

# RIESGOS ERGONÓMICOS

## EN EL SECTOR DE LA TRANSFORMACIÓN Y MANIPULACIÓN DEL PLÁSTICO



Entidades Solicitantes



Financiado por



FUNDACIÓN  
PARA LA  
PREVENCIÓN  
DE RIESGOS  
LABORALES

Ejecutante

**novotec**

## **Agradecimientos**

Agradecemos a la dirección de las empresas, a los trabajadores, trabajadoras, y representantes de los mismos, la colaboración y participación en este estudio.

## **Entidades Participantes**

Estudio realizado durante el año 2008, en las Empresas del Sector por las siguientes Entidades:

- Federación Española de Transformadores y Manipuladores de Plástico (FETRAPLAST)
- Federación de Industrias Afines de Unión General de Trabajadores (FIA-UGT)
- Federación de Industrias Textil-Piel, Químicas y Afines de Comisiones Obreras (FITEQA-CC.OO)
- Novotec

## **El equipo técnico está formado por:**

- Julio Moratilla Sánchez (FETRAPLAST)
- Marta Tejera Martín (FETRAPLAST)
- Rafael Martínez Parras (FITEQA-CC.OO)
- Maria Laura Mundemurra Benedetti (FITEQA-CC.OO)
- Jose Luis Hijosa (FIA-UGT)
- Maria Luisa Cano (FIA-UGT)
- Angel Sanz Córdoba (Novotec)
- Esther Villa Martínez (Novotec)
- Teresa Cabello de la Cruz (Novotec)

**“ANÁLISIS DE RIESGOS  
ERGONÓMICOS EN  
EL SECTOR DE  
LA TRANSFORMACIÓN Y  
MANIPULACIÓN DEL PLÁSTICO”**



# Índice

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	9
<b>2. ERGONOMÍA</b> .....	13
¿Qué es la ergonomía? .....	15
Los Ámbitos de la ergonomía .....	18
Enfoque ergonómico en el sector de la transformación y manipulación del plástico.....	19
Riesgos de origen ergonómico. Definición .....	22
Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales relacionadas con el sector de la transformación y manipulación del plástico.....	26
Factores de riesgo y efecto sobre las partes del cuerpo.....	27
<b>3. LESIONES MUSCULO-ESQUELÉTICAS DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES Y CUELLO. MÉTODO RULA</b> .....	33
Lesiones musculoesqueléticas del cuello y hombro .....	35
Lesión musculoesquelética del codo .....	37
Lesión musculoesquelética de la muñeca .....	38
Medidas preventivas para evitar lesiones musculoesqueléticas.....	39
<b>4. LESIONES MUSCULO-ESQUELÉTICAS DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES Y OTROS. METODO LEST</b> .....	45
Trabajos de carga estática general.....	47
Ambiente luminoso, ambiente termico y ruido .....	49
Carga postural. Definición y posturas adoptadas.....	53
<b>5. LESIONES MUSCULO-ESQUELÉTICAS DORSOLUMBARES. MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS</b> .....	57
Metodología para su evaluación. Guía del Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo.....	61
<b>6. LESIONES MUSCULO-ESQUELÉTICAS, ESFUERZOS</b> .....	79
Esfuerzo físico y postural .....	81
Posturas más frecuentes en el sector de la transformación y manipulación del plástico .....	82

<b>7. PUESTOS DE TRABAJO TIPO</b> .....	87
Metodología para la toma de datos .....	89
Personal de Máquina	
- Extrusión .....	91
- Inyección .....	103
Personal de Mantenimiento .....	115
Personal de Almacén .....	125
Personal de Confección.....	137
Personal de Montaje.....	147
<b>8. TAREAS TIPO</b> .....	157
Cambio de bobinas de plástico .....	159
Control de calidad de productos. De pie / sentado .....	160
Tareas de mantenimiento.....	162
Llenado y cierre de cajas .....	163
Transporte manual de cajas y carros.....	164
Montaje de piezas .....	167
<b>9. RECOMENDACIONES GENERALES</b> .....	169
Evaluación de los resultados obtenidos en la aplicación del metodo LEST .....	171
Evaluación de los resultados obtenidos en la aplicación del metodo RULA .....	176
Evaluación de los resultados obtenidos en la aplicación del método del instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo (INSHT)	178
<b>Bibliografía</b> .....	187





# 1

## INTRODUCCIÓN



# 1. INTRODUCCIÓN

Existe una preocupación en el sector por la siniestralidad (accidentes laborales y enfermedades profesionales) cuyo origen puede estar determinado en problemas ergonómicos o dicho de otra forma en la incorrecta adaptación del trabajo a la persona.

Por otra parte la existencia de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que obliga claramente a las empresas, tal y como se refleja en el Art. 15.1 en el que se dice que se debe " adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción con miras , en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos de los mismos para la salud."

A través de este estudio hemos intentado acercar la ergonomía a todas aquellas personas relacionadas de alguna forma con la prevención, directa o indirectamente, ya que la prevención es cosa de todos los miembros de una empresa. Para ello, hemos optado por el desarrollo de una parte técnica con una exposición clara de los principales riesgos ergonómicos detectados en el sector de transformación y manipulación del plástico.

La necesidad de este proyecto surge a partir de la información obtenida por las organizaciones participantes en el desarrollo de sus actividades y por otra parte, como resultado de análisis desarrollados en años anteriores en materia de prevención de riesgos laborales que indican que se ha producido un incremento de la siniestralidad en accidentes leves debidos, en gran parte a problemas ergonómicos.

Las empresas han detectado, además y así lo han manifestado, que las personas sufren problemas debido principalmente a factores ergonómicos.

Las conclusiones obtenidas durante el desarrollo de este proyecto, ayudarán a las personas trabajadoras y sus representantes a:

- Profundizar en el conocimiento de los puestos de trabajo.
- Identificar los riesgos ergonómicos a los que se encuentran expuestos los trabajadores y trabajadoras.
- Estudiar los factores psicosociales que puedan afectar en el desarrollo de su actividad y la forma de actuar frente a ellos.

Con el desarrollo de esta herramienta se conseguirá:

- Ayudar a las empresas, en su deber de cumplimiento con la normativa vigente, a informar y formar a los trabajadores, trabajadoras y mandos intermedios sobre la existencia de este tipo de riesgo y las medidas preventivas que pueden establecerse.
- Promover una cultura de prevención entre los empresarios, mandos intermedios, trabajadores y trabajadoras en cuanto a los riesgos ergonómicos se refiere, a la vez que se profundiza en la identificación y forma de actuación ante la presencia de factores psicosociales.
- Cumplir con lo estipulado en su Convenio Colectivo que contempla la necesidad de realizar un estudio sobre este tema.





# 2

**ERGONOMÍA**



## 2. ERGONOMÍA

### ¿QUÉ ES LA ERGONOMÍA?

Cada día las máquinas efectúan más trabajos. Esta difusión de la mecanización y de la automatización acelera a menudo el ritmo de trabajo y puede hacer en ocasiones que sea menos motivador para la persona. Por otra parte, todavía hay muchas tareas que se deben hacer manualmente y que entrañan un gran esfuerzo físico. Una de las consecuencias del trabajo manual, además del aumento de la mecanización, es que cada vez hay más personas que padecen dolores de espalda, dolores de cuello, inflamación de muñecas, brazos y piernas y tensión ocular.

La ergonomía es el estudio del trabajo en relación con el entorno en que se lleva a cabo (el lugar de trabajo) y con quienes lo realizan (los trabajadores y trabajadoras). Se utiliza para determinar cómo diseñar o adaptar el lugar de trabajo al trabajador a fin de evitar distintos problemas de salud y de aumentar la eficiencia. En otras palabras, para hacer que el trabajo se adapte al trabajador en lugar de obligar al mismo a adaptarse a él. Un ejemplo sencillo es alzar la altura de una mesa de trabajo para que el personal no tenga que inclinarse innecesariamente para trabajar. El especialista en ergonomía, denominado Ergónomo, estudia la relación entre la persona, el lugar de trabajo y el diseño del puesto de trabajo.

La aplicación de la ergonomía al lugar de trabajo reporta muchos beneficios evidentes. Para el trabajador o trabajadora, unas mejores condiciones de trabajo para su seguridad y salud; para el empleador, el beneficio más patente es la disminución del absentismo.

La ergonomía es una ciencia de amplio alcance que abarca las distintas condiciones laborales que pueden influir en la seguridad y la salud la persona, comprendidos factores como la iluminación, el ruido, la temperatura, las vibraciones, el diseño del lugar en que se trabaja, de las herramientas, de las máquinas, de los asientos, del calzado y del puesto de trabajo, incluidos elementos como el trabajo en turnos, las pausas y los horarios de comidas, etc. La información de este módulo se limitará a los principios básicos de ergonomía vinculada al trabajo que se realiza en función de la postura, las herramientas, el trabajo físico pesado y el diseño de los puestos de trabajo.

A causa de la importancia y la prevalencia de los problemas de salud relacionados con la inaplicación de las normas de la ergonomía en el lugar de trabajo,

estas cuestiones se deberían convertir en puntos de negociación en los Convenios Colectivos para todos los agentes sociales implicados en la salud laboral.

La ergonomía aplica principios de biología, psicología, anatomía y fisiología para suprimir del ámbito laboral las situaciones que pueden provocar en los trabajadores y trabajadoras incomodidad, fatiga o mala salud. Se puede utilizar la ergonomía para evitar que un puesto de trabajo esté mal diseñado si se aplica cuando se concibe el mismo, herramientas o lugares de trabajo. Así, por ejemplo, se puede disminuir significativamente, o incluso eliminar totalmente, el riesgo de que la persona padezca lesiones del sistema osteomuscular si se le facilitan herramientas manuales adecuadamente diseñadas desde el momento en que comienza una tarea que exige el empleo de herramientas manuales y su manipulación.

Si no se aplican los principios de la ergonomía, las herramientas, las máquinas, el equipo y los lugares de trabajo se diseñan a menudo sin tener demasiado en cuenta el hecho de que las personas tienen distintas alturas, formas y tallas y capacidad física. Es importante considerar estas diferencias para proteger la salud y la comodidad de los trabajadores y trabajadoras. Si no se aplican los principios de la ergonomía, a menudo los trabajadores y trabajadoras se ven obligados a adaptarse a condiciones laborales deficientes.

### **Puntos que hay que recordar**

1. Muchas personas padecen lesiones y enfermedades provocadas por el trabajo manual y la mecanización del mismo.
2. La ergonomía busca la manera de que el puesto de trabajo se adapte a la persona, en lugar de obligar a este a adaptarse a aquél.
3. Se puede emplear la ergonomía para mejorar unas condiciones laborales deficientes. También para evitar que un puesto de trabajo esté mal diseñado desde el origen si se aplica cuando se concibe un lugar de trabajo, herramientas o maquinaria.
4. Si no se aplican los principios de la ergonomía, a menudo las personas se ven obligados a adaptarse a condiciones laborales deficientes, perjudicando su seguridad y salud.

El esfuerzo para aplicar de forma cotidiana esta disciplina tecnológica va a traer una serie de beneficios que la hacen altamente interesante. Veremos como disminuye la accidentabilidad y las enfermedades profesionales, como se van eliminando los esfuerzos innecesarios y como aumenta la satisfacción y el confort en el trabajo, a la vez que mejora la calidad y eficiencia en el puesto. La formación de todas las personas sobre las ideas básicas de la ergonomía es una pieza clave para instaurar este nuevo concepto sobre los puestos de trabajo y la participación en los cambios que se puedan implementar en el diseño y organización de las tareas.

La misión de la ergonomía es reducir la fatiga laboral mediante el diseño y rediseño del puesto de trabajo contemplando las características la persona. En consecuencia, podemos desglosar los objetivos de la ergonomía en las siguientes acciones:

- Seleccionar la tecnología mas adecuada al personal disponible
- Controlar los factores ambientales del puesto de trabajo.
- Analizar la carga física y mental.
- Analizar los puestos de trabajo para definir los objetivos de la información.
- Favorecer el interés de las personas por la participación en tareas de mejora ergonómica.

La ergonomía en la empresa se constituye como una mejora básica de calidad de vida laboral, además hace posible la participación en el trabajo de poblaciones hasta ahora marginadas, y de las personas con capacidades diferentes.

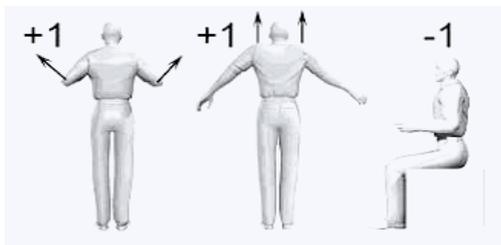
La ergonomía estudia a la persona en su entorno laboral e intenta asegurar que el equipo, el lugar de trabajo y la tarea recomendada sean compatibles con las restricciones que impone el usuario. Es importante que la relación entre las personas, su entorno y los objetos que usan todos los días sea excelente, en una época en la que la calidad es un prerrequisito para cualquier actividad.

Cuando un entorno de trabajo y su equipamiento han sido diseñados atendiendo a criterios ergonómicos, los errores disminuyen, disminuye el absentismo, se reduce el número de accidentes y se evitan muchas enfermedades profesionales.

## LOS ÁMBITOS DE LA ERGONOMÍA

La ergonomía se concibe como una técnica de prevención de la fatiga que actúa mediante la adaptación del ambiente a la persona para conseguir la mayor armonía posible entre las condiciones óptimas de comodidad y la máxima eficacia productiva. El campo de actuación de la ergonomía se divide en cinco áreas:

- **Ergonomía ambiental** que relaciona a la persona con factores ambientales térmicos, visuales, de ruido y de vibraciones.
- **Ergonomía geométrica** que relaciona a la persona con las condiciones de tamaño del puesto de trabajo, considerando a las personas como seres móviles con unas necesidades de espacio.
- **Ergonomía temporal** que se ocupa de los tiempos de trabajo, analizando la fatiga física y mental que la tarea pueda generar al trabajador.
- **Ergonomía de seguridad** que pretende conservar la integridad física del trabajador o trabajadora interviniendo desde el proyecto y diseño de la maquinaria y herramientas, modificando los elementos del puesto de trabajo para eliminar o disminuir los riesgos detectados, o diseñando dispositivos para evitar accidentes o fatiga.
- **Ergonomía de la comunicación** que interviene en el diseño de la comunicación entre la persona y la maquinaria (mandos, dispositivos y señales).



+1

Si el hombro está elevado o el brazo rotado.

+1

Si los brazos están abducidos.

# ENFOQUE ERGONÓMICO EN EL SECTOR DE LA TRANSFORMACIÓN Y MANIPULACIÓN DEL PLÁSTICO

El punto de partida en el enfoque ergonómico va a ser la atención global; es decir, el estudio de todos los factores que inciden en el desenvolvimiento de la persona en sus circunstancias.

Uno de los modelos de análisis más difundidos en el ámbito de la ergonomía es el basado en los sistemas. Desde esta perspectiva las relaciones entre las personas, su entorno y los objetos son relaciones entre los distintos subsistemas. Se habla del sistema:



Figura 1. Persona – Máquina – Entorno

Un sistema tiene las siguientes características:

- Elementos: un elemento es la representación simplificada de alguna característica de la realidad.
- Relaciones entre elementos: expresan la forma en que el cambio de un elemento afecta al otro.
- Límites: son las fronteras del sistema. Lo que haya en el interior está bajo el control del sujeto del estudio. Lo que se halla fuera de los límites, es conocido pero no puede ser alterado por el autor del estudio.

En el sector que nos ocupa los elementos fundamentales del sistema son:

- La persona.
- El entorno de su puesto de trabajo.
- Las máquinas (objetos de uso, herramientas, sillas, mesas de trabajo...)
- El ambiente físico.
- El clima social.

La ergonomía es una de las técnicas que mejora la **calidad y productividad total** a través de una mejor adecuación del puesto de trabajo a la persona. Con lo que conseguimos:

- Eliminar los tiempos improductivos.
- Aumentar la calidad del trabajo.
- Reducir el absentismo.
- Disminuir los accidentes.
- Reducir la rotación en el puesto de trabajo.

Como facilita una mayor integración del personal al mejorar el sistema social de la empresa, se consigue la mejora de la adecuación del puesto de trabajo.

Estudios fisiológicos han encontrado que con el tiempo se modifican los mecanismos centrales de las personas, provocando una ralentización de las tareas, teniendo un menor desempeño en actividades duales, memoria a corto y largo plazo, en procesos visuales y auditivos. Trabajadores y trabajadoras adultos tienen mayor sensibilidad a factores perturbadores del medio ambiente como el calor y el ruido así como menor habilidad para hacer el trabajo pesado, particularmente en altas velocidades en donde la carga respiratoria se vuelve crítica. El conocimiento y las habilidades verbales parecen estables mientras que el proceso de información, la precisión y la velocidad de percepción se debilitan. La fuerza muscular de una persona puede disminuir hasta un 25% a los 60 años de edad.

Los resultados de numerosas investigaciones indican que la mayor parte de las actividades físicas tienden a ser más complicadas para las personas de más edad, sobre todo aquellas que implican movimientos aeróbicos, cargas o movimientos con peso. A pesar de que algunas capacidades disminuyen estas se suplen con la experiencia, responsabilidad y toma de decisiones de estas personas que equilibran la exigencia de la tarea.

Se puede decir que la carga física de trabajo debe disminuir con respecto a la capacidad física de la persona. Se requiere entonces de adaptación de las metodologías y del medio ambiente laboral con la finalidad de no sobrecargar las actividades del individuo haciéndole más equitativa la distribución ocupacional, brindándole la oportunidad de tener una recuperación energética satisfactoria mejorando la calidad de vida laboral.

La ausencia de recuperación por fatiga puede provocar trastornos músculo-esqueléticos y la aceleración del desgaste mental provoca; la extenuación emocional, la despersonalización y la falta de realización personal, entre otras enfermedades laborales que en algunos países europeos tienen consecuencias legales para los responsables en esta materia.

Además las incapacidades médicas y los reemplazos por éstas mismas forman parte de costos que se agregan al valor del producto terminado.

Los beneficios que el trabajo puede otorgar, están encaminados a tratar de mejorar las condiciones laborales en los trabajadores y trabajadoras debido a su edad, ya que las capacidades funcionales declinan con el tiempo y hasta el día de hoy no se conoce ninguna compensación debido a la edad, que otorgue la oportunidad a los empleados de tener una recuperación satisfactoria antes de continuar con una nueva carga de trabajo. El diseño de nuevas estrategias brindará las mismas oportunidades a los trabajadores y trabajadoras de diferentes edades para realizarse en su vida cotidiana, mejorando la calidad de vida, y propiciando una salud ocupacional que pueda mejorar la calidad de la vida laboral.

### **Dos ejemplos de trabajo correcto**

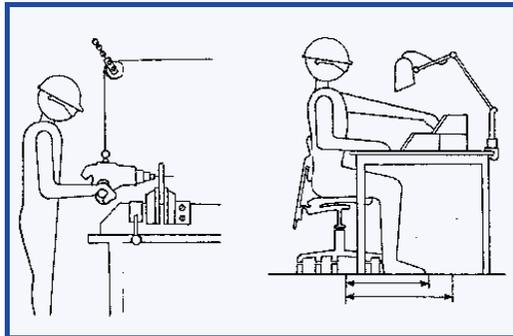




Figura 2 y 3 Postura adecuada

## RIESGOS DE ORIGEN ERGONÓMICO. DEFINICIÓN

La ergonomía es la “tecnología que se ocupa de las relaciones entre el hombre y el trabajo”, según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Serán por tanto factores de riesgo ergonómico, aquellas acciones, atributos o elementos de la tarea, equipo o ambiente de trabajo, o una combinación de los anteriores, que determinan un aumento de la probabilidad de que un trabajador o trabajadora, expuesto a ellos, desarrolle una enfermedad o lesión en el trabajo.

Si bien este concepto es aplicable a la más amplia concepción ergonómica, su estudio se centra, al igual que otros análisis, principalmente en aquellos que se asocian con lesiones músculo-tendinosas / músculo esqueléticas (L.M.E.) tanto de extremidades superiores como de la espalda. (Sobre todo a nivel lumbar)

El reconocimiento de estos factores resulta de gran utilidad al permitirnos pronosticar e intervenir para prevenir la aparición o desarrollo de lesiones

asociadas. Entre estos factores generales se reconocen:

- Repetición de movimientos, frecuencia y cadencia.
- Aplicación de fuerza.
- Tipo de movimiento: desviación de ejes (rotación, pronación supinación, presión, flexión, extensión, desviación radial) postura estática mantenida, forzada, extrema, asimétrica.

Los estudios de campo desarrollados por la OSHA<sup>1</sup>, en los Estados Unidos, han permitido establecer la existencia de CINCO riesgos que se asocian estrechamente con el desarrollo de lesiones músculo – esqueléticas

- Desempeñar el mismo movimiento o patrón de movimientos cada varios segundos por más de dos horas interrumpidas.
- Mantener partes del cuerpo en posturas fijas o posturas peligrosas por más de dos horas durante el turno de trabajo.
- Utilizar herramientas que producen vibración por más de dos horas.
- Realizar esfuerzos vigorosos por mas de dos horas de trabajo.
- Hacer levantamiento manual frecuente o con sobreesfuerzo.

Un elemento clave al considerar estos factores es que cada uno de ellos tiene una determinada capacidad de producir daño y puede verse significativamente aumentada por la sinergia entre ellos.

Es importante tener en cuenta la susceptibilidad individual ya que, una mayor habilidad de la persona en la realización de la tarea permitirá que ésta se lleve a cabo con la economía de fuerza y movimientos, siendo estos últimos más suaves y armónicos, evitando brusquedad y daño por este mecanismo. Inversamente, una persona poco entrenada o experimentada es probable que actúe con sobreesfuerzo y llegue a agotarse o lesionarse, con más facilidad.

Para fines prácticos, se han generado listados de donde se relacionan:

- La presencia de determinadas lesiones.
- La actividad corporal específica en que se encuentra su explicación.
- El conjunto de actividades típicas en los que dichos gestos son comunes

---

<sup>1</sup> Occupational Safety & Health Administration

A continuación se presenta un cuadro que describe las lesiones mas frecuentes en el sector.

<b>LESIÓN</b>	<b>ACTIVIDAD CORPORAL</b>	<b>TAREA</b>
Síndrome del túnel carpiano	Repetidas extensiones y flexiones de muñeca. Rotaciones rápidas de muñeca. Desviaciones radiales y cubitales. Movimientos de la muñeca con fuerza y desviación. Presión con la palma de la mano Pinza con dedo índice y pulgar.	Trabajos de montaje de piezas. Teclear en un teclado Empaquetado
Epicondilitis	Pronación radial de la muñeca con extensión. Extensión forzada de la muñeca. Repetidas pronaciones y supinaciones. Extensión de la muñeca con fuerza y con pronación del antebrazo.	Atornillar. Montaje de pequeñas partes. Martillear. Confección
Síndrome de tensión cervical (Espondilitis cervical)	Posturas estáticas pringadas del cuello, hombro y brazo. Transporte manual de cargas de forma prolongada sobre el hombro o en la mano.	Montaje en cadena Teclear. Montaje de pequeñas partes. Empaquetar. Transporte al hombro o en la mano.
Síndrome del pronador redondo	Rápida pronación del antebrazo. Pronación con fuerza. Pronación con flexión de la muñeca.	Empuje de carros
Tendinitis del hombro	Abducción y flexión del hombro. Brazo extendido en abducción o flexionado en el codo más de 60°. Elevación continua del codo. Trabajos con las manos por encima del hombro. Transporte de carga en el hombro. Lanzar objetos.	Montaje por encima de la cabeza. Trabajos de montaje en cadena. Empaquetado. Almacenado. Alcances y Elevaciones.
Tendinitis en la muñeca	Movimientos de muñeca. Rotaciones rápidas de muñeca. Flexo-extensión de la muñeca con presión en base palmar. Extensión y desviación cubital mientras empuja.	Operaciones de presión con las manos. Trabajos de montaje. Empaquetado. Utilización de alicates.
Tenosinovitis Síndrome de De Quervain.	Movimientos de muñeca. Extensión de la muñeca con fuerza y desviación cubital mientras se empuja o con supinación.	Uso de alicates.
Ganglión	Flexión y extensión de la muñeca con presión en la base palmar. Rotaciones rápidas de la muñeca.	Serrar. Cortar.

<b>LESIÓN</b>	<b>ACTIVIDAD CORPORAL</b>	<b>TAREA</b>
Síndrome del conducto torácico	Transporte de cargas pesadas con las manos. Transporte de cargas en los hombros. Hiperextensión del brazo. Alcances por encima de la cabeza.	Montaje por encima de la cabeza. Teclear. Manipulación de cargas. Transporte de cargas pesadas con los brazos extendidos.
Dedo de gatillo	Flexión repetida del dedo. Mantener doblada la falange distal del dedo mientras permanecen rectas las falanges proximales.	Presionar gatillos. Utilizar herramientas manuales con mangos demasiados grandes para la mano.
Atrapamiento del nervio cubital. Síndrome del Canal de Guyón.	Flexión mantenida del codo con presión del encastre cubital. Extensiones y flexiones prolongadas de la muñeca. Presión sobre la eminencia hipotecar.	utilización de alicates durante largos periodos de tiempo
Síndrome del dedo blanco. Síndrome de Raynaud.	Agarre de herramientas con vibración. Utilización de herramientas manuales que dificultan la circulación sanguínea.	Sierra mecánica manual. Herramientas con vibración. Ambientes fríos.

Tabla 1. Adaptación a tabla "Lesiones corporales. Actividad causal y tareas relacionadas" <sup>2</sup>

## **ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES RELACIONADAS CON EL SECTOR DE LA TRANSFORMACIÓN Y MANIPULACIÓN DEL PLÁSTICO**

El concepto de enfermedad profesional nos lo proporciona el Art. 116 del texto refundido de la LGSS (RD 1/94 20 de Junio, TRLGSS en lo sucesivo):

“se entenderá por enfermedad profesional la contraída a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta propia y ajena en las actividades que se especifiquen en el cuadro que se apruebe por las disposiciones de aplicación y desarrollo de seta ley, y que este provocada por la acción de los elementos o sustancias que en dicho cuadro se indiquen para cada enfermedad profesional”.

El concepto de accidentes de trabajo es accidentes producidos con ocasión de las tareas desarrolladas aunque sean distintas a las habituales: se entenderá como accidente de trabajo, aquel que haya ocurrido durante la realización de las tareas encomendadas por el empresario, o realizadas de forma espontánea por la persona en interés del buen funcionamiento de la empresa, (aunque éstas sean distintas a las de su categoría profesional) (Art. 115.2c LGSS).

Se distingue la enfermedad del accidente de trabajo, porque es causado de forma repentina y súbita y por un agente externo, mientras que la enfermedad profesional es un proceso lento y progresivo.

De enfermedad profesional se derivan los siguientes requisitos:

- Procede del trabajo por cuenta ajena y por cuenta propia.
- El agente productor debe ser un elemento o sustancia específica.
- La enfermedad debe surgir al realizar la persona una actividad concreta y estar en el cuadro legal.

Actualmente la normativa española hace referencia a las enfermedades profesionales en el RD 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.

## FACTORES DE RIESGO Y EFECTO SOBRE LAS PARTES DEL CUERPO

### Principales riesgos en el sector de transformación y manipulación del plástico

En el sector de transformación y manipulación del plástico, hay múltiples variedades de fines pero la actividad, las tareas y los riesgos son prácticamente los mismos por similitud de maquinaria y tarea.

#### RIESGOS MECÁNICOS (DE SEGURIDAD)

---

Las fuentes más comunes de riesgos mecánicos en el sector del plástico son las partes en movimiento no protegidas: puntas de ejes, transmisiones por correa, engranajes, proyección de partes giratorias, transmisiones por cadena y piñón, cualquier parte componente expuesta, en el caso de máquinas o equipo en movimiento y que giren rápidamente o tengan la fuerza suficiente para alcanzar a la persona (su ropa, dedos, cabellos, etcétera) atrayéndolo a la máquina antes que pueda liberarse; puntos de corte, en los que una parte en movimiento pase frente a un objeto fijo o móvil con efecto de tijera sobre cualquier cosa cogida entre ellos; cualquier componente de máquina que se mueve con rapidez y con la energía necesaria para golpear, aplastar o cualquier otra forma de producir daño a la persona; los lugares de operación, en los que la máquina realiza su trabajo sobre el producto que ha de ser creado; explosión en los recipientes a presión; y riesgos en los volantes en movimiento. En general, cualquier lugar, equipo, maquinaria, etcétera, que represente un riesgo, debe estar perfectamente protegido, apantallado, cerrado o cubierto en cualquier forma efectiva, de tal modo que ninguna persona pueda distraídamente ponerse en contacto con el punto de peligro.

**Cortes**, manipulación de cartón, plástico o elementos cortantes de máquinas en movimiento.

**Sobreesfuerzos**, debido al manejo tanto de la materia prima como del producto acabado.

**Golpes o contusiones**, con objetos situados por la instalación o por partes salientes de la maquinaria.

## RIESGOS HIGIÉNICOS

---

**Exposición a Ruido por encima de los niveles permitidos:** que puede derivar en una enfermedad profesional conocida como Hipoacusia profesional.

**Exposición a productos químicos:** cualquier sustancia química puede producir daños al organismo, dependiendo del grado de toxicidad, de la cantidad absorbida, la dosis y el tiempo de exposición. Algunos de los factores que influyen en la posibilidad de daño son:

- Propiedades físico-químicas de la sustancia: solubilidad, volatilidad, estabilidad, pureza, tamaño de las partículas, etc.
- Condiciones de exposición: vía de absorción por el organismo, concentración, tiempo de exposición, condiciones ambientales, absorción simultánea de varias sustancias, momento de la exposición, estado de reposo o ejercicio del trabajador o trabajadora.
- Factores individuales: género, edad, peso, estado nutricional, sistema inmunológico.

## RIESGOS ERGONÓMICOS

---

**Movimientos repetitivos:** dan origen a enfermedades relacionadas con los tendones, los músculos y los nervios del hombro, antebrazo, muñeca y mano. Los diagnósticos pueden ser muy variados; tendinitis, peritendinitis, tenosinovitis, mialgias y atrapamiento de nervios distales, como por ejemplo en el síndrome del túnel carpiano.

**Posturas forzadas:** la fuerza que se requiere para realizar ciertas actividades laborales es también uno de los factores críticos que contribuyen a la aparición de trastornos músculo-esqueléticos. La carga o la tensión que se genera en las diferentes articulaciones y en los tejidos blandos del cuerpo pueden alcanzar fácilmente cientos de kilogramos. Además, a medida que se incrementa el esfuerzo muscular como consecuencia de cargas altas, disminuye la circulación sanguínea en el músculo y aparece más rápidamente la fatiga muscular; en las tareas donde los requerimientos de fuerza son elevados puede no haber suficiente tiempo de recuperación y originarse lesiones en los tejidos blandos. Obviamente si la fuerza es elevada y/o el esfuerzo es muy grande puede afectar directamente a los huesos e incluso producir desgarramientos en los músculos.

Se definen tres etapas en la aparición de los trastornos originados por posturas forzadas:

- En la primera etapa aparece dolor y cansancio durante las horas de trabajo, desapareciendo fuera de éste. Esta etapa puede durar meses o años. A menudo se puede eliminar la causa mediante medidas ergonómicas.
- En la segunda etapa, los síntomas aparecen al empezar el trabajo y no desaparecen por la noche, alterando el sueño y disminuyendo la capacidad de trabajo. Esta etapa persiste durante meses.
- En la tercera etapa, los síntomas persisten durante el descanso. Se hace difícil realizar tareas, incluso las más triviales.



# 3

## LESIONES MUSCULO-ESQUELÉTICAS DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES Y CUELLO. MÉTODO RULA



### **3. LESIONES MUSCULO-ESQUELÉTICAS DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES Y CUELLO. MÉTODO RULA<sup>3</sup>**

Este método se ha desarrollado para investigar la exposición de la persona a diferentes factores de riesgo asociados con trastornos de los miembros superiores relacionados con el trabajo.

El método utiliza diagramas de posturas corporales, y tres tablas de puntuación para evaluar la exposición de la persona a los siguientes factores de riesgo:

- Número de movimientos.
- Trabajo muscular estático.
- Fuerza.
- Posturas de trabajo.

El cuerpo se divide en dos partes. El grupo A incluye brazos, antebrazos y muñecas; el grupo B incluye el tronco, el cuello y las piernas. El rango de movimientos de cada zona corporal se divide en secciones. Éstas se numeran en base a criterios biomecánicos y de actividad muscular, de manera que el número 1 se le da al rango de movimientos o posturas de trabajo en el que los factores de riesgo son mínimos; números mayores (hasta 9) representan secciones correspondientes a rangos de movimiento con posturas más extremas que indican la presencia de mayores cargas posturales. El sistema de puntuación de cada zona corporal proporciona una secuencia de números lógicos.

El sistema se amplía para incluir la carga adicional sobre el sistema músculo-esquelético causada por el excesivo trabajo muscular estático, los movimientos repetitivos y las fuerzas o cargas externas de la tarea.

Esta puntuación de fuerza y de actividad muscular, se calcula para los grupos A y B.

Así pues, a la puntuación global del grupo A, se le suman las puntuaciones de la actividad muscular y de fuerzas de los elementos corporales del grupo A, obteniendo una puntuación total C, de brazos, antebrazos y muñecas.

---

3 McAtamney, L. Y Corlett, E. N., 1993, RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. Applied Ergonomics, 24, pp. 91-99

Igualmente, a la puntuación postural global B, se le suma la puntuación de actividad muscular y de fuerzas de los elementos posturales del grupo B, obteniendo una puntuación total D de cuello, tronco y piernas.

En una última fase del método se agrupan las puntuaciones C y D en una puntuación global que sirve de base para realizar las subsiguientes investigaciones de la tarea y del puesto de trabajo.

Los niveles de actuación en base a la puntuación final obtenida son:

- **Nivel de actuación 1:** Una puntuación final de 1 ó 2 indica que la postura es aceptable si no se mantiene o repite en periodos largos.
- **Nivel de actuación 2:** Una puntuación final de 3 ó 4 indica que se necesita más investigación y que se pueden requerir cambios.
- **Nivel de actuación 3:** Una puntuación final de 5 ó 6 indica que se requiere realizar pronto actividades de investigación y cambios en la tarea.
- **Nivel de actuación 4:** Una puntuación final de 7 indica que se requiere realizar inmediatamente actividades de investigación y cambios en la tarea.

Tabla 2<sup>4</sup>.Flujo de obtención de puntuaciones en el método Rula

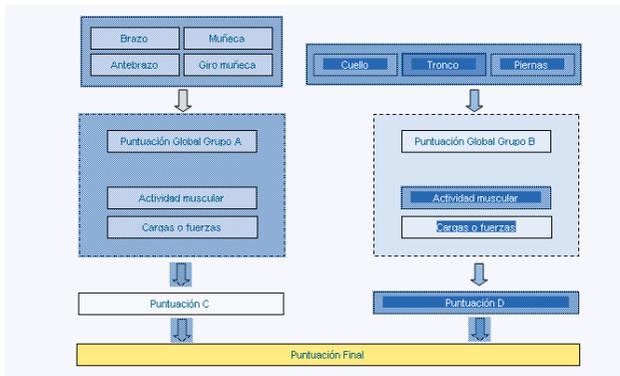


Figura 13. Flujo de obtención de puntuaciones en el método Rula.

4 Fuente Métodos de Evaluación Ergonómica. “ergonautas.com”

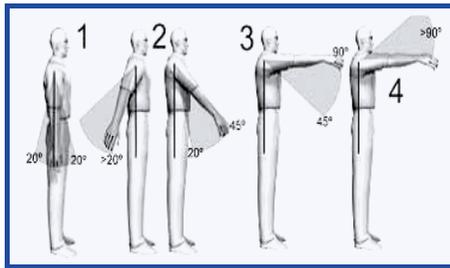
## LESIONES MÚSCULO-ESQUELÉTICAS DEL CUELLO Y HOMBRO

Las tres patologías más frecuentes y características del cuello relacionadas con la actividad laboral son:

**Tendinitis del manguito:** el manguito de rotadores lo forman cuatro tendones que se unen en la articulación del hombro. Los trastornos aparecen en trabajos donde los codos deben estar en posición elevada.

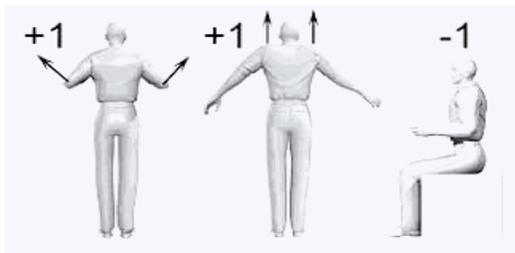
**Síndrome de la salida torácica o costo clavicular:** aparece por la compresión de los nervios y los vasos sanguíneos que hay entre el cuello y el hombro. Puede originarse por movimientos de alcance repetidos por encima del hombro (por ejemplo, en el personal de máquina al coger cajas de los palet que están por encima del nivel de los hombros).

**Síndrome cervical por tensión:** se origina por tensiones repetidas del músculo elevador de la escápula y del grupo de fibras musculares del trapecio en la zona del cuello. Aparece al realizar trabajos por encima del nivel de la cabeza repetida o sostenidamente, cuando el cuello se mantiene doblado hacia delante, o al transportar objetos pesados.



Puntos	Posición
1	desde 20° de extensión a 20° de flexión
2	extensión >20° o flexión entre 20° y 45°
3	flexión entre 45° y 90°
4	flexión >90°

Figura 4. Posición de brazos



Puntos	Posición
+1	Si el hombro está elevado o el brazo rotado.
+1	Si los brazos están abducidos.
-1	Si el brazo tiene un punto de apoyo.

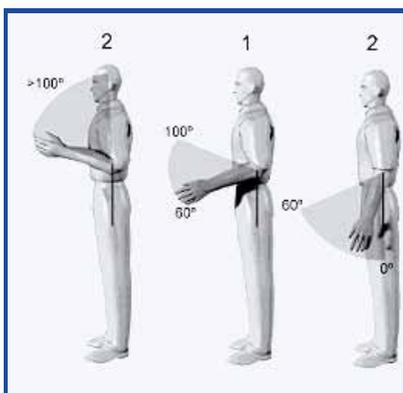
Figura 5. Modificaciones sobre la puntuación del brazo.

## LESIONES MUSCULO-ESQUELÉTICAS DEL CODO

**Epicondilitis:** con el desgaste o uso excesivo, los tendones laterales del codo se irritan produciendo dolor a lo largo del brazo. Las actividades que pueden desencadenar este síndrome son movimientos de impacto o sacudidas, supinación o pronación repetida del brazo, y movimientos de extensión forzados de la muñeca. El 'codo del tenista' es un ejemplo de epicondilitis.

**Epitrocleitis:** similar al anterior, con afectación de la cara medial del codo.

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



Puntos	Posición
1	flexión entre 60° y 100°
2	flexión < 60° ó > 100°

Figura 6. Puntuación del antebrazo.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Imagen Método Rula.

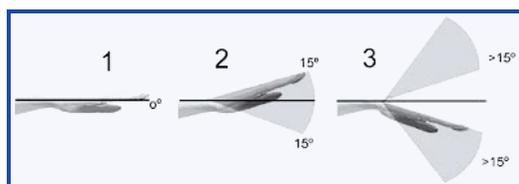
## LESIONES MUSCULO-ESQUELÉTICAS DE LA MUÑECA

**Síndrome del túnel carpiano:** se origina por la compresión del nervio mediano en el túnel carpiano de la muñeca. Los síntomas son dolor, entumecimiento y hormigueo de la zona de la mano inervada por este nervio, es decir los dedos 1º, 2º y 3º y parte del 4º, y puede llegar a producir pérdida de fuerza en la musculatura de la mano. Las causas se relacionan con los esfuerzos repetidos de la muñeca en posturas forzadas. Esto afecta a puestos de trabajo tales como confección.



**Síndrome de compresión del nervio cubital:** parecido al anterior, afecta a la región de los dedos 4º y 5º de la mano. La compresión del nervio puede producirse en diferentes puntos de su trayecto.

**Síndrome de Raynaud:** es un fenómeno vascular, que se produce en personas con cierta predisposición. Los dedos se enfrían, entumescen y sufren hormigueo, perdiendo sensibilidad y control del movimiento. Se relaciona con las vibraciones asociadas a los agarres, como al utilizar martillos neumáticos, sierras eléctricas, etc. No es habitual dentro del sector de manipulación y transformación del plástico.



Puntos	Posición
1	Si está en posición neutra respecto a flexión.
2	Si está flexionada o extendida entre 0º y 15º.
3	Para flexión o extensión mayor de 15º.

Figura 7. Puntuación de la muñeca.

## MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR LESIONES MUSCULO-ESQUELÉTICAS

El tratamiento de este tipo de lesiones dependerá del grado de afectación, de la localización, del tipo y del tiempo de evolución de las lesiones. Dado que estas se producen debido a situaciones externas evitables, es importante incidir en la prevención como principal medida para el abordaje de estas lesiones.

Una vez establecidas, de manera general, el tratamiento se basa en medidas físicas, como el reposo, el aprendizaje de posturas y técnicas de trabajo que minimicen el daño, la aplicación de frío en un primer momento y después de calor local; medidas farmacológicas, como la aplicación tópica o sistémica de antiinflamatorios, y en algunos casos, de medidas quirúrgicas.

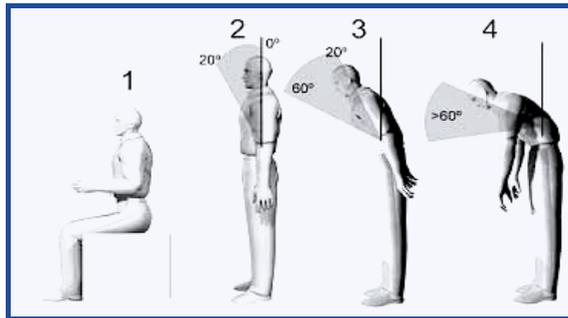
### **Prevención, como puede ayudar la ergonomía como estrategia preventiva:**

1. En primer lugar reducir la exposición a factores de riesgo específico; es la forma más efectiva de prevención y se realiza mediante la corrección del puesto del trabajador o trabajadora o trabajadora, las herramientas y la organización del trabajo.
2. Proceso de acondicionamiento físico que aumenta la tolerancia del sujeto a una carga física dada.
3. Establecer perfiles de aptitudes que permitan predecir la susceptibilidad a la exposición.

A continuación se ofrecen varias posibles correcciones o soluciones ergonómicas a los factores de riesgo de TTA (7) principales, según la **American Industrial Hygiene Association** (AIHA).

## Acciones repetidas y prolongadas

- Utilice apoyos mecánicos-por ejemplo, apoyos para el brazo o la muñeca al utilizar el teclado, o herramientas eléctricas en vez de manuales. Ésta es la solución más práctica.
- Ajuste la norma de trabajo-modifique la cantidad de trabajo que se debe desempeñar en un período de tiempo determinado, permitiendo que trabaje a su propio ritmo.
- Turne a los trabajadores y trabajadoras-haga que estos desempeñen diferentes tareas durante el día para evitar esfuerzos indebidos y la repetición de tareas.
- Amplíe el alcance de los trabajos-combine trabajos o utilice patrones de movimiento diferentes. (Puede que sea necesario rediseñar el entorno de trabajo).



Puntos	Posición
1	Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $>90^\circ$
2	Si está flexionado entre $0^\circ$ y $20^\circ$
3	Si está flexionado entre $20^\circ$ y $60^\circ$ .
4	Si está flexionado más de $60^\circ$ .

Figura 8 posiciones del tronco <sup>8</sup>

## **Acciones que requieren fuerza (levantar, cargar, elevar, etc.)**

- Escoja guantes que le permitan agarrar mejor los objetos.
- Evite guantes gruesos que impidan que usted envuelva el objeto de trabajo con la mano.
- Recoja menos objetos a la misma vez para reducir el peso.
- Seleccione herramientas que ayuden a reducir el peso.
- Conecte equilibradores y mangos para ayudar a estabilizar las herramientas.
- Utilice barras de reacción y brazos articulados para reducir las reculadas, rebotes o contracciones.
- Utilice montacargas para apoyar objetos y materiales de trabajo.
- Utilice rodillos y transportadores de correa mecánicos para mover los materiales.
- Utilice la gravedad para facilitar el manejo de materiales.
- Utilice plantillas y aditamentos para sostener las piezas.
- Utilice mangos para agarrar los objetos con mayor facilidad.
- Evite esfuerzos de contacto prolongados debido a las herramientas, equipos, etc.
- Utilice mangos extendidos en las herramientas, tales como tijeras o pinzas.
- Utilice bordes redondeados en los mangos y los bancos de trabajo.
- Utilice materiales que cedan al aplicar presión en los mangos, como, por ejemplo, el caucho, en vez de superficies duras (por Ej., metales).
- Utilice herramientas, en vez de las manos, al martillar piezas.
- Acolche su mano o utilice guantes.

## **Acciones por el tipo de Postura**

- Ajuste la ubicación del trabajo y el ángulo de su pieza de trabajo de manera tal que su cuerpo pueda mantener una posición cómoda sin esfuerzo y que sus brazos y antebrazos estén relajados.
- Seleccione o diseñe su herramienta con un tamaño y forma que le permitan mantener su muñeca en una posición recta y cómoda y que pueda sujetarla cómodamente.

### **Acciones en caso de Vibración**

- Dependiendo del trabajo, puede que sea imposible aislar la mano y la muñeca totalmente de la vibración. No obstante, si usted empieza a sufrir síntomas de un Trastorno Traumático Acumulativo, puede que sea necesario hablar con su encargado sobre cómo minimizar la exposición a la vibración. Esto se puede lograr escogiendo herramientas adecuadas o limitando su tiempo de exposición.

### **Acciones en caso de Temperaturas Bajas**

- Utilice guantes.
- Utilice mangos y puños que no conduzcan el frío tan fácilmente.
- Al utilizar herramientas neumáticas, dirigir el aire de extracción lejos de usted y no a través del mango de la herramienta.
- Póngase más ropa en la parte superior del cuerpo para retener el calor.





# 4

## LESIONES MUSCULO-ESQUELÉTICAS DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES Y OTROS. MÉTODO LEST.



## 4. LESIONES MUSCULO-ESQUELÉTICAS DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES Y OTROS. METODO LEST<sup>9</sup>

### TRABAJOS DE CARGA ESTÁTICA GENERAL

Si entendemos la **Carga de Trabajo** como el conjunto de requerimientos psico-físicos a los que la persona se ve sometida 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.

Aunque, en general, el progreso técnico implica un crecimiento de los requerimientos mentales en detrimento de los físicos en muchos puestos de trabajo, no es menos cierto que aún existen puestos en los que las exigencias físicas siguen siendo elevadas, por lo que es necesario evaluarlas y aportar las medidas correctoras precisas para eliminar en lo posible los trabajos pesados.

<b>Carga física</b>	CARGA ESTÁTICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las posturas más frecuentemente adoptadas por el trabajador o trabajadora así como su duración en minutos por hora de trabajo</li> </ul>
	CARGA DINÁMICA	<p><b>Respecto al esfuerzo realizado en el puesto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El peso en Kg. de la carga que provoca el esfuerzo.</li> <li>Si el esfuerzo realizado en el puesto de trabajo es Continuo o Breve pero repetido</li> <li>Si el esfuerzo es continuo se indicará la duración total del esfuerzo en minutos por hora.</li> <li>Si los esfuerzos son breves pero repetidos se indicará las veces por hora que se realiza el esfuerzo</li> </ul> <p><b>Respecto al esfuerzo de aprovisionamiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La distancia recorrida con el peso en metros, la frecuencia por hora del transporte y el peso transportado en Kg.</li> </ul>

<sup>9</sup> Fuente Método de Evaluación Ergonómica."ergonauta.com"

<b>Carga mental</b>	PRESIÓN DE TIEMPOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo en alcanzar el ritmo normal de trabajo</li> <li>• Modo de remuneración del trabajador o trabajadora</li> <li>• Si el trabajador o trabajadora puede realizar pausas</li> <li>• Si el trabajo es en cadena</li> <li>• Si deben recuperarse los retrasos</li> <li>• Si en caso de incidente la persona puede parar la máquina o la cadena</li> <li>• Si el trabajador o trabajadora tiene posibilidad de ausentarse momentáneamente de su puesto de trabajo fuera de las pausas previstas</li> <li>• Si tiene necesidad de hacerse reemplazar por otra persona</li> <li>• Las consecuencias de las ausencias de la persona</li> </ul>
	ATENCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El nivel de atención requerido por la tarea</li> <li>• El tiempo que debe mantenerse el nivel de atención referido</li> <li>• La importancia de los riesgos que puede acarrear la falta de atención</li> <li>• La frecuencia con que el trabajador o trabajadora sufre dichos riesgos</li> <li>• La posibilidad técnica de hablar en el puesto</li> <li>• El tiempo que puede el trabajador o trabajadora apartar la vista del trabajo por cada hora dado el nivel de atención</li> <li>• El número de máquinas a las que debe atender el trabajador o trabajadora</li> <li>• El número medio de señales por máquina y hora es</li> <li>• Intervenciones diferentes que el trabajador o trabajadora debe realizar</li> <li>• Duración total del conjunto de las intervenciones por hora</li> </ul>
	COMPLEJIDAD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Duración media de cada operación repetida</li> <li>• Duración media de cada ciclo</li> </ul>

# AMBIENTE LUMINOSO, AMBIENTE TÉRMICO Y RUIDO

<b>Entorno físico</b>	AMBIENTE LUMINOSO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El nivel de iluminación en el puesto de trabajo</li> <li>• El nivel (medio) de iluminación general del taller</li> <li>• El nivel de contraste en el puesto de trabajo</li> <li>• El nivel de percepción requerido en la tarea</li> <li>• Si se trabaja con luz artificial</li> <li>• Si existen deslumbramientos</li> </ul>
	AMBIENTE TÉRMICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velocidad del aire en el puesto de trabajo</li> <li>• Temperatura del aire seca y húmeda</li> <li>• Duración de la exposición diaria a estas condiciones</li> <li>• Veces que el trabajador o trabajadora o trabajadora sufre variaciones de temperatura en la jornada</li> </ul>
	RUIDO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El nivel de atención requerido por la tarea</li> <li>• El número de ruidos impulsivos a los que está sometido el trabajador o trabajadora</li> </ul>

Figura 9 Fuente Método LEST

## Ambiente Luminoso

La iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores y trabajadoras dispongan de condiciones de visibilidad adecuadas para poder circular por los mismos y desarrollar en ellos sus actividades de una forma segura y saludable.

La iluminación de los lugares de trabajo, deberá cumplir, en particular, con las siguientes disposiciones (según R.D. 486/1997 sobre disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en los lugares de trabajo):

Zona o parte del lugar de trabajo	Nivel mínimo de iluminación (LUX)
Zonas donde se ejecutan tareas con:	
· <b>Bajas exigencias visuales (pasillos)</b>	100
· <b>Exigencias visuales moderadas (máquinas)</b>	200
· Exigencias visuales altas	500
· Exigencias visuales muy altas	1000
Áreas o locales de uso ocasional	50
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

Tabla 3 en función de lo definido en RD 486/97.

La actividad laboral, para que pueda desarrollarse de una forma eficaz, precisa que la luz (característica ambiental) y la visión (característica individual) se complementen, ya que se considera que cerca del 80% de la información sensorial que recibe el trabajador o trabajadora es de tipo visual; es decir, tiene como origen primario la luz. Un tratamiento adecuado del ambiente visual permite incidir en los aspectos de:

- Seguridad
- Confort
- Productividad

Un diseño ergonómico del ambiente visual en el trabajo no solo va a proporcionar el nivel de luz adecuado para evitar que el trabajador o trabajadora cometa errores, sino que pretende conseguir una situación de confort visual; es decir, que pueda desarrollar la tarea con menor esfuerzo, sin fatigarse aumentando con ello la productividad.

Cuando no se tienen en cuenta estos aspectos ergonómicos, el órgano de la vista debe adaptarse continuamente a situaciones desfavorables que a medio y largo plazo van a producir una Fatiga Visual o Astenopía. La Fatiga visual puede definirse como la alteración funcional de tipo reversible debida a un agotamiento en los procesos de acomodación y de adaptación del ojo. Para poder valorar la posible aparición de esta alteración debemos recordar algunos fundamentos relacionados con la Visión y la Iluminación.

No debemos, olvidar otro factor fundamental para conseguir un adecuado confort visual en los puestos de trabajo, que es el tipo de iluminación; natu-

ral o artificial. La iluminación de los locales de trabajo debe realizarse, siempre que no existan problemas de tipo técnico, con un aporte suficiente de luz natural, aunque esta, por si sola, no garantiza una iluminación correcta, ya que varía en función del tiempo. Es preciso pues compensar su insuficiencia o ausencia con la luz artificial.

## **Ambiente Térmico**

Si tomamos como referencia las especificaciones del R.D. 486/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo y Guía Técnica (INSHT) de desarrollo del mismo, las condiciones de temperatura y humedad relativa son adecuadas. Sin embargo, la puntuación obtenida para la temperatura siguiendo el método LEST indica molestias débiles para la persona y que la implantación de algunas mejoras podría aportar mayor confort.

La divergencia entre ambos resultados es debida a que en el método LEST se tiene en cuenta el gasto postural (Kcal. /Hora).

Se han desarrollado varios estándares sobre este tema. El mas aceptado es el conjunto de las normas de confort térmicos recomendadas que establecen un intervalo optimo de temperaturas y condiciones para personas con diferentes ropas.

La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27° C.

La temperatura de los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25° C.

## Ruido

NIVEL DE RUIDO DIARIO EQUIVALENTE Y NIVEL DE PICO			
	Superior a LAeq,d:80 dBA y Pico:135 dB(C)	Igual a LAeq,d:85 dBA y Pico:137 dB(C)	Superior a LAeq,d:85 dBA y Pico:137 dB(C)
Plan General	Reducción de la exposición al ruido		
Formación e información de los trabajadores y trabajadoras	Evaluaciones y controles		
Evaluación de la exposición al ruido	Cada 3 años	Cada 3 años	Cada año
Suministrar protectores auditivos	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio
Utilización protectores auditivos	Optativo	Obligatorio	Obligatorio
Señalizar los lugares con riesgo	----	Sí	Sí
Control médico auditivo	Cada 5 años	Cada 5 años	Cada 3 años
Programa técnico de medidas de control u organizativas	----	----	Sí
Delimitación del lugar de trabajo y limitación de acceso al mismo	----	----	Sí
Solicitar información a los suministradores	LAeq,d 80 dB (A) y/o Nivel Pico 135 dB(C)		
<b>VALORES LÍMITE DE EXPOSICIÓN LAeq,d: 87 DB(A) Y LPICO:140 (C)</b> EN NINGÚN CASO SE DEBE SUPERAR ESTOS VALORES LÍMITE. SI, A PESAR DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS INCLUIDAS EN EL RD, LA EXPOSICIÓN CONTINÚA SIENDO SUPERIOR AL VALOR LÍMITE SE DEBERÁ:			
Tomar inmediatamente medidas para reducir la exposición por debajo del Valor límite	Determinar las razones de sobreexposición	Corregir las medidas de prevención y protección	Informar a los Delegados de Prevención de tales circunstancias

Tabla 4 en función de lo definido en RD 286/2006

SISTEMA DE PUNTUACIÓN DEL METODO LEST	
<b>0, 1, 2</b>	Situación satisfactoria
<b>3, 4, 5</b>	Débiles molestias. Algunas mejoras podrían aportar más comodidad al trabajador
<b>6, 7</b>	Molestias medias. Existe riesgo de fatiga.
<b>8, 9</b>	Molestias fuertes. Fatiga
<b>10</b>	Nocividad

## **CARGA POSTURAL. DEFINICIÓN Y POSTURAS ADOPTADAS**

En toda actividad laboral, el trabajo físico y el trabajo mental coexisten, en proporción variable dependiendo de la tarea.

En general, el progreso técnico implica un crecimiento de los requerimientos mentales en los puestos de trabajo en detrimento de los requerimientos físicos aunque siguen existiendo puestos en los que las exigencias físicas siguen siendo elevadas.

Para la mayoría de los puestos profesionales de nuestro sector predomina el trabajo intelectual, y en los puestos de trabajo en los que el esfuerzo físico es mayor, éste no adquiere niveles excesivos en los que se requieran medidas de análisis especializadas.

No obstante hacemos un pequeño resumen de los aspectos más relevantes relativos a la carga de trabajo.

### **Postura agachada**

Dentro del sector tenemos esta postura en el 80 % de los puestos de trabajo. Esta postura se produce cuando una persona adopta una posición similar a la de sentado pero sin silla. Se da cuando el plano de trabajo está más bajo de lo habitual.

En función de las entrevistas realizadas al personal que realiza esta postura, se realiza debido a exigencias tanto de la máquina como del espacio de trabajo que no es suficiente.



## Postura arrodillada

Esta posición de arrodillado en el puesto de trabajo, dentro del sector que nos ocupa apenas se realiza, solamente en casos esporádicos; en cualquier caso debemos prestar especial atención debido a que la persona apoya todo su cuerpo sobre las rodillas y eso puede dar lugar a lesiones en los meniscos.

Las posiciones de trabajo arrodillado y / o agachado pueden incrementar a largo plazo la aparición de artrosis de rodilla.

## Postura Sentada

Esta posición es muy habitual en los puestos de trabajo que nos hemos encontrado en los centros de trabajo evaluados. La persona esta sentada y realizando una tarea que le impide cambiar de posición en periodos cortos de tiempo. Es una postura bastante confortable pero que puede generar molestias y lesiones si no se realiza en condiciones ergonómicas tales como:

- Si se mantiene la postura mucho tiempo sin variar de posición
- Si el asiento es mas ancho de lo normal, se comprime la parte inferior de los muslos.
- Si los pies no están debidamente apoyados en el suelo, por no estar la silla debidamente regulada.



Figura 10.postura sentada

## Postura de pie



Es una de las posturas mas frecuentes del tema objeto de estudio, las tareas mas habituales implican además un movimiento del tronco y brazos.

Esta postura no es especialmente peligrosa, pero si se adopta durante un periodo de tiempo puede ocasionar problemas de varices o edemas.

Cuando se examinan las dimensiones y las disposiciones del lugar de trabajo se debe decidir un factor crucial de la primera parte del diseño, comprobar si es mejor que el personal lleve a cabo sus tareas en una postura de pie o sentado.

### Ventajas de la postura de pie respecto al resto

---

- Reduce la carga de trabajo estático muscular requerida para mover las articulaciones del pie, de la rodilla, de la cadera y de la espina dorsal.
- Reduce el consumo de energía.
- Mejorar la circulación sanguínea.
- Ayuda a adoptar posturas más estables



# 5

## **LESIONES MUSCULO-ESQUELÉTICAS DORSOLUMBARES. MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS.**



## **5. LESIONES MUSCULO-ESQUELÉTICAS DORSO-LUMBARES. MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS.<sup>10</sup>**

La descripción del método propuesto en éste manual trata de resumir el contenido de la "Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas", cuya versión íntegra ofrece el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo ([http://www.mtas.es/insht/practice/G\\_cargas.htm](http://www.mtas.es/insht/practice/G_cargas.htm)). Para profundizar en las bases del mismo es recomendable la consulta de dicho documento.

El método expuesto en la Guía fue desarrollado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), con la finalidad de facilitar el cumplimiento de la legislación vigente en España sobre prevención de riesgos laborales derivados de la manipulación manual de cargas (Real Decreto 487/1997).

El método se fundamenta no sólo en las disposiciones sobre seguridad y salud relativas a manipulación de cargas en España, sino que completa sus recomendaciones con las indicaciones que al respecto recoge el Comité Europeo de Normalización (Norma CEN - prEN1005 - 2) y la "International Standardization Organization" (Norma ISO - ISO/CD 11228) entre otras.

Toda manipulación manual de cargas conlleva un riesgo inherente, el método trata de determinar el grado de exposición de la persona al realizar el levantamiento o transporte de la carga, indicando en cada caso si dicho riesgo cumple con las disposiciones mínimas de seguridad y salud reconocidas como básicas por la legislación vigente, las entidades anteriormente referidas y por la mayoría de especialistas en la materia.

Cabe destacar, el elevado porcentaje de lesiones originadas por la manipulación manual de cargas (alrededor del 20% del total), siendo las lesiones más comunes las de tipo músculo-esquelético, en concreto las que afectan a la espalda. Por ello, el método trata de preservar a la persona de posibles lesiones derivadas del levantamiento, evaluando con especial cuidado los riesgos que afectan más directamente a dicha parte del cuerpo, en especial a la zona dorso lumbar.

---

<sup>10</sup> Método LEST ( Laboratorio de Economía y Sociología en el Trabajo)

Las lesiones derivadas del levantamiento de cargas pueden originarse como consecuencia de unas condiciones ergonómicas inadecuadas para el manejo de las mismas (cargas inestables, sujeción inadecuada, superficies resbaladizas...), debido a las características propias de la persona que la realiza (falta de información sobre las condiciones ideales de levantamiento, atuendo inadecuado...) o por el levantamiento de peso excesivo. Aspectos todos ellos recogidos por el método.

El método parte de un valor máximo de peso recomendado, en condiciones ideales, llamado **Peso Teórico**, a partir del cual y tras considerar las condiciones específicas del puesto, tales como el **Peso Real de la carga**, el nivel de protección deseado, las condiciones ergonómicas y características individuales de la persona, obtiene un nuevo valor de peso máximo recomendado, llamado **Peso Aceptable**, que garantiza una actividad segura para la misma.

La comparación del peso real de la carga con el peso máximo recomendado obtenido, indicará al evaluador si se trata de un puesto seguro o por el contrario expone a la persona a un riesgo excesivo y por tanto no tolerable. Finalmente, el método facilita una serie de recomendaciones o correcciones para mejorar, si fuera necesario, las condiciones del levantamiento, hasta situarlo en límites de riesgo aceptables.

Se trata de un método sencillo, que a partir de información de fácil recopilación, proporciona resultados que orientan al evaluador sobre el riesgo asociado a la tarea y la necesidad o no de llevar a cabo medidas correctivas de mejora.

## **METODOLOGÍA PARA SU EVALUACIÓN. GUÍA DEL INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.**

El método está especialmente orientado a la evaluación de tareas que se realizan en posición de pie, sin embargo, realiza algunas indicaciones sobre los levantamientos realizados en posición sentado que podría orientar al evaluador acerca del riesgo asociado al levantamiento en dicha postura, en cualquier caso inadecuada.

El manual se centra en la evaluación de tareas de manipulación manual de cargas susceptibles de provocar lesiones principalmente de tipo dorso-lumbar, estableciendo que podrán ser evaluadas tareas en la que se manejen cargas con pesos superiores a 3 Kg., al considerar que por debajo de dicho valor el riesgo de lesión dorso lumbar resulta poco probable. Sin embargo, señala que si la frecuencia de manipulación de la carga es muy elevada, aun siendo ésta de menos de 3 Kg., podrían aparecer lesiones de otro tipo, por ejemplo en los miembros superiores por acumulación de fatiga. En tales circunstancias, debería evaluarse el puesto bajo los criterios de otros métodos orientados hacia este tipo de trastornos.

El objetivo último del método es garantizar la seguridad del puesto de trabajo objeto del estudio, preservando a todo trabajador de posibles lesiones. Como primera observación, la guía considera que el riesgo es una característica inherente al manejo manual de cargas y ningún resultado puede garantizar la total seguridad del puesto mientras exista levantamiento manual de cargas, sólo será posible atenuarlo corrigiendo, según el caso, peso y/o condiciones del levantamiento. Por ello, como recomendación previa a la propia evaluación del riesgo, señala que, en cualquier caso, se debería evitar la manipulación manual de cargas, sustituyéndose por la automatización o mecanización de los procesos que la provocan, introduciendo en el puesto ayudas mecánicas que realicen el levantamiento.

Si finalmente el rediseño ideal anteriormente indicado no fuera posible, el método trata de establecer un límite máximo de peso para la carga bajo las condiciones específicas del levantamiento, e identificar aquellos factores responsables del posible incremento del riesgo para, posteriormente, recomendar su corrección o acción preventiva hasta situar al levantamiento en niveles de seguridad aceptables.

## **El procedimiento de aplicación del método es el siguiente:**

---

1. Determinar si existe manipulación de cargas, es decir el peso de la carga es superior a 3 Kg.
2. Considerar la posibilidad del rediseño ideal del puesto introduciendo automatización o mecanización de procesos o ayudas mecánicas. En tal caso acabaría en este punto la evaluación.
3. Recopilación de datos de manipulación de la carga, que incluyen:

- Peso real de la carga manipulada por la persona.
- Duración de la tarea: Tiempo total de manipulación de la carga y tiempo de descanso.
- Posiciones de la carga con respecto al cuerpo: Altura y separación de la carga cuerpo.
- Desplazamiento vertical de la carga o altura hasta la que se eleva la carga.
- Giro del tronco.
- Tipo de agarre de la carga.
- Duración de la manipulación.
- Frecuencia de manipulación.
- Distancia de transporte de la carga.

4. Identificar las condiciones ergonómicas del puesto que no cumplen con las recomendaciones para la manipulación segura de cargas.
5. Determinar las características propias o condiciones individuales del trabajador o trabajadora que no se encuentran en óptimas condiciones.
6. Especificar el grado de protección o prevención requerido para la evaluación, es decir el porcentaje o tipo de población que se desea proteger al calcular el peso límite de referencia.
  - Cálculo del Peso teórico en función de la zona de manipulación.
  - Cálculo de los factores de corrección del peso teórico correspondientes al grado de protección requerido y a los datos de manipulación registrados.

7. Cálculo del peso aceptable o peso límite de referencia, que incluye:
8. Comparación del peso real de la carga con el peso aceptable para la evaluación del riesgo asociado al levantamiento, indicando si se trata de un riesgo tolerable o no tolerable.
9. Cálculo del peso total transportado, que podrá modificar el nivel de riesgo identificado hasta el momento si dicho valor supera los límites recomendados para el transporte de cargas. Así pues, el riesgo podrá redefinirse como no tolerable aún siendo el peso real de la carga inferior al peso aceptable.
10. Análisis del resto de factores ergonómicos e individuales no implícitos en el cálculo del peso aceptable que no se encuentran en óptimas condiciones. El criterio del evaluador determinará en cada caso si se trata de factores determinante del riesgo y si dichas circunstancias conllevarían un riesgo no tolerable para el levantamiento.
11. Identificación de las medidas correctoras que corrijan las desviaciones que aumentan el riesgo de manipulación manual de la carga y de su urgencia.
12. Aplicación de las medidas correctoras hasta alcanzar niveles aceptables de riesgo. Se recomienda insistir en la mejora del puesto considerando todas las medidas preventivas identificadas, aun cuando el nivel de riesgo conseguido sea tolerable tras corregir sólo algunas de las desviaciones.
13. En caso de haber realizado correcciones, evaluar de nuevo la tarea con el método para comprobar su efectividad.

## **Consideraciones previas a la aplicación del método**

---

Previamente a la evaluación es necesario considerar que:

- El método considera que existe manipulación manual de cargas, sólo si el peso de la carga supera los 3Kg. El método se basa en la prevención de lesiones principalmente de tipo dorso-lumbar y en tales circunstancias (peso inferior a 3 Kg.), considera improbable su aparición.
- Si existiera manipulación manual de cargas la primera medida a considerar debería ser la sustitución de la misma, mediante la automatización o mecanización de los procesos que la provocan o introduciendo en el puesto ayudas mecánicas que realicen el levantamiento.

- El método está diseñado para la evaluación de puestos en los que el trabajador o trabajadora realiza la tarea "De pie". Sin embargo, a modo de orientación, propone como límite de peso para tareas realizadas en posición sentado, 5 Kg., indicando, en cualquier caso, que dicha posición de levantamiento conlleva un riesgo no tolerable y debería ser evitada.
- Finalmente, si existe levantamiento de carga (más de 3 Kg.), no es posible el rediseño ideal para su eliminación y el levantamiento se realiza en posición de pie, se procederá a realizar la evaluación del riesgo asociado al puesto.

El resultado de la evaluación **clasifica los levantamientos** en: levantamientos con **Riesgo Tolerable** y levantamientos con **Riesgo no Tolerable**, en función del cumplimiento o no de las disposiciones mínimas de seguridad en las que se fundamenta el método.

Se asocia un **Riesgo Tolerable** a aquellas tareas de manipulación manual de cargas que no precisan mejoras preventivas, puntualizando que cualquier manipulación manual de cargas supone riesgo, aunque se considere tolerable y aún siendo el riesgo mínimo, la introducción de posibles mejoras en el puesto debería estar siempre vigente. Así mismo, identifica como de **Riesgo no Tolerable**, las tareas que implican levantamientos que ponen en peligro la seguridad de la persona y que precisan ser modificadas hasta alcanzar niveles tolerables de riesgo, es decir, hasta cumplir con los criterios básicos recomendados por el método para prevenir el peligro derivado de la manipulación manual de cargas.

La aplicación del método comienza con la recopilación de información: Datos de manipulación manual de la carga, condiciones ergonómicas que definen el puesto e información relativa a la persona que realiza la actividad.

## **Datos de manipulación manual de la carga**

---

A continuación se detalla la información relativa a la manipulación manual de la carga requerida por el método:

- Peso real de la carga en Kilogramos.
- Posición de la carga con respecto al cuerpo, definida por:
  - La **altura o Distancia Vertical (V)** a la que se maneja la carga: distancia desde el suelo al punto en que las manos sujetan el objeto.

- La separación con respecto al **cuerpo o Distancia Horizontal (H)** de la carga al cuerpo: distancia entre el punto medio de las manos al punto medio de los tobillos durante la posición de levantamiento.

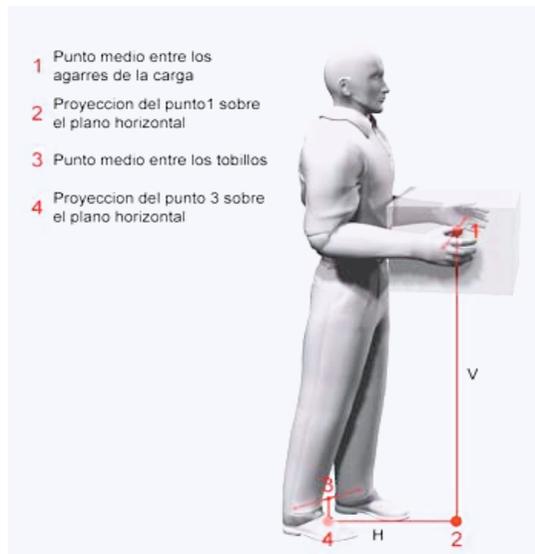


Figura 11. Forma correcta de medir dichas distancias

Las condiciones concretas bajo las que se realiza el levantamiento quedan reflejadas en los llamados factores de corrección o de reducción. Cada factor identifica una característica propia de la manipulación manual de cargas considerada por el método como determinante de la seguridad.

El peso máximo recomendado para la manipulación manual de cargas, en condiciones ideales de levantamiento puede verse reducido o corregido por unas condiciones inadecuadas de manipulación, consideración reflejada en los cálculos mediante la introducción de dichos factores de corrección.

Los valores que toman los diferentes factores, varían entre 0 y 1, en función de la desviación de cada factor respecto a las recomendaciones óptimas para la manipulación manual de cargas, identificándose con la unidad aquellos factores que cumplen con las condiciones consideradas como correctas para la realización de levantamiento.

Las condiciones de levantamiento, o factores de correcciones consideradas por el método incluyen:

**Desplazamiento vertical de la carga:** es la distancia que recorre la carga desde que se inicia el levantamiento hasta que finaliza la manipulación.

Desplazamiento vertical de la carga	Valor del factor de corrección
Hasta 25 cm.	<b>1</b>
Hasta 50 cm.	<b>0,91</b>
Hasta 100 cm.	<b>0,87</b>
Hasta 175 cm.	<b>0,84</b>
Más de 175 cm.	<b>0</b>

Figura 12 Valores del factor de corrección correspondiente al desplazamiento vertical de la carga.<sup>11</sup>

**Giro del tronco:** ángulo formado por la línea que une los hombros con la línea que une los tobillos, ambas proyectadas sobre el plano horizontal y medido en grados sexagesimales.



Figura 14 Medición del giro del tronco<sup>12</sup>

11 Guía del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

12 Tabla obtenida “ergonomía Online”

Giro del tronco	Valor del factor de corrección
Sin giro.	1
Poco girado (hasta 30°).	0,9
Girado (hasta 60°).	0,8
Muy girado (90°)	0,7

Figura 13: Valores del factor de corrección correspondiente al giro del tronco.

Tipo de agarre de la carga: condiciones de agarre de la carga.

Tipo de agarre	Valor del factor de corrección
Agarre bueno (muñeca en posición neutral, utilización de asas, ranuras, etc..) 	1
Agarre regular (muñeca en posición menos confortable utilización de asas, ranuras, etc... y sujeciones con la mano flexionada 90° alrededor de la caja.) 	0,95
Agarre malo 	0,9

Figura 14: Valores del factor de corrección correspondiente al tipo de agarre.

**Frecuencia de la manipulación:** este factor queda definido por el número de levantamientos realizados por minuto (frecuencia) y la duración de la manipulación.

Frecuencia de manipulación	Duración de la manipulación.		
	Menos de 1 hora al día	Entre 1 y 2 horas al día.	Entre 2 y 8 horas al día.
	Valor del factor de corrección		
1 vez cada 5 minutos.	<b>1</b>	<b>0,95</b>	<b>0,85</b>
1 vez/minuto.	<b>0,94</b>	<b>0,88</b>	<b>0,75</b>
4 veces/minuto.	<b>0,84</b>	<b>0,72</b>	<b>0,45</b>
9 veces/minuto.	<b>0,52</b>	<b>0,30</b>	<b>0,00</b>
12 veces/minuto.	<b>0,37</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Más de 15 veces/minuto.	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Figura 15: Frecuencia de Manipulación<sup>13</sup>

Otro factor considerado como fundamental por el método para determinar el riesgo asociado a la tarea es la magnitud del transporte de la carga. Dicho factor se considera a partir de la recopilación de la siguiente información:

**Duración total** de la tarea en minutos: tiempo total de manipulación de la carga menos el tiempo total de descanso.

**Distancia de transporte de la carga:** distancia total recorrida transportando la carga durante todo el tiempo que dura la tarea, medida en metros.

13 Fuente Métodos de Evaluación Ergonómica. “ergonautas.com”

## **Análisis de las Condiciones Ergonómicas (según el método)**

En este punto, se recopila la información relativa a las condiciones ergonómicas del puesto, dicha información se obtiene a partir de una serie de cuestiones, cuya respuesta afirmativa señalará aquellos factores que pueden influir negativamente en el riesgo.

El criterio del evaluador deberá determinar, en cada caso, cómo afecta al resultado final del método el incumplimiento de las condiciones ergonómicas recomendadas, señalando si son determinantes o no para la seguridad del puesto.

## **Análisis de las Condiciones Individuales (según el método)**

A continuación, y para finalizar con la fase de recogida de datos, el evaluador deberá responder, al igual que en el apartado anterior, a una serie de cuestiones esta vez referidas a las características propias de la persona que realiza el levantamiento.

Las respuestas afirmativas servirán como guía de identificación de factores críticos para la tarea. Nuevamente el evaluador deberá determinar la influencia de dichas condiciones individuales sobre el resultado final proporcionado por el método.

- ¿Se inclina el tronco al manipular la carga?
- ¿Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevadas?
- ¿El tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm?
- ¿Puede ser peligrosa la superficie de la carga?
- ¿Se puede desplazar el centro de gravedad?
- ¿Se pueden mover las cargas de forma brusca o inesperada?
- ¿Son insuficientes las pausas?
- ¿Carece la persona de autonomía para regular su ritmo de trabajo?
- ¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable?
- ¿Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado de la persona?
- ¿Es insuficiente el espacio de trabajo para una manipulación correcta?
- ¿Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación?
- ¿Se realiza la manipulación en condiciones termo higrométricas extremas?

- ¿Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que puedan desequilibrar la carga?
- ¿Es deficiente la iluminación para la manipulación?
- ¿Está expuesta la persona a vibraciones?
- ¿La vestimenta o el equipo de protección individual dificultan la manipulación?
- ¿Es inadecuado el calzado para la manipulación?
- ¿Carece la persona de información sobre el peso de la carga?
- ¿Carece la persona de información sobre el lado más pesado de la carga o sobre su centro de gravedad (En caso de estar descentrado)?
- ¿Es la persona especialmente sensible al riesgo (mujeres embarazadas, personas con patologías dorso-lumbares, etc.)?
- ¿Carece la persona de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de cargas?
- ¿Carece la persona de entrenamiento para realizar la manipulación con seguridad?

## **Cuestiones para la recopilación de información sobre las condiciones individuales.**

Una vez finalizada la fase de recogida de datos, el método continúa realizando el cálculo del llamado **Peso Aceptable o Peso Límite de referencia**.

### **Cálculo del Peso Aceptable**

---

El Peso aceptable se define como un límite de referencia teórico, estableciéndose que si el peso real de la carga es mayor que el Peso aceptable, el levantamiento conlleva riesgo y por tanto debería ser evitado o corregido.

El cálculo del Peso Aceptable parte un peso teórico recomendado, según la zona de manipulación de la carga, en condiciones ideales. Si las condiciones de levantamiento no son las consideradas como correctas durante el manejo de la carga, el peso teórico inicialmente recomendado se reducirá, resultando un nuevo valor máximo tolerable (Peso Aceptable).

Además de determinar el valor asociado a los diferentes factores de corrección (tablas de la sección "Datos de manipulación manual de la carga"), el evaluador deberá indicar el porcentaje o tipo de población al que hace referencia el estudio, o grado de protección requerido, dado que dicha circunstancia afectará directamente a los límites de peso recomendados por el método.

A continuación se detalla la obtención del resto de valores necesarios para el cálculo del Peso Aceptable no especificados en puntos anteriores, como son el Peso Teórico y el factor correspondiente a la población a la que protege el estudio:



Figura 16. Distancia Horizontal

## Obtención del Peso Teórico

Determinar el valor del Peso Teórico, definido como el peso máximo recomendado en función de la zona de manipulación de la carga, considerando que el trabajador o trabajadora realiza la tarea en condiciones "ideales" de levantamiento, es decir, cumpliendo con los criterios básicos recomendados para la correcta manipulación de cargas.

Si la manipulación de la carga se realiza en más de una zona se considerará aquella que resulte más desfavorable para el cálculo del peso teórico. Cuando la manipulación se dé en la transición entre una zona y otra podrá considerarse un peso teórico medio entre los indicados para cada zona.

Altura	Separación con respecto al cuerpo o distancia horizontal de la carga al cuerpo	
	Posición de la carga cerca del cuerpo	Posición de la carga lejos del cuerpo
Altura de la cabeza	<b>13 Kg.</b>	<b>7 Kg.</b>
Altura de los hombros	<b>19 Kg.</b>	<b>11 Kg.</b>
Altura del codo	<b>25 Kg.</b>	<b>13 Kg.</b>
Altura de los nudillos	<b>20 Kg.</b>	<b>12 Kg.</b>
Altura de media pierna	<b>14 Kg.</b>	<b>8 Kg.</b>

Figura 17: Obtención Peso Teórico <sup>14</sup>

<sup>14</sup> Fuente Métodos de Evaluación Ergonómica. "ergonautas.com"

## Factor de corrección de la población protegida

---

Los datos de Peso teórico recogidos en la figura 17 son válidos, en general, para prevenir posibles lesiones al 85% de la población. Si se deseara proteger al 95% de la población los pesos teóricos se verían reducidos casi a la mitad (factor de corrección = 0,6), aumentando el carácter preventivo del estudio.

Si por el contrario se evaluara el riesgo para una persona de características excepcionales, especialmente entrenado para el manejo manual de cargas, los límites máximos de peso teórico aumentarían considerablemente (factor de corrección = 1,6), de manera que los resultados obtenidos por el método podrían exponer gravemente al resto de trabajadores y trabajadoras menos preparados.

Grado de Protección	% Población protegida	Factor de corrección
En general	85%	<b>1</b>
Mayor protección	95%	<b>0,6</b>
Trabajadores y trabajadoras entrenados	Datos no disponibles	<b>1,6</b>

Figura 18: Factor de corrección de la población protegida <sup>15</sup>

---

15 Fuente Métodos de Evaluación Ergonómica. "ergonautas.com"

La siguiente fórmula, ilustra el cálculo del valor del Peso Aceptable. En ella el Peso Teórico es corregido por las condiciones reales de manipulación de la carga representadas por los distintos factores de corrección.

Factores de corrección												
PESO ACEPTABLE (KG.)	=	Peso Teórico (Kg.)	*	factor de Población protegida	*	factor de Distancia vertical	*	factor de Giro	*	factor de Agarre	*	factor de Frecuencia

Figura 19: "Análisis de la Tolerancia del Riesgo" <sup>16</sup>

Obtenido el Peso Aceptable el método compara dicho valor con el Peso real de la carga para determinar la tolerancia del riesgo y si son necesarias o no medidas correctoras que mejoren las condiciones del levantamiento:

Comparación del Peso Real con el Peso Aceptable	Tolerancia del Riesgo	Medidas
Si el Peso Real de la carga es menor o igual al Peso Aceptable	RIESGO TOLERABLE	(*) No son necesarias medidas correctoras
Si el Peso Real de la carga es mayor que el Peso Aceptable	RIESGO NO TOLERABLE	Son necesarias medidas correctoras

Figura 19 :Tolerancia del Riesgo en función del Peso real de la carga y del Peso Aceptable <sup>16</sup>

Finalizado el análisis comparativo del Peso real de la carga y el Peso aceptable, el método evalúa un último factor: la distancia transportada por la persona soportando la carga. Aunque el Peso real de la carga no supere al Peso aceptable (Riesgo tolerable), el transporte excesivo de la carga puede modificar dicho resultado si se incumplen los límites recomendados.

<sup>16</sup> Métodos de evaluación ergonómica "ergonautas.com"

El peso total transportado, se define como los kilos totales que transporta la persona diariamente, o lo que es lo mismo durante la duración total de la manipulación manual de cargas (descontados los descansos).

Distancia de transporte (metros)	Kilos/día transportados (valores máximos recomendados)
Hasta 10 m.	<b>10.000 Kg.</b>
Más de 10m.	<b>6.000 Kg.</b>

Figura 20: Límites de carga acumulada diariamente en un turno de 8 horas en función de la distancia de transporte <sup>17</sup>

$$\text{Peso total transportado diariamente} = \text{Peso real de la carga} * \text{frecuencia de manipulación} * \text{duración total de la tarea.}$$

El método, tras la evaluación cuantitativa de la tolerancia del riesgo, establece la necesidad de analizar en profundidad las respuestas obtenidas en los cuestionarios referidos tanto a las condiciones ergonómicas como individuales de la persona.

Dicho análisis tendrá un carácter subjetivo, y responderá a los criterios preventivos de cada evaluador, que deberá resolver si dichas condiciones conllevan un riesgo tolerable o no al margen del resultado obtenido hasta el momento.

La consulta de la figura 20 permitirá al evaluador determinar si la distancia total recorrida y los kilos acumulados transportados, cumplen con los límites considerados como tolerables o por el contrario conllevan un riesgo excesivo.

<sup>17</sup> Métodos de evaluación ergonómica “ergonautas.com”

## Medidas correctoras

---

Si la conclusión final de la evaluación determina que existe **RIESGO NO TOLERABLE** para la manipulación manual de cargas, el método señala la necesidad de llevar a cabo medidas correctivas que reduzcan el riesgo a niveles tolerables, minimizando de esta forma la exposición de la persona a posibles lesiones.

La definición de algunas de las posibles medidas correctivas estará lógicamente ligada a la necesidad de corregir las desviaciones identificadas por los factores analizados durante la aplicación del método. El método recomienda proponer en primer lugar las medidas que más contribuyan a la eliminación o reducción del riesgo.

En función de los resultados obtenidos podrían proponerse algunas de las siguientes medidas correctoras:

- Disminución del Peso Real de la carga al superarse el Peso Aceptable.
- Revisión de las condiciones de manipulación manual de cargas desviadas de las recomendaciones ideales, identificadas por los factores de corrección menores a la unidad.
- Reducción de la distancia y carga transportada al superarse los límites recomendados.
- Modificación de las condiciones ergonómicas y/o individuales alejadas de las recomendaciones óptimas de manipulación manual de cargas.

Además, el método propone, entre otras posibles medidas correctivas, las siguientes:

- Utilización de ayudas mecánicas.
- Reducción o rediseño de la carga.
- Organización del trabajo.
- Mejora del entorno de trabajo

El método, por tanto, orienta al evaluador sobre la urgencia (Riesgo no Tolerable) y tipo (factores desviados) de medidas correctivas a llevar a cabo con el fin de garantizar la prevención de riesgos derivados de la manipulación manual de cargas.

Para ello en el desarrollo del manual se expondrán las tareas que están evaluadas y consideradas como riesgo tolerable, su fundamento y sus recomendaciones para que este riesgo se elimine o se reduzca.

REQUISITOS DE APLICACIÓN DEL MÉTODO					
Existe manipulación manual de cargas de más de 3 Kg.					
No es posible el rediseño ideal de la tarea para eliminar la manipulación manual de cargas mediante la automatización o mecanización de procesos, o la utilización de ayudas mecánicas.					
La manipulación se realiza en posición de pie.					
RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN					
Información de la manipulación manual de la carga Obtención de los valores correspondientes a los factores de corrección.			Información ergonómica	Información individual	
CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE					
Obtención del Peso teórico según la zona de manipulación	Definición de la población a proteger (factor de población)		Aplicación de los factores de corrección obtenidos a partir de la información de manipulación manual de la carga.		
$PESO\ ACEPTABLE\ (KG.) = Peso\ Teórico\ (Kg.) * factor\ de\ Población * factor\ de\ Distancia\ vertical * factor\ de\ Giro * factor\ de\ Agarre * factor\ de\ Frecuencia$					
CÁLCULO DEL PESO TOTAL TRANSPORTADO DIARIAMENTE					
$Peso\ total\ transportado = Peso\ real\ de\ la\ carga\ (Kg.) * frecuencia\ de\ manipulación\ (levantamientos/minute.) * duración\ total\ de\ la\ tarea\ (minutos.)$					
EVALUACIÓN DEL RIESGO ASOCIADO A LA TAREA					
RIESGO NO TOLERABLE			RIESGO TOLERABLE		
<b>Peso Real mayor que el Peso Aceptable</b>	Peso total transportado diariamente		<b>Peso Real menor o igual al Peso Aceptable</b>		
	hasta 10 m.	más de 10 m.			
		Existen factores ergonómicos e individuales que incumplen con las condiciones óptimas para la manipulación manual de cargas			
<b>Se debería reducir el peso de la carga y/o corregir las desviaciones de los factores, hasta por lo menos igualar el Peso Aceptable.</b>	Peso total transportado diariamente >10.000 Kg.	Peso total transportado diariamente >6.000 Kg.	Todos los factores de corrección son correctos (unidad)	Existen factores desviados (inferiores a la unidad)	La población de estudio son trabajadores y trabajadoras entrenados
	<b>Se debería reducir el peso de la carga y/o evitar su transporte.</b>				
				<b>Se recomiendan medidas de mejora</b>	<b>Se recomiendan medidas correctoras para proteger al menos a la mayoría de la población</b>
Tabla 6-Se recomienda, en cualquier caso, la revisión periódica del puesto y siempre que se produzcan cambios en las condiciones de trabajo.					



# 6

**LESIONES MUSCULO-ESQUELÉTICAS, ESFUERZOS.**



## **6. LESIONES MUSCULO-ESQUELÉTICAS, ESFUERZOS**

### **ESFUERZO FÍSICO Y POSTURAL**

Los esfuerzos físicos cansan, pero también pueden originar lesiones osteomusculares. Estas se manifiestan en dolor, molestias, tensión o incluso incapacidad. Son resultado de algún tipo de lesión en la estructura del cuerpo. Es obligación empresarial controlar aquellas condiciones de trabajo que las puedan causar o ser factor de riesgo en estos daños, o identificar aquellos factores de riesgo causantes de los mismos.

Realizar en el trabajo movimientos frecuentes y/o rápidos, repetitivos, levantar y/o soportar cargas pesadas, o llevarlas durante un tiempo prolongado, mantener posturas estáticas y/o forzadas, etc. representan riesgos para la salud. El esfuerzo físico y postural, debe ser identificado y controlado como parte del plan de prevención.

Una organización del trabajo deficiente, que ocasione una excesiva presión de tiempo, a menudo está en el origen de estos factores. También se pueden originar, por ejemplo, en el uso de equipos mal diseñados o deteriorados, o carencias de medios auxiliares de transporte, etc.

Los daños que sufren los trabajadores y trabajadoras varían en función de características individuales. Las dimensiones corporales de las personas influyen mucho, así como su resistencia personal, pero también se debe atender a otras condiciones de trabajo que, como el frío, contribuyen a agravar las consecuencias.

Las soluciones a los esfuerzos físicos y posturales son fáciles de hallar si se consulta con los trabajadores y trabajadoras. A menudo las soluciones son simples y las personas las conocen. Introducir sillas ergonómicas en oficinas o reducir los ritmos de trabajo, y/o mecanizar algún proceso manual repetitivo son soluciones fáciles de introducir. Sin embargo, si esto no es suficiente para eliminar el problema o bien no está clara la solución, se deberán evaluar los riesgos, realizando un estudio ergonómico, para tomar en cuenta las características del entorno de trabajo que puedan estar afectando a la salud.

# POSTURAS MÁS FRECUENTES EN EL SECTOR DE LA TRANSFORMACIÓN Y MANIPULACIÓN DEL PLÁSTICO

Posturas Habituales en el sector de la Manipulación y Transformación del Plástico

Sentado: Normal		Sentado: Inclinado		Sentado: Brazos por encima de los hombros	
De pie: Normal		De pie: Brazos en extensión frontal		De pie: Brazos por encima de los hombros	
De pie: Inclinado		De pie: Muy inclinado		Arrodillado: Normal	
Arrodillado: Inclinado		Arrodillado: Brazos por encima de los hombros			
Agachado: Normal		Agachado: Brazos por encima de los hombros			

Tabla 7 <sup>17</sup>

## Postura de Pie

Esta postura es muy frecuente dentro del sector que nos ocupa. Es una postura que nos encontramos en el desempeño de tareas de todos los puestos de trabajo tales como Personal de Máquina, Personal de Almacén, Personal de Mantenimiento, Personal de Confección y Montaje ( en estos dos últimos puestos el desempeño de sus tareas se realiza de pie en toda la jornada de trabajo).

<sup>17</sup> Métodos de evaluación ergonómica “ergonautas.com”

Para la realización de la tarea con esta postura se deben seguir las siguientes recomendaciones:

1. Mientras esté de pie, mantenga un pie en alto y apoyado sobre un escalón, un objeto o un reposapiés.
2. Alterne un pie tras otro. Cambie la postura tan frecuentemente como pueda.
3. No esté de pie si puede estar andando. Su columna sufre más al estar de pie parado, que andando.
4. Si debe trabajar con sus brazos mientras está de pie, hágalo a una altura adecuada, que le evite tener que estar constantemente agachado o con la espalda doblada y le permita apoyarse con sus brazos.

### **Postura Encorvada**

La mala postura puede causar dolor. Por ejemplo, encorvarse demasiado causa compresión del disco; el exceso de curvatura lumbar puede sobrecargar e inflamar las vértebras. En consecuencia, los músculos de la espalda podrían contraerse o producir espasmos para entablillar y proteger la columna vertebral; esto empeora el dolor que pueda tener.

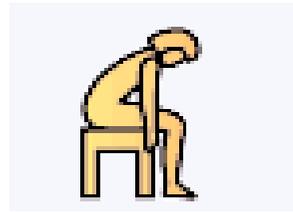


Figura 22

Es una postura habitual dentro del objeto de estudio; debido a que es perjudicial sobre los efectos de la salud, intentaremos eliminar la misma con medios mecánicos, obteniendo un confort en el puesto de trabajo y evitando lesiones lumbares.

## **Postura Sentada**

La postura de sentado, al igual que las demás, si está mal determinada en función de la tarea o si el asiento no es adecuado puede acarrear problemas.

Para ello debido a la necesidad de la misma dentro del proceso productivo, daremos las pautas para adoptar la postura en condiciones ideales.

La mala postura en la posición de sentado comprende:

1. Una inclinación excesiva de la cabeza y del tronco hacia delante, rotación lateral de la cabeza... etc.
2. Una mala o escasa información puede ser causante de una mala postura.





# 7

## PUESTOS DE TRABAJO TIPO.



## 7. PUESTOS DE TRABAJO TIPO

Dentro del sector de la Transformación y Manipulación del plástico, nos encontramos empresas con múltiples variedades, tanto por número de personas como por su producto final, pero a pesar de esto, la sistemática de producción es la misma, por lo que nos encontramos con puestos de trabajo similares con tareas de trabajo parecidas a pesar de que su producto final es diferente.

Como objeto del estudio, se definen puestos de trabajo tipo:

**PERSONAL DE MÁQUINA**  
**PERSONAL DE MANTENIMIENTO**  
**PERSONAL DE ALMACÉN**  
**PERSONAL DE CONFECCIÓN**  
**PERSONAL DE MONTAJE**

## METODOLOGÍA PARA LA TOMA DE DATOS

La toma de datos fue realizada en centros de trabajo asociados a Fetraplast, el análisis se hizo de los puestos de trabajo señalados en el cuadro anterior. Para el desarrollo del presente estudio utilizaremos como referencia el puesto de trabajo considerado más desfavorable, habiendo considerado el total de los datos tomados en cada una de las empresas.

Durante la toma de datos se realizaron mediciones de temperatura, humedad relativa, iluminación y ruido.

A todas las personas que durante ese turno estaban realizando tareas se les grabó en vídeo, se les tomaron las medidas antropométricas necesarias, y se les hizo una entrevista guiada.

## “El guión”

---

El **guión** utilizado en la realización de las entrevistas a los trabajadores y trabajadoras es el que sigue:

- Molestias, enfermedades profesionales o accidentes de trabajo, que el trabajador o trabajadora haya sufrido o se hayan agravado como consecuencia del trabajo que desempeña actualmente.
- Tiempo que lleva la persona en el puesto.
- Descansos realizados durante la jornada:
  - Pausas fijas.
  - Pausas espontáneas.
- Errores más habituales en el desempeño de sus tareas: Causas de estos errores.
- Adecuación de la ropa de trabajo.
- Propuestas de mejora en: equipos de trabajo, rollos de plástico y caja:
  - Tamaño y peso: esfuerzo de empuje.
  - Tipo de agarre.

Otros datos de interés recogidos en la visita se refieren a las distancias de elevación de cargas, longitud de metros recorridos, pesos de las cargas, fuerza de empuje ejercida, dimensiones de los equipos de trabajo (maquinas, herramientas, etc.)



# **PERSONAL DE MÁQUINA**

## **Extrusión**

## PERSONAL DE MÁQUINA (EXTRUSIÓN / INYECCIÓN)

Muestra representativa de los centros valorados

Centro trabajo	RUIDO DB	TEMPERATURA °C	ILUMINACIÓN LUX	HUMEDAD RELATIVA %
A	81 dB	20,2 °C	315 lux	45 %
B	82 dB	20,5 °C	324 lux	55 %
C	80 dB	24 °C	600 lux	49 %
D	<b>81,9 dB</b>	<b>22,6 °C</b>	<b>195 lux</b>	<b>42,5 %</b>
E	81 dB	23 °C	230 lux	46 %
F	<b>83,9 dB</b>	<b>26,9 °C</b>	<b>186 lux</b>	<b>48,5 %</b>

Cabe destacar que en este puesto de trabajo nos encontramos con dos procesos distintos: por Extrusión y por Inyección, de los cuales explicaremos cada una de sus tareas para evaluar posteriormente los riesgos ergonómicos de los mismos.

## Extrusión

---

A continuación se describen las tareas del puesto:

1. Recogida de la orden de trabajo donde se especifica el producto la cantidad y otros componentes necesarios.
2. Buscar los acondicionamientos requeridos (cajas, piezas para la máquina, cajas vacías, etc.) ayudados por un carro, y en el caso del rollo del plástico, con un carro elevador.
3. En el caso de que el producto a elaborar no sea el mismo que el formato que en ese momento tenga la máquina, el personal deberá cambiar las piezas correspondientes a la orden de trabajo. Esta tarea conlleva la manipulación de rollos pesados, estando la persona expuesta a una posible lesión de la parte dorso-lumbar derivada de la tarea.
4. Supervisar el proceso, comprobando su correcto funcionamiento.
5. Ajustar los parámetros de presión, temperatura de la máquina según las condiciones indicadas.
6. Cambiar bobinas de plástico en las máquinas.
7. El personal traslada bobinas hasta la zona de almacén.

## DATOS RECOGIDOS Y RESULTADOS. APLICACIÓN MÉTODO LEST

### Condiciones ambientales

Los resultados obtenidos de temperatura y humedad relativa son los que se muestran a continuación:

Temperatura media (°C)	Temperatura (°C) RD 486/97	Cumple condiciones mínimas
26.9	17-27	SI

Considerando la tarea realizada como moderada, la puntuación del ambiente térmico en el lugar de trabajo a lo largo de toda la jornada, según las tablas del método Lest, es de 8. Molestias Fuertes (según Sistema de Puntuación del Método LEST)

Humedad relativa media (%)	Humedad relativa (%) RD 486/97	Cumple condiciones mínimas
48.5	30-70	SI

Los resultados obtenidos de Iluminación son los que se muestran a continuación:

Iluminación (lux)	Iluminación (lux) RD 486/97	Cumple condiciones mínimas
186 lux	100	SI

Considerando un nivel de percepción requerido bajo, un nivel de contraste medio, la necesidad de iluminación artificial permanente, la distancia de las luminarias hasta el trabajador y que no existen deslumbramientos, la puntuación del ambiente luminoso según las tablas del método Lest es de 2. **Situación Satisfactoria.**

(Según Sistema de Puntuación del Método LEST)

Los resultados obtenidos de las mediciones de Ruido son los que se muestran a continuación:

Laeq,d (dBA) medio	Laeq,d (dBA) medio RD 486/97	Cumple condiciones mínimas
83.9 dB	>80 dB	SI

Con los niveles de intensidad sonora recogidos en las mediciones realizadas en la toma de datos, la puntuación del ambiente sonoro según tablas del Método Lest es de 8 Molestias Fuertes. (según Sistema de Puntuación del Método LEST)

Para la observación de las posturas que mantienen las personas durante la tarea y la posterior evaluación de las mismas se realizó una grabación de vídeo de 5 minutos a las 3 personas que en esos momentos ocupaban el puesto de Personal de Maquina.

## Condiciones individuales

De la observación y el análisis de las grabaciones se obtuvieron los siguientes resultados:

### Trabajos de carga estática general:

El personal de máquina mantiene la postura de pie normal aproximadamente el 80 % de la jornada, y la postura de pie encorvado un 20 %.

El resultado según el **método LEST** es el siguiente:

- Puntuación postura normal: 6
- Puntuación postura encorvada: 10
- Puntuación total de postura estática: 6

CONDICIONES	PUNTUACIONES
Situación satisfactoria	0-1-2
Molestias débiles para el trabajador o trabajadora. Algunas mejoras podrían aportar mayor confort al trabajo.	3-4-5
Nocividad media, riesgo de fatiga para el trabajador o trabajadora.	6-7
Nocividad	8-9-10

Tabla 5. Puntuación final Método LEST

En función de los resultados obtenidos, para todas las posturas adoptadas en el puesto de trabajo, existe un riesgo de fatiga para la persona, para ello indicaremos propuestas para mejorar las condiciones del puesto de trabajo.

## DATOS RECOGIDOS MÉTODO RULA. TRABAJOS DE CARGA ESTÁTICA DE LOS MIEMBROS SUPERIORES.

Tarea		Brazos	Antebrazos	Manos / muñeca	Cuello	Tronco	Piernas	Músculo	Fuerza								
Desplazar bobina de plástico	Dcho:	20° flexión	60°	0-15° de flexión	El cuello está flexionado por encima de 20°	Tronco flexionado mas de 60°	De pie y espacio para cambiar de posición	Dinámica, ocasional y no duradera	La carga o fuerza es mayor de 10 Kg. y es aplicada intermitentemente								
	Izdo:	20° flexión	60°	0-15° de flexión						Cambiar bobina de plástico	Dcho:	Mas 60flexión	60°	0-15° de flexión	El cuello está flexionado por encima de 20°	Tronco flexionado mas de 60°	De pie y espacio para cambiar de posición
Cambiar bobina de plástico	Dcho:	Mas 60flexión	60°	0-15° de flexión	El cuello está flexionado por encima de 20°	Tronco flexionado mas de 60°	De pie y espacio para cambiar de posición	Dinámica, ocasional y no duradera	La carga o fuerza es mayor de 10 Kg. y es aplicada intermitentemente								
	Izdo:	Mas 60flexión	60°	0-15° de flexión													

Los resultados según el método **RULA** son los siguientes:

- **Tarea:** Desplazar Bobinas:

**Derecha**

PUNTUACIÓN A 2	+	MÚSCULO 0	+	FUERZA 2	=	PUNTUACIÓN C 4
-------------------	---	--------------	---	-------------	---	-------------------

**Izquierda**

PUNTUACIÓN A 1	+	MÚSCULO 0	+	FUERZA 2	=	PUNTUACIÓN C 3
-------------------	---	--------------	---	-------------	---	-------------------

**Cuello/Tronco/Piernas**

PUNTUACIÓN B 5	+	MÚSCULO 0	+	FUERZA 2	=	PUNTUACIÓN D 7
-------------------	---	--------------	---	-------------	---	-------------------

Puntuación global derecha	6
Puntuación global izquierda	6

Nivel	Sistema de Puntuación Método Rula
1	Quando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.
2	Quando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
3	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.
4	La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.

- **Tarea:** Cambiar Bobinas:

### Derecha

PUNTUACIÓN A 3	+	MÚSCULO 0	+	FUERZA 2	=	PUNTUACIÓN C 5
-------------------	---	--------------	---	-------------	---	-------------------

### Izquierda

PUNTUACIÓN A 3	+	MÚSCULO 0	+	FUERZA 2	=	PUNTUACIÓN C 5
-------------------	---	--------------	---	-------------	---	-------------------

### Cuello/Tronco/Piernas

PUNTUACIÓN B 7	+	MÚSCULO 0	+	FUERZA 2	=	PUNTUACIÓN D 9
-------------------	---	--------------	---	-------------	---	-------------------

Puntuación global derecha	7
Puntuación global izquierda	7

Nivel	Sistema de Puntuación del Método Rula
1	Quando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.
2	Quando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
3	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.
4	La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.

# **DATOS RECOGIDOS Y APLICACIÓN DE LA GUÍA TÉCNICA PARA LA EVALUACIÓN Y PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS RELATIVOS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS DEL INSHT (INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO).**

## **Datos recogidos durante la tarea "Desplazar y Cambiar Bobinas"**

Peso real de la carga: 50 Kg.

Datos para el cálculo del peso aceptable:

- Desplazamiento vertical: SI
- Giro del tronco: SI
- Tipo de agarre: AGARRE MALO

Frecuencia de manipulación 15 veces al día

Peso total transportado diariamente: 1500 Kg.

Distancia de transporte: menos de 10m

### **CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE**

Peso aceptable = Peso teórico x FC vertical x FC giro x FC agarre x FC frecuencia

**Peso aceptable = 59,23 kg**

**RIESGO NO TOLERABLE. Se deben adoptar medidas en el diseño de la tarea**

## Entrevistas

De las entrevistas realizadas, los comentarios más frecuentes que se obtuvieron fueron:

- El personal realiza un esfuerzo al desplazar las bobinas desde donde nos la encuentra hasta la máquina.
- A pesar de tener medios mecánicos para el transporte, realizan un esfuerzo diario con ciertas molestias dorso-lumbares.
- La existencia de factores de riesgo de origen físico, tales como el ruido, producen una fatiga que disminuye la capacidad del trabajador o trabajadora a la hora de ejecutar su tarea.
- En general la ropa de trabajo y el calzado son considerados cómodos.
- Las alturas de los planos de trabajo de la máquina no son adecuadas para todo el personal.
- Para realizar el cambio de bobinas en algunas máquinas cuentan con la ayuda de un polipasto que permite realizar la tarea en condiciones de seguridad. A pesar de esto, la tarea implica un riesgo para el personal si éste no tiene la ayuda de un compañero.





# **PERSONAL DE MÁQUINA**

## **Inyección**

## Inyección

---

A continuación se describen las tareas del puesto:

1. Recogida de la orden de trabajo donde se especifica el producto y la cantidad y otros componentes necesarios.
2. Buscar los acondicionamientos requeridos (cajas, piezas para la máquina, cajas vacías, etc.) ayudados por medios mecánicos.
3. En el caso de que el producto a elaborar no sea el mismo que el formato que en ese momento tenga la máquina, el personal deberá cambiar las piezas correspondientes a la orden de trabajo.
4. Supervisar el proceso, comprobando su correcto funcionamiento.
5. Ajustar los parámetros de presión, temperatura de la máquina según las condiciones indicadas.
6. Comprobar la calidad del producto, esto se realiza a pie de máquina, y se comprueba que el producto resultante es acorde a las especificaciones técnicas. Para ello el personal adopta una postura forzada.
7. Una vez llena la caja de cartón o bandeja, cierran y la depositan en los distintos palet llegando a una altura previamente determinada.
8. El personal traslada el palet hasta la zona de almacén.

## DATOS RECOGIDOS Y RESULTADOS. APLICACIÓN MÉTODO LEST

### Condiciones Ambientales

Los resultados obtenidos de **Temperatura y Humedad Relativa** son los que se muestran a continuación:

Temperatura media (°C)	Temperatura (°C) RD 486/97	Cumple condiciones mínimas
22.6	17-27	SI

Humedad relativa media (%)	Humedad relativa (%) RD 486/97	Cumple condiciones mínimas
42.5	30-70	SI

Considerando la tarea realizada como moderada, la puntuación del ambiente térmico en el lugar de trabajo a lo largo de toda la jornada, según las tablas del método Lest, es de 8. **Molestias Fuertes (ver tabla puntuación obtenida del Método LEST)**

Los resultados obtenidos de **Iluminación** son los que se muestran a continuación:

Iluminación (lux)	Iluminación (lux) RD 486/97	Cumple condiciones mínimas
195 lux	100	SI

Considerando un nivel de percepción requerido bajo, un nivel de contraste medio, la necesidad de iluminación artificial permanente, la distancia de las luminarias a más de 90 cm del trabajador o trabajadora y que no existen deslumbramientos, la puntuación del ambiente luminoso según las tablas del método LEST de 2. **Situación Satisfactoria. (ver tabla puntuación obtenida del Método LEST)**

Los resultados obtenidos de las mediciones de Ruido son los que se muestran a continuación:

Laeq,d (dBA) medio	Laeq,d (dBA) medio RD 286/06	Cumple condiciones mínimas
80-82 dB	80 dB	NO

Con los niveles de intensidad sonora recogidos en las mediciones realizadas en la toma de datos, la puntuación del ambiente sonoro según tablas del método Lest es de 8. Molestias fuertes.

En el gráfico siguiente figuran los límites recomendados de exposición al ruido según el número de horas que se esté expuesto a él.



Figura 24

## Condiciones individuales

De la observación y el análisis de las grabaciones se obtuvieron los siguientes resultados:

### Trabajos de carga estática general:

El personal mantiene la postura de pie normal aproximadamente el 50 % de la jornada, y la postura de pie encorvado un 50 %.

El resultado según el **método LEST** es el siguiente:

- Puntuación postura sentado normal: 6
- Puntuación postura de pie normal: 6
- Puntuación de pie inclinado: 10
- Puntuación postura agachado normal: 6
- Puntuación total de postura estática: 10

Tabla de resultado METODO LEST

CONDICIONES	PUNTUACIONES
Situación satisfactoria	0-1-2
Molestias débiles para el trabajador o trabajadora. Algunas mejoras podrían aportar mayor confort al trabajo.	3-4-5
Nocividad media, riesgo de fatiga para el trabajador o trabajadora.	6-7
Nocividad	8-9-10

En función de los resultados obtenidos, para todas las posturas adoptadas en el puesto de trabajo, existe un riesgo de fatiga para el trabajador o trabajadora, para ello indicaremos propuestas para mejorar las condiciones del puesto de trabajo.

## DATOS RECOGIDOS MÉTODO RULA. TRABAJOS DE CARGA ESTÁTICA DE LOS MIEMBROS SUPERIORES.

Tarea	Brazos	Antebrazos	Manos / muñeca	Cuello	Tronco	Piernas	Músculo	Fuerza
Control de calidad del producto (sentado)	Drcho:	60°	0-15° de flexión	El cuello esta flexionado por encima de 20°	Tronco flexionado mas de 60°	Sentado con las piernas y pies bien apoyados	Dinámica, ocasional y no duradera	La carga o fuerza es mayor de 10 kg y es aplicada intermitentemente
	Izdo:	60°	0-15° de flexión					
Control de calidad del producto ( de pie)	Drcho	60°	0-15° de flexión	El cuello esta flexionado por encima de 20°	Tronco flexionado menos de 60°	De pie y espacio para cambiar de posición	Dinámica, ocasional y no duradera	La carga o fuerza es menos de 2kg y es aplicada intermitentemente
	Izdo	60°	0-15° de flexión					
Cierre de cajas (de pie inclinado)	Drcho	Mas de 20flexión	Posición neutra	0-10° flexión	Tronco flexionado mas de 60°	De pie y peso bien distribuido en ambas piernas	De pie y peso bien distribuido en ambas piernas	La carga o fuerza esta entre 2 y 10kg y aplicada intermitentemente
	Izdo	Mas de 20° flexión	Posición neutra					
Colocar cajas en palets (agachado normal)	Drcho	Mas de 20flexión	Posición neutra	El cuello flexionado por encima de 20°	Tronco flexionado mas de 60°	De pie y peso bien distribuido en ambas piernas	De pie y peso bien distribuido en ambas piernas	La carga o fuerza esta entre 2 y 10kg y aplicada intermitentemente
	Izdo	Mas de 20flexión	Posición Neutra					

Los resultados según el método **RULA** son los siguientes:

- **Tarea:** Control de calidad del producto (sentado):

**Derecha**

PUNTUACIÓN A 2	+	MÚSCULO 0	+	FUERZA 1	=	PUNTUACIÓN C 3
-------------------	---	--------------	---	-------------	---	-------------------

**Izquierda**

PUNTUACIÓN A 2	+	MÚSCULO 0	+	FUERZA 1	=	PUNTUACIÓN C 3
-------------------	---	--------------	---	-------------	---	-------------------

**Cuello/Tronco/Piernas**

PUNTUACIÓN B 5	+	MÚSCULO 0	+	FUERZA 2	=	PUNTUACIÓN D 6
-------------------	---	--------------	---	-------------	---	-------------------

Puntuación global derecha	6
Puntuación global izquierda	5

Nivel	Sistema de Puntuación Método Rula
1	Cuando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.
2	Cuando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
3	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.
4	La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.

- **Tarea:** cierre de cajas

### Derecha

PUNTUACIÓN A 3	+	MÚSCULO 0	+	FUERZA 2	=	PUNTUACIÓN C 5
-------------------	---	--------------	---	-------------	---	-------------------

### Izquierda

PUNTUACIÓN A 3	+	MÚSCULO 0	+	FUERZA 2	=	PUNTUACIÓN C 5
-------------------	---	--------------	---	-------------	---	-------------------

### Cuello/Tronco/Piernas

PUNTUACIÓN B 7	+	MÚSCULO 0	+	FUERZA 2	=	PUNTUACIÓN D 9
-------------------	---	--------------	---	-------------	---	-------------------

Puntuación global derecha	7
Puntuación global izquierda	7

Nivel	Actuación (**) Método Rula
1	Cuando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.
2	Cuando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
3	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.
4	La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.

- **Tarea:** colocar cajas en el palet

### Derecha

PUNTUACIÓN A 3	+	MÚSCULO 0	+	FUERZA 2	=	PUNTUACIÓN C 5
-------------------	---	--------------	---	-------------	---	-------------------

### Izquierda

PUNTUACIÓN A 3	+	MÚSCULO 0	+	FUERZA 2	=	PUNTUACIÓN C 5
-------------------	---	--------------	---	-------------	---	-------------------

### Cuello/Tronco/Piernas

PUNTUACIÓN B 7	+	MÚSCULO 0	+	FUERZA 2	=	PUNTUACIÓN D 9
-------------------	---	--------------	---	-------------	---	-------------------

Puntuación global derecha	7
Puntuación global izquierda	7

Nivel	Sistema de Puntuación Método RULA
1	Cuando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.
2	Cuando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
3	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.
4	La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.

# DATOS RECOGIDOS EN LA APLICACIÓN DE LA GUÍA TÉCNICA PARA LA EVALUACIÓN Y PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS RELATIVOS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS DEL INSHT (INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO).

## Datos recogidos durante la tarea "Manipulación de cargas Personal de Inyección"

Peso real de la carga: 10 Kg.

Datos para el cálculo del peso aceptable:

- Desplazamiento vertical: SI
- Giro del tronco: SI
- Tipo de agarre: regular

Frecuencia de manipulación una vez cada 15 minutos

Peso total transportado diariamente: 556 Kg.

Distancia de transporte: Hasta 10 m

### CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE

Peso aceptable = Peso teórico x FC vertical x FC giro x FC agarre x FC frecuencia

**Peso aceptable = 12,11 kg**

### RIESGO TOLERABLE

## Datos recogidos durante la tarea "Desplazar Cajas de Materias Primas"

Peso real de la carga: 30 kg

Datos para el cálculo del peso aceptable:

- Desplazamiento vertical: SI
- Giro del tronco: NO
- Tipo de agarre: REGULAR

Frecuencia de manipulación 15 veces al día

Peso total transportado diariamente: 1770 Kg.

Distancia de transporte: hasta 10m

### CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE

Peso aceptable = Peso teórico x FC vertical x FC giro x FC agarre x FC frecuencia

**Peso aceptable = 15 Kg.**

**RIESGO TOLERABLE**

## Entrevistas

De las entrevistas realizadas, los comentarios más frecuentes que se obtuvieron fueron:

- El personal de la empresa en este puesto de trabajo realiza posturas forzadas muy frecuentemente.
- A pesar de tener medios mecánicos para el transporte, realizan un esfuerzo diario en el desplazamiento de las cajas de materias primas y alguna de producto acabado.
- Manifiestan molestias mas frecuentes en la región lumbar.
- Según los resultados en condiciones ambientales todos los niveles de iluminación obtenidos son adecuados en todas las máquinas de las empresas, así como en pasillos y almacén.

La iluminación necesaria para una visión rápida, eficaz y confortable depende de una serie de factores tales como:

- Dimensiones del menor detalle de la tarea
- Distancia a la cual deben distinguirse los detalles.
- Movilidad del objeto que debe percibirse
- Tiempo y velocidad de realización del trabajo
- Otros factores, como la edad de la persona, la fatiga física y mental, los defectos visuales.



**MANTENIMIENTO**

## PERSONAL DE MANTENIMIENTO

### Muestra representativa de los centros valorados.

Centro trabajo	RUIDO DB	TEMPERATURA °C	ILUMINACIÓN LUX	HUMEDAD RELATIVA %
A	81 dB	20,2 °C	315 lux	45 %
B	82 dB	20,5 °C	324 lux	55 %
C	80 dB	24 °C	600 lux	49 %
D	85 dB	25 °C	160 lux	49 %
E	83,9 dB	22,6 °C	195 lux	44 %
F	85 dB	23 °C	189 lux	46 %

Para el puesto de PERSONAL DE MANTENIMIENTO existen dos turnos de trabajo de ocho horas cada uno con un descanso de veinte minutos.

La plantilla habitual está formada tanto por hombres como por mujeres, pero el puesto de trabajo objeto del estudio lo realizan hombres y en algunas ocasiones realizan otras tareas no relacionadas con el puesto objeto de análisis.

A continuación se describen las tareas del puesto:

1. Mantenimiento de maquinaria. Cambio de moldes de maquinaria.
2. Buscar los acondicionamientos requeridos (cajas, piezas para la máquina, cajas, etc.) ayudados por medios mecánicos.

3. En el caso de que el producto a elaborar no sea el mismo que el formato que en ese momento tenga la máquina, el personal deberá cambiar las piezas correspondientes a la orden de trabajo.
4. Supervisar el proceso, comprobando su correcto funcionamiento.
5. Ajustar los parámetros de presión y temperatura de la máquina según las condiciones indicadas.
6. El personal traslada los moldes desde el taller de mantenimiento hasta la máquina, esto lo realiza con ayuda del polipasto.

## DATOS RECOGIDOS Y RESULTADOS. APLICACIÓN MÉTODO LEST

### Condiciones ambientales

Los resultados obtenidos de **temperatura y humedad relativa** son los que se muestran a continuación:

Temperatura media (°C)	Temperatura (°C) RD 486/97	Cumple condiciones mínimas
26.3	17-27	SI

Humedad relativa media (%)	Humedad relativa (%) RD 486/97	Cumple condiciones mínimas
48.5	30-70	SI

Considerando la tarea realizada como moderada, la puntuación del ambiente térmico en el lugar de trabajo a lo largo de toda la jornada, según las tablas del método Lest, es de 8. Molestias Fuertes.

Los resultados obtenidos de las mediciones de **ruído** son los que se muestran a continuación:

Laeq,d (dBA) medio	Laeq,d (dBA) RD 286/06	Cumple condiciones mínimas
83,9 dB	80 dB	NO

Con los niveles de intensidad sonora recogidos en las mediciones realizadas en la toma de datos, la puntuación del ambiente sonoro según tablas del método Lest es de 9 **Situación Desfavorable**.

Para la observación de las posturas que mantiene el trabajador o trabajadora durante la tarea y la posterior evaluación de las mismas se realizó una grabación de vídeo de 5 minutos a una persona que en esos momentos ocupaban el puesto de Personal de Mantenimiento.

### Condiciones individuales

De la observación y el análisis de las grabaciones se obtuvieron los siguientes resultados:

#### Trabajos de carga estática general:

El personal mantiene la postura de pie normal aproximadamente el 70 % de la jornada, y la postura de pie encorvado un 30 %.

El resultado según el método LEST es el siguiente:

- Puntuación postura normal:6
- Puntuación postura encorvado: 10
- Puntuación total de postura estática: 6

CONDICIONES	PUNTUACIONES
Situación satisfactoria	0-1-2
Molestias débiles para el trabajador o trabajadora. Algunas mejoras podrían aportar mayor confort al trabajo.	3-4-5
Nocividad media, riesgo de fatiga para el trabajador o trabajadora.	6-7
Nocividad	8-9-10

## DATOS RECOGIDOS MÉTODO RULA. TRABAJOS DE CARGA ESTÁTICA DE LOS MIEMBROS SUPERIORES.

Tarea	Brazos	Antebrazos	Manos / muñeca	Cuello	Tronco	Piernas	Músculo	Fuerza
Cambiar moldes.	Drcho: 20° flexión	60°	0-15° de flexión	El cuello esta flexionado por encima de 20°	Tronco flexionado mas de 60°	De pie y espacio para cambiar de posición	Dinámica, ocasional y no duradera.	La carga o fuerza es mayor de 10 Kg. y es aplicada intermitentemente
	Izdo: 20° flexión	60°	0-15° de flexión					
Posturas Forzadas en maquina	Drcho: 20° flexión	60°	0-15° de flexión	El cuello esta flexionado por encima de 20°	Tronco flexionado mas de 60°	De pie y espacio para cambiar de posición	Repetitividad	La carga o fuerza es mayor de 10 Kg. y es aplicada intermitentemente
	Izdo: 20° flexión	60°	0-15° de flexión					

Los resultados según el método **RULA** son los siguientes:

- **Tarea:** Cambiar Moldes.

**Derecha**

PUNTUACIÓN A 2	+	MÚSCULO 0	+	FUERZA 2	=	PUNTUACIÓN C 4
-------------------	---	--------------	---	-------------	---	-------------------

**Izquierda**

PUNTUACIÓN A 1	+	MÚSCULO 0	+	FUERZA 2	=	PUNTUACIÓN C 3
-------------------	---	--------------	---	-------------	---	-------------------

**Cuello/Tronco/Piernas**

PUNTUACIÓN B 5	+	MÚSCULO 0	+	FUERZA 2	=	PUNTUACIÓN D 7
-------------------	---	--------------	---	-------------	---	-------------------

Puntuación global derecha	6
Puntuación global izquierda	6

Nivel	Actuación (**) Método Rula
1	Cuando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.
2	Cuando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
3	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.
4	La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.

● **Tarea:** Postura Forzada en máquina

**Derecha**

PUNTUACIÓN A 3	+	MÚSCULO 0	+	FUERZA 2	=	PUNTUACIÓN C 5
-------------------	---	--------------	---	-------------	---	-------------------

**Izquierda**

PUNTUACIÓN A 3	+	MÚSCULO 0	+	FUERZA 2	=	PUNTUACIÓN C 5
-------------------	---	--------------	---	-------------	---	-------------------

**Cuello/Tronco/Piernas**

PUNTUACIÓN B 7	+	MÚSCULO 0	+	FUERZA 2	=	PUNTUACIÓN D 9
-------------------	---	--------------	---	-------------	---	-------------------

Puntuación global derecha	7
Puntuación global izquierda	7

Nivel	Actuación
1	Cuando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.
2	Cuando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
3	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.
4	La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.

Los resultados del Método Rula dicen que se deben realizar cambios en el puesto de trabajo de Personal de Mantenimiento.

# **DATOS RECOGIDOS EN LA APLICACIÓN DE LA GUÍA TÉCNICA PARA LA EVALUACIÓN Y PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS RELATIVOS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS DEL INSHT (INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO).**

## **Datos recogidos durante la tarea “Desplazar y Cambiar Bobinas”**

Peso real de la carga: 50 Kg.

Datos para el cálculo del peso aceptable:

- Desplazamiento vertical: SI
- Giro del tronco: SI
- Tipo de agarre: AGARRE MALO

Frecuencia de manipulación 15 veces al día

Peso total transportado diariamente: 1500 Kg.

Distancia de transporte: menos de 10m

### **CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE**

Peso aceptable = Peso teórico x FC vertical x FC giro x FC agarre x FC frecuencia

**Peso aceptable = 23kg**

### **RIESGO TOLERABLE: Se recomiendan Medidas Correctoras**

El Peso de la carga se encuentra dentro de los límites aceptables de levantamiento. Existen factores de corrección que no cumplen con las condiciones recomendadas de manipulación de cargas.

## Entrevistas

De las entrevistas realizadas, los comentarios más frecuentes que se obtuvieron fueron:

- Los operarios realizan un esfuerzo al desplazar moldes desde donde nos los encontramos hasta la máquina.
- A pesar de tener medios mecánicos para el transporte, realizan un esfuerzo diario con ciertas molestias dorso-lumbares.
- Cuando se realizan tareas de mantenimiento en las máquinas se adoptan posturas forzadas por la situación de las piezas.
- Los accesos a las máquinas no están en condiciones de seguridad, lo que dificulta el trabajo.

En función de los resultados obtenidos para este puesto de trabajo, se puede considerar situación desfavorable respecto a las condiciones de seguridad. Se deben realizar cambios en el puesto de trabajo.



**ALMACÉN**

# PERSONAL DE ALMACÉN

## Muestra representativa de los centros valorados

Centro trabajo	RUIDO DB	TEMPERATURA °C	ILUMINACIÓN LUX	HUMEDAD RELATIVA %
A	81 dB	20,2 °C	315 lux	45 %
B	82 dB	20,5 °C	324 lux	55 %
C	80 dB	24 °C	600 lux	49 %
D	85 dB	25 °C	160 lux	49 %
E	80 dB	23 °C	186 lux	46 %
F	80 dB	20,9 °C	286 lux	48,5 %

Cabe destacar que en este puesto de PERSONAL DE ALMACÉN existen tres turnos de trabajo de ocho horas cada uno con un descanso de veinte minutos.

La plantilla habitual está formada tanto por hombres como por mujeres, pero el puesto objeto de estudio lo desempeñan siempre hombres y en algunas ocasiones realizan otras tareas no relacionadas con el puesto objeto de análisis.

A continuación se describen las tareas del puesto:

1. El personal de almacén realiza sus actividades dentro del almacén, utilizando carretilla elevadora, apilador eléctrico y transpaletas manuales.
2. El personal de recepción de materias primas es responsable de la descarga y posterior almacenamiento en sus correspondientes estanterías usando la carretilla elevadora, de la materias primas usadas en la empresa, es decir, bobinas de plástico, cajas con material, sacos de materia prima.
3. Expedición de producto terminado, es responsable del almacenamiento en sus correspondientes estanterías de los palets con los productos re-tractilados y también de la carga de estos palets, usando la carretilla elevadora en los camiones de los clientes.
4. Báscula. Control de peso de las cajas. Esto se realiza manualmente.
5. Relevo de las personas de máquina en tareas de supervisión del proceso.

## DATOS RECOGIDOS Y RESULTADOS. APLICACIÓN MÉTODO LEST

### Condiciones ambientales

Los resultados obtenidos de **temperatura y humedad relativa** son los que se muestran a continuación:

Temperatura media (°C)	Temperatura (°C) RD 486/97	Cumple condiciones mínimas
20.9	17-27	SI

Humedad relativa media (%)	Humedad relativa (%) RD 486/97	Cumple condiciones mínimas
48.5	30-70	SI

Considerando la tarea realizada como moderada, la puntuación del ambiente térmico en el lugar de trabajo a lo largo de toda la jornada, según las tablas del método Lest, es de 2. **Situación Satisfactoria.**

Los resultados obtenidos de **Iluminación** son los que se muestran a continuación:

Iluminación (lux)	Iluminación (lux) RD 486/97	Cumple condiciones mínimas
186 lux	100	SI

Considerando un nivel de percepción requerido bajo, un nivel de contraste medio, la necesidad de iluminación artificial permanente, la distancia de las luminarias hasta el trabajador y trabajadora y que no existen deslumbramientos, la puntuación del ambiente luminoso según las tablas del método Lest es de 2. **Situación Satisfactoria.**

Los resultados obtenidos de las mediciones de **RUIDO** son los que se muestran a continuación:

Laeq,d (dBA) medio	Laeq,d (dBA) RD 286/06	Cumple condiciones mínimas
83,9 dB	80 dB	NO

Con los datos reflejados recogidos en las mediciones realizadas en la toma de datos, la puntuación del ambiente sonoro según las tablas del método Lest es de 3, **Molestias débiles**.

Para la observación de las posturas que mantiene la persona durante la tarea y la posterior evaluación de las mismas se realizó una grabación de vídeo de cinco minutos a los tres personas que en esos momentos ocupaban el puesto de Personal de Almacén.

### Condiciones individuales

De la observación y el análisis de las grabaciones se obtuvieron los siguientes resultados:

#### Trabajos de carga estática general:

El personal mantiene la postura de pie normal aproximadamente el 90 % de la jornada, y la postura de pie encorvado un 10 %.

El resultado según el método LEST es el siguiente:

- Puntuación postura normal:6
- Puntuación postura encorvado: 10
- Puntuación total de postura estática: 6

CONDICIONES	PUNTUACIONES
Situación satisfactoria	0-1-2
Molestias débiles para el trabajador o trabajadora. Algunas mejoras podrían aportar mayor confort al trabajo.	3-4-5
Nocividad media, riesgo de fatiga para el trabajador o trabajadora.	6-7
Nocividad	8-9-10

En función de los resultados obtenidos, para todas las posturas adoptadas en el puesto de trabajo, existe un riesgo de fatiga para el trabajador o trabajadora. Para ello indicaremos propuestas para mejorar las condiciones del puesto de trabajo.

## DATOS RECOGIDOS MÉTODO RULA. TRABAJOS DE CARGA ESTÁTICA DE LOS MIEMBROS SUPERIORES.

Tarea	Brazos	Antebrazos	Manos / muñeca	Cuello	Tronco	Piernas	Músculo	Fuerza
Pesar cajas en balanza	Dicho: 20° flexión	60°	0-15° de flexión	El cuello está flexionado por encima de 20°	Tronco flexionado mas de 60°	De pie y espacio para cambiar de posición	Dinámica, ocasional y no duradera	La carga o fuerza es mayor de 10 Kg. y es aplicada intermitentemente
	Izdo: 20° flexión	60°	0-15° de flexión					
Cambiar cajas de estantería	Dicho: 20° flexión	60°	0-15° de flexión	El cuello está flexionado por encima de 20°	Tronco flexionado mas de 60°	De pie y espacio para cambiar de posición	Dinámica, ocasional y no duradera	La carga o fuerza es mayor de 10 kg y es aplicada intermitentemente
	Izdo: 20° flexión	60°	0-15° de flexión					

Los resultados según el método **RULA** son los siguientes:

- **Tarea:** Pesar Cajas en báscula

**Derecha**

PUNTUACIÓN A 1	+	MÚSCULO 0	+	FUERZA 2	=	PUNTUACIÓN C 1
-------------------	---	--------------	---	-------------	---	-------------------

**Izquierda**

PUNTUACIÓN A 1	+	MÚSCULO 0	+	FUERZA 2	=	PUNTUACIÓN C 3
-------------------	---	--------------	---	-------------	---	-------------------

**Cuello/Tronco/Piernas**

PUNTUACIÓN B 4	+	MÚSCULO 0	+	FUERZA 2	=	PUNTUACIÓN D 4
-------------------	---	--------------	---	-------------	---	-------------------

Puntuación global derecha	4
Puntuación global izquierda	4

Nivel	Actuación (**) Método Rula
1	Cuando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.
2	Cuando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
3	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.
4	La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.

Los resultados según el método **RULA** son los siguientes:

- **Tarea:** cambiar cajas en estantería

**Derecha**

PUNTUACIÓN A 1	+	MÚSCULO 0	+	FUERZA 2	=	PUNTUACIÓN C 3
-------------------	---	--------------	---	-------------	---	-------------------

**Izquierda**

PUNTUACIÓN A 1	+	MÚSCULO 0	+	FUERZA 2	=	PUNTUACIÓN C 3
-------------------	---	--------------	---	-------------	---	-------------------

**Cuello/Tronco/Piernas**

PUNTUACIÓN B 4	+	MÚSCULO 0	+	FUERZA 2	=	PUNTUACIÓN D 4
-------------------	---	--------------	---	-------------	---	-------------------

Puntuación global derecha	4
Puntuación global izquierda	4

Nivel	Actuación (**) Método Rula
1	Cuando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.
2	Cuando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
3	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.
4	La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.

## **DATOS RECOGIDOS EN LA APLICACIÓN DE LA GUÍA TÉCNICA PARA LA EVALUACIÓN Y PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS RELATIVOS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS DEL INSHT (INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO).**

### **Datos recogidos durante la tarea "Transporte de Cajas en el Almacén"**

Peso real de la carga: 20 Kg.

Datos para el cálculo del peso aceptable:

- Desplazamiento vertical: SI
- Giro del tronco: NO
- Tipo de agarre: REGULAR

Frecuencia de manipulación 1 vez cada 15 minutos

Peso total transportado diariamente: 840 Kg.

Distancia de transporte: menos de 10 m

### **CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE**

Peso aceptable = Peso teórico x FC vertical x FC giro x FC agarre x FC frecuencia

**Peso aceptable= 22, 12 Kg.**

**RIESGO TOLERABLE. Se recomiendan medidas correctoras.**

El Peso de la carga se encuentra dentro de los límites aceptables de levantamiento.

La carga acumulada transportada diariamente, no supera los 10.000 Kg. permitidos por día (turno de ocho horas), para distancias de hasta 10 metros.

## Entrevistas

De las entrevistas realizadas se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Las personas realizan un esfuerzo al desplazar cajas desde donde nos las encontramos hasta la máquina o viceversa.
- Éstos, realizan principalmente sus tareas con medios mecánicos tales como carretillas elevadoras y carros, a pesar de esto, también realizan esfuerzos con tareas manuales.
- Una de las tareas es controlar el peso de las cajas, lo cual realizan manualmente, poniendo las cajas en la báscula.





**CONFECCIÓN**

# PERSONAL DE CONFECCIÓN

## Muestra representativa de los centros valorados

Centro trabajo	RUIDO dB	TEMPERATURA °C	ILUMINACIÓN LUX	HUMEDAD RELATIVA %
A	76,9 dB	22,6 °C	315 lux	45 %
B	79 dB	23 °C	324 lux	55 %
C	73,5 dB	26,9 °C	600 lux	49 %
D	71,9 dB	20,2 °C	195 lux	42,5 %
E	79,1 dB	20,5 °C	230 lux	46 %
F	79,1 dB	24 °C	186 lux	48,5 %

Para el puesto de PERSONAL DE CONFECCIÓN turnos de trabajo de ocho horas cada uno con un descanso de veinte minutos.

La plantilla habitual está formada tanto por hombres como por mujeres, pero el puesto de trabajo objeto del estudio lo realizan mujeres y en algunas ocasiones realizan otras tareas no relacionadas con el puesto objeto de análisis.

A continuación se describen las tareas del puesto:

1. Se encuentran al final del proceso de producción.
2. Buscar los acondicionamientos requeridos (cajas, piezas para la máquina, cajas vacías, etc.) ayudados por medios mecánicos.
3. En el caso de que el producto a elaborar no sea el mismo que el formato que en ese momento tenga la máquina, el personal deberá cambiar las piezas correspondientes a la orden de trabajo.
4. Supervisar el proceso, comprobando su correcto funcionamiento.
5. Ajustar los parámetros de presión, temperatura de la máquina según las condiciones indicadas.
6. Una vez llenan las cajas de cartón o bandeja, la cierran y la depositan en los distintos palets llegando a una altura previamente determinada.

## DATOS RECOGIDOS Y RESULTADOS. APLICACIÓN MÉTODO LEST

### Condiciones ambientales

Los resultados obtenidos de temperatura y humedad relativa son los que se muestran a continuación:

Temperatura media (°C)	Temperatura (°C) RD 486/97	Cumple condiciones mínimas
26.9	17-27	SI

Humedad relativa media (%)	Humedad relativa (%) RD 486/97	Cumple condiciones mínimas
48.5	30-70	SI

Considerando la tarea realizada como moderada, la puntuación del ambiente térmico en el lugar de trabajo a lo largo de toda la jornada, según las tablas del método Lest, es de 2. **Situación Satisfactoria.**

Los resultados obtenidos de **RUIDO** son los que se muestran a continuación:

Laeq,d (dBA) medio	Laeq,d (dBA) RD 286/06	Cumple condiciones mínimas
76,9 dB	80 dB	SI

Con los niveles de intensidad sonora recogidos en las mediciones realizadas en la toma de datos, la puntuación del ambiente luminoso según las tablas del método Lest es de 2. **Situación Satisfactoria.**

Para la observación de las posturas que mantiene el trabajador o trabajadora durante la tarea y la posterior evaluación de las mismas se realizó una grabación de vídeo de cinco minutos a los tres operarios que en esos momentos ocupaban el puesto de Personal de Confección.

### Condiciones individuales

De la observación y el análisis de las grabaciones se obtuvieron los siguientes resultados:

#### Trabajos de carga estática general:

El personal mantiene la postura de pie normal aproximadamente el 90 % de la jornada, y la postura de pie encorvado un 10 %.

El resultado según el método LEST es el siguiente:

- Puntuación postura normal: 6
- Puntuación postura encorvado: 10

CONDICIONES	PUNTUACIONES
Situación satisfactoria	0-1-2
Molestias débiles para el trabajador o trabajadora. Algunas mejoras podrían aportar mayor confort al trabajo.	3-4-5
Nocividad media, riesgo de fatiga para el trabajador o trabajadora.	6-7
Nocividad	8-9-10

## DATOS RECOGIDOS MÉTODO RULA: TRABAJOS DE CARGA ESTÁTICA DE LOS MIEMBROS SUPERIORES.

Tarea		Brazos	Antebrazos	Manos / muñeca	Cuello	Tronco	Piernas	Músculo	Fuerza								
Coger bolsas y colocarlas en cajas ( de pie)	Drcho:	20° flexión	60°	0-15° de flexión	El cuello esta flexionado por encima de 20°	Tronco flexionado entre 0 y 20°	De pie y espacio para cambiar de posición	Dinámica, ocasional y no duradera	La carga o fuerza es menor de 2 Kg. y es aplicada intermitentemente								
	Izdo:	20° flexión	60°	0-15° de flexión						Cerrar caja y apilar en el palet ( de pie inclinada)	Drcho:	20 flexión	60°	0-15° de flexión	El cuello esta flexionado por encima de 20°	Tronco flexionado entre 0 y 20°	De pie y espacio para cambiar de posición
Cerrar caja y apilar en el palet ( de pie inclinada)	Drcho:	20 flexión	60°	0-15° de flexión	El cuello esta flexionado por encima de 20°	Tronco flexionado entre 0 y 20°	De pie y espacio para cambiar de posición	Dinámica, ocasional y no duradera	La carga o fuerza es menor de 10 Kg. y es aplicada intermitentemente								
	Izdo:	20 flexión	60°	0-15° de flexión													

Los resultados según el método **RULA** son los siguientes:

- **Tarea:** Desplazar cajas a palets

### Derecha

PUNTUACIÓN A 1	+	MÚSCULO 0	+	FUERZA 2	=	PUNTUACIÓN C 3
-------------------	---	--------------	---	-------------	---	-------------------

### Izquierda

PUNTUACIÓN A 2	+	MÚSCULO 0	+	FUERZA 2	=	PUNTUACIÓN C 4
-------------------	---	--------------	---	-------------	---	-------------------

### Cuello/Tronco/Piernas

PUNTUACIÓN B 5	+	MÚSCULO 0	+	FUERZA 2	=	PUNTUACIÓN D 7
-------------------	---	--------------	---	-------------	---	-------------------

Puntuación global derecha	6
Puntuación global izquierda	6

Nivel	Actuación
1	Quando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.
2	Quando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
3	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.

## **DATOS RECOGIDOS EN LA APLICACIÓN DE LA GUÍA TÉCNICA PARA LA EVALUACIÓN Y PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS RELATIVOS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS DEL INSHT (INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO).**

### **Datos recogidos durante la tarea "Salida Material y colocar en cajas"**

Peso real de la carga: 10 Kg.

Datos para el cálculo del peso aceptable:

- Desplazamiento vertical: SI
- Giro del tronco: SI
- Tipo de agarre: AGARRE MALO

Frecuencia de manipulación 15 veces al día

Peso total transportado diariamente: 1.500 Kg.

Distancia de transporte: menos de 10 m.

### **CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE**

Peso aceptable = Peso teórico x FC vertical x FC giro x FC agarre x FC frecuencia

**Peso aceptable= 12,23 Kg.**

### **RIESGO TOLERABLE: Se recomiendan siguientes medidas correctoras**

El Peso de la carga se encuentra dentro de los límites aceptables de levantamiento.

Existen factores de corrección que no cumplen con las condiciones recomendadas de manipulación de cargas.

La carga acumulada transportada diariamente, no supera los 10.000 Kg. permitidos por día (turno de ocho horas), para distancias de hasta 10 m.

## Entrevistas

De las entrevistas realizadas se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Las personas realizan un esfuerzo al desplazar las cajas desde el final de la maquina hasta el palet, realizan un esfuerzo diario con ciertas molestias dorso-lumbares.
- Las personas de este puesto de trabajo se quejan sobre todo de molestias cervicales, debido a que en la mayor parte de las máquinas la altura del plano de trabajo es muy baja por lo que realizan un sobreesfuerzo al tener que inclinar el tronco y estirar los brazos mas de lo normal.
- También existen molestias por permanecer de pie más del 90% de la jornada.





**MONTAJE**

## PERSONAL DE MONTAJE

### Muestra representativa de los centros valorados.

Centro trabajo	RUIDO DB	TEMPERATURA °C	ILUMINACIÓN LUX	HUMEDAD RELATIVA %
A	76,9 dB	22,6 °C	315 lux	45 %
B	79 dB	23 °C	324 lux	55 %
C	73,5 dB	26,9 °C	600 lux	49 %
D	71,9 dB	20,2 °C	195 lux	42,5 %
E	79,1 dB	20,5 °C	230 lux	46 %
F	79,1 dB	24 °C	186 lux	48,5 %

Para el puesto de PERSONAL DE MONTAJE existen turnos de trabajo de ocho horas cada uno con un descanso de veinte minutos.

La plantilla habitual está formada tanto por hombres como por mujeres, pero el puesto de trabajo objeto del estudio lo realizan mujeres, realizando en algunas ocasiones otras tareas no relacionadas con el puesto objeto de análisis.

A continuación se describen las tareas del puesto:

1. Se encuentran al final del proceso de producción.
2. El personal controla manualmente las piezas y las monta para realizar el producto final.

## DATOS RECOGIDOS Y RESULTADOS. MÉTODO LEST

### Condiciones ambientales

Los resultados obtenidos de **temperatura y humedad relativa** son los que se muestran a continuación:

Temperatura media (°C)	Temperatura (°C) RD 486/97	Cumple condiciones mínimas
23	17-27	SI

Humedad relativa media (%)	Humedad relativa (%) RD 486/97	Cumple condiciones mínimas
47	30-70	SI

Considerando la tarea realizada como moderada, la puntuación del ambiente térmico en el lugar de trabajo a lo largo de toda la jornada, según las tablas del método Lest, es de 2. **Situación Satisfactoria.**

Los resultados obtenidos de las mediciones de **ruido** son los que se muestran a continuación:

Laeq,d (dBA) medio	Laeq,d (dBA) RD 286/06	Cumple condiciones mínimas
82 dB	80 dB	NO

Con los niveles de intensidad sonora recogidos en las mediciones realizadas en la toma de datos, la puntuación del ambiente sonoro según tablas del método Lest es de 4 **Molestias Débiles**.

CONDICIONES	PUNTUACIONES
Situación satisfactoria	0-1-2
Molestias débiles para el trabajador o trabajadora. Algunas mejoras podrían aportar mayor confort al trabajo.	3-4-5
Nocividad media, riesgo de fatiga para el trabajador o trabajadora.	6-7
Nocividad	8-9-10

## DATOS RECOGIDOS MÉTODO RULA. TRABAJOS DE CARGA ESTÁTICA DE LOS MIEMBROS SUPERIORES.

Tarea	Brazos	Antebrazos	Manos / muñeca	Cuello	Tronco	Piernas	Músculo	Fuerza
MONTAJE DE PIEZAS	Drcho: extensión >20° o flexión entre 20° y 45°	flexión entre 60° y 100°	0-15° de flexión	El cuello esta flexionado por encima de 20°	Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas >90°	Sentado, con pies y piernas bien apoyados	Repetitiva	Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.
	Izdo: extensión >20° o flexión entre 20° y 45°	flexión entre 60° y 100°	0-15° de flexión					

Los resultados según el método **RULA** son los siguientes:

- **Tarea:**Montaje de Piezas

### Derecha

PUNTUACIÓN A 2	+	MÚSCULO 0	+	FUERZA 2	=	PUNTUACIÓN C 4
-------------------	---	--------------	---	-------------	---	-------------------

### Izquierda

PUNTUACIÓN A 2	+	MÚSCULO 0	+	FUERZA 2	=	PUNTUACIÓN C 4
-------------------	---	--------------	---	-------------	---	-------------------

### Cuello/Tronco/Piernas

PUNTUACIÓN B 1	+	MÚSCULO 0	+	FUERZA 2	=	PUNTUACIÓN D 3
-------------------	---	--------------	---	-------------	---	-------------------

Puntuación global derecha	4
Puntuación global izquierda	4

Nivel	Actuación
1	Cuando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.
2	Cuando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
3	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.

## **DATOS RECOGIDOS EN LA APLICACIÓN DE LA GUÍA TÉCNICA PARA LA EVALUACIÓN Y PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS RELATIVOS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS DEL INSHT (INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO).**

### **Datos recogidos durante la tarea "Montaje de piezas"**

Peso real de la carga: 10 Kg.

Datos para el cálculo del peso aceptable:

- Desplazamiento vertical: SI
- Giro del tronco: NO
- Tipo de agarre: REGULAR

Frecuencia de manipulación 1 vez cada 15 minutos

Peso total transportado diariamente: 540 Kg.

Distancia de transporte: menos de 10m

### **CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE**

Peso aceptable = Peso teórico x FC vertical x FC giro x FC agarre x FC frecuencia

**Peso aceptable = 14,51 Kg.**

**RIESGO TOLERABLE: Se recomiendan siguientes medidas correctoras**

## ENTREVISTAS

De las entrevistas realizadas se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- El personal tiene ciertas molestias en los miembros superiores (brazos y cuello), debido a los movimientos repetitivos a los que están sometidos.

También existen molestias por permanecer en la misma postura más del 90% de la jornada.





# 8

## TAREAS TIPO

**CAMBIO DE BOBINAS DE PLASTICO**  
**CONTROL DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS**  
**DE PIE/SENTADO**  
**TAREAS DE MANTENIMIENTO**  
**LLENADO Y CIERRE DE CAJAS**  
**TRANSPORTE MANUAL DE CAJAS**  
**MONTAJE DE PIEZAS**



## 8. TAREAS TIPO

### CAMBIO DE BOBINAS DE PLASTICO

#### Descripción de la tarea

---

En este tipo de tarea el trabajador o trabajadora mantiene la postura de pie encorvado y realiza esfuerzos para el levantamiento de la bobina y su posterior colocación en la máquina. En algunos centros disponen de polipasto, pero a pesar de esto requiere esfuerzos de levantamiento.

#### Riesgos Ergonómicos derivados de la tarea

---

**Sobreesfuerzo:** el plano de trabajo se encuentra a baja altura, lo que obliga a la persona a flexionar el tronco en exceso, y realizar un sobreesfuerzo.

#### Recomendaciones

---

En este tipo de tarea lo que conviene es eliminar el esfuerzo realizado para el cambio de bobina, para ello se debe realizar siempre utilizando un polipasto. Este deberá estar adaptado a la tarea y ubicado de tal forma que elimine el riesgo de sobreesfuerzo.

El polipasto eliminará el riesgo de sobreesfuerzo y permitirá a la persona el desempeño de sus tareas sin posibilidad de lesión.



Postura adoptada en el cambio de bobinas

# CONTROL DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS. POSTURA DE PIE

## Descripción de la tarea

---

En esta tarea observamos que existen dos posturas (de pie y sentado) y en función de que sea una u otra obtendremos distintos riesgos.

Supervisar las piezas procesadas de la máquina. Empaquetar y llevarlas hasta el palet.

## Riesgos Ergonómicos derivados de la tarea

---

**Sobreesfuerzo:** si el plano de trabajo esta demasiado alto, es decir, al introducir el contenido el personal debe mantener los hombros elevados con el consiguiente riesgo de lesión en el cuello y hombros.

**Postura Forzada:** La colocación de las cajas en los palets se realiza por debajo de la rodilla y a veces por encima de los hombros, siendo esta postura productora de lesiones dorso lumbares, con exposiciones prolongadas en el tiempo.

## Recomendaciones

---

Instalar mesas de trabajo regulables en altura de tal forma que se pueda graduar en función de la persona.

Subir el plano de trabajo del palet, de tal forma que al dejar las cajas se realice a la altura de las rodillas y nunca por encima de los hombros.



Posturas incorrectas

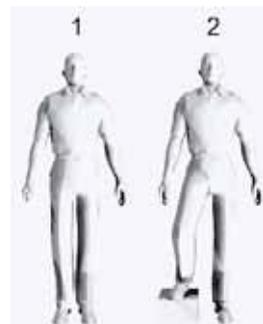


Figura 25. Postura correcta.

# CONTROL DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS. POSTURA SENTADA

## Descripción de la tarea

---

Supervisar las piezas procesadas de la máquina. Empaquetar y llevarlas hasta el palet.

## Riesgos Ergonómicos derivados de la tarea

---

**Postura Forzada:** En este tipo de tareas, la altura del plano de trabajo se encuentra a baja altura, lo que obliga a la persona a adoptar posturas perjudiciales para la columna.

## Recomendaciones.

---

- **Levantar el plano de trabajo** de tal forma que permita al personal estar sentado con la espalda recta y manipulando las piezas a la altura de los brazos.
- **Información al personal de Postura Saludable**, para adoptarla, en primer lugar es necesario sustituir posturas estáticas por la de estar sentado en movimiento activo. Para ello, el respaldo de la silla no debe ser excesivamente rígido. Tiene que permitir cierta flexibilidad, moviéndose en pequeños ángulos sobre una posición fija. En segundo lugar, es muy importante no permanecer sentado en la misma postura durante mucho tiempo seguido. Cambie de postura frecuentemente.
- **Silla ergonómica.** Una silla ergonómica evita dolores y enfermedades, y además crea estados mentales saludables: logra una mayor eficiencia en el desarrollo del trabajo, disminuye la fatiga e incrementa el bienestar general del personal y su motivación en el trabajo.

La silla debe adaptarse a su usuario; a la variedad de individuos. Para ello deberá estar dotada de: giro, movilidad, regulación de altura del asiento (los pies deben estar apoyados totalmente en el suelo), regulación de altura del respaldo (para que permita un apoyo lumbar correcto) y regulación de altura del reposabrazos.



Figura 26

## TAREAS DE MANTENIMIENTO

### Descripción de la tarea

---

Se realizan cambios de moldes de maquinaria, así como ajustar parámetros de presión, temperatura y otros de la maquinaria. Además comprobar el correcto funcionamiento de las instalaciones y funciones propias del proceso.

### Riesgos Ergonómicos derivados de la tarea

---

- **Posturas Forzadas:** la inclinación del tronco, y sobre todo, la asimetría del cuerpo hacen de esta postura una candidata a producir lesiones dorso lumbares, si se realiza durante largos periodos de tiempo. Y si a esto se le suma la tarea de esfuerzo, cuando no se produce en las condiciones ideales puede producir lesiones dorso lumbares. En esta tarea el personal empuja con una postura asimétrica del cuerpo y además generalmente muy por debajo del centro de gravedad de la carga.
- **Sobreesfuerzo físico:** la altura de la zona de trabajo (normalmente en partes altas de la maquinaria), unido a la repetitividad y al peso manipulado convierten la tarea en altamente perjudicial para la región dorsolumbar de la espalda del trabajador o trabajadora. Es importante evitar el ascenso y descenso con cargas de más de 3 Kg.
- **Postura forzada,** debido a que en muchos momentos de la tarea los brazos se encuentran trabajando por encima de los hombros.

### Recomendaciones

---

Instalar plataformas que den acceso al personal a las partes altas de la maquinaria, de tal forma que desde esta se puedan realizar las tareas de mantenimiento. Además de la instalación de polipasto o puente grúa para eliminar el riesgo de manejo manual de cargas.

Informar a la persona de no realizar tareas que supongan que el plano de trabajo este por encima del nivel de los hombros.



Figura 27. Postura incorrecta

## LLENADO Y CIERRE DE CAJAS

### Descripción de la tarea

---

El trabajador o trabajadora tiene que llenar las cajas del producto final procedente de la máquina y cerrarlas para la posterior colocación en palet.

### Riesgos ergonómicos derivados de la tarea.

---

**Sobreesfuerzo**, los planos de trabajo muy bajos hacen que la persona deba inclinar el tronco por encima de lo aconsejable. Por otra parte el plano de trabajo demasiado bajo hace que el cuello deba inclinarse por encima de 20°.

**Postura forzada** de flexión de tronco mantenidas: los planos de trabajo bajos en la movilización de cargas exigen posturas de flexión de columna unidas en algunos casos a rotación de espalda. Además de rotar la espalda para dejar cajas en el palet que se encuentra a la espalda del personal.

### Recomendaciones

---

Utilizar mesas regulables en altura con el fin de adaptar la zona de trabajo a las características de la persona.

Aproximación de los palets lo mas cerca posible del personal y seria recomendable subir la altura de los palet para conseguir que el trabajador o trabajadora realice el apilamiento de las cajas siempre en la zona comprendida entre las rodillas y los hombros.

Dependiendo de la naturaleza de la tarea aun disponiendo de mesa regulable en altura, la tarea puede ser perjudicial debido a la frecuencia de manipulación. En este caso conviene realizar rotaciones del personal.



Figura 28. Postura Correcta

# TRANSPORTE MANUAL DE CAJAS Y CARROS

## Descripción de la tarea

---

Desplazamiento manual de cargas de pesos comprendidos entre 3 y 25kg.

Desplazamiento de cargas mediante la utilización de un sistema de transporte (carros).

## Riesgos ergonómicos derivados de la tarea.

---

**Sobreesfuerzo;** el empuje obliga al esfuerzo especial que repercute en la columna (parte lumbar) sobre todo si el esfuerzo es muy elevado.

En algunos casos el personal debe tirar del sistema elegido para el transporte.

En el caso de cargas muy pesadas y manipulación incorrecta.

## Recomendaciones

---

La manipulación manual de cargas está limitada a pesos de 25 Kg. y en casos excepcionales a 40 Kg., siempre y cuando esta manipulación se realice en alturas óptimas de trabajo (entre los codos y los hombros) los planos mas bajos limitan la capacidad de levantar cargas, para ello:

1. Se deben transportar las cargas entre dos personas:



Figura 29

2. Usar dispositivos mecánicos apropiados al material a transportar.
3. Realizar el transporte manual en condiciones de seguridad, lo más cerca posible del cuerpo entre los codos y los hombros.

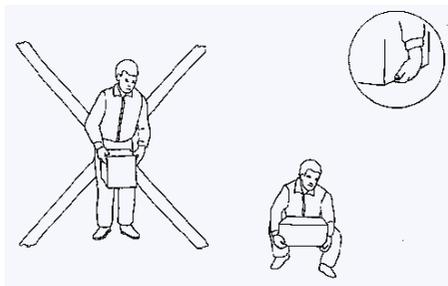


Figura 30

4. Trate de agarrar firmemente el objeto, utilizando totalmente ambas manos, en ángulo recto con los hombros. Empleando sólo los dedos no podrá agarrar el objeto con firmeza.

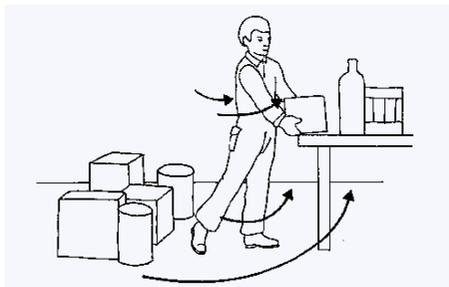


Figura 31

5. Cuando se gira el cuerpo al mismo tiempo que se levanta un peso, aumenta el riesgo de lesión de la espalda. Coloque los pies en posición de andar, poniendo ligeramente uno de ellos en dirección del objeto. Levántelo, y desplace luego el peso del cuerpo sobre el pie situado en la dirección en que se gira.

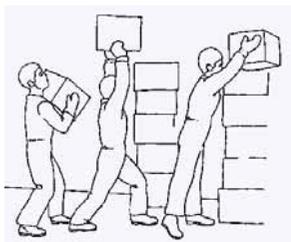


Figura 32

6. Si tiene que levantar algo por encima de los hombros, coloque los pies en posición de andar. Levante primero el objeto hasta la altura del pecho. Luego, comience a elevarlo separando los pies para poder moverlo, desplazando el peso del cuerpo sobre el pie delantero.
7. La altura del levantamiento adecuada para muchas personas es de 70-80 centímetros. Levantar algo del suelo puede requerir el triple de esfuerzo.
8. Para desplazar cargas con carros es mejor empujar que tirar de la carga.



Figura 33

Las **fuerzas de empuje** no pueden superar los 18 kg, para ello:

- Mantener las vías de circulación despejadas y que sean lo suficientemente anchas como para permitir maniobrar con ellos sin tener que estirar del mismo.
- Utilizar carros adecuados a la carga a transportar, permitiendo que la fuerza de empuje no sea superior a 18 Kg.
- Los carros bien adaptados facilitan el desplazamiento y las maniobras durante el transporte asistido de cargas. Los sistemas motorizados en casos de cargas pesadas evitan los esfuerzos excesivos. Se previenen las lesiones dorsos lumbares.
- El objeto debe levantarse cerca del cuerpo, pues de otro modo los músculos de la espalda y los ligamentos están sometidos a tensión, y aumenta la presión de los discos intervertebrales.



Figura 34

Deben tensarse los músculos del estómago y de la espalda, de manera que ésta permanezca en la misma posición durante toda la operación de levantamiento.

## MONTAJE DE PIEZAS

### Descripción de la tarea

---

Este trabajo consiste en montar piezas de forma manual formando el producto final.

### Riesgos ergonómicos derivados de la tarea.

---

**Postura forzada;** si el plano de trabajo no está bien regulado en altura, provoca lesiones en la parte del cuello, por una mala postura.

### Recomendaciones.

---

Se recomienda rotar en el puesto de trabajo, ésto es, cambiar de postura al menos cada dos horas de trabajo. Para ello tenemos que alternar la tarea con otras que nos permita descansar las partes afectadas.

**Silla de trabajo regulable en altura y respaldo.** La silla debe adaptarse a la persona. Para ello estará dotada de giro, movilidad, regulación de altura del respaldo (para que permitan un apoyo lumbar correcto) y regulación de altura del reposabrazos.

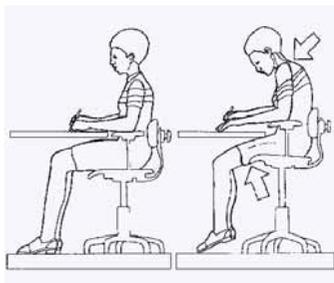


Figura 35



# 9

## RECOMENDACIONES GENERALES



## 9. RECOMENDACIONES GENERALES.

En función de los resultados obtenidos en el presente estudio, estas son las recomendaciones encaminadas a evitar posibles lesiones derivadas de las tareas realizadas en los puestos de trabajo

### EVALUACION DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA APLICACIÓN DEL MÉTODO LEST.

CONDICIONES	PUNTUACIONES
Situación satisfactoria	0-1-2
Molestias débiles para el trabajador o trabajadora. Algunas mejoras podrían aportar mayor confort al trabajo.	3-4-5
Nocividad media, riesgo de fatiga para el trabajador o trabajadora.	6-7
Nocividad	8-9-10

## A) CONDICIONES AMBIENTALES

En función de los resultados obtenidos se darán las siguientes recomendaciones para cada uno de los factores:

### **Ambiente sonoro (Nivel Nocividad)**

Se proponen las siguientes medidas para disminuir el riesgo auditivo, así como extra-auditivo<sup>18</sup>, derivado de la exposición al ruido:

- Sustitución de equipos, máquinas, instalaciones o procesos ruidosos por otros menos ruidosos.
- Aislamiento o encapsulamiento de equipos, instalaciones o procesos.
- Correcto mantenimiento de equipos, máquinas e instalaciones que asegure el ajuste de todas sus partes, con lubricación suficiente de sus elementos de fricción, equilibrado de órganos móviles, etc.
- Recubrimiento con materiales absorbentes.
- Utilización obligatoria de los equipos de protección individual (protección auditiva), durante toda la jornada de trabajo.

### **Nivel de iluminación. (Nivel nocividad)**

Como recomendaciones para mejorar la iluminación en el puesto de trabajo se considerará la disposición actual de las luminarias con respecto a la máquina y por otra parte la posibilidad de instalar una fuente de luz lateral al plano de trabajo dentro de la máquina evitando posibles sombras.

Estos niveles mínimos deberán aumentarse en el caso de que puedan llegar a existir riesgos apreciables de caída, choques u otros accidentes.

A continuación se indican algunas sugerencias a seguir:

- Deben evitarse las sombras demasiado pronunciadas.
- Deben evitarse contrastes luminosos excesivos entre el área o zona de trabajo y el espacio circundante.

---

<sup>18</sup> Modificaciones del sistema cardiovascular, influencia en la tonicidad muscular, alteraciones del aparato digestivo, alteraciones de la función visual, alteraciones del metabolismo, reacciones fisiológicas de estrés, etc.

- La luz debe difundirse de manera uniforme, lo que se consigue con mayor facilidad al aumentar la altura de las fuentes de iluminación. A es mejor que B.

## Deslumbramientos:

Altura de instalación: el deslumbramiento aumenta al disminuir la altura de instalación, porque las lámparas se acercan a la línea de visión horizontal. A) Es mejor que B.

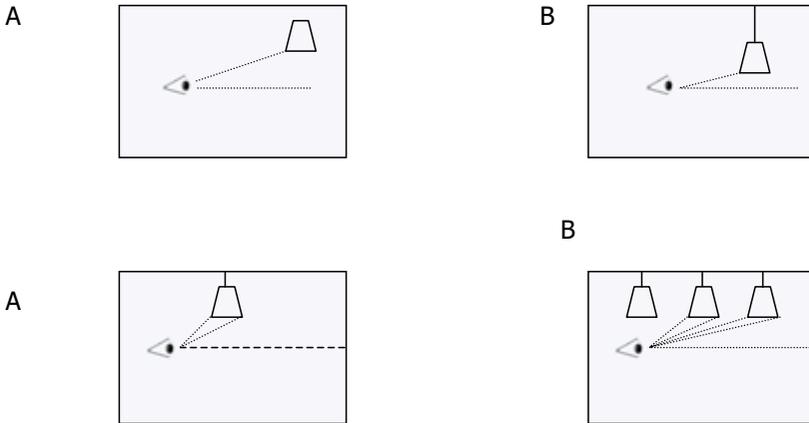


Figura 36

## Ambiente térmico. (nivel nocividad)

En este sentido, se propone un estudio del sistema de climatización de las instalaciones con el fin de mejorar el confort de los las personas teniendo en cuenta la carga física estática. Para ello, podrían instalarse un sistema de climatización para cada nave, con el fin de que el trabajador o trabajadora tengan la temperatura adecuada en todas las épocas del año y tener un confort en el puesto de trabajo.

## **B) CONDICIONES INDIVIDUALES**

Las recomendaciones para mejorar las condiciones, en cuanto esfuerzo físico estático, se definen a continuación:

### **Rotaciones en el puesto de trabajo**

La rotación no alterará ni interrumpirá al proceso de producción cuyo objetivo será el de contribuir a la mejora de las condiciones de trabajo y su finalidad:

- Prevención de lesiones para trabajos repetitivos.
- Potenciar la integración de la persona en su ámbito de trabajo.
- Aliviar la monotonía de trabajo.

Si bien la promoción de los sistemas de rotación como estrategia preventiva es adecuada, hay que tener en cuenta que la misma no servirá para nada si el sistema se alterna con otras tareas similares donde están presentes los movimientos repetidos de miembros superiores, no permitiendo un descanso normal de los mismos.

Para ello se recomienda que en un periodo máximo de dos horas, las personas roten en el puesto de trabajo, alternando tareas que permitan descansar a los esfuerzos físicos de esta tarea.

### **Adiestramiento del personal**

Como ayuda en la prevención de lesiones derivadas del trabajo:

#### **Personal que lleva en el puesto un cierto tiempo.**

---

El contenido y las necesidades de adiestramiento se determinará en función de:

- a) El análisis de su trabajo.
- b) La identificación de posturas o maniobras viciadas.
- c) La modificación de los métodos existentes y el desarrollo de los objetivos del adiestramiento.
- d) La comunicación de las nuevas técnicas mediante los medios apropiados.

- e) El establecimiento de períodos de prácticas para familiarizarlos con los nuevos métodos y permitir corregir las maniobras mal aprendidas.
- f) La seguridad de mantener los nuevos métodos.

### **Personal de nuevo ingreso o cambio de puesto de trabajo.**

---

Es sumamente importante que estos trabajadores y trabajadoras se introduzcan de forma paulatina en el ritmo de trabajo normal, debiendo ser informados y adiestrados correctamente.

Se deberán valorar además, como **información** privilegiada para detectar la repercusión de determinadas condiciones de trabajo en las lesiones de tipo músculo-esquelético:

- Información médica preexistente, como punto de partida para investigaciones posteriores, permitiéndonos estimar la prevalencia de las lesiones, la gravedad de las mismas y las posibles causas.
- Reconocimientos médicos específicos, diseñados para detectar lesiones osteomusculares y controlar factores no laborales posibles agravantes o productores de las mismas.

# EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA APLICACIÓN DEL MÉTODO RULA.

Nivel	Actuación
1	Cuando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.
2	Cuando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
3	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.
4	La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.

## Rediseño de la tarea.

En todo diseño de procedimiento y lugares de trabajo es importante entender la relación entre la postura apropiada de la muñeca, la cantidad de fuerza que se requiere para hacer el trabajo y la frecuencia de repetición. Así se deberán tener en cuenta los siguientes principios ergonómicos:

### Posición MANOS-MUÑECAS

Mantener el punto de trabajo frente a la persona.

Organizar las rotaciones de trabajo entre tareas que requieran el uso de grupos musculares diferentes y variar así la tensión osteomuscular.

Proporcionar fricción apropiada entre los dedos y el objeto a agarrar.

Aplicar la fuerza con el grupo muscular que sea mayor, por ejemplo al agarrar utilizar toda la mano en lugar de únicamente las yemas de los dedos.

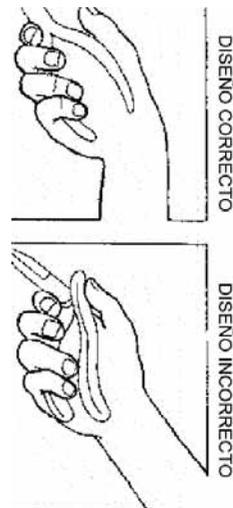


Figura 37

En ambientes de trabajo ligeros, como en línea de montaje o trabajos mecánicos, el objeto a manipular debe estar aproximadamente entre 5 y 10 centímetros debajo de la altura del codo.

En ambientes de trabajos pesados que exigen fuerza descendente, de 20 a 40 centímetros debajo del codo.

Cada 55 minutos de trabajo en una postura, descanse 5 minutos, salga del ambiente, o cambie la posición tanto en la oficina como en el taller.

Mantenga la columna recta mirando al frente. Los dedos deben quedar a la misma altura que la muñeca (puño), si usa un ratón debe agregar una almohadilla para apoyar la muñeca, igual para el uso del teclado o baje las pautas que lo inclinan. Sus ojos deben estar a la altura del borde superior del área visible del monitor así su mirada acomoda en forma recta al cuello.

### **Posición HOMBRO-BRAZO**

Evitar los codos elevados y la abducción de brazos.

Diseñar el punto de operación para permitir una postura neutra del hombro y del brazo, por ejemplo 90° - 100° en los codos, codos cerca del cuerpo, y la parte superior de los brazos cerca de la vertical.

Proporcionar un puesto de trabajo ajustable a las dimensiones de cada persona.

### **Posición ESPALDA-CUELLO**

Proporcionar superficies de apoyo apropiadas para los pies (barra, reposapiés, alfombrilla antifatiga, etc.).

Incluir variaciones en el trabajo para permitir el cambio de postura.

Enseñar a la persona ejercicios de relajación.

Proporcionar un entorno cómodo para que la persona pueda cambiar su postura cuando así lo desee.

# EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DEL INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (INSHT).

En función de lo definido por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

## **RIESGO NO TOLERABLE**

**Se deben instalar medios mecánicos para impedir que el personal manipule cargas en malas condiciones de trabajo.**

Las recomendaciones que se muestran a continuación son para los resultados obtenidos en este informe, valorados como **RIESGO NO TOLERABLE**.

Además de las condiciones de levantamiento analizadas y cuantificadas por los factores de corrección, existen otros factores ergonómicos relacionados con la manipulación de cargas determinantes para la seguridad del puesto.

Aun siendo el peso de la carga de riesgo tolerable, el incumplimiento de alguna condición ergonómica puede convertir el levantamiento en inseguro

Se inclina el tronco al manipular la carga.

Se recomienda que la espalda de la persona permanezca derecha durante el manejo de la carga, siendo dicha posición la considerada como recomendada para el levantamiento de cargas.

## **Información al trabajador**

Se debería informar y formar a la persona para garantizar que adopta la postura correcta de levantamiento, minimizando de esta forma el riesgo de aparición de lesiones dorso-lumbares.

Las dimensiones del lugar de trabajo, alto y ancho, deberían ser suficientes como para que la persona realice el levantamiento con la espalda erguida en todo momento.

## Tamaño de la carga

En las tomas de datos recogidos el tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm.

Se recomienda que la anchura de la carga no supere la anchura de los hombros de la persona y que la profundidad de la carga esté entre 35 cm. y 50 cm, además, unos agarres adecuados, resultan fundamentales para la prevención de riesgos.

## Condiciones individuales que dificultan el levantamiento de la carga

Existen factores relacionados con la propia persona cuyas condiciones inadecuadas pueden poner en riesgo su seguridad, independientemente de que el peso de la carga se encuentre dentro de los límites recomendados.

Carece la persona de información sobre el peso de la carga.

- Debería informarse a la persona, de los pesos y características de los centros de gravedad de las cargas que maneja, se recomienda que dicha información se especifique en las propias cargas en forma de etiquetas. (Norma UNE EN 20780).

Carece la persona de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de cargas.

- Se recomienda entrenar e informar a los trabajadores y trabajadoras sobre las medidas que deben adoptar para la prevención de riesgos derivados del manejo de cargas, de forma que puedan protegerse adecuadamente antes de realizar tareas de levantamiento.

Es preferible, siempre que sea posible, manipular las cargas cerca del cuerpo y a una altura comprendida entre la altura de los codos y los nudillos con el fin de reducir la tensión en la zona lumbar.

Para cargas que se levantan desde alturas muy bajas, se recomienda utilizar la fuerza de las piernas, reduciéndose de este modo el esfuerzo requerido por la espalda.

Carece la persona de entrenamiento para realizar la manipulación con seguridad.

Se recomienda entrenar a las personas para el levantamiento correcto de cargas, con el fin de prevenir riesgos derivados de malas posturas. Para levantar una carga se recomienda:

- Adoptar una postura adecuada de levantamiento, colocando los pies separados y estables frente a la carga y doblando las piernas de manera que la espalda permanezca erguida en todo momento.
- Asegurarse de que la sujeción de la carga es segura y cómoda (asas o ranuras).
- Elevar la carga sin brusquedad evitando los giros de tronco y manteniendo en todo momento la carga pegada al cuerpo.
- Para cargas que se levantan desde alturas muy bajas, se recomienda utilizar la fuerza de las piernas, reduciéndose de este modo el esfuerzo requerido por la espalda.
- Colocar la carga en su destino, asegurándola adecuadamente. El modo de agarre de la carga podrá variarse durante la colocación si el lugar de destino es muy elevado.

Finalmente y siempre que sea posible, se recomienda recuperarse del esfuerzo realizado antes de realizar nuevos levantamientos.

Las propuestas para evitar posibles lesiones derivadas de la manipulación manual de cargas en riesgos tanto TOLERABLE como NO TOLERABLE son:

No manipular cargas de peso superior a 25 kg, recurrir a ayudas mecánicas o de algún compañero.



## METODOLOGÍA PARA LEVANTAR UNA CARGA:

- Apoyar firmemente los pies.
- Aproximarse a la carga: el centro de gravedad de la persona debe estar lo más próximo que sea posible y por encima del centro de gravedad de la carga.



Figura 39

- Separar los pies, colocando uno un poco más adelantado en la dirección del movimiento.
- Buscar el equilibrio: depende de la posición de los pies. El equilibrio imprescindible para levantar una carga correctamente, sólo se consigue si los pies están bien situados:

Enmarcando la carga / Ligeramente separados/ Ligeramente adelantado uno respecto al otro



- Doblar las piernas manteniendo la espalda derecha, sin flexionar demasiado las rodillas y sin adoptar posturas forzadas.
- Sujetar de manera firme y segura la carga con las dos manos y pegarla al cuerpo.
- Levantarse con suavidad, extendiendo las piernas, con la espalda derecha. No dar tirones a la carga.
- Aprovechar el peso del cuerpo: el peso del cuerpo puede ser utilizado:

Empujando para desplazar un móvil, con los brazos extendidos y bloqueados para que nuestro peso se transmita íntegro al móvil.



Figura 40<sup>20</sup>

Aprovechar la reacción de los objetos: para depositar en un plano inferior algún objeto que se encuentre en un plano superior, aprovecharemos su peso y nos limitaremos a frenar su caída.

- Procurar no efectuar giros.
- Desplazarse con la carga pegada al cuerpo, los brazos estirados, la espalda recta, la cabeza levantada y el campo visual libre.
- Hacer trabajar los brazos a tracción simple: en la medida de lo posible, los brazos deben trabajar a tracción simple, es decir, estirados. Los brazos deben mantener "suspendida" la carga, pero no elevarla.



Figura 42<sup>19</sup>

- Depositar la carga sobre el borde de la superficie y posteriormente empujarla con los brazos extendidos.

Se considera inadecuado el carro utilizado en el transporte de bobinas ya que el trabajador o trabajadora debe inclinarse considerablemente, siendo más ergonómico un modelo de carro de similares características que permita mantener erguido al personal durante su utilización.



Figura 43

Desde la temperatura de trabajo de 18 a 22 °C en invierno y 22 a 26 °C en verano; el ruido ambiente en oficinas no debe exceder los 65 dB y en talleres hasta 95 dB con protección; la iluminación similar al espectro de la luz natural como la del tipo fluorescente y ubicados que no refleje en los monitores que también deben tener pantalla antirreflejos; los colores de las paredes que descansen la vista, como pasteles o grises, no brillantes; las señales de advertencia con su contraste estandarizado, como el rojo fuerte y brillante peligro y amarillo precaución.

Para levantar pesos sin lesionarnos la columna, separe los pies, flexiones las rodillas, mantenga la espalda recta y cargue cerca del cuerpo con sujeción firme.

## EJERCICIOS FÍSICOS PARA PREVENIR LESIONES

Es aconsejable que el personal sometido a sobreesfuerzos físicos o tareas repetitivas realice antes del inicio de la jornada.

Estos ejercicios **PUEDEN AYUDARNOS A PREVENIR LESIONES MUSCULO-ESQUELÉTICAS, LO QUE CONLLEVA UNA MEJOR CALIDAD DE VIDA PROFESIONAL Y PERSONAL.**

Ejercicio	Dedicación
	10 segundos cada lado
	20 segundos cada lado
	5 segundos
	10 segundos cada lado
	20 segundos

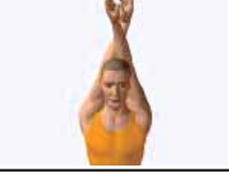
Ejercicio	Dedicación
	<p><b>2</b> veces <b>5</b> segundos cada una</p>
	<p><b>15</b> segundos cada brazo</p>
	<p><b>2</b> veces <b>5</b> segundos cada una</p>
	<p><b>15</b> segundos</p>
	<p><b>15</b> segundos cada brazo</p>
	<p><b>15</b> veces cada mano en cada sentido</p>

Tabla de ejercicios físicos para estiramiento.  
Con una duración total de 10 minutos.



## BIBLIOGRAFIA

---

- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- R.D. Directiva 90/270/CEE del Consejo de 29 de Mayo de 1990, referente a las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización de datos.
- R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Ley Orgánica 3/2007 de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres. BOE nº 71 de 23 de marzo.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Ergonomía y psicología aplicada. Manual para la formación del especialista. Llana Álvarez, Francisco Javier. Ed. Lex Nova.
- Condiciones de trabajo con PVD. Bennassar Alemay, Bartolomé. Cyclops, Barcelona. 1998.
- Ergonautas.com es el portal de ergonomía on-line desarrollado por el Departamento de Proyectos de Ingeniería de la Universidad Politécnica de Valencia.
- McAtamney, L. Y Corlett, E. N., 1993, RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. Applied Ergonomics, 24, pp. 91-99.
- NTP 175: Evaluación de las condiciones de trabajo: el método L.E.S.T. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. España.
- NTP 176: Evaluación de las condiciones de trabajo: Método de los perfiles de puestos.
- NTP 182: Encuesta de autovaloración de las condiciones de trabajo.
- Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Manipulación manual de cargas. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ministerio de trabajo y asuntos sociales de España. ([www.mtas.es/insht/practice/G\\_cargas.htm](http://www.mtas.es/insht/practice/G_cargas.htm)).





