

INFORMACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN SOBRE RIESGOS ERGONÓMICOS DERIVADOS DE LA FALTA DE ADECUACIÓN ERGONÓMICA CON ENFOQUE DE GÉNERO EN EL SECTOR DEL METAL



Contenido

INTRODUCCIÓN A LA ERGONOMÍA Y LAS IMPLICACIONES DE LA FALTA DE ADECUACIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO CON ENFOQUE DE GÉNERO	3
EL PROYECTO	4
CLAVES PARA CONSIDERAR EL GÉNERO EN LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA	5
CRITERIOS BÁSICOS DE ADECUACIÓN ERGONÓMICA CON ENFOQUE DE GÉNERO PARA 3 PUESTOS REPRESENTATIVOS DEL SECTOR DEL METAL	6
REFERENCIAS	18

Introducción a la ergonomía y las implicaciones de la falta de adecuación de los puestos de trabajo con enfoque de género

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020) define la salud como “el estado de bienestar completo físico, mental y social, y no simplemente la ausencia de afecciones y enfermedades”. Nuestra salud puede verse afectada por el diseño de los puestos de trabajo inadecuado desde el punto de vista ergonómico.

Ya en 1999 Tortosa, García-Molina, Page, y Ferreras (1999) indicaron que la ergonomía laboral evalúa aspectos como el diseño de los puestos de trabajo, herramientas, mandos, controles e indicadores, etc. proponiendo soluciones para reducir o eliminar los problemas detectados. Es, por tanto, el objetivo principal de la ergonomía conseguir la mejor adaptación de los productos, tareas y entornos a todas las personas para incrementar la eficiencia, la salud y el bienestar. Definiéndose como el campo de conocimientos multidisciplinar que estudia las características, necesidades, capacidades y habilidades de los seres humanos.

Si se desea disponer de puestos adecuados a las personas trabajadoras, estos deberán diseñarse teniendo en cuenta los principios generales de la ergonomía, estos son: considerar las dimensiones corporales, las posturas, los movimientos corporales o la capacidad de esfuerzo físico de las personas.

La adecuación ergonómica lleva implícita la adecuación de los puestos de trabajo en función del sexo, y a su vez, la incorporación de criterios ergonómicos en función del sexo permitirá avanzar en la construcción de la igualdad de género en el ámbito laboral. Ello pone de manifiesto la importancia de la adecuación ergonómica de los puestos de trabajo, haciendo especial hincapié en la evaluación de los riesgos diferenciales con perspectiva de género.

También en el ámbito laboral, el concepto de perspectiva de género, hace referencia a las estrategias que permitan identificar, cuestionar y valorar la discriminación, desigualdad y exclusión de las mujeres, así como las acciones que deben llevarse a cabo para actuar sobre los factores de género y crear las condiciones de cambio que permitan avanzar en la construcción de la igualdad de género, (Cuarta Conferencia Mundial sobre la Mujer, 1995, Informe del Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas, 1997).

Dentro de los sectores industriales, muchos de los puestos de trabajo que ocupan las mujeres están asociados a la realización de tareas repetitivas de miembros superiores y que requieren una importante destreza manual, mientras que los trabajos que requieren la aplicación de fuerza y la manipulación de elementos más pesados suelen ser realizados por los hombres.

Según el estudio de investigación “Integración de la perspectiva de género en los criterios de adecuación ergonómica de entornos laborales” (IBV, 2020) los puestos con mayores problemas para la adecuación ergonómica desde la perspectiva de género son los:

- Puestos con mayor carga física: manipulación manual de cargas y aplicación de fuerzas elevadas.
- Puestos diseñados con dimensiones antropométricas difíciles de adaptar a la anatomía femenina.
- Puestos socialmente asociados a hombres o a mujeres.
- Puestos con tareas repetitivas y con adopción de posturas forzadas.
- Puestos con necesidad de uso de herramientas o máquinas.
- Puestos que utilizan equipos de protección individual.

El proyecto

Este Proyecto/acción (TRCOIN/2021/23) ha sido apoyado/a por la Conselleria de Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo en el marco de las ayudas en materia de colaboración institucional, a través de acciones sectoriales e intersectoriales mediante programas o actuaciones en materia de prevención de riesgos laborales en la Comunitat Valenciana para el ejercicio 2021.

La acción va dirigida a personas empresarias, delegados/as de prevención y profesionales de la prevención de riesgos laborales. La misma ha consistido en la elaboración de materiales informativos a partir del estudio de evaluación de riesgos ergonómicos que ha realizado el Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) en diferentes empresas del sector.

Este documento forma parte de ese material y abarca contenidos relativos a las implicaciones de la falta de adecuación de los puestos de trabajo con enfoque de género, claves para considerar el género en la evaluación ergonómica de puestos de trabajo y criterios básicos de adecuación ergonómica con perspectiva de género.

Es por tanto el principal objetivo de esta acción, informar y sensibilizar sobre riesgos ergonómicos derivados de la falta de adecuación ergonómica con enfoque de género a las empresas del sector del metal de la Comunitat Valenciana.

Para la consecución de este objetivo se han realizado las siguientes actividades:

- Revisión bibliográfica de los riesgos ergonómicos y recomendaciones de mejora con enfoque de género.
- Análisis previo de los puestos de trabajo propuestos para el estudio de campo.
- Estudio de campo analizando en tres puestos representativos del sector de la Comunitat Valenciana: carga y descarga de bastidores, montaje de piezas metálicas y torneado en torno paralelo.
Puestos que presentan principalmente problemas ergonómicos con enfoque de género, que son provocados principalmente por manipulación manual de cargas, adopción de posturas forzadas, tareas repetitivas y / o aplicación de fuerzas.
- Elaboración de materiales.
- Acciones de sensibilización e información, mediante una jornada de presentación de los resultados.

En los siguientes apartados se presentan los resultados del estudio. Estos resultados se han agrupado en dos apartados. En el primero de ellos se describen las claves para considerar el género en la evaluación ergonómica y en el segundo se describen los puestos analizados en el estudio de campo, los principales riesgos ergonómicos de dichos puestos y se proponen recomendaciones para la adecuación ergonómica con enfoque de género.

Claves para considerar el género en la evaluación ergonómica

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre) establece en su artículo 16 que “El empresario deberá realizar una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, teniendo en cuenta, con carácter general, la naturaleza de la actividad, las características de los puestos de trabajo existentes y de los trabajadores que deban desempeñarlos.” Esto implica que debe de tenerse en cuenta en dicha evaluación inicial, entre otros aspectos, si el puesto va a ser ocupado por mujeres. En cualquier caso, si inicialmente ninguna mujer ocupase el puesto, en este mismo artículo se indica que “la evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido”, por lo que aún en puestos originalmente diseñados solo para población masculina, cuando vayan a ser ocupados por mujeres, es necesario volver a realizar la evaluación.

Sin embargo, en la actualidad, en muchos puestos, los principales riesgos ergonómicos relacionados con el género se deben a que no están diseñados siguiendo criterios ergonómicos, es decir, no se adaptan a las características de todas las personas que los ocupan. Por eso para evaluar y diseñar los puestos de trabajo es muy importante conocer a la población objetivo y las diferencias poblacionales que se dan debido a diversas características, entre ellas el género.

Siempre, lo más efectivo será considerar los aspectos ergonómicos en la etapa de definición de requisitos y diseño del puesto, ya que un puesto de trabajo bien diseñado ergonómicamente desde el principio requerirá pocas modificaciones y adaptaciones independientemente de la persona que lo ocupe.

Algunos criterios clave para tener en cuenta el enfoque de género son:

- En el diseño de puestos:
 - Un diseño o rediseño adecuado de: los lugares de trabajo, equipos, herramientas, equipos de protección individual e indumentaria de trabajo teniendo en cuenta la variabilidad humana. Para ello se pueden realizar análisis antropométricos que permitan configurar y ajustar las dimensiones de los puestos de trabajo a las características de la población trabajadora que está ocupando los puestos analizados. De esta manera se puede valorar si es necesario que el puesto sea regulable o si se debe modificar alturas o dimensiones, si la indumentaria se ajusta, etc.
 - Una correcta organización de las tareas,
 - con una distribución equilibrada de las mismas, considerando el sexo, pero evitando los estereotipos; y
 - de manera que el ritmo de trabajo, las rotaciones y las pausas estén adaptados al tipo de tarea que se realiza.
 - Una formación adecuada en hábitos posturales en el trabajo y en ergonomía activa (ejercicios de estiramiento y calentamiento adaptados a la tarea que se realiza y al sexo).
- En la evaluación ergonómica:
 - Se debe evaluar a la población trabajadora real en el puesto de trabajo, por ejemplo, realizando análisis posturales que incluyan muestras de ambos sexos, independientemente de que la mayoría de personas que se encuentran en dicho puesto sean hombres o mujeres.
 - Aplicar los factores correctores de los métodos de evaluación existentes, por ejemplo, en los módulos de Fuerzas (basado en la UNE-EN 1005-3) (AENOR, 2009) y de Manipulación Manual de Cargas del *software* de Ergo/IBV (IBV, 2000).
 - Realizar evaluaciones específicas en casos como el de trabajadoras en situación de embarazo, parto reciente o lactancia (p. ej. el módulo ErgoMater del *software* Ergo/IBV) (IBV, 2004), (Nogareda, S. *et al*, 2007).
 - Utilizar métodos de ajuste que permitan comparar capacidades específicas con demandas específicas en los puestos de trabajo.

Criterios básicos de adecuación ergonómica con enfoque de género para 3 puestos representativos del sector del metal

Descripción de puestos y riesgos ergonómicos asociados

A continuación, se describen, en base al estudio de campo realizado, tres puestos tipo del sector del metal y los principales riesgos asociados a las tareas y recomendaciones para mejorar la ergonomía con enfoque de género.

PUESTO 1: CARGA Y DESCARGA DE BASTIDORES

La actividad principal en este puesto es la carga de piezas metálicas en bastidores vacíos para el tratamiento de su superficie. Las piezas metálicas se colocan en el bastidor manualmente, y estas pueden tener forma, tamaño y peso variable. Incluso dependiendo del tamaño y peso se pueden manipular varias piezas simultáneamente. Los bastidores cargados, se manipulan con medios mecánicos (carretillas o transpaletas eléctricas, grúas, etc.). Una vez finalizado el recubrimiento, se vacía el bastidor y se colocan las piezas ya tratadas en cajas o contenedores para su almacenamiento y/o reparto al cliente.

Las principales tareas son las siguientes:

- Transportes de bastidores, contenedores y/o cajas vacíos y llenos de piezas, para lo que se emplean medios mecánicos de ayuda a la manipulación.
- Llenado manual del bastidor con las piezas metálicas.
- Vaciado del bastidor y colocación de las piezas tratadas en un contenedor vacío manualmente.

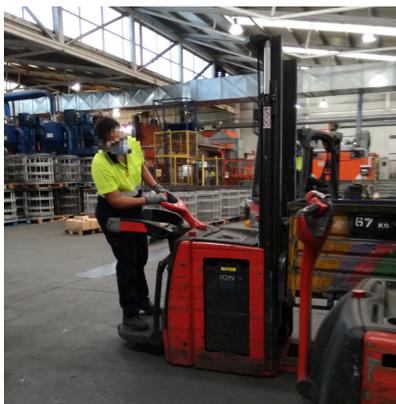


Figura 1.- Transporte con transpaleta eléctrica (Fuente: Estudio de campo).



Figura 2.- Llenado de bastidor con arandelas, área externa e interna (Fuente: Estudio de campo).



Figura 3.- Transporte de bastidor con grúa (Fuente: Estudio de campo).



Figura 4.- Transporte bastidor lleno con pernos con transpaleta (Fuente: Estudio de campo).



Figura 5.- Colocación arandelas tratadas en contenedor (Fuente: Estudio de campo).



Figura 6.- Vaciado de bastidor de pernos tratados y colocación en superficie de trabajo (Fuente: Estudio de campo)

A continuación, se recogen una serie condiciones de trabajo en el puesto de carga y descarga de bastidores que podrían suponer un riesgo ergonómico, en especial, para las mujeres.

- **Posturas forzadas**, que pueden afectar a:
 - Miembros superiores (brazos y muñecas). Se pueden dar cuando se tienen que alcanzar zonas de accesibilidad más difícil de los bastidores durante su llenado/ vaciado.
 - Tronco y cuello, debido a:
 - Flexión de tronco y cuello cuando se debe alcanzar el fondo del bastidor o se debe llenar/vaciar las capas inferiores del contenedor, ya que esto supone realizar una manipulación manual de las piezas más cerca del suelo.
 - Giro de tronco cuando se coge una pieza de un punto y se deja en otro (bastidor a mesa de trabajo, mesa de trabajo a contenedor...) si esta acción no se realiza en condiciones adecuadas. El giro de tronco con respecto a las piernas (asimetría en la manipulación), es un factor de gran importancia en el manejo de cargas, que puede incrementar el riesgo de lesión dorsolumbar hasta un 30%.
 - Durante el manejo de transpaleta y carretilla, principalmente si hay falta de visibilidad, por obstáculos o por la propia carga transportada.
 - Brazos y cuello, pudiendo darse si se realizan alcances alejados para acceder a zonas centrales del bastidor o a las capas inferiores de los contenedores durante su llenado o vaciado.
- **Manipulación manual de cargas:** la manipulación manual de cargas se da de manera frecuente en el puesto en la colocación de piezas metálicas (arandelas, pernos...) en los bastidores o durante el vaciado de los mismos. La manipulación se da a diferentes alturas, según el nivel de llenado de los contenedores y bastidores.
- **Movimientos repetitivos:** puede darse durante la colocación de piezas en el bastidor o en los contenedores.

PUESTO 2: MONTAJE DE PIEZAS METÁLICAS

En este tipo de puestos de montaje de piezas metálicas normalmente se colocan y fijan elementos metálicos de diferentes tipos a una pieza o cuerpo principal (tornillos, arandelas, escuadras, etc.).

Las tareas de montaje se pueden realizar tanto de forma individual como por dos personas o más y el peso de las piezas puede variar desde unos pocos gramos, en el caso de las piezas más pequeñas, a varios kilogramos dependiendo del producto que se esté montando.

En función de los requisitos de fuerza de la tarea y peso y volumen de las piezas, son puestos que pueden desarrollarse en posición de pie o sentada.

Las principales tareas son las siguientes:

- Manipulación del cuerpo o pieza principal y abastecimiento de piezas, en las que suele haber manipulación manual de cargas en distintos formatos, tanto levamiento de cargas (cajas y piezas sueltas), transportes, empujes y arrastres de carros de piezas.
- Colocación de piezas para su montaje, en las que se suelen dar movimientos repetitivos, posturas inadecuadas y requisitos de precisión con miembro superior.
- Fijación de las piezas al cuerpo principal, en las que se emplean habitualmente herramientas manuales o máquinas, dándose en ocasiones requerimientos de aplicación de fuerza y posturas forzadas.

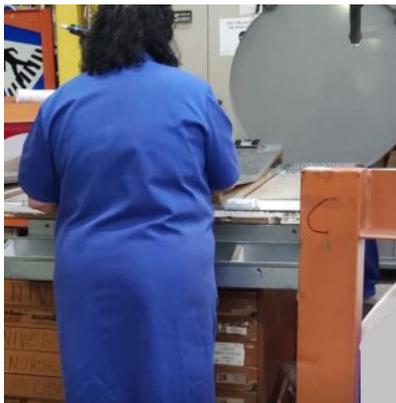


Figura 7.- Colocar pieza metálica sobre mesa de trabajo (Fuente: Estudio de campo).



Figura 8.- Coger y colocar piezas metálicas (Fuente: Estudio de campo).



Figura 9.- Colocar pieza principal sobre las piezas (Fuente: Estudio de campo).



Figura 10.- Coger pistola y fijar piezas (Fuente: Estudio de campo).



Figura 11.- Retirar pieza metálica principal (Fuente: Estudio de campo).



Figura 12.- Colocar pieza terminada en carro (Fuente: Estudio de campo).



Figura 13.- Arrastrar carro lleno
(Fuente: Estudio de campo).



Figura 14.- Arrastrar carro vacío
(Fuente: Estudio de campo).

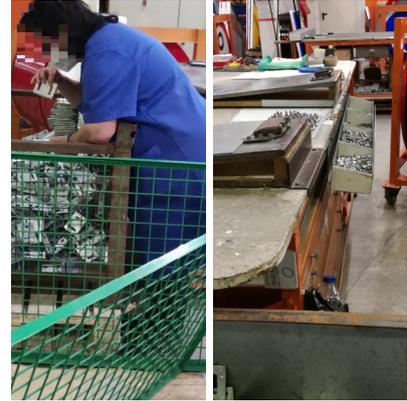


Figura 15.- Coger piezas para
acopiar / zona de acopio
(cajones y mesa) (Fuente:
Estudio de campo).

A continuación, se recogen una serie condiciones de trabajo en el montaje de piezas metálicas que podrían suponer un riesgo ergonómico, en especial, para las mujeres.

- **Posturas forzadas**, que pueden afectar a:
 - Miembros superiores (brazos y mano-muñeca) y cuello, que pueden darse al colocar las piezas metálicas sobre la mesa de trabajo, al colocar las distintas piezas y durante su fijación.
 - De tronco y cuello, pudiéndose dar por:
 - Inclinación lateral y flexión de brazos y cuello cuando se colocan las piezas metálicas en el carro o cuando se cogen las piezas del carro y se dejan sobre la mesa de trabajo.
 - Flexión de tronco y cuello al coger las piezas del contenedor.
 - Alcances y elevación de brazos a coger las herramientas.
 - Durante el manejo de los carros, por falta de visibilidad o por presencia de obstáculos en el recorrido.
 - De miembros inferiores y zona lumbar, debido a una bipedestación prolongada: en tareas que se desarrollan en postura de pie.
- **Manipulación manual de cargas:** debido al empuje y arrastre de los carros llenos o vacíos de piezas metálicas.
- **Movimientos repetitivos:** puede darse durante la colocación de las distintas piezas y durante la fijación de las mismas.

PUESTO 3: TORNEADO EN TORNO PARALELO

En el presente puesto la actividad principal es el torneado de piezas metálicas. El torneado es un proceso de mecanizado mediante el cual se reduce el diámetro del material de una pieza empleando una herramienta provista de un filo especial.

El movimiento de corte se consigue haciendo girar la pieza a mecanizar, y los movimientos de avance y de penetración los efectúa la herramienta. Mediante estos tres movimientos básicos y seleccionando la geometría más apropiada del filo de la herramienta, se transforma la forma y dimensiones de un sólido.

Las principales tareas son:

- Preparación y ajustes del torno.
- Mecanizado de la pieza. Se dan fundamentalmente dos tipos de operaciones de torneado:
 - De desbaste: en el que se elimina la máxima cantidad de material, y en las que se trata de conseguir la forma final sin importar el acabado, usando para ello herramientas robustas de mayor tamaño.
 - De acabado: en las que se busca la máxima precisión, y se emplean herramientas para acabado de detalles, de menor tamaño.

A continuación, se recogen una serie condiciones de trabajo en el torno paralelo que podrían suponer un riesgo ergonómico, en especial, para las mujeres.

- **Posturas inadecuadas o forzadas**, que pueden afectar a:
 - Cuello y tronco, en especial, cuando se están realizando operaciones a una altura no ergonómica o existen necesidades de precisión por lo que la persona que opera la máquina se acerca para tener una mejor visión.
 - Brazos, codos y muñecas. Se pueden producir cuando se tienen que alcanzar diferentes zonas de la máquina, cuando se trabaja sobre la pieza con herramientas, cuando se accionan los mandos y controles, etc.



Figura 16.- Torno paralelo (Fuente: Estudio de campo).



Figura 17.- Diferentes posturas adoptadas durante el trabajo en el torno (Fuente: Estudio de campo).



Figura 18.- Diferentes accionamientos de mandos y controles (Fuente: Estudio de campo).

- **Manipulación manual de cargas.** Ésta se puede dar en la carga y descarga de piezas de más de 3 kilogramos.
- **Esfuerzos** durante el empuje-arrastre de partes móviles de las máquinas manuales, así como durante la preparación de la máquina (cambio de cabezal).

Recomendaciones ergonómicas de mejora

MANIPULACIÓN DE CARGAS

Levantamiento y transporte:

- Es importante tener presente que se considera que la manipulación de cualquier carga que pese 3 o más kilogramos puede suponer un potencial riesgo para la zona dorsolumbar de la espalda, y por ello deberá ser analizada.
- Siempre que sea posible, deben tomarse medidas para eliminar totalmente el riesgo de manipulación manual de cargas mediante la automatización o la mecanización de los procesos (Ruiz, 2011).
- Si no es posible eliminar totalmente la manipulación manual de cargas, es recomendable utilizar ayudas para el transporte sustituyendo la manipulación por un empuje (carros, transpaletas, grúas...), o, emplear ayudas mecánicas, como carretillas, grúas o equipos de levantamiento por vacío, para que quien realiza la manipulación no tenga que soportar el peso y solo dirija los movimientos (Ruiz, 2011).
- En general, y en condiciones ideales, no se deben manipular cargas de más de 25 kg. Si además la población expuesta son mujeres, personas jóvenes o mayores, o si se quiere proteger a un porcentaje mayor de población, este valor se verá minorado (Ruiz, 2011).
- En la siguiente tabla, se resumen los pesos máximos recomendados, en condiciones ideales, en función de la edad y del sexo de quien realiza la manipulación:

Sexo	Edad	Peso
Mujer	entre 20 y 45 años	20 kg
	menores de 20 años o mayores de 45	15 kg
Hombre	entre 20 y 45 años	25 kg
	menores de 20 años o mayores de 45	20 kg

Tabla 1.- pesos máximos recomendados, en condiciones ideales, en función de la edad y del sexo de quien realiza la manipulación (Fuente: ISO 11228-1:2021).

Es importante tener en cuenta que, en condiciones no ideales, el peso máximo se reduce. Algunos de los factores que afectan a este peso son: la posición de la carga respecto al cuerpo, giros e inclinación de tronco, el tipo de agarre, la frecuencia de manipulación, la distancia de transporte, tamaño y forma de la carga, las pausas inadecuadas, las condiciones del suelo, el espacio o las condiciones ambientales.

- Cuanto mayor sea la separación de la carga a manipular con respecto al cuerpo, mayor es el esfuerzo a realizar y por tanto el riesgo de lesión. Se debe manipular la carga lo más cerca posible del cuerpo y restringir las alturas de levantamiento.

- La altura más favorable de manipulación es la comprendida entre los codos y los nudillos, evitando en cualquier caso superar la de los hombros.
- Se recomienda que las mujeres embarazadas no realicen manipulación manual de cargas, siendo reubicadas siempre que sea posible, en otro puesto donde no exista este riesgo o se haya evaluado específicamente en función de la semana de gestación y de la zona de manipulación y sea tolerable (Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones, 2020).

Empujes y arrastres:

- En el caso de empujes y arrastres de cualquier elemento con ruedas (como carros o transpaletas), se debe calcular la fuerza máxima tanto inicial como sostenida tanto para hombres como para mujeres en función del tipo de tarea, distancias, frecuencias, etc.
- La altura más favorable de empuje y arrastre es la del codo, para poder mantener una postura lo más neutra posible (muñecas sin girar, desviar o flexionar, brazos pegados al cuerpo, codos a 90º y cuello y tronco erguidos) y optimizar la transmisión de fuerzas. También es importante tener en cuenta que, en general, es preferible empujar una carga que arrastrarla (Ruiz, 2011). Además, los empujes suponen un menor problema de seguridad, dado que la visibilidad del trayecto es mejor (Ruiz, 2011).
- La altura del codo medida desde el suelo varía entre hombres y mujeres, por lo que la altura óptima del agarre en un empuje o arrastre de cargas también variará.

	Altura del agarre de empuje/ arrastre (mm)
Hombres	970 - 1134
Mujeres	913 - 1059

Tabla 2.- Datos antropométricos de la altura del codo desde el suelo de la población española (Benjumea, 2001).

- Mantener un correcto orden y limpieza del puesto de trabajo y del suelo, evitando dejar cualquier objeto alrededor de los puestos o en vías de paso, colocándolos en lugar seguro, evitando obstruir pasillos, escaleras o accesos.
- Debe realizarse un correcto mantenimiento de las ruedas de los carros o cualquier otro objeto con ruedas.

MOVIMIENTOS REPETITIVOS

- Es recomendable reducir los movimientos repetitivos asociados a las tareas. Para ello, las tareas repetitivas, en la medida de lo posible, pueden eliminarse o rediseñarse. El rediseño puede consistir en mejorar las posturas de trabajo, adecuar las dimensiones del puesto o introducir nuevos elementos o equipos para reducir el número de repeticiones, como, por ejemplo, sustituir herramientas manuales por otras eléctricas o neumáticas.
- Si la tarea lo permite, diseñar los puestos de trabajo para que puedan emplearse ambos brazos y/o manos, de manera que se reparta la carga de trabajo entre ambos lados.
- Permanecer en un mismo puesto o en varios puestos que suponen la realización de movimientos con los mismos segmentos corporales y grupos musculares puede implicar una sobrecarga importante de los mismos. Una correcta planificación de rotación con otras tareas más ligeras y/o que requieran utilizar grupos musculares diferentes, alternando con descansos puede disminuir la carga física mantenida en dichos miembros anatómicos.

- Si la organización y programación de las tareas lo permite, debe darse a la persona que realiza la tarea cierta autonomía para poder variar tareas, autorregular el ritmo de trabajo y decidir cuándo realizar pausas.

POSTURAS FORZADAS

La adopción de posturas inadecuadas durante el trabajo puede ser debida a diversos factores, algunos de éstos pueden estar relacionados con el diseño del puesto (altura de trabajo, espacios disponibles, etc.) y otros con aspectos de la tarea. Seguidamente se muestran algunas recomendaciones relativas a este factor:

- Formación: la seguridad depende en parte del método de trabajo seguido, por tanto, es muy importante que todas las personas reciban una completa y adecuada formación para adoptar una postura de trabajo correcta, y para realizar los movimientos correctos.
- Adecuar la altura de trabajo para reducir flexiones de brazos, tronco y cuello y reducir alcances. La regulación de la altura puede realizarse mediante mesas de trabajo o equipos regulables en altura, plataformas o mesas elevadoras, o cuando no sea posible regular la altura, recurrir al uso de tarimas o plataformas de diferentes alturas en función de las necesidades específicas que existan. En cualquier caso, se debe formar a la persona que las utiliza en su correcto uso.

A nivel general, las alturas de trabajo serán (Bestratén, 2008):

	Mujeres	Hombres
Tareas de precisión	950 – 1050 mm	1000 – 1100 mm
Tareas ligeras	850 – 900 mm	900 – 950 mm
Tareas pesadas	700 – 850 mm	750 – 900 mm

Tabla 3.- Altura del plano de trabajo según el tipo de tarea y el sexo (Bestratén, 2008).

- Proporcionar herramientas extensibles que permitan acceder y alcanzar zonas difíciles para así evitar posturas forzadas, sobre todo de mano-muñeca, que faciliten que estas se ajusten a las características individuales. Uno de los principales factores que establecen diferencias en la correcta adaptación de los equipos y herramientas entre hombres y mujeres son las dimensiones corporales, observándose diferencias de hasta un 20% (Cabello, 2008).
- Para la correcta selección de las herramientas, deben tenerse en cuenta las siguientes características: forma del mango, dimensión del mango y de la herramienta, peso de la herramienta, material de la herramienta y superficie del mango (Álvarez, *et al*, 2016).
- Es deseable que quienes vayan a utilizar los equipos, herramientas, o cualquier elemento manual participen en su selección, opinando sobre cuál consideran más adecuado. Para que esta selección atienda a criterios ergonómicos, es importante la información y formación de las personas trabajadoras en aspectos ergonómicos relacionados con las herramientas manuales y equipos. (INSHT, 2016)
- Realizar una correcta planificación de las tareas antes de su comienzo.
- Revisar la distribución de objetos, ubicándolos de forma que los alcances sean menores y eviten la adopción de posturas forzadas. El criterio para la ubicación de los elementos utilizados para el desarrollo de las tareas, se hará considerando siempre las personas de menor tamaño, ya que, si las

personas con menor capacidad de alcance pueden alcanzar los objetos, las personas con mayores dimensiones no tendrán problemas en este sentido. Además, también debe tenerse en cuenta en la intensidad de uso de los elementos alcanzados, de manera que (Álvarez, 2017):

- Los elementos de trabajo de uso frecuente deben ubicarse en el área de alcance normal (356 mm para mujeres y 394 mm para hombres), más cómoda y ubicando los elementos con un uso más intensivo tan cerca y al frente como sea posible. Los elementos que requieran de esfuerzo deberán ubicarse también en esta zona.
- El resto de elementos de uso más esporádico puede ubicarse en un área de alcance más secundaria (con un radio de alcance máximo de 597 mm para mujeres y 673 mm para hombres).
- Es beneficioso cambiar de postura intercalando unas tareas con otras que impliquen movimientos diferentes y requieran utilizar grupos musculares distintos o facilitar rotaciones.
- Cuando el trabajo se realice entre dos personas, lo más recomendable es que ambas tengan estaturas similares, de tal manera que sea posible establecer una altura de trabajo adecuada para ambas personas.
- Deben evitarse los movimientos asimétricos de tronco (giro, inclinación lateral...) y brazos que pueden producirse al coger y dejar cualquier elemento. Para ello se recomienda colocar el punto de recogida y depósito en un mismo plano (siempre que eso no provoque alcances alejados) o en perpendicular, o si no es posible, realizar los movimientos con los pies, es decir: girando todo el cuerpo y no solamente el tronco y/o los brazos.
- Para evitar la flexión de espalda para acceder a ciertos elementos al tener que alcanzar piezas en cajas o contenedores se pueden colocar estos en mesas elevadoras, las cuales permiten regular la altura de la superficie de alcance, facilitando la adopción de posturas adecuadas del tronco. Existen en el mercado mesas o carros con altura de fondo regulable por peso (cuando el peso disminuye el fondo se eleva) e inclinables para facilitar el alcance.
- Espacio para los pies: es necesario garantizar el espacio suficiente para los pies ya que este aspecto puede generar alcances y posturas inadecuadas de tronco y brazos, en especial cuando se trabaja de frente a una máquina. Es importante, cuando la tarea requiere poder acercarse a la máquina o superficie de trabajo correctamente, que los pies no topen contra la parte inferior de la misma. Este aspecto, la profundidad de trabajo, junto a la altura, son importantes para conseguir posturas de trabajo adecuadas. Se recomienda en trabajos de pie un espacio libre mínimo para los pies de 21 cm de profundidad y 23 cm de altura (Castelló *et al*, 2010).



Figura 19.- Espacio para los pies
(Fuente: Estudio de campo).

- **Bipedestación prolongada:**

Mantenerse de pie durante mucho tiempo puede provocar a medio o largo plazo problemas circulatorios, incrementar la sobrecarga lumbar y aumentar la fatiga, por lo que se recomienda alternar posturas de pie y sentadas, favoreciendo así el aporte sanguíneo a los músculos.

Algunas recomendaciones para reducir estos problemas derivados de la bipedestación son:

- Estudiar la posibilidad, siempre que la tarea lo permita, de utilizar una silla de postura semisentada, que permite mantener una postura con una menor flexión en todas las zonas de la columna vertebral, mejorando el confort.
- Utilizar alfombras ergonómicas, las cuales permiten facilitar la circulación en los miembros inferiores y distribuir las presiones en las plantas de los pies.
- Colocar frente a la persona trabajadora una barra de reposapiés que permita alternar el apoyo del peso corporal de un pie a otro.
- Utilizar calzado cómodo, estable y seguro.
- Fomentar la realización de paseos cortos, asegurando que las vías de circulación son seguras, anchas y sin obstáculos.
- En el caso de trabajadoras embarazadas, debe calcularse la semana de inicio del riesgo, en función de si el embarazo es único o múltiple, y del tiempo de exposición a dicho riesgo (Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones, 2020).

USO DE HERRAMIENTAS

Para la selección y el uso de cualquier herramienta de trabajo debe tenerse en cuenta que:

- La postura al utilizarla debe ser lo más cómoda posible, evitando posturas forzadas, considerando factores como la duración de la tarea, si la actividad se llevará a cabo de pie o en postura sentada, si se trata de tareas de precisión o de fuerza, etc.
- Siempre que sea posible, utilizar herramientas eléctricas en vez de manuales para reducir el esfuerzo realizado con manos, brazos y espalda y realizar menos movimientos repetitivos.
- El mango debe proporcionar el máximo contacto entre la herramienta y la mano (o guante), teniendo en cuenta que, entre hombres y mujeres se observan diferencias antropométricas de hasta un 20% (Cabello, 2008), y debe permitir que la postura de la mano y el movimiento mano-muñeca sea lo más neutra posible, evitando flexiones pronunciadas, giros y desviaciones (Álvarez, 2016). También debe tenerse en cuenta la altura de trabajo (por encima o debajo del codo) y si la tarea se realiza sobre una superficie horizontal o vertical (Castelló *et al*, 2010).
- Se debe tener en cuenta la fuerza de agarre necesaria, considerando que habitualmente la fuerza de agarre de las mujeres es un 20% menor que la de los hombres (Mas, 2019). El agarre de la herramienta debe ajustarse correctamente con la mano de la persona trabajadora que tenga que usarla y de acuerdo con la tarea a realizar (Álvarez, 2016).
- Generalmente se considera que un peso entre 0,9 kg y 1,5 kg es un peso aceptable y que el peso máximo no debería exceder de los 2,3 kg, siendo pesos estimados que variarán en función de las características de la tarea y persona que la utilizará (Álvarez, 2016). Las que excedan de 2,5 kg deberían suspenderse.
- Para mantener un mayor control de las herramientas eléctricas o neumáticas, el agarre de la herramienta se suele hacer por la parte inferior de la misma, lo que hace que la persona que la utiliza pulse el gatillo solo con un dedo, por lo que se recomienda utilizar gatillos de mayor longitud que permita presionar con más de un dedo a la vez.



Figura 20.- Herramienta suspendida (Fuente: Estudio de campo).

- Realizar un correcto mantenimiento de las herramientas de forma periódica, reparándose o eliminándose en caso de encontrarse deterioradas.
- La persona que utiliza la herramienta debe estar formada en su correcto uso.
- Utilizar siempre las herramientas con el fin para el que se han diseñado.

ADEMÁS, PARA EL PUESTO DE TORNEADO OTRAS RECOMENDACIONES A TENER EN CUENTA SON:

- Los **mandos** de la máquina deben estar situados dentro de la zona de alcance de los brazos, de manera que el operario pueda alcanzarlos sin adoptar posturas forzadas, y que su manipulación no entrañe ningún peligro. Los mandos no deberían estar nunca en lugares donde puedan ser alcanzados pasando la mano sobre la zona de trabajo de la máquina, o donde puedan ser golpeados por virutas proyectadas. Los dispositivos de parada de emergencia deberán ser fácilmente accesibles y de color rojo, estarán diseñados y ubicados de manera que puedan ser accionados fácilmente por la persona trabajadora que esté en peligro.
- **Elementos para mejorar la visión.** Para mejorar la postura de cuello, cuando la tarea requiere de precisión y alto control visual, se pueden emplear gafas-lupa o lupas para torneros. Las hay disponibles también con luz. Debido a que el operario debe realizar tareas de precisión es necesario disponer de iluminación localizada, que debe ser orientable, estanca y resistente a las proyecciones de viruta.

- **Cuando hay riesgo por esfuerzos**

- **Emplear apoyos:** para tareas de precisión en las que se utilizan herramientas (gubia, punzón, etc.) emplear un apoyo que ayude a mejorar el control). Idealmente, este debería ser regulable a fin de poder adaptarse en función de las necesidades de la tarea.



Figura 21.- Apoyo para trabajo con herramientas manuales (Fuente: Estudio de campo).

- **Empuñaduras del equipo:** los criterios ergonómicos relativos a la fuerza de varios tipos de mandos más comunes en los tornos (Castelló, 2010), son:
 - Manivela accionada con los dedos: 0,6/3 N·m
 - Conmutador rotativo: 320 N·cm máximo
 - Manivela: hasta 2,3 Kg, menor cuanto mayor sea la velocidad de operación; hasta 4,5 Kg si la operación no es frecuente
- **Máquinas:** existe una norma específica, la UNE-EN 1005-3 sobre Seguridad de las máquinas. Comportamiento físico del ser humano. Parte 3, que establece los límites de fuerza recomendados para diferentes tipos acciones realizadas durante la utilización de máquinas (AENOR, 2009). Esta norma presenta diversos procedimientos de cálculo de la fuerza, según el nivel de información que se posea de la población objeto e incluye simplificaciones estadísticas de la población europea. El cálculo de la fuerza máxima deberá realizarse para cada una de las acciones en que se aplique una fuerza y para cada tipo de población, estableciendo los niveles de riesgo asociados a las mismas. Si la evaluación de la carga física de la tarea muestra que su exigencia física no se encuentra dentro de los límites fisiológicos y biomecánicos aceptables de todas las personas trabajadoras (hombres y mujeres), deberán establecerse medidas correctoras y preventivas adecuadas. Dicha evaluación de riesgos por carga física debe incorporar criterios de género que garanticen la identificación de los

diferentes tipos de riesgos, así como la variabilidad y posible afección de los mismos en función de las diferencias antropométricas, poblacionales, etc.

- **Mantenimiento:** los ajustes y preparación de la máquina no deben requerir de un esfuerzo más allá de lo deseable, para ello hay que prestar especial atención a la realización de las operaciones de mantenimiento y limpieza periódicas (limpieza mediante aspiración, engrase y lubricación de todas las partes metálicas, carros, guías, etc.).

REFERENCIAS

- AENOR. UNE-EN 1005-3 (2002) + A1 (2009). *Seguridad de las máquinas. Comportamiento físico del ser humano. Parte 3: Límites de fuerza recomendados para la utilización de máquinas*. Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), Madrid.
- Álvarez, A., 2017, Nota Técnica de Prevención 1088: Alcance máximo y normal en el plano horizontal, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Álvarez, T., Sánchez, C., Merayo, A., Centro Nacional de Nuevas Tecnologías, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). (2016). *Herramientas manuales: criterios ergonómicos y de seguridad para su selección*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).
- Benjumea, A. C. (2001). Datos antropométricos de la población laboral española. Prevención, trabajo y salud: *Revista del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*, (14), 22-30.
- Bestratén Belloví, M., Nogareda Cuixart, S., & Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España). (2008). *Ergonomía*. Ministerio de Trabajo e Inmigración. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Cabello, E. V. (2008). *Antropometría*. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo.
- Castelló, P., Oltra, A., Pagán, P., Sendra, R., Murcia, J., Corrales, J. M., Casañ, C.,Rodrigo, J. (2010) *ERGOMETAL: Manual de Ergonomía para Máquinas del Sector Metal*. IBV, Valencia.
- Cuarta Conferencia Mundial sobre la Mujer (1995). <https://www.un.org/womenwatch/daw/beijing/pdf/BDPfA%20S.pdf>
- IBV (2000). *Ergo/IBV – Evaluación de riesgos laborales asociados a la carga física*. Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV), Valencia.
- IBV (2020). *Integración de la perspectiva de género en los criterios de adecuación ergonómica de entornos laborales*. <https://genero.ibv.org/manual>
- Informe del Consejo Económico y Social correspondiente a 1997. Asamblea General. [https://undocs.org/pdf?symbol=es/A/52/3/REV.1\(SUPP\)](https://undocs.org/pdf?symbol=es/A/52/3/REV.1(SUPP))
- INSHT (2016). *Herramientas manuales: criterios ergonómicos y de seguridad para su selección*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).
- ISO 11228-1:2021(en) Ergonomics – Manual handling – Part 1: Lifting, lowering and carrying.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Mas, D. (2019). Evaluación del riesgo por las fuerzas ejercidas en el puesto de trabajo o en la utilización de máquinas mediante la norma EN 1005-3. *Ergonautas*. Published. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/fuerzas/fuerza-maxima-ayuda.php>
- Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones (2020) *Guía de ayuda para la Valoración del Riesgo Laboral durante el embarazo* 3ª edición, Instituto Nacional de la Seguridad Social.
- Nogareda. S., Tortosa.L., García. C., (2007) NTP 785: Carga de trabajo y embarazo. *Ergomater: método para la evaluación de riesgos ergonómicos en trabajadoras embarazadas*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, (INSHT).
- Organización Mundial de la Salud (OMS). Constitución (2020). <https://www.who.int/es/about/who-we-are/constitution>
- Ruiz, L. (2011). Manipulación manual de cargas Guía técnica del INSHT. *INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*, 30.

- Tortosa. L., García-Molina C., Page A., Cano. A., Sendra. JM^a, Aguilar. E., Ballester. R., Prada. P., (2004). *ErgoMater/IBV – Requisitos ergonómicos para la protección de la maternidad en tareas con carga física*. Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV), Valencia.
- Tortosa, L., García-Molina, C., Page, A. y Ferreras, A. (1999) *Ergonomía y Discapacidad* (2TM ed). Instituto de Biomecánica de Valencia. Valencia. <https://www.ibv.org/publicaciones/manuales-y-guias/rehabilitacion-y-autonomia-personal/estudio-de-ergonomia-y-discapacidad/>

Proyecto/acción (TRCOIN/2021/23)
apoyado/a por la Conselleria de
Economía Sostenible, Sectores
Productivos, Comercio y Trabajo
en el marco de las ayudas en
materia de colaboración institu-
cional, a través de acciones secto-
riales e intersectoriales mediante
programas o actuaciones en mate-
ria de prevención de riesgos labo-
rales en la Comunitat Valenciana
para el ejercicio 2021.

