

Prevención de Accidentes de Trabajo en Mano y Tobillo

Punto de comprobación 2

Identificación de las condiciones y manejo de herramientas

1. Referencia normativa

En relación con lo establecido en el Artículo 20 del Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo para la utilización de herramienta es necesario realizar lo siguiente:

- Análisis de los riesgos a los que están expuestas las personas trabajadoras.
- Programa específico para la revisión y mantenimiento.
- Procedimientos para la operación y mantenimiento.
- Capacitación y adiestramiento a las personas trabajadoras para su operación segura.

Se tienen que identificar las condiciones y el manejo de las herramientas para establecer las medidas de prevención que permitan eliminar el riesgo, establecer controles técnicos o administrativos y, en su caso, definir la señalética y equipo de protección personal (EPP) a utilizar en la prevención de riesgos de trabajo.

2. Manejo y condiciones de las herramientas

Se definen como herramientas tanto aquellos útiles simples que requieren exclusivamente la fuerza humana para su funcionamiento, como los que se sostienen con las manos, pero son accionadas por motores eléctricos o de combustión interna, por medios neumáticos o hidráulicos.

En todas las industrias se usan herramientas manuales en la realización de trabajos de mantenimiento y reparaciones que se clasifican en:

- Herramientas manuales simples
 - De golpe (martillos)
 - De torsión (destornilladores, llaves, etcétera)
 - De corte (tenazas, alicates, etcétera)
- Herramientas manuales dieléctricas o aislantes
- Herramientas mecánicas o portátiles
 - Herramientas eléctricas (taladro, radial, etcétera)
 - Herramientas neumáticas (martillos, taladros)
 - Herramientas hidráulicas (gatos)
 - Herramientas operadas con pólvora
 - Herramientas con combustibles líquidos

Las herramientas manuales parecen tan sencillas que en ocasiones se olvidan las graves consecuencias que un diseño, fabricación, elección o utilización incorrectos de materiales pueden tener sobre la seguridad y salud de la persona trabajadora. A veces, los daños aparecen a largo plazo, contribuyendo a menospreciar la importancia que tienen para la salud. Por lo que se debe tener en cuenta lo siguiente:

A) Elección de la herramienta

Las características de las herramientas a adquirir deberán venir impuestas por el análisis del trabajo a realizar, para evitar que se formen mellas, rebordes o roturas en ellas.

B) Uso de herramientas de forma incorrecta, defectuosas o de mala calidad

Se debe adiestrar y formar al personal sobre la técnica segura de uso de la herramienta, evitando generar daño a los dedos, manos o cualquier parte del cuerpo. El empleo de materiales de mala calidad, el uso incorrecto o mal estado de las herramientas son causas de accidentes.

C) Transporte y abandono de herramientas en lugares peligrosos

Las herramientas deberán colocarse en un lugar específico (estantes o armarios) de forma que fácilmente se pueda detectar la falta de una de ellas al igual que se encuentran protegidas de su deterioro por golpes o caídas. Asimismo, deberá proveer al personal de cajas, bolsas, cinturones portaherramientas o carros de herramientas, en donde estas permanezcan ordenadas.

Dejar herramientas en el suelo, zonas de paso de personal o lugares elevados, puede causar accidentes.

Las herramientas mecánicas presentan riesgos relacionados con la corriente eléctrica, además de los propios de cualquier herramienta manual, por lo que se clasifican de acuerdo con su grado de protección en:

- Herramientas de clase I: su grado de aislamiento es funcional, es decir, el necesario para asegurar el funcionamiento de la herramienta y la protección frente a contactos eléctricos directos, pudiendo llevar puestas a tierra (PAT).
- Herramientas de clase II: tienen un aislamiento completo, mediante doble aislamiento o aislamiento reforzado, sin prever la puesta a tierra. Se distinguen por llevar el símbolo correspondiente al doble aislamiento en la placa de características.
- Herramientas de clase III: previstas para ser alimentadas a muy baja tensión (inferior a 50 v o 24 v).

Para trabajos a la intemperie deberán utilizarse herramientas de las clases II o III.

Desde el punto de vista de seguridad, el mantenimiento de las herramientas es fundamental, deben realizarse inspecciones periódicas para mantenerlas en buen estado, limpias y afiladas, engrasadas, etcétera y deben ser sustituidas o reparadas cuando se advierta algún defecto en ellas.

En el siguiente cuadro se incluyen las herramientas más utilizadas, las condiciones y los actos inseguros que se pueden llegar a presentar.

Herramienta	Condición insegura	Acto inseguro
Destornillador	Punta o caña doblada. Punta roma o deformada. Mango deteriorado, astillado o roto, etcétera.	Uso como escoplo, palanca o punzón. Uso de destornillador de tamaño inadecuado. Trabajos en los que el destornillador esté en una mano y la pieza en otra.
Cuchillo	Hoja mellada. Mango deteriorado. Sin guardamano o inadecuado.	Corte hacia el cuerpo. No utilizar funda protectora. Empleo como destornillador o palanca. Colocación de la mano en zona no protegida.
Cinzel	Cabeza con rebabas o filos mellados o sin filo. Temple excesivo en cabeza o filo.	Usarlo como palanca o destornillador. Empleo para aflojar o apretar tuercas. Cincelar hacia otros operarios. No usar gafas de protección.
Escoplos y punzones	Cabeza redondeada. Cabeza y punta frágiles. Cuerpo de la herramienta demasiado corto.	Sujeción y dirección del trabajo inseguras. Uso como palanca. No usar gafas de protección.
Alicates y tenazas	Puntas romas o desgastadas. Deformación en las bocas. Desgaste de zona estriada. Excesiva holgura del eje.	Usar alicates como tenazas o viceversa. Apretar excesivamente o muy poco. Utilizar sus mangos como palancas.
Mazos y martillos	Mango poco resistente. Cabeza débilmente sujeta al mango.	Uso de martillo inadecuado. Exposición de la mano libre al golpe del martillo.
Limas	Usarla sin mango. Dientes con partículas o deteriorados.	Uso como palanca o punzón. Golpearlas con el martillo.
Llaves de tuerca	Mordazas gastadas. Defectos mecánicos.	Uso de llave inadecuada en tamaño. Uso de tubo en mango para aumentar el par de apriete. Uso como martillo.
Sierra	Triscado inadecuado. Mango poco resistente.	Impropia para el material. No sujetar correctamente el material.
Herramientas eléctricas	Puesta a tierra inexistente o no conectada. Aislamiento defectuoso. Chispas eléctricas. Cables extendidos de forma peligrosa.	Abuso de la herramienta. Falta de apoyo firme antes de comenzar el trabajo. Uso de guantes o prendas con partes atrapables. Falta de protección ocular.
Herramientas neumáticas	Conexión insegura de la manguera. Pulsador sobresaliendo del mango. Mangueras con polvo e impurezas. Manguera en mal estado. Órganos mal protegidos. Herramientas mal entretenidas.	Abuso de la herramienta. No limpiar la manguera antes de conectarla a la herramienta. No librar la presión antes de desconectar. Uso de prendas atrapables. Falta de protección ocular. Dirigir el escape hacia algún operario.
Gatos de elevación	Rosca gastada. Base poco firme. Suciedad. Mango pequeño, curvo o demasiado suelto.	Sobrecargarlos. Utilizarlos como soporte después del levantamiento.
Herramientas con pólvora (remachadoras, cortacables)	Defecto en pantallas y guardas protectoras. No disponer de dispositivos de seguridad integrales.	No seguir las instrucciones del fabricante. Cargar antes de su uso.

3. Análisis para la selección de la herramienta adecuada.

La selección y el uso adecuado de las herramientas manuales son dos aspectos primordiales para la prevención de la mayor parte de los accidentes y posibles lesiones musculoesqueléticas.

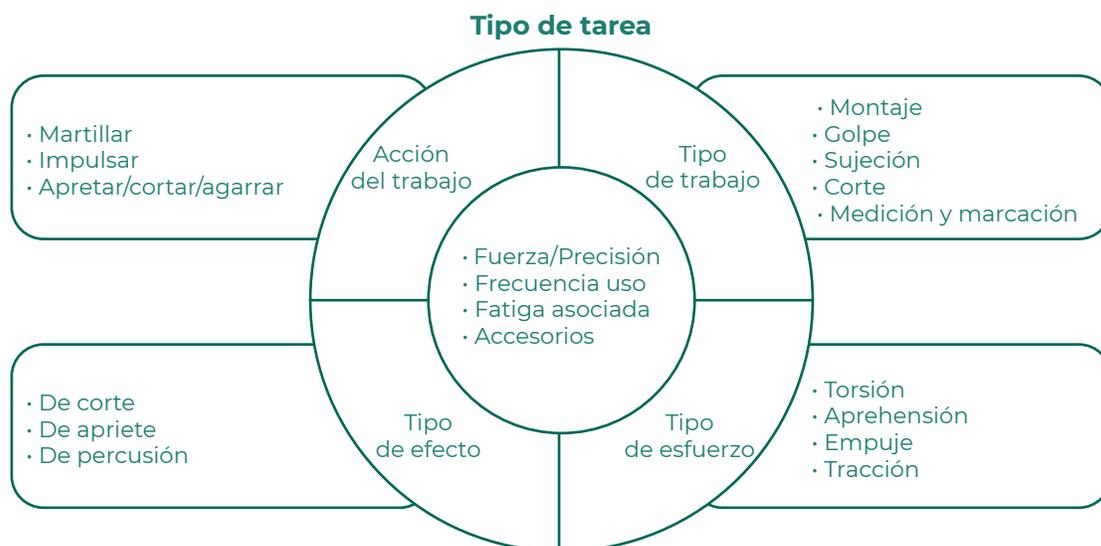
Se propone realizar el análisis para la selección de las herramientas en tres fases:

- A) Estudio de las características de la tarea
 - Tipo de tarea
 - Espacio y ambiente de trabajo
- B) Análisis biomecánico
 - Postura del cuerpo
 - Postura de la mano y movimiento mano-muñeca
 - Naturaleza del agarre
 - Fuerza del agarre
 - Acoplamiento
- C) Análisis de la herramienta
 - Forma de la herramienta
 - Dimensión y peso de la herramienta
 - Material de la herramienta y superficie del mango

Antes de seleccionar una herramienta, es necesario analizar en detalle la tarea que se va a realizar. Generalmente, las herramientas manuales están diseñadas para usos específicos, si se emplean en tareas distintas para lo que han sido diseñadas pueden causar, dolor, molestias o lesiones, además de afectar a la calidad del producto y del trabajo realizado.

A) Estudio de las características de la tarea

- Al estudiar la tarea a realizar, para poder elegir la herramienta más adecuada, es necesario conocer:
- Frecuencia de utilización, es decir, el número de ocasiones y el tiempo que el trabajador va a utilizar esa herramienta en la jornada laboral.
 - Respecto a la definición de tareas, es necesario conocer la carga externa asociada. Cuando se produce un desequilibrio entre las demandas de la tarea y las capacidades y expectativas de los trabajadores, esta carga se convierte en fatiga física (biomecánica) o mental (psíquica).



El tipo de tarea y acción serán determinantes para definir la clase de herramienta manual y evaluar los riesgos a los que estará sometido el trabajador y las medidas preventivas a adoptar.

Tareas	Actividades y herramientas
La tarea que realiza el trabajador	<ul style="list-style-type: none"> • Para cortar, agarrar, apretar (tijeras, alicates, cuchillos). • Para martillar (martillos, mazos, picos).
El tipo de trabajo que realizan	<ul style="list-style-type: none"> • Para montaje (destornilladores, llaves, punzones). • Para golpe (martillos, mazos, picos).
El tipo de efecto que se quiere conseguir con la herramienta	<ul style="list-style-type: none"> • De apriete (destornilladores, llaves). • De corte (tijeras, alicates, cuchillos).
El esfuerzo que realice la mano	<ul style="list-style-type: none"> • Torsión (destornilladores, llaves). • Aprehensión (tornillos, pinzas). • Tracción (alicates).

Espacio y ambiente de trabajo

- Asegurarse de que se dispone de espacio suficiente para la realización de la tarea, si el espacio de trabajo es reducido o angosto, la persona trabajadora se verá obligada a adoptar posturas que le ocasionen tensión muscular y a tener que generar mayor esfuerzo físico para llevar a cabo las tareas, provocando una lesión o daño en la mano o en otra parte del cuerpo.

Es primordial seleccionar una herramienta que se ajuste al espacio de trabajo y que pueda ser utilizada dentro del área disponible. Por ejemplo, para una tarea que requiera mucha fuerza aplicada en un área pequeña, es importante elegir una herramienta que permita un agarre de fuerza. Si no es posible usar una herramienta con mango largo, se puede utilizar una de mango corto con la que se alcance directamente la parte que necesita ser reparada, manteniendo la muñeca sin desviar.

- Comprobar si el entorno tiene condiciones especiales: los factores ambientales pueden ser de origen químico, biológico o físico. En la mayoría de las ocasiones, los factores de tipo físico van a ejercer una mayor influencia a la hora de la selección de la herramienta. Las condiciones ambientales adversas, fundamentalmente por agentes físicos como: ruido, vibraciones, radiaciones, calor, frío e iluminación pueden actuar como factor que incremente la generación de fatiga.

Para tareas con riesgo eléctrico, será conveniente utilizar herramientas manuales aisladas o aislantes —conviene indicar que el trabajo con cierto tipo de herramientas, como picos o martillos, puede provocar electricidad estática o chispa— por lo que será necesario realizar una evaluación de riesgos específica en el caso de trabajos en atmósferas explosivas.

El principal riesgo latente al utilizar herramientas metálicas en atmósferas explosivas es la generación de chispas, debido al rozamiento o a los golpes a los que se ve sometida la herramienta. Una solución para reducir este riesgo es aplicar un revestimiento que proteja la zona metálica frente a posibles golpes o fricciones y que este no genere chispas debido a fenómenos electrostáticos. Sin embargo, esta solución no es válida para las herramientas de percusión (mazos, picos, buriles, etcétera), por lo que para este tipo de trabajos, se utilizan herramientas fabricadas con aleaciones de bronce-aluminio o de cobre-berilio.

Condiciones termohigrométricas (condiciones físicas y ambientales de temperatura, humedad y ventilación en las que se desarrolla el trabajo) de un lugar de trabajo están relacionadas con la decisión de elegir los medios más adecuados para que las personas trabajadoras puedan ejecutar la tarea correctamente. En especial, la temperatura y la humedad relacionadas con la sudoración de la mano son un factor importante a la hora de poder elegir la herramienta adecuada.

B) Análisis biomecánico

Postura del cuerpo

Debe ser lo más cómoda posible, permitiendo movimientos sencillos sin provocar efectos adversos para la persona trabajadora. Se evitarán posturas giradas, inclinaciones y en especial poco naturales e incómodas.

Sin embargo, es interesante conocer de forma sencilla algún aspecto relacionado con la postura de trabajo:

- La postura debe ser lo más natural posible y se deben permitir los cambios posturales necesarios. Evitar, por ejemplo, que la persona se arrodille, se ponga en cuclillas, se tumbe o trabaje por encima de los hombros. En caso necesario, deberá realizarse un análisis previo de dicha postura, la cual puede reconocerse al desviarse de la postura neutra de una forma considerable. Este análisis deberá tener en cuenta otros aspectos como el tiempo de permanencia en esa postura, el tiempo de descanso, la repetitividad de la tarea, la fuerza a realizar, el peso, los movimientos, las condiciones ambientales, etcétera.
- La posición de trabajo podrá ser de pie o sentada. Habitualmente predominan las posiciones de pie. En caso de ejercer fuerza, esta se realizará de manera descendente, procurando disponer el plano de trabajo por debajo del codo y adoptando una postura relajada.
- Puesto que el uso de herramientas generalmente se realiza con una mano, se debe considerar si la persona es zurda o diestra a la hora de analizar la postura. Existen herramientas diseñadas para el uso indistinto con una u otra mano, o bien, diseñadas para el empleo de ambas manos a la vez.
- La herramienta debe permitir que la persona usuaria trabaje con los codos lo más próximos al cuerpo, especialmente en trabajos de precisión.
- En trabajos de mucha precisión, el antebrazo o al menos la mano, debe apoyarse sobre la superficie de trabajo durante el uso de la herramienta. Si no es posible, se pueden proporcionar apoyabrazos suspendidos sobre el plano de trabajo.
- Una postura del cuerpo adecuada contribuye a evitar riesgos de caída de objetos, golpes, cortes, resbalones o proyección de partículas, entre otros.

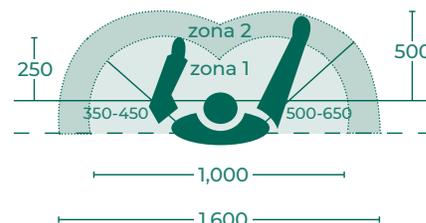


Otros aspectos relacionados con la postura son el espacio libre y el plano de trabajo:

Espacio libre: se debe considerar el espacio para las piernas, los brazos y para todo el cuerpo, así como para el recorrido del movimiento que requiera el uso de la herramienta; espacio para el objeto que se vaya a manipular, reparar o fabricar; para la persona trabajadora y para la propia herramienta. Poco espacio obligará a adoptar posturas inadecuadas. También se deben prever las distancias de seguridad a elementos peligrosos de la zona, así como los posibles cambios posturales.

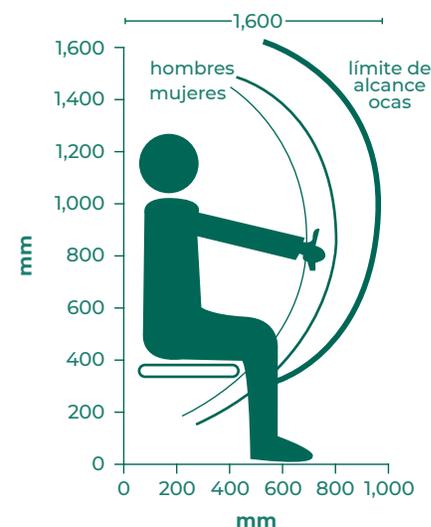
Plano de trabajo: es otro aspecto que se debe analizar y puede ser horizontal o inclinado. Es más fácil reconocer los planos de trabajo en los puestos fijos que en los itinerantes. La altura e inclinación óptima del plano de trabajo va a depender de las características de la tarea y de los trabajadores.

Los planos de trabajo se pueden dividir en unas zonas en función del alcance en ellas. Por ejemplo: en un plano horizontal, la primera zona (zona 1) se debe reservar para trabajos habituales y la segunda para trabajos ocasionales (zona 2).



En muchas ocasiones, el plano de trabajo es horizontal, en otras se debe considerar el plano inclinado, siendo importante el plano inclinado a 90°, es decir, el vertical, en donde se realizan tareas sobre paneles verticales o equipos. Para tareas que requieran precisión y alta demanda visual, se recomienda un ángulo de aproximadamente 15°.

A la hora de seleccionar el mango de una herramienta, no solo se debe considerar la fuerza a aplicar, existen otros aspectos, como el plano de trabajo, que pueden ser determinantes. Por ejemplo: una misma acción (atornillar), realizada en diferentes planos de trabajo, requerirá herramientas con diferentes mangos.



Postura de la mano y movimiento mano-muñeca

La mano es una de las partes más complejas del cuerpo humano, las posturas y los movimientos se deben realizar a partir de una posición de referencia, que se denominará posición neutra.

Desde la posición neutra se describen los movimientos habituales de la muñeca y del antebrazo:

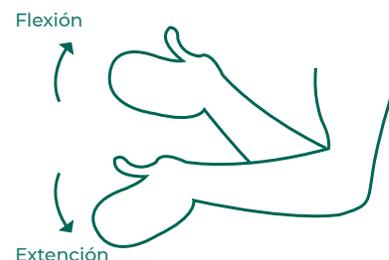
- Flexión e hiperextensión del antebrazo
- Pronación y supinación de la muñeca
- Flexión y extensión de la muñeca
- Desviación cubital (aducción) y radial (abducción) de la muñeca

La postura de la mano debe ser coherente con la tarea y con la herramienta utilizada, de modo que, en la medida de lo posible, se eviten riesgos como golpes, cortes, arañazos, etcétera. La posición de la mano y del antebrazo debe ser natural, ya que una postura de la mano inadecuada junto con un tiempo de exposición elevado pueden provocar una sobrecarga compresiva en algún punto determinado de la mano o la muñeca.

Por ejemplo, en el caso del agarre de un martillo, la muñeca debe estar supinada algo más de la mitad, una desviación radial de 15° y ligeramente flexionada en dirección dorsal, con el dedo pulgar aducido y flexionado, el meñique muy flexionado y el resto de los dedos algo flexionados.

Naturaleza del agarre: hay cuatro tipos de agarre que se denominan palmar, de fuerza, de pinza y de gancho. En el caso de herramientas, los agarres que adquieren mayor importancia son el de fuerza, pinza y, en menor medida, el de gancho.

- Agarre de fuerza: en este tipo de agarre, el pulgar y el resto de los dedos están colocados de forma opuesta y rodean a la herramienta de forma que se consigue la máxima superficie



Supinación
(palma hacia
arriba)



Pronación
(palma hacia
abajo)



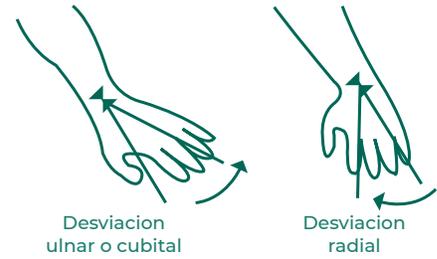
Flexión



Extensión

de contacto entre la palma de la mano y el mango de la herramienta. Con este agarre se consigue aplicar gran fuerza. Hay dos tipos de agarre de fuerza: diagonal y transversal.

- Agarre de pinza: es un agarre más delicado y que puede generar más fatiga. El agarre de pinza es aquel que sujeta la herramienta entre el pulgar y la punta de los dedos, en especial el dedo índice. Dentro de los agarres de pinza se pueden considerar pinza con punta de los dedos, pinza palmar y pinza lateral. Se denomina también agarre de precisión cuando se utilizan pequeños músculos con mayor control nervioso.
- Agarre de gancho: durante este tipo de agarre actúan todos los dedos menos el pulgar. Las articulaciones interfalángicas proximales y distales se flexionan alrededor de un asidero.



Fuerza del agarre: para cualquier manipulación de herramientas se va a requerir algún tipo de fuerza, aunque solo sea para sujetar la herramienta.

Fuerza de aprehensión (o compresión): esta fuerza es de las más importantes. Dependerá de la fuerza aplicada y de la distancia requerida por la herramienta, el grado de apertura de la mano. Es fundamental que el diseño de las herramientas se ajuste a las dimensiones de donde se realice la mayor fuerza. Así se optimizarán los esfuerzos realizados. En algunos casos hay herramientas como tenazas o alicates que requieren el uso de ambas manos.

Cuanto más largo sea el mango de las herramientas (tipo llaves inglesas, empleadas para el apriete de tuercas) mayor fuerza se ejercerá en el punto de apriete. Este aspecto se considerará a la hora de elegir una herramienta de este tipo. Cuando se requiere que las tuercas y tornillos sean apretados con una fuerza determinada, dicha fuerza es lo que se conoce como par de apriete.

Fuerza de torsión: este tipo de fuerza se ejerce con herramientas tipo destornilladores. En el movimiento de torsión se ven implicados músculos de la mano y del antebrazo. Los movimientos que se van a realizar son de pronación y supinación de la muñeca. Se debe considerar si la fuerza se va a realizar con toda la muñeca o bien solo con la punta de los dedos. El par de torsión depende de la capacidad del trabajador para transmitir la fuerza al mango. Esta fuerza también dependerá del coeficiente de rozamiento y del diámetro del mango.

Se ha observado que los diestros realizan los giros en sentido de las agujas del reloj con mayor fuerza que los zurdos.

Acoplamiento: hace referencia a la zona de la herramienta que va a estar en contacto con la mano. La selección de la herramienta se debe realizar teniendo en cuenta las características concretas de la persona trabajadora que la vaya a emplear.

En este punto, se deberán observar los mangos, asas o empuñaduras. Cuanto mejor sea este acoplamiento, más natural será realizar la tarea.

Para agarres de fuerza en mangos cilíndricos, se recomienda que los dedos rodeen más de la mitad de la circunferencia pero que nunca se lleguen a unir los dedos con el pulgar. Las personas con manos pequeñas no deben utilizar herramientas manuales con mangos con un diámetro superior a 60 mm.

Los criterios en el diseño de los mangos para favorecer, en general, un adecuado acoplamiento en agarres de fuerza son los siguientes:

- El plano de la mano debe estar en semipronación y con un ángulo de agarre de 70°.
- La anchura del mango debe ser de 120 mm mínimo y un espacio por encima de los dedos de 70 mm.
- El diámetro será de aproximadamente 40 mm y la forma cilíndrica o elíptica.
- La presión en la mano será inferior a 2 kPa.

Hay herramientas, como alicates, tenazas o tijeras, que disponen de dos mangos. La fuerza principal se realiza al acercar las dos empuñaduras del mango. En este caso, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- La distancia entre las dos empuñaduras cuando se ejecuta el máximo esfuerzo.
- La fuerza de aprehensión dependerá de la apertura de la mano. El diseño de las herramientas tiene que buscar que el trabajador ejerza el mayor esfuerzo con la menor contracción muscular. Si se aumenta la distancia de las asas, se disminuirá la capacidad de hacer fuerza.
- Las asas deben tener una pequeña curvatura que ayude a la adopción de la postura adecuada de la mano.
- Se recomienda que dispongan de un muelle de retroceso para que se abra de forma automática.
- A veces puede ser necesario colocar algún tope entre las asas para evitar el pinzamiento de la mano al cerrar las dos asas.

C) Análisis de la herramienta

Es importante describir las características de las herramientas en su conjunto, pues en el binomio persona-herramienta es fundamental conocer ambos aspectos para llegar a un adecuado acoplamiento dentro de todo el sistema de trabajo.

Forma de mango y de la herramienta	Dimensión y peso de la herramienta	Material de la herramienta y superficie del mango
Mango que se adapte a la mano. Cantos redondeados.	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar la longitud del mango en función del tipo de fuerza. • Seleccionar herramienta de menor peso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar materiales con coeficiente de rozamiento elevados. • Si se trabaja con grasa o aceites, seleccionar un material con un coeficiente de rozamiento mayor. • Los mangos serán redondeados y deben distribuir adecuadamente la fuerza a todas la superficie de contacto.
Evitar empuñaduras acanaladas.	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar herramientas de dimensiones y pesos elevados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar materiales deslizantes. • Evitar trabajar con manos y guantes sucios. • Evitar empuñaduras lisas y resbaladizas. • Evitar la presión en los dedos.

Forma de la herramienta: la tarea también va a determinar la forma de la herramienta en su conjunto. No se debe olvidar que una buena calidad en cuanto a materiales, tanto del mango como de los filos, es un criterio fundamental a la hora de seleccionar una herramienta, por sencilla que sea esta. A veces los accidentes con herramientas manuales se producen cuando la herramienta es de mala calidad o está deteriorada y los filos no cortan lo deseado.

Por ejemplo, en el caso de las tijeras se observa que en el mercado hay una gran diversidad de ellas. Las diferentes actividades en las que se emplean han determinado no solo el tipo de mango y por tanto de agarre (mediante anillas o mangos) sino también las diferentes formas de cuchillas (con variación en sus tamaños, materiales e inclinaciones).

El análisis acerca de la relación de momentos de fuerza aplicados hace que las tijeras adquieran formas cada vez más extrañas para nuestros ojos, pero más adaptadas para las tareas.

Dimensión y peso de la herramienta: el tamaño de la herramienta, en general, debe adaptarse a la tarea y al espacio de trabajo disponible.

La longitud de los mangos es un aspecto importante a tener en cuenta. Un mango corto no resulta adecuado para un agarre de fuerza, mientras que un mango inferior a 19 mm será inadecuado para un agarre de precisión en el que se debe sujetar bien el mango entre el pulgar y el resto de los dedos. Dependiendo del sexo de las personas trabajadoras, los mangos deberán ser más o menos largos y, en el caso de que se empleen guantes, se deberán añadir 10 mm. Para un martillo, la longitud ideal está entre 100 mm y 150 mm.

El diámetro es otro aspecto que considerar. Si el mango es pequeño, los dedos no van a poder ejercer una fuerza efectiva.

Tipo de herramienta	Diámetro	Apertura herramienta doble empuñadura		Longitud del mango
		Mango cerrado	Mango abierto	
Fuerza	32-51 mm	Superior a 51 mm	Inferior a 89 mm	Empuñadura más larga, parte más ancha de la mano 100-150 mm
Precisión	6-13 mm	Superior a 25 mm	Inferior a 76 mm	-

No se puede indicar un límite de peso de una herramienta. Cuanto menor sea el peso de la herramienta será más favorable y a mayor tiempo de uso, más importante será que la herramienta pese poco.

Si bien no hay un consenso sobre el peso de la herramienta, se va a considerar que un peso entre 0.9 kg y 1.5 kg es aceptable y como máximo se van a considerar 2.3 Kg. Estos pesos son estimativos, pues dependerá de las características de la persona usuaria y de la tarea a realizar.

Material de la herramienta y superficie del mango: los materiales con menor coeficiente de rozamiento son: plexiglás, esmalte, goma dura, PVC blando, etcétera, y entre los que tienen mayor coeficiente de rozamiento están: la madera de haya o de fresno, el cuero, el corcho y la espuma dura de poliuretano.

El material, tanto de las empuñaduras como de la parte que ejecuta la acción, debe adaptarse a la tarea y, por ejemplo, en caso de trabajos con tensión eléctrica, se ajustará a normativa y se debe garantizar el aislamiento de esta.

En general y a modo de resumen debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- Los mangos de las herramientas no deben dejar surcos o marcas en la palma de la mano.
- Los mangos de las herramientas serán redondeados, sin cantos agudos ni rebabas.
- Las empuñaduras deben distribuir la fuerza por toda la superficie de contacto. No deben producir presiones en los costados de los dedos.
- Los mangos tampoco deben ser lisos ni resbaladizos. Deben generar un cociente de rozamiento que favorezca un adecuado agarre.
- Los mangos deben favorecer el agarre, pero no deben resultar ásperos pues pueden irritar la mano.

4. Puntos relevantes/buenas prácticas

Implementar un programa de seguridad que se ocupe de la adquisición, utilización, mantenimiento y control, almacenamiento y eliminación de las herramientas manuales cuando estén defectuosas es de suma importancia.

Adquisición: se deben adquirir herramientas de calidad acordes con el tipo de trabajo a realizar; resistentes, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos, así como aquellas cuyo diseño permita mantener alineada la mano con el antebrazo. Es necesario seleccionar la adecuada para el trabajo que se va a ejecutar, evitando casos en los que se apliquen en funciones distintas a las definidas por su forma, diseño y utilización.



Utilización: es la fase más importante, pues en ella es donde se producen los accidentes. Quien vaya a manipular una herramienta manual deberá tomar en cuenta los siguientes aspectos: las medidas de seguridad en el uso correcto de cada herramienta que deba emplear en su trabajo, utilizar la herramienta adecuada para cada tipo de operación y no trabajar con herramientas dañadas.

Control y almacenamiento: se debe llevar a cabo un programa de seguridad, para verificar que todas las herramientas se encuentran en perfecto estado. Se debe realizar un estudio de las necesidades de las herramientas y nivel de stock, además de centralizar su control a través de la asignación de responsabilidades.

Mantenimiento: el servicio de mantenimiento general de la empresa deberá repararlas y tenerlas siempre a punto, así como desechar aquellas que no se puedan reparar.

Transporte de herramientas: debe realizarse en cajas o bolsas especialmente diseñadas para ello y nunca llevar en los bolsillos ni en las manos cuando se realicen maniobras de ascenso o descenso.

Las recomendaciones generales para el manejo de las herramientas en forma segura son:

- Adquirirlas de materiales de buena calidad, resistentes, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.
- Adquirir aquellas cuyo diseño permita mantener alineada la mano con el antebrazo. Es necesario seleccionar la adecuada para el trabajo que se va a ejecutar, en general, se da el caso de aplicar en funciones distintas a las definidas por su forma, diseño y utilización.
- El mango o agarradera de una herramienta debe estar diseñado para tener un agarre estable y eficiente; debe ser de forma cilíndrica u oval, y con un diámetro de entre 3 y 4.5 centímetros. Además, los mangos o empuñaduras deben conservarse limpios, secos, libres de rebabas, soldaduras, astillas o cualquier otra irregularidad que los torne agresivos para el operario
- Los mangos o agarraderas no deben tener bordes o esquinas afiladas, para evitar presión sobre las articulaciones de la mano.
- Las agarraderas o mangos de las herramientas deben estar hechos de material apropiado que permita reducir el estrés mecánico y proteja de los extremos de temperatura.
- El peso de las herramientas manuales debe ser tan bajo como sea posible.

- En el diseño de las herramientas o accesorios de corte se deben tomar en cuenta los siguientes factores: peso, agarre, aditamentos de seguridad y mantenimiento, entre otros.
- Las herramientas deben ser diseñadas para adaptarse tanto a trabajadores zurdos como diestros.
- El tamaño y el peso deben estar acordes con las dimensiones y la capacidad física (fuerza) de la persona que las va a manipular.
- Las herramientas que se utilicen deben ser acordes con la actividad a desarrollar y con las características técnicas adecuadas. Deben ser utilizadas y mantenidas en buen estado de conservación.
- Una vez utilizadas, deben guardarse en estantes, cajones, cajas, bandejas, paneles, murales, etcétera. Deben ser guardadas limpias y ordenadas, en el lugar asignado.
- Las herramientas cortantes y/o punzantes deben mantenerse con fundas protectoras mientras no estén en uso.
- Deben ser trasladadas en forma segura.
- Por ningún motivo se deben dejar abandonadas las herramientas en lugares inadecuados: pasillos, plataformas, sitios elevados, etcétera.
- No debe golpearse una llave, lo ideal es siempre aplicar fuerza manual sobre ella o utilizar líquidos removedores.

Las recomendaciones para mantener las herramientas en buenas condiciones son:

- Cuarto de herramientas: tableros, estanterías, soportes, estuches.
- Revisión: comprobación del estado cada vez que se utilizan.
- Conservación o mantenimiento: afilado, limpieza, engrasado, etcétera.

5. Referencias bibliográficas

Cortés J. (2012). Seguridad e Higiene en el Trabajo-Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales. Madrid, España: Tébar Flores, S. L.

STPS. (31 de mayo de 1999). NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. Recuperado el 26 de abril de 2022, de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, de www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4948965&fecha=31/05/1999

STPS. (13 de noviembre de 2014). Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo. Recuperado el 26 de abril de 2022, de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, de www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regla/n152.pdf

INSHT. (Diciembre de 2016). Herramientas manuales: criterios ergonómicos y de seguridad para su selección. Recuperado del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de www.insst.es/documents/94886/96076/Herramientas+manuales.pdf/22e23d1f-4f32-4d29-80c5-718ad99f56e9

INSHT. (1995). NTP 391: Herramientas manuales (I): condiciones generales de seguridad. Recuperado del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de www.insst.es/documents/94886/326827/ntp_391.pdf/b2eaecca-0550-4ec8-9031-9bb27bfc58db.

INSHT. (1995). NTP 392: Herramientas manuales (II): condiciones generales de seguridad. Recuperado del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de www.insst.es/documents/94886/326827/ntp_392.pdf/f208e043-26d3-4048-ade3-fce579e72e3d.

INSHT. (1995). NTP 393: Herramientas manuales (III): condiciones generales de seguridad. Recuperado del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de www.insst.es/documents/94886/326827/ntp_393.pdf/ee7c2080-a01f-4ce3-8f83-00498b41126d.