

## FICHA PARA DISEÑO ERGONÓMICO

### BUENA PRÁCTICA

1

|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre común</b>                                                                     | <b>Mazo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Aspectos a tener en cuenta</b>                                                       | <p>Antes de diseñar, es necesario tener en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe tenerse en cuenta toda la normativa aplicable al producto.</li> <li>• Tipo de uso.</li> <li>• Superficie, material, forma, longitud, diámetro, terminación y ángulo del mango.</li> <li>• Peso.</li> <li>• Diseño del cabezal.</li> <li>• Mano de uso.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Descripción y uso principal</b>                                                      | Herramienta manual, similar a un martillo más pesado y de mayor tamaño, diseñada principalmente para golpear, aplastar o machacar causando una gran fuerza de impacto, aplicando un agarre de potencia. Consta de una cabeza pesada de metal que ejerce el golpe y de un mango generalmente de madera para dirigir el movimiento. Según su uso previsto, existen mazos de formas, dimensiones, pesos y materiales muy variadas.                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Postura de trabajo</b>                                                               | Según la tarea, puede utilizarse desde nivel del suelo hasta en altura, pudiendo suponer adoptar posturas muy variables como, flexiones de brazo elevadas, flexión y giro de tronco, extensión de cuello o flexión pronunciada de rodillas entre otras. Generalmente supone una elevada carga física en la zona de la muñeca.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Forma de uso</b>                                                                     | El agarre, de potencia, se realiza con ambas manos, sosteniendo el mango entre los dedos y la palma con el pulgar cerrando el agarre.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Problemas ergonómicos asociados a una mala adecuación a la población trabajadora</b> | <p>Dimensiones inadecuadas (diámetro, longitud...) pueden aumentar el esfuerzo. Un diámetro reducido o una forma no adaptada al contorno de la mano, puede generar presiones localizadas en la zona de contacto.</p> <p>Su peso elevado supone un incremento del esfuerzo físico necesario al aplicar fuerzas impulsivas o intensas.</p> <p>En tareas en que se realicen movimientos repetitivos con brazo-muñeca, unido a la postura forzada mano-muñeca y a la aplicación de fuerzas intensas, se incrementa notablemente el riesgo de lesión.</p> <p>Al aplicar fuerzas intensas al golpear ciertos materiales, pueden transmitirse vibraciones al brazo y la mano.</p> |

## Indicaciones a tener en cuenta para mejorar el diseño ergonómico

Además de cumplir con toda la normativa aplicable, se recomienda que:

- Las herramientas deben ajustarse a las características individuales de quienes vayan a utilizarlas.
- Deberían tenerse en cuenta las características antropométricas de los hombres y las mujeres.
- La superficie del mango debe ser antideslizante, pero no demasiado rugosa que pueda ser abrasiva para quien la usa.
- La forma del mango no debe tener alojamientos para los dedos ni producir presiones en la palma de la mano y los dedos. Debe ser de forma redondeada sin aristas ni ángulos rectos, de manera que durante su uso no se produzcan presiones en la palma de la mano y los dedos, en especial con agarres intensos.
- El material del mango debe ser aislante del calor.
- El material del mango en el agarre debe ser compresible (goma, caucho termoplástico, etc.) para proteger de vibraciones, impactos y presiones, pueden añadirse collares de absorción de choques o pueden crearse mazos con núcleo de partículas de fibra de vidrio. El material debe ser el más ligero siempre manteniendo los requisitos de la herramienta, como la fibra de carbono, por su relación peso-resistencia y su alta absorción de energía de impacto o mangos de varios materiales para garantizar ligereza, durabilidad, y un agarre antideslizamiento.
- La forma o contorno del mango debe seguir el arco transversal de la mano para usar la musculatura cubital más fuerte y permitir una aplicación uniforme de fuerza entre todos los dedos. El arco transversal en las mujeres es generalmente menor que en los hombres. Una forma ligeramente curvada o cónica facilita mejor el agarre siguiendo el arco transversal.
- Si se utiliza con una mano, el mango debe tener una longitud mínima de 120 mm, añadiendo 25 mm si quien lo utiliza lleva guantes. Si se utiliza con ambas manos, la longitud de los mangos suele ir desde los 300 a los 900 mm, permitiendo una mayor longitud poder realizar un movimiento más amplio y así generando más potencia en cada golpe. En cualquier caso, la longitud del mango viene determinada por el ancho de la mano de quien vaya a utilizarlo, teniendo en cuenta de que los hombres tienen un ancho de palma mayor al de las mujeres.
- El diámetro se considera adecuado cuando el dedo índice y el pulgar están montados unos 10 mm (25 mm máximo) al realizar el agarre. Cabe tener en cuenta que las mujeres tienen los dedos más cortos que los hombres. En general, se considera adecuado entre 30-50 mm, siendo preferente 50 mm.
- Los extremos de los mangos deben estar redondeados.
- El ángulo del mango debe permitir mantener la muñeca en postura neutra mientras se esté utilizando el mazo. Diseños de mango ligeramente curvados (unos 19 ° - 20 °) ayudan a mantener la muñeca en una posición más adecuada.
- En general, se debe evitar exceder los 2,30 Kg, aunque el peso de los mazos suele ser superior. En promedio, la fuerza de la parte superior del cuerpo de las mujeres es un 60% la de los hombres.
- El diseño del cabezal debe ser adecuado para la tarea para la que se crea.
- El mazo debe permitir ser usado por cualquier mano, y en mazos que deben utilizarse con ambas manos, debe permitir colocar de manera indistinta una en la parte superior y otra en la inferior del agarre.
- Se debe recomendar que se deseche ante cualquier anomalía.
- Se debe recomendar que se forme a las personas en los riesgos generales asociados a su uso, en aspectos ergonómicos de su manejo y en buenas prácticas posturales, contando con formación práctica.

### Bibliografía y documentación consultada

- Carmona A., (2003). Aspectos antropométricos de la población laboral española aplicada al diseño industrial, Madrid, INSHT.
- Corlett, Esmond Nigel; Clark, Thomas Stephen. (1985). The ergonomics of workspaces and machines: a design manual Edition: 2nd ed. Taylor & Francis City: London, Bristol, PA. ISBN: 9781315272740.
- IBV (2008). Guía de verificación ergonómica de Máquinas y Herramientas empleadas en el sector de la construcción. Instituto de Biomecánica de Valencia.
- IBV (2007) Antropometría de la población femenina en España. Instituto de Biomecánica de Valencia.
- IBV y Fundación CEMA (2019). Guía para la selección ergonómica de herramientas manuales sector cemento. Instituto de Biomecánica de Valencia.
- INSHT (2006). Documento Divulgativo DD.038. Ergonomía fácil: Guía para la selección de herramientas manuales. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. ISBN: 84-7425-718-2 INSHT (2016). Herramientas manuales: criterios ergonómicos y de seguridad para su selección. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. NIPO (en línea): 272-16-056-0
- R. Albiñana et al. (2016). Prevención de riesgos ergonómicos en el sector limpieza. Consejera de Economía, Empleo y Hacienda, Comunidad de Madrid.
- Wang, C. Y., & Cai, D. C. (2017). Hand tool handle design based on hand measurements. In MATEC web of conferences (Vol. 119, p. 01044). EDP Sciences..

### Participantes en el proyecto

