado	3	23	0	0	0	inf

**Información detallada por tarea**

A continuación se detalla, para cada tarea, la información introducida para su evaluación y sus correspondientes resultados tras la aplicación del método.

**TAREA: PREPARACIÓN DEL ADHESIVO**

**DATOS INTRODUCIDOS**

NO existe control significativo de la carga en el destino.

**Distancias y ángulos**

	<u>Origen</u>	<u>Destino</u>
Distancia vertical del punto de agarre al suelo de la carga:	60 cm.	60 cm.
Distancia horizontal del punto de agarre al suelo de la carga:	30 cm.	----- cm.
Ángulo entre la carga y el plano medio sagital del cuerpo:	0 Grados	----- grados

**Carga**

El tipo de agarre de la carga es: **Bueno**

El peso de la carga en kilogramos es: **8**

**NIOSH (Ecuación revisada Niosh)**

■ **Tiempos**

El número medio de levantamientos por minuto: **Más de 15**

El tiempo de recuperación tras la realización de la tarea es: **>126 y <504 minuto**

■ **RESULTADOS**

■ **Factores multiplicadores de la ecuación de Niosh**

	Origen	Destino	Tarea
Factor de distancia horizontal (HM)	0,83	---	0,83
Factor de posición vertical (VM)	0,96	---	0,96
Factor de desplazamiento (DM)	1	---	1
Factor de asimetría (AM)	1	---	1
Factor de frecuencia (FM)	0	---	0
Factor de agarre (CM)	1	---	1

■ **Peso límite recomendado**

Peso límite recomendado en el Origen = **0 Kg.**

Peso límite recomendado en el Destino = **---Kg.**

Peso límite recomendado de la Tarea = **0 Kg.**

■ **Índice de levantamiento**

**Índice de levantamiento de la tarea individual (LI) = inf**

■ **Recomendaciones**

El índice de levantamiento de la tarea es mayor que 3. La tarea debe ser rediseñada pues existe un acusado riesgo de lesiones o dolencias

**Condiciones para mejorar el rediseño:**

- Disminuir la frecuencia de la tarea y su duración, o proporcionar periodos de recuperación más largos.
- Eliminando obstáculos o disminuyendo el tamaño del objeto levantado. Evitar levantamientos desde el suelo; si son inevitables procurar que puedan asirse fácilmente entre las piernas.
- Variar la altura vertical de la carga para aproximarla a 75 cm.
- Evitar levantamientos desde el suelo o sobre los hombros.

**TAREA: COLOCACIÓN DEL ALICATADO EN LA POSICIÓN MÁS ALTA**

■ **DATOS INTRODUCIDOS**

Existe control significativo de la carga en el destino.

■ **Distancias y ángulos**

	<u>Origen</u>	<u>Destino</u>
Distancia vertical del punto de agarre al suelo de la carga:	0 cm.	176 cm.
Distancia horizontal del punto de agarre al suelo de la carga:	50 cm.	25 cm.
Ángulo entre la carga y el plano medio sagital del cuerpo:	20 Grados	0 Grados.

■ **Carga**

El tipo de agarre de la carga es: **Regular**

El peso de la carga en kilogramos es: **3**

■ **Tiempos**

El número medio de levantamientos por minuto: **3**

El tiempo de recuperación tras la realización de la tarea es: **Pausas estándar**

■ **RESULTADOS**

■ **Factores multiplicadores de la ecuación de Niosh**

	<u>Origen</u>	<u>Destino</u>	<u>Tarea</u>
Factor de distancia horizontal (HM)	0,5	1	0,5
Factor de posición vertical (VM)	0,78	0	0,78
Factor de desplazamiento (DM)	0	0	0
Factor de asimetría (AM)	0,94	1	0,94
Factor de frecuencia (FM)	0,55	0,55	0,55
Factor de agarre (CM)	0,95	1	0,95

## NIOSH (Ecuación revisada Niosh)

### ■ Peso límite recomendado

Peso límite recomendado en el Origen = 0 Kg.

Peso límite recomendado en el Destino = 0 Kg.

Peso límite recomendado de la Tarea = 0 Kg.

### ■ Índice de levantamiento

Índice de levantamiento de la tarea individual (LI) = Inf. (Muy superior a 3)

### Recomendaciones

El índice de levantamiento de la tarea es mayor que 3. La tarea debe ser rediseñada pues existe un acusado riesgo de lesiones o dolencia.

### Condiciones para mejorar las condiciones de rediseño:

- Disminuir la distancia horizontal desde 50 cm. hasta un valor cercano a 25 cm. Acercar la carga al trabajador eliminando obstáculos o disminuyendo el tamaño del objeto levantado. Evitar levantamientos desde el suelo; si son inevitables procurar que puedan asirse fácilmente entre las piernas.
- Disminuir la frecuencia de la tarea y su duración, o proporcionar periodos de recuperación más largos.
- Variar la altura vertical de la carga para aproximarla a 75 cm. Evitar levantamientos desde el suelo o sobre los hombros.
- Disminuir la distancia de elevación de la carga. Acercar el origen y el destino del levantamiento
- Eliminar la asimetría de la postura del trabajador. Acercar el origen y el destino del levantamiento para disminuir la torsión necesaria en el levantamiento; si no es posible, apartar lo suficiente el origen y el destino para obligar al trabajador a girar los pies y caminar evitando la torsión.
- Mejorar las condiciones de agarre de la carga.
- Emplear contenedores adecuados con asas o sistemas de agarre

## OWAS (Ovako Working Analysis System)

### Datos del puesto

Identificador del puesto	ALICATADOR
Descripción	Alicatado de cuartos húmedos
Empresa	Empresa 1
Departamento/ Área	Área 1
TAREA	DISTRIBUCIÓN DEL ADHESIVO, COLOCACIÓN Y NIVELACIÓN DEL ALICATADO

### Datos de la evaluación

Nombre del evaluador	Manuel Herrera Gómez
Fecha de la evaluación	22 / 07 / 14

### Datos del trabajador

Nombre del trabajador	Trabajador 1
Sexo	Hombre
Edad	56
Antigüedad en el puesto	25 años
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	7 horas
Duración de la jornada laboral	7 horas

### Observaciones

A continuación se muestra la evaluación marcada por las posturas que adopta el trabajador durante su jornada de trabajo. Esta es evaluada en 3 posiciones: posición más baja la cual está entre 0m y 1m de cota; posición media, la cual está entre 1m y 1,70m de cota y por último en la posición más alta que está entre 1,70m y 2,10m, al igual que lo hemos evaluado para la manipulación manual de cargas.

## OWAS (Ovako Working Analysis System)

### EVALUACIÓN DE POSTURAS FORZADAS EN LA POSICIÓN MÁS BAJA

#### ■ Información general

Número de fases en el estudio: 3

Fases mostradas: Todas las fases

Número total de observaciones: 3

Número total de posturas distintas:

3

#### ■ Tabla de clasificación de Riesgos

La siguiente tabla muestra la clasificación que el método realiza del riesgo asociado a la tarea, indicando para cada valor del riesgo, su código de color, el tipo de postura que representa y la acción correctiva necesaria. El código de color será utilizado en el listado de códigos y en los gráficos de frecuencia.

Riesgo	Información	Acciones correctivas
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	No requiere acción
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	En un futuro cercano
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Lo antes posible
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Inmediatamente

#### ■ Porcentaje de posturas en cada categoría de riesgo

Riesgo	Porcentaje de posturas
1	0%
2	0%
3	66,67%
4	33,33%

#### ■ Postura más crítica

En caso de existir varias posturas críticas de igual frecuencia aparecerán los datos de la primera de ellas.

	Espalda	Brazos	Piernas	Cargas
<b>Código</b>	4	1	5	1
<b>Postura</b>	Espalda doblada con giro	Los dos brazos bajos	Sobre rodilla flexionada	< 10 Kg.
<b>Riesgo</b>	4			
<b>Frecuencia</b>	100 %			

Existen varias posturas con riesgo 4. La tabla muestra la postura de mayor frecuencia con dicho riesgo. Consulte la lista de "códigos de postura" para ver el resto de posturas críticas.

**Fase de mayor riesgo: Distribución de adhesivo Riesgo por partes del cuerpo**

La siguiente tabla muestra el porcentaje de posturas en cada nivel de riesgo para cada miembro.

	Riesgo 4	Riesgo 3	Riesgo 2	Riesgo 1
<b>Espalda</b>	0%	33,33%	66,67%	0%
<b>Brazos</b>	0%	0%	33,33%	66,67%
<b>Piernas</b>	100%	0%	0%	0%

**Listado de códigos de postura introducidos**

La siguiente tabla muestra los códigos introducidos en cada fase.

Para cada código se muestra el número de repeticiones (frecuencia), el porcentaje del total de códigos de la fase que dicho código representa, y el valor del riesgo asociado al código.

Fase: Distribución de adhesivo							
Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	4	1	5	1	1	100	4

Nº de observaciones de la fase: 1                      Nº de posturas de la fase: 1

Fase: Colocación							
Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	2	2	5	1	1	100	3

Nº de observaciones de la fase: 1                      Nº de posturas de la fase: 1

Fase: Nivelación							
Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	2	1	5	1	1	100	3

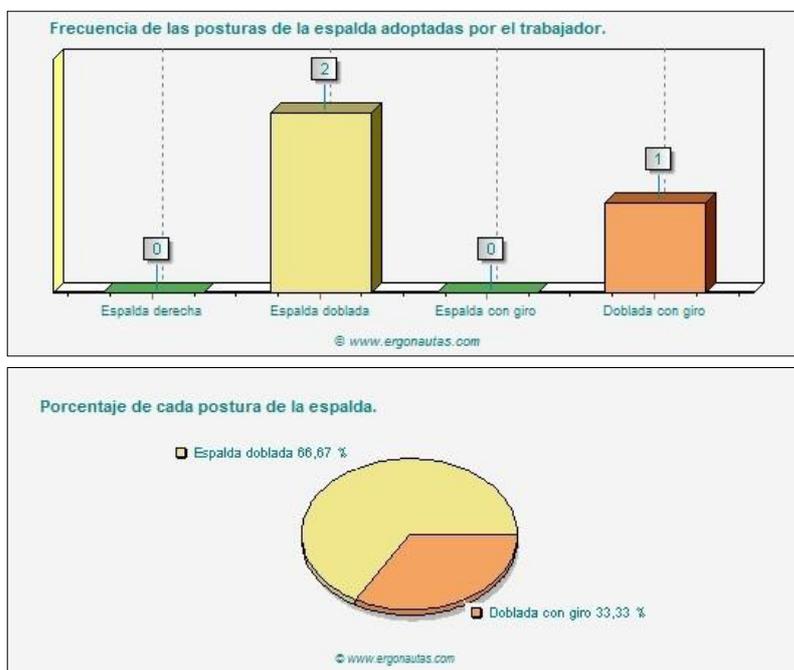
Nº de observaciones de la fase: 1                      Nº de posturas de la fase: 1

**OWAS (Ovako Working Analysis System)**

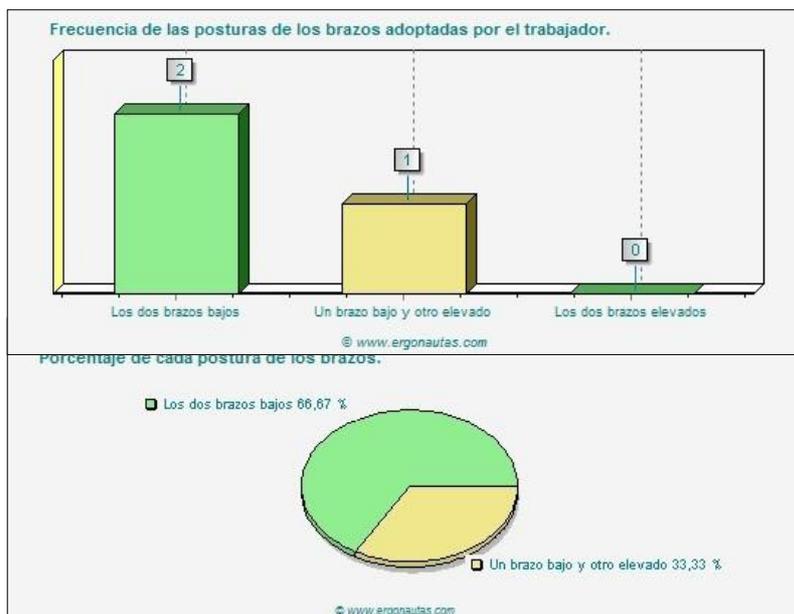
**Gráficos de frecuencia**

Las siguientes figuras muestran gráficamente la frecuencia y el porcentaje de frecuencia de cada posición de la espalda, los brazos y las piernas, así como de los intervalos de cargas y fuerzas soportados por el trabajador durante la realización de la tarea. El código de color aplicado se corresponde con el mostrado en la "Tabla de clasificación de Riesgos", excepto para los intervalos de cargas y fuerzas cuyo riesgo no se contempla en el método.

**■ Posiciones de la espalda**



**■ Posiciones de los brazos**



OWAS (Ovako Working Analysis System)

■ Posiciones de las piernas



■ Cargas y fuerzas soportadas

Nota: el método no contempla el riesgo para las cargas y fuerzas aplicadas.



## OWAS (Ovako Working Analysis System)

### EVALUACIÓN DE POSTURAS FORZADAS EN POSICIÓN MEDIA

#### ■ Información general

Número de fases en el estudio: 3  
 Fases mostradas: Todas las fases  
 Número total de observaciones: 3  
 Número total de posturas distintas:  
 3

#### ■ Tabla de clasificación de Riesgos

La siguiente tabla muestra la clasificación que el método realiza del riesgo asociado a la tarea, indicando para cada valor del riesgo, su código de color, el tipo de postura que representa y la acción correctiva necesaria. El código de color será utilizado en el listado de códigos y en los gráficos de frecuencia.

Riesgo	Información	Acciones correctivas
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	No requiere acción
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	En un futuro cercano
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Lo antes posible
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Inmediatamente

#### ■ Porcentaje de posturas en cada categoría de riesgo

Riesgo	Porcentaje de posturas
1	66,67%
2	33,33%
3	0%
4	0%

#### ■ Postura más crítica

En caso de existir varias posturas críticas de igual frecuencia aparecerán los datos de la primera de ellas.

	Espalda	Brazos	Piernas	Cargas
Código	4	1	2	1
Postura	Espalda doblada con giro	Los dos brazos bajos	De pie	< 10 Kg.
Riesgo	2			
Frecuencia	100 %			

Existen varias posturas con riesgo 2. La tabla muestra la postura de mayor frecuencia con dicho riesgo. Consulte la lista de "códigos de postura" para ver el resto de posturas críticas.

**Fase de mayor riesgo: Distribución de adhesivo Riesgo por partes del cuerpo**

La siguiente tabla muestra el porcentaje de posturas en cada nivel de riesgo para cada miembro.

	Riesgo 4	Riesgo 3	Riesgo 2	Riesgo 1
<b>Espalda</b>	0%	33,33%	0%	66,67%
<b>Brazos</b>	0%	0%	66,67%	33,33%
<b>Piernas</b>	0%	0%	100%	0%

**Listado de códigos de postura introducidos**

La siguiente tabla muestra los códigos introducidos en cada fase.

Para cada código se muestra el número de repeticiones (frecuencia), el porcentaje del total de códigos de la fase que dicho código representa, y el valor del riesgo asociado al código.

Fase: Distribución de adhesivo							
Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	4	1	2	1	1	100	2

Nº de observaciones de la fase: 1

Nº de posturas de la fase: 1

Fase: Colocación							
Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	1	2	2	1	1	100	1

Nº de observaciones de la fase: 1

Nº de posturas de la fase: 1

Fase: Nivelación							
Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	1	2	2	1	1	100	1

Nº de observaciones de la fase: 1

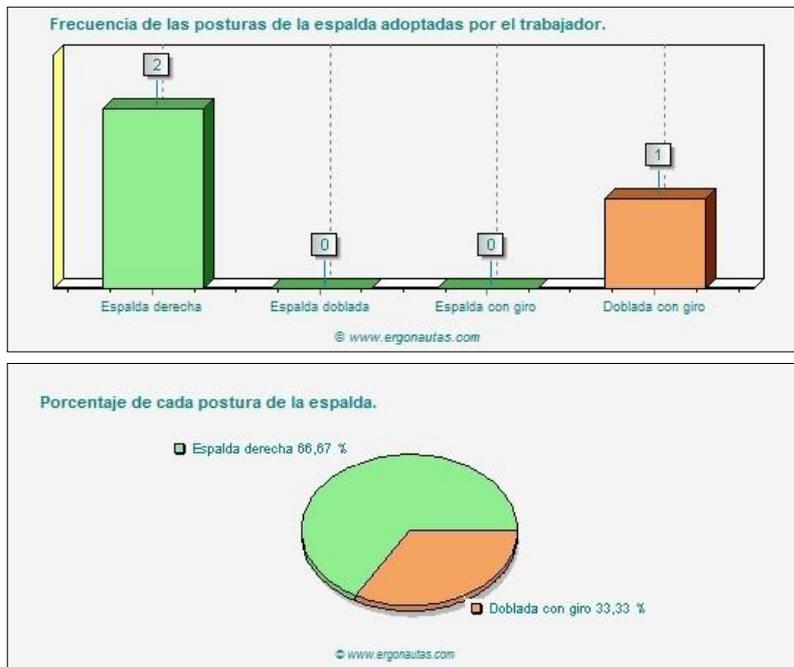
Nº de posturas de la fase: 1

**OWAS (Ovako Working Analysis System)**

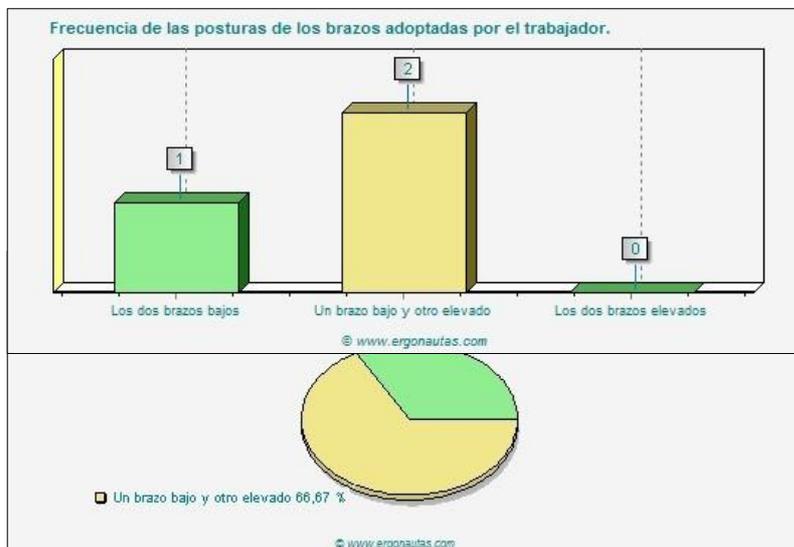
**Gráficos de frecuencia**

Las siguientes figuras muestran gráficamente la frecuencia y el porcentaje de frecuencia de cada posición de la espalda, los brazos y las piernas, así como de los intervalos de cargas y fuerzas soportados por el trabajador durante la realización de la tarea. El código de color aplicado se corresponde con el mostrado en la "Tabla de clasificación de Riesgos", excepto para los intervalos de cargas y fuerzas cuyo riesgo no se contempla en el método.

**■ Posiciones de la espalda**



**■ Posiciones de los brazos**



OWAS (Ovako Working Analysis System)

■ Posiciones de las piernas



■ Cargas y fuerzas soportadas

Nota: el método no contempla el riesgo para las cargas y fuerzas aplicadas.



## OWAS (Ovako Working Analysis System)

### EVALUACIÓN DE POSTURAS FORZADAS EN POSICIÓN MÁS ALTA

#### ■ Información general

Número de fases en el estudio: 3

Fases mostradas: Todas las fases

Número total de observaciones: 3

Número total de posturas distintas:

3

#### ■ Tabla de clasificación de Riesgos

La siguiente tabla muestra la clasificación que el método realiza del riesgo asociado a la tarea, indicando para cada valor del riesgo, su código de color, el tipo de postura que representa y la acción correctiva necesaria. El código de color será utilizado en el listado de códigos y en los gráficos de frecuencia.

Riesgo	Información	Acciones correctivas
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	No requiere acción
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	En un futuro cercano
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Lo antes posible
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Inmediatamente

#### ■ Porcentaje de posturas en cada categoría de riesgo

Riesgo	Porcentaje de posturas
1	66,67%
2	33,33%
3	0%
4	0%

#### ■ Postura más crítica

En caso de existir varias posturas críticas de igual frecuencia aparecerán los datos de la primera de ellas.

	Espalda	Brazos	Piernas	Cargas
<b>Código</b>	4	1	2	1
<b>Postura</b>	Espalda doblada con giro	Los dos brazos bajos	De pie	< 10 Kg.
<b>Riesgo</b>	2			
<b>Frecuencia</b>	100 %			

Existen varias posturas con riesgo 2. La tabla muestra la postura de mayor frecuencia con dicho riesgo. Consulte la lista de "códigos de postura" para ver el resto de posturas críticas.

**Fase de mayor riesgo: Distribución de adhesivo**  
**Riesgo por partes del cuerpo**

La siguiente tabla muestra el porcentaje de posturas en cada nivel de riesgo para cada miembro.

	Riesgo 4	Riesgo 3	Riesgo 2	Riesgo 1
<b>Espalda</b>	0%	33,33%	0%	66,67%
<b>Brazos</b>	0%	0%	66,67%	33,33%
<b>Piernas</b>	0%	0%	66,67%	33,33%

**Listado de códigos de postura introducidos**

La siguiente tabla muestra los códigos introducidos en cada fase.

Para cada código se muestra el número de repeticiones (frecuencia), el porcentaje del total de códigos de la fase que dicho código representa, y el valor del riesgo asociado al código.

**Fase: Distribución de adhesivo**

Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	4	1	2	1	1	100	2

Nº de observaciones de la fase: 1

Nº de posturas de la fase: 1

**Fase: Colocación**

Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	1	3	3	1	1	100	1

Nº de observaciones de la fase: 1

Nº de posturas de la fase: 1

**Fase: Nivelación**

Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	1	3	3	1	1	100	1

Nº de observaciones de la fase: 1

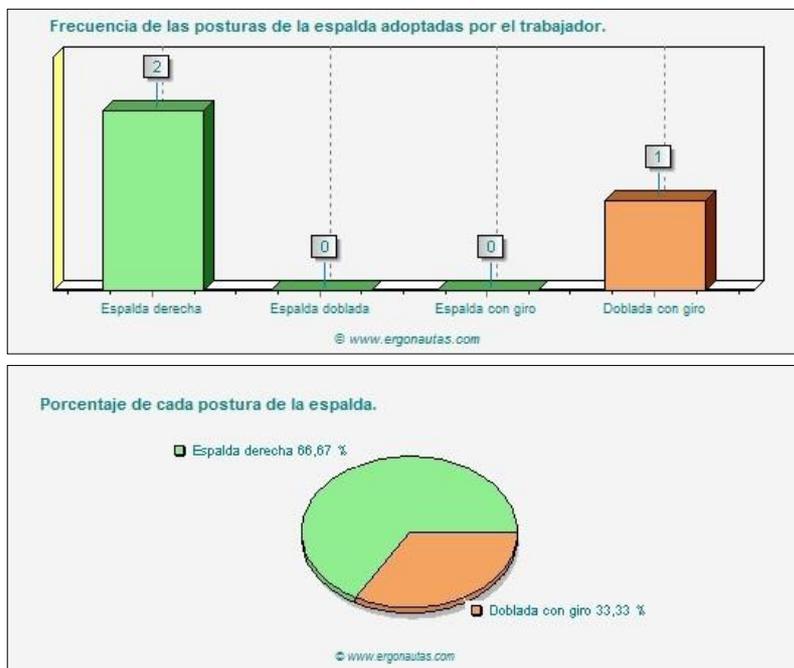
Nº de posturas de la fase: 1

**OWAS (Ovako Working Analysis System)**

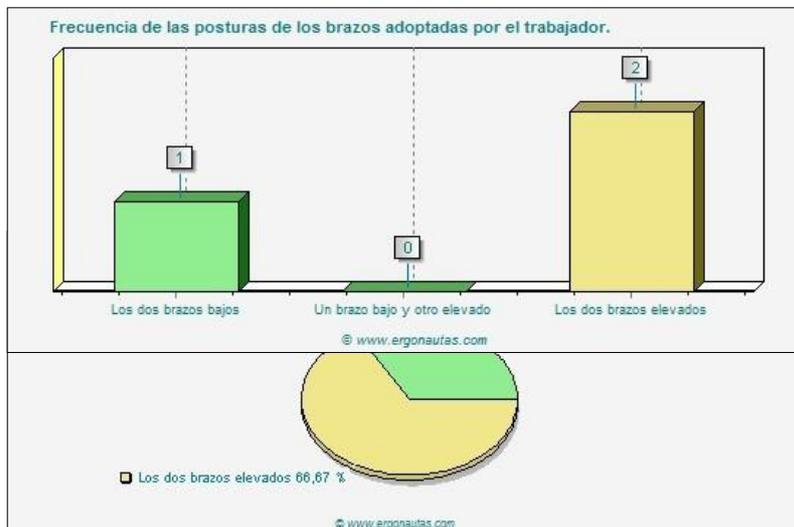
**Gráficos de frecuencia**

Las siguientes figuras muestran gráficamente la frecuencia y el porcentaje de frecuencia de cada posición de la espalda, los brazos y las piernas, así como de los intervalos de cargas y fuerzas soportados por el trabajador durante la realización de la tarea. El código de color aplicado se corresponde con el mostrado en la "Tabla de clasificación de Riesgos", excepto para los intervalos de cargas y fuerzas cuyo riesgo no se contempla en el método.

**■ Posiciones de la espalda**

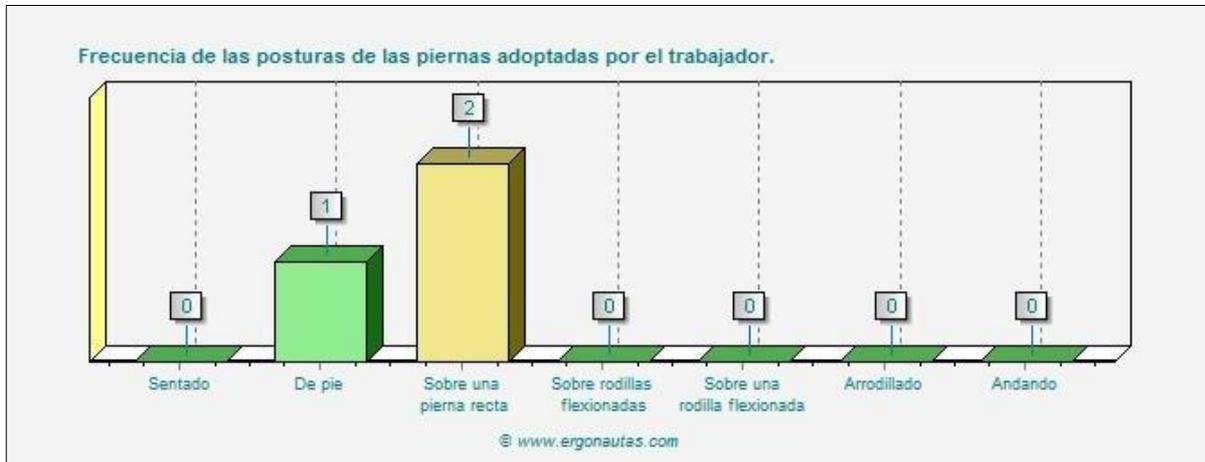


**■ Posiciones de los brazos**



OWAS (Ovako Working Analysis System)

■ Posiciones de las piernas



■ Cargas y fuerzas soportadas

Nota: el método no contempla el riesgo para las cargas y fuerzas aplicadas.



## OWAS (Ovako Working Analysis System)

### Datos del puesto

Identificador del puesto	ALICATADOR
Descripción	Alicatado de paredes en cuarto húmedo
Empresa	Empresa 1
Departamento/ Área	Área 1
TAREA	CORTE DE MATERIAL

### Datos de la evaluación

Nombre del evaluador	Manuel Herrera Gómez
Fecha de la evaluación	28 / 07 / 14

### Datos del trabajador

Nombre del trabajador	Trabajador 1
Sexo	Hombre
Edad	56
Antigüedad en el puesto	25 años
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	8 horas
Duración de la jornada laboral	8 horas

### Observaciones

La tarea de corte de material se realiza a través de dos maquinas, la sierra de corte de agua y la maquina de diamante.

En este caso la tarea de corte de material ha sido unicamente evaluada para posturas forzadas, ya que no se ha considerado una tarea ni repetitive ni con manipulación de cargas durante un perio amplio de tiempo. Sin embargo se evalua para posturas forzadas, ya que el trabajador puede adoptar posiciones inadecuadas durante la realización de la tarea.

## OWAS (Ovako Working Analysis System)

### Resumen de los resultados obtenidos

#### ■ Información general

Número de fases en el estudio: 2

Fases mostradas: Todas las fases

Número total de observaciones: 2

Número total de posturas distintas:

2

#### ■ Tabla de clasificación de Riesgos

La siguiente tabla muestra la clasificación que el método realiza del riesgo asociado a la tarea, indicando para cada valor del riesgo, su código de color, el tipo de postura que representa y la acción correctiva necesaria. El código de color será utilizado en el listado de códigos y en los gráficos de frecuencia.

Riesgo	Información	Acciones correctivas
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	No requiere acción
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	En un futuro cercano
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Lo antes posible
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Inmediatamente

#### ■ Porcentaje de posturas en cada categoría de riesgo

Riesgo	Porcentaje de posturas
1	50%
2	0%
3	50%
4	0%

#### ■ Postura más crítica

En caso de existir varias posturas críticas de igual frecuencia aparecerán los datos de la primera de ellas.

	Espalda	Brazos	Piernas	Cargas
Código	2	1	5	1
Postura	Espalda doblada	Los dos brazos bajos	Sobre rodilla flexionada	< 10 Kg.
Riesgo	3			
Frecuencia	100 %			

Existen varias posturas con riesgo 3. La tabla muestra la postura de mayor frecuencia con dicho riesgo. Consulte la lista de "códigos de postura" para ver el resto de posturas críticas.

**Fase de mayor riesgo: Maquina de diamante**  
**Riesgo por partes del cuerpo**

La siguiente tabla muestra el porcentaje de posturas en cada nivel de riesgo para cada miembro.

	Riesgo 4	Riesgo 3	Riesgo 2	Riesgo 1
<b>Espalda</b>	0%	0%	50%	50%
<b>Brazos</b>	0%	0%	0%	100%
<b>Piernas</b>	0%	50%	0%	50%

**Listado de códigos de postura introducidos**

La siguiente tabla muestra los códigos introducidos en cada fase.

Para cada código se muestra el número de repeticiones (frecuencia), el porcentaje del total de códigos de la fase que dicho código representa, y el valor del riesgo asociado al código.

Fase: Sierra de corte de agua							
Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	1	1	2	1	1	100	1

Nº de observaciones de la fase: 1                      Nº de posturas de la fase: 1

Fase: Maquina de diamante							
Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	2	1	5	1	1	100	3

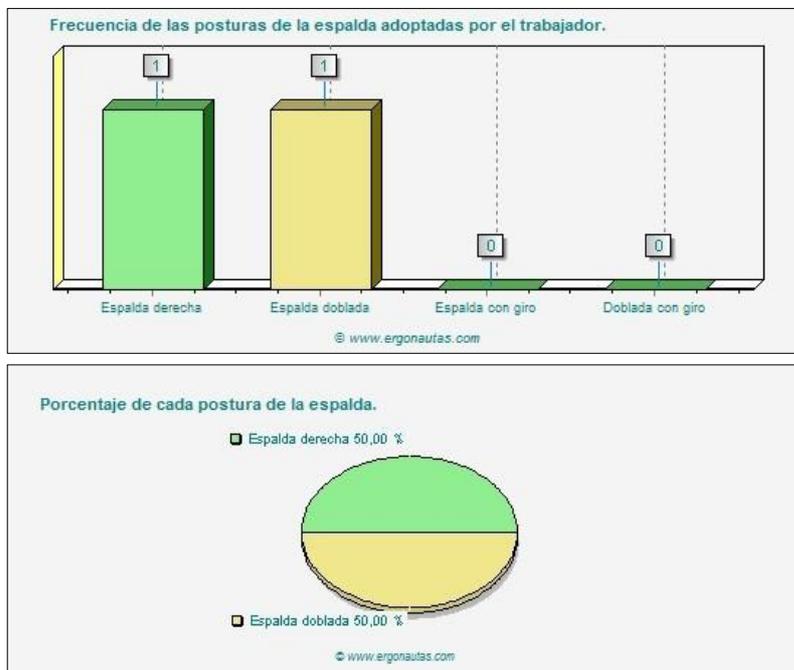
Nº de observaciones de la fase: 1                      Nº de posturas de la fase: 1

**OWAS (Ovako Working Analysis System)**

**Gráficos de frecuencia**

Las siguientes figuras muestran gráficamente la frecuencia y el porcentaje de frecuencia de cada posición de la espalda, los brazos y las piernas, así como de los intervalos de cargas y fuerzas soportados por el trabajador durante la realización de la tarea. El código de color aplicado se corresponde con el mostrado en la "Tabla de clasificación de Riesgos", excepto para los intervalos de cargas y fuerzas cuyo riesgo no se contempla en el método.

**■ Posiciones de la espalda**

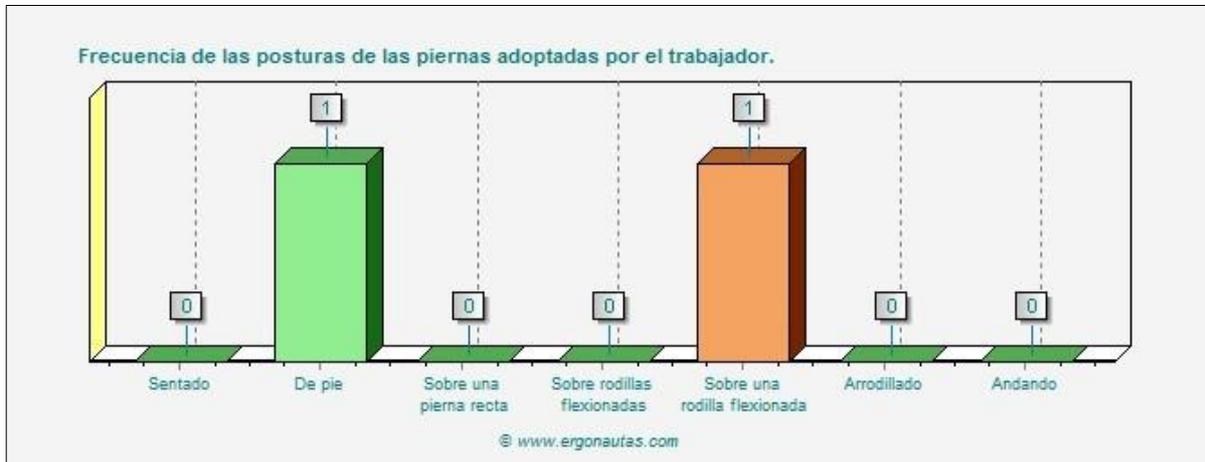


**■ Posiciones de los brazos**



OWAS (Ovako Working Analysis System)

■ Posiciones de las piernas



■ Cargas y fuerzas soportadas

Nota: el método no contempla el riesgo para las cargas y fuerzas aplicadas.



**OCRA ("Occupational Repetitive Action"). UNE-EN 1005-5**

**Datos del puesto**



Identificador del puesto	Alicatador
Descripción	Alicatado de paredes en cuarto húmedo
Empresa	Empresa 1
Departamento/ Área	Área 1
TAREA	PREPARACIÓN DEL ADHESIVO, COLOCACIÓN DEL ALICATADO Y NIVELACIÓN

**Datos de la evaluación**



Nombre del evaluador	Manuel Herrera Gómez
Fecha de la evaluación	21 / 07 / 14

**Datos del trabajador**



Nombre del trabajador	Trabajador 1
Sexo	Hombre
Edad	56
Antigüedad en el puesto	25 años
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	8 horas
Duración de la jornada laboral	8 horas

**Observaciones**



A continuación se muestra la evaluación en cuanto a movimientos repetitivos se refiere en las tareas de preparación o mezcla del adhesivo, colocación de la pieza y su nivelado con martillo de goma.

## OCRA ("Occupational Repetitive Action"). UNE-EN 1005-5



### Resultados

A continuación se muestra el resultado de la evaluación del riesgo por repetitividad de movimientos realizada mediante el cálculo del Índice OCRA Multitarea:

La siguiente tabla muestra la información general del puesto utilizada para la obtención del Índice OCRA Multitarea:

Lado del cuerpo evaluado	DERECHO
Duración del turno (min.)	480
Pausas (min.)	30
Tiempo de trabajo no repetitivo (min.)	50
Tiempo de trabajo de recuperación (min.)	0
Número de horas sin periodo de recuperación	4
Período de recuperación	0,5
Tiempo del turno empleado en trabajo repetitivo	400
Número total de tareas evaluadas	3
Número total de acciones técnicas actuales observadas (ATA) de todas las tareas	10652
Número de referencia de acciones técnicas (RTA) para todas las tareas	1176,26

A partir de la información general del puesto y de las características específicas de las tareas repetitivas realizadas en el mismo se obtiene el siguiente valor del Índice OCRA Multitarea:

<b>ÍNDICE OCRA MEDIO</b>	<b>9,1</b>
Riesgo	Alto
Acciones	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
Representación gráfica	

La última tabla muestra los diferentes niveles de riesgo definidos por el método en función del valor del índice OCRA:

Índice OCRA	Riesgo	ZONA
Entre 0 y 2,2	Aceptable	Verde
Entre 2,3 y 3,5	Aceptable condicionalmente	Amarilla
Más de 3,5	No aceptable	Rojo

## OCRA ("Occupational Repetitive Action"). UNE-EN 1005-5

A continuación se listan las tareas repetitivas realizadas en el puesto:

### Tarea Preparación adhesivo

**Descripción** Mezclado del adhesivo con agua con batidor manual

### Tarea Colocación

**Descripción** Colocación del alicatado en pared de cuarto húmedo

### Tarea Nivelar

**Descripción** Nivelado de pieza de revestimiento con la ayuda de martillo de goma

## OCRA ("Occupational Repetitive Action"). UNE-EN 1005-5



### Lista de tareas repetitivas del puesto

La siguiente tabla muestra información detallada de las tareas utilizada para el cálculo del Índice OCRA multitarea. También se muestra el valor del índice Ocrá de cada tarea. Dicho valor corresponde al nivel de riesgo en el puesto si únicamente se realizase dicha tarea repetitiva durante el tiempo del turno empleado en trabajo repetitivo:

La información de las tareas corresponde al lado: **DERECHO**

El número total de las tareas repetitivas realizadas en el puesto es: **3**

Tarea	D. Neta (min.)	TC (seg)	RTA	ATA	Frec. (accs/min)	Acciones/TC	OCRA
Preparación adhesivo	30	0,72	63,5	2499	83,3	1	39,35
Colocación	280	27,3	922,24	1232	4,4	2	1,34
Nivelar	90	0,78	190,51	6921	76,9	1	36,33

OCRA ("Occupational Repetitive Action"). UNE-EN 1005-5

**Datos del puesto**



Identificador del puesto	Alicatador
Descripción	Alicatado de paredes en cuarto húmedo
Empresa	Empresa 1
Departamento/ Área	Área 1
TAREA	PREPARACIÓN DEL ADHESIVO

**Datos de la evaluación**



Nombre del evaluador	Manuel Herrera Gómez
Fecha de la evaluación	21 / 07 / 14

**Datos del trabajador**



Nombre del trabajador	Trabajador 1
Sexo	Hombre
Edad	56
Antigüedad en el puesto	25 años
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	8 horas
Duración de la jornada laboral	8 horas

**Observaciones**



A continuación se muestra la evaluación en cuanto a movimientos repetitivos se refiere en la tarea de preparación o mezcla del adhesivo.

OCRA ("Occupational Repetitive Action"). UNE-EN 1005-5



**Acciones técnicas de la tarea**

Las acciones técnicas corresponden a la tarea:

Tarea **Preparación adhesivo**

La evaluación para la postura, fuerza y factores adicionales se ha realizado por: **Grupos de acciones**

*La opción "por grupos" indica que la información sobre las posturas forzadas, la fuerza y los factores adicionales introducida hace referencia a los grupos de acciones y no a cada acción*

Número total de tareas: **3**

Lado del cuerpo evaluado: **DERECHO**

**Listado de acciones técnicas:**

Nº	Acción	Grupo	Duración (C.M.)
1	Preparación	Mezclado	1,2



## OCRA ("Occupational Repetitive Action"). UNE-EN 1005-5

### Evaluación de la postura, factores adicionales y fuerza



La siguiente tabla muestra la duración de las posturas forzadas, de la fuerza ejercida y de los factores adicionales de riesgo presentes en las acciones técnicas (o grupo de acciones) de la tarea, así como el porcentaje de tiempo de ciclo que representan:

- Lado del cuerpo al que corresponde la información del puesto: **DERECHO**
- Evaluación para la postura, fuerza y factores adicionales por: **Grupos de acciones**

#### Resultado de la evaluación: hombro, codo, muñeca, agarres, factores adicionales y fuerza

##### HOMBRO:

Acciones	Tot.Acc./TC	Duración	Abd.>45°	Flex.>70° a	Ext.>20°
1-Grupo	1	1,2	0	0	0
TOTALES	1	1,2	0	0	0
% del TC			0%	0%	0%

##### CODO:

Acciones	Tot.Acc./TC	Duración	Pro.>60°	Sup.>60°	Flex-Ext>60°
1-Grupo	1	1,2	0	0	1,2
TOTALES	1	1,2	0	0	1,2
% del TC			0%	0%	100%

##### MUÑECA:

Acciones	Tot.Acc./TC	Duración	Flex>45°	Ext>45°	D.rad>15°	D.ulnar>20°
1-Grupo	1	1,2	0	0	0	1,2
TOTALES	1	1,2	0	0	0	1,2
% del TC			0%	0%	0%	100%

##### AGARRES:

Acciones	Tot.Acc./TC	Duración	Fuerza	Fino	Pinza	Palmar	Gancho
1-Grupo	1	1,2	1,2	0	0	0	0

**OCRA ("Occupational Repetitive Action"). UNE-EN 1005-5**

TOTALES	1	1,2	1,2	0	0	0	0
% del TC			100%	0%	0%	0%	0%

**FACTORES ADICIONALES**

Acciones	Tot.Acc./TC	Duración	Precisión	Vibración	Compresión	Golpes	M.repentin	Otros
1-Grupo	1	1,2	0	1,2	0	0	1,2	0
TOTALES	1	1,2	0	1,2	0	0	1,2	0
% del TC			0%	100%	0%	0%	100%	0%

**FUERZA:**

Acciones	Tot.Acc./TC	Duración	D.Fuerza	P.Borg	P.%Fb	%TC	%TC*P.Borg	%TC*P.%Fb
1-Grupo	1	1,2	1,2	3	30	1	3	30
TOTALES	1	1,2	1,2				3	30
% del TC			100%					

## OCRA ("Occupational Repetitive Action"). UNE-EN 1005-5



### Evaluación de la postura, factores adicionales y fuerza

La siguiente tabla muestra información detallada de la tarea utilizada para el cálculo del Índice OCRA multitarea. También se muestra el valor del índice Ocra de la tarea (monotarea). Dicho valor indica el nivel de riesgo en el puesto si únicamente se realizase dicha tarea repetitiva durante el tiempo del turno empleado en trabajo repetitivo:

#### Información general de la tarea:

Tarea **Preparación adhesivo**

#### Información detallada de la tarea:

Número total de tareas	3
Lado del cuerpo evaluado	DERECHO
Número de ciclos por turno	2500 min.
Multiplicador para la recuperación (RcM)	0,6 min.
Constante de frecuencia (CF)	30
Multiplicador para la fuerza (FoM)	0,35
Multiplicador para la postura (PoM)	0,6
Multiplicador para los factores adicionales (AdM)	0,8
Multiplicador para la repetitividad (ReM)	0,7
Tiempo del ciclo	1,2 C.M. (0,72 seg.)
Número de Acciones Técnicas Actuales (ATA)	2499
Número de referencia de acciones técnicas (RTA)	63,5
Frecuencia (acciones/min)	83,3 acciones/min.
Número de acciones técnicas en el ciclo	1
Multiplicador para la duración (DuM)	1
Índice OCRA Monotarea	<b>39,35</b>
Nivel de riesgo	<b>No aceptable</b>

OCRA ("Occupational Repetitive Action"). UNE-EN 1005-5

**Datos del puesto**



Identificador del puesto	Alicatador
Descripción	Alicatado de paredes en cuarto húmedo
Empresa	Empresa 1
Departamento/ Área	Área 1
TAREA	COLOCACIÓN DEL ALICATADO

**Datos de la evaluación**



Nombre del evaluador	Manuel Herrera Gómez
Fecha de la evaluación	21 / 07 / 14

**Datos del trabajador**



Nombre del trabajador	Trabajador 1
Sexo	Hombre
Edad	56
Antigüedad en el puesto	25 años
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	8 horas
Duración de la jornada laboral	8 horas

**Observaciones**



A continuación se muestra la evaluación en cuanto a movimientos repetitivos se refiere en la tarea de colocación de la pieza .

## Acciones técnicas de la tarea



Las acciones técnicas corresponden a la tarea:

<b>Tarea</b>	<b>Colocación</b>
<b>Descripción</b>	<b>Colocación de material de revestimiento en pared e cuarto húmedo con el adhesivo correspondiente</b>

La evaluación para la postura, fuerza y factores adicionales se ha realizado por **Grupos de acciones**

*La opción "por grupos" indica que la información sobre las posturas forzadas, la fuerza y los factores adicionales introducida hace referencia a los grupos de acciones y no a cada acción*

Número total de tareas: **3**

Lado del cuerpo evaluado: **DERECHO**

OCRA ("Occupational Repetitive Action"). UNE-EN 1005-5

**Listado de acciones técnicas:**

Nº	Acción	Grupo	Duración (C.M.)
1	Coger	Coger	1,2
2	Colocar	Colocar	43,3
2			44,5

**OCRA ("Occupational Repetitive Action"). UNE-EN 1005-5**

**Evaluación de la postura, factores adicionales y fuerza**



La siguiente tabla muestra la duración de las posturas forzadas, de la fuerza ejercida y de los factores adicionales de riesgo presentes en las acciones técnicas (o grupo de acciones) de la tarea, así como el porcentaje de tiempo de ciclo que representan:

- Lado del cuerpo al que corresponde la información del puesto: **DERECHO**
- Evaluación para la postura, fuerza y factores adicionales por: **Grupos de acciones**

**Resultado de la evaluación: hombro, codo, muñeca, agarres, factores adicionales y fuerza**

**HOMBRO:**

Acciones	Tot.Acc./TC	Duración	Abd.>45°	Flex.>70° a	Ext.>20°
Coger	1	1,2	0	0	0
Colocar	1	43,3	0	0	0
<b>TOTALES</b>	<b>2</b>	<b>44,5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
% del TC			0%	0%	0%

**CODO:**

Acciones	Tot.Acc./TC	Duración	Pro.>60°	Sup.>60°	Flex-Ext>60°
Coger	1	1,2	1,2	0	1,2
Colocar	1	43,3	43,3	0	43,3
<b>TOTALES</b>	<b>2</b>	<b>44,5</b>	<b>44,5</b>	<b>0</b>	<b>44,5</b>
% del TC			97,8%	0%	97,8%

**MUÑECA:**

Acciones	Tot.Acc./TC	Duración	Flex>45°	Ext>45°	D.rad>15°	D.ulnar>20°
Coger	1	1,2	0	1,2	0	0
Colocar	1	43,3	0	43,3	0	0
<b>TOTALES</b>	<b>2</b>	<b>44,5</b>	<b>0</b>	<b>44,5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
% del TC			0%	97,8%	0%	0%

**OCRA ("Occupational Repetitive Action"). UNE-EN 1005-5**

**AGARRES:**

Acciones	Tot.Acc./TC	Duración	Fuerza	Fino	Pinza	Palmar	Gancho
Coger	1	1,2	0	1,2	0	0	0
Colocar	1	43,3	0	0	0	43,3	0
<b>TOTALES</b>	<b>2</b>	<b>44,5</b>	<b>0</b>	<b>1,2</b>	<b>0</b>	<b>43,3</b>	<b>0</b>
% del TC			0%	2,64%	0%	95,16%	0%

**FACTORES ADICIONALES**

Acciones	Tot.Acc./TC	Duración	Precisión	Vibración	Compresión	Golpes	M.repentinios	Otros
Coger	1	1,2	0	0	0	0	0	0
Colocar	1	43,3	43,3	0	0	0	0	0
<b>TOTALES</b>	<b>2</b>	<b>44,5</b>	<b>43,3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
% del TC			95,16%	0%	0%	0%	0%	0%

**FUERZA:**

Acciones	Tot.Acc./TC	Duración	D.Fuerza	P.Borg	P.%Fb	%TC	%TC*P.Borg	%TC*P.%Fb
Coger	1	1,2	1,2	3	30	0,03	0,08	0,79
Colocar	1	43,3	43,3	2	20	0,95	1,9	19,03
<b>TOTALES</b>	<b>2</b>	<b>44,5</b>	<b>44,5</b>				<b>1,98</b>	<b>19,82</b>
% del TC			97,8%					

## OCRA ("Occupational Repetitive Action"). UNE-EN 1005-5



### Evaluación de la postura, factores adicionales y fuerza

La siguiente tabla muestra información detallada de la tarea utilizada para el cálculo del Índice OCRA multitarea. También se muestra el valor del índice Ocra de la tarea (monotarea). Dicho valor indica el nivel de riesgo en el puesto si únicamente se realizase dicha tarea repetitiva durante el tiempo del turno empleado en trabajo repetitivo:

#### Información general de la tarea:

Tarea **Colocación de pieza de revestimiento en pared vertical**

#### Información detallada de la tarea:

Número total de tareas	3
Lado del cuerpo evaluado	DERECHO
Número de ciclos por turno	615,38 min.
Multiplicador para la recuperación (RcM)	0,6 min.
Constante de frecuencia (CF)	30
Multiplicador para la fuerza (FoM)	0,65
Multiplicador para la postura (PoM)	0,5
Multiplicador para los factores adicionales (AdM)	0,8
Multiplicador para la repetitividad (ReM)	0,7
Tiempo del ciclo	45,5 C.M. (27,3 seg.)
Número de Acciones Técnicas Actuales (ATA)	1232
Número de referencia de acciones técnicas (RTA)	922,24
Frecuencia (acciones/min)	4,4 acciones/min.
Número de acciones técnicas en el ciclo	2
Multiplicador para la duración (DuM)	1
Índice OCRA Monotarea	<b>1,34</b>
Nivel de riesgo	<b>Aceptable</b>

OCRA ("Occupational Repetitive Action"). UNE-EN 1005-5

**Datos del puesto**



Identificador del puesto	Alicatador
Descripción	Alicatado de paredes en cuarto húmedo
Empresa	Empresa 1
Departamento/ Área	Área 1
TAREA	NIVELACIÓN DE LA PIEZA DE ALICATADO

**Datos de la evaluación**



Nombre del evaluador	Manuel Herrera Gómez
Fecha de la evaluación	21 / 07 / 14

**Datos del trabajador**



Nombre del trabajador	Trabajador 1
Sexo	Hombre
Edad	56
Antigüedad en el puesto	25 años
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	8 horas
Duración de la jornada laboral	8 horas

**Observaciones**



A continuación se muestra la evaluación en cuanto a movimientos repetitivos se refiere en la tarea de nivelado con martillo de goma.

## OCRA ("Occupational Repetitive Action"). UNE-EN 1005-5

### Acciones técnicas de la tarea



Las acciones técnicas corresponden a la tarea:

<b>Tarea</b>	<b>Nivelar</b>
<b>Descripción</b>	<b>Nivelación e pieza de alicatado con la ayuda de martillo de goma</b>

La evaluación para la postura, fuerza y factores adicionales se ha realizado por **Grupos de acciones**

*La opción "por grupos" indica que la información sobre las posturas forzadas, la fuerza y los factores adicionales introducida hace referencia a los grupos de acciones y no a cada acción*

Número total de tareas: **3**

Lado del cuerpo evaluado: **DERECHO**

OCRA ("Occupational Repetitive Action"). UNE-EN 1005-5

**Listado de acciones técnicas:**

Nº	Acción	Grupo	Duración (C.M.)
1	Golpear	Nivelar	1,3

**OCRA ("Occupational Repetitive Action"). UNE-EN 1005-5**

**Evaluación de la postura, factores adicionales y fuerza**



La siguiente tabla muestra la duración de las posturas forzadas, de la fuerza ejercida y de los factores adicionales de riesgo presentes en las acciones técnicas (o grupo de acciones) de la tarea, así como el porcentaje de tiempo de ciclo que representan:

- Lado del cuerpo al que corresponde la información del puesto: **DERECHO**
- Evaluación para la postura, fuerza y factores adicionales por: **Grupos de acciones**

**Resultado de la evaluación: hombro, codo, muñeca, agarres, factores adicionales y fuerza**

**HOMBRO:**

Acciones	Tot.Acc./TC	Duración	Abd.>45°	Flex.>70° a	Ext.>20°
Nivelar	1	1,3	0	0	0
<b>TOTALES</b>	<b>1</b>	<b>1,3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
% del TC			0%	0%	0%

**CODO:**

Acciones	Tot.Acc./TC	Duración	Pro.>60°	Sup.>60°	Flex-Ext>60°
Nivelar	1	1,3	1,3	0	0
<b>TOTALES</b>	<b>1</b>	<b>1,3</b>	<b>1,3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
% del TC			100%	0%	0%

**MUÑECA:**

Acciones	Tot.Acc./TC	Duración	Flex>45°	Ext>45°	D.rad>15°	D.ulnar>20°
Nivelar	1	1,3	0	0	0	1,3
<b>TOTALES</b>	<b>1</b>	<b>1,3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1,3</b>
% del TC			0%	0%	0%	100%

**AGARRES:**

Acciones	Tot.Acc./TC	Duración	Fuerza	Fino	Pinza	Palmar	Gancho
Nivelar	1	1,3	1,3	0	0	0	0

**OCRA ("Occupational Repetitive Action"). UNE-EN 1005-5**

TOTALES	1	1,3	1,3	0	0	0	0
% del TC			100%	0%	0%	0%	0%

**FACTORES ADICIONALES**

Acciones	Tot.Acc./TC	Duración	Precisión	Vibración	Compresión	Golpes	M.repentinis	Otros
Nivelar	1	1,3	1,3	1,3	0	1,3	1,3	1,3
TOTALES	1	1,3	1,3	1,3	0	1,3	1,3	1,3
% del TC			100%	100%	0%	100%	100%	100%

**FUERZA:**

Acciones	Tot.Acc./TC	Duración	D.Fuerza	P.Borg	P.%Fb	%TC	%TC*P.Borg	%TC*P.%Fb
Nivelar	1	1,3	1,3	3	30	1	3	30
TOTALES	1	1,3	1,3				3	30
% del TC			100%					

## OCRA ("Occupational Repetitive Action"). UNE-EN 1005-5



### Evaluación de la postura, factores adicionales y fuerza

La siguiente tabla muestra información detallada de la tarea utilizada para el cálculo del Índice OCRA multitarea. También se muestra el valor del índice Ocra de la tarea (monotarea). Dicho valor indica el nivel de riesgo en el puesto si únicamente se realizase dicha tarea repetitiva durante el tiempo del turno empleado en trabajo repetitivo:

#### Información general de la tarea:

Tarea **Nivelar el alicatado con la ayuda de martillo de goma**

#### Información detallada de la tarea:

Número total de tareas	3
Lado del cuerpo evaluado	DERECHO
Número de ciclos por turno	6923,08 min.
Multiplicador para la recuperación (RcM)	0,6 min.
Constante de frecuencia (CF)	30
Multiplicador para la fuerza (FoM)	0,35
Multiplicador para la postura (PoM)	0,6
Multiplicador para los factores adicionales (AdM)	0,8
Multiplicador para la repetitividad (ReM)	0,7
Tiempo del ciclo	1,3 C.M. (0,78 seg.)
Número de Acciones Técnicas Actuales (ATA)	6921
Número de referencia de acciones técnicas (RTA)	190,51
Frecuencia (acciones/min)	76,9 acciones/min.
Número de acciones técnicas en el ciclo	1
Multiplicador para la duración (DuM)	1
Índice OCRA Monotarea	<b>36,33</b>
Nivel de riesgo	<b>No aceptable</b>