



Modalidad Abierta y a Distancia

# Prácticum 2

## Guía didáctica



Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Departamento de Producción

---

## Prácticum 2

*Guía didáctica*

| Carrera                         | PAO Nivel |
|---------------------------------|-----------|
| ▪ Seguridad y Salud Ocupacional | V         |

Autor:

Sandoval Silva Merwin Aitken



S E O C \_ 3 0 0 2

Asesoría virtual  
[www.utpl.edu.ec](http://www.utpl.edu.ec)

## **Universidad Técnica Particular de Loja**

### **Prácticum 2**

Guía didáctica

Sandoval Silva Merwin Aitken

### **Diagramación y diseño digital:**

Ediloja Cía. Ltda.

Telefax: 593-7-2611418.

San Cayetano Alto s/n.

[www.ediloja.com.ec](http://www.ediloja.com.ec)

[edilojacialtda@ediloja.com.ec](mailto:edilojacialtda@ediloja.com.ec)

Loja-Ecuador

ISBN digital - 978-9942-39-410-1



**Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual  
4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)**

Usted acepta y acuerda estar obligado por los términos y condiciones de esta Licencia, por lo que, si existe el incumplimiento de algunas de estas condiciones, no se autoriza el uso de ningún contenido.

Los contenidos de este trabajo están sujetos a una licencia internacional Creative Commons – **Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 (CC BY-NC-SA 4.0)**. Usted es libre de **Compartir** – *copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato*. **Adaptar** – *remezclar, transformar y construir a partir del material citando la fuente, bajo los siguientes términos*: **Reconocimiento** – *debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios*. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciatante. **No Comercial** – *no puede hacer uso del material con propósitos comerciales*. **Compartir igual** – *Si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original*. No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

# Índice

|   |               |
|---|---------------|
| <b>1. Datos de información.....</b>   | <b>8</b>      |
| 1.1. Presentación de la asignatura .....  | 8             |
| 1.2. Competencias genéricas de la UTPL .....  | 8             |
| 1.3. Resultados de aprendizaje del perfil de egreso .....   | 8             |
| 1.4. Problemática que aborda la asignatura .....  | 9             |
| <b>2. Metodología de aprendizaje .....</b>  | <b>9</b>      |
| <b>3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje .....</b>  | <b>10</b>     |
| <br><b>Primer bimestre.....</b>   | <br><b>10</b> |
| <br><b>Resultado de aprendizaje 1.....</b>  | <br><b>10</b> |
| Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje.....  | 10            |
| <br><b>Semana 1 .....</b>   | <br><b>10</b> |
| <br><b>Unidad 1. La Constitución de la República del Ecuador y El Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo .....</b> | <br><b>10</b> |
| 1.1. Constitución de la República del Ecuador. (20 de octubre de 2008) .....  | 11            |
| 1.2. Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. (7 de mayo de 2004) .....   | 12            |
| Actividades de aprendizaje recomendadas .....   | 13            |
| <br><b>Semana 2 .....</b>   | <br><b>14</b> |
| <br><b>Unidad 2. La carga física .....</b>  | <br><b>14</b> |
| 2.1. Tipos de contracción muscular y efectos en el organismo .....  | 15            |
| Actividades de aprendizaje recomendadas .....   | 17            |
| <br><b>Semana 3 .....</b>   | <br><b>17</b> |
| <br><b>Unidad 3. Evaluación del trabajo .....</b>   | <br><b>17</b> |
| 3.1. Introducción .....   | 17            |
| 3.2. Evaluación del trabajo dinámico .....  | 18            |
| 3.3. Evaluación del trabajo estático .....  | 18            |
| Actividades de aprendizaje recomendadas .....   | 19            |
| <br><b>Semana 4 .....</b>   | <br><b>19</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Unidad 4. Los trastornos músculo esqueléticos (TME).....</b>   | <b>19</b> |
| 4.1. Relación entre los trastornos músculo esqueléticos y los factores laborales.....   | 20        |
| Actividades de aprendizaje recomendadas .....   | 22        |
| <b>Semana 5 .....</b>   | <b>23</b> |
| <b>Unidad 5. Trastornos musculoesqueléticos del cuello y cuello/hombros y factores laborales asociados.....</b>                 | <b>23</b> |
| 5.1. Trastornos músculo-esqueléticos del cuello y cuello/hombros y factores laborales asociados.....                            | 23        |
| 5.2. Trastornos músculo-esqueléticos de los hombros y factores laborales asociados.....   | 24        |
| Actividades de aprendizaje recomendadas .....   | 25        |
| <b>Semana 6 .....</b>   | <b>25</b> |
| <b>Unidad 6. Trastornos músculo-esqueléticos del codo y la mano/muñeca y factores laborales asociados.....</b>                  | <b>26</b> |
| 6.1. Trastornos músculo-esqueléticos del codo y factores laborales asociados .....  | 26        |
| 6.2. Trastornos músculo-esqueléticos de la mano/muñeca y factores laborales asociados.....                                      | 27        |
| Actividades de aprendizaje recomendadas .....   | 29        |
| <b>Semana 7 .....</b>   | <b>29</b> |
| <b>Unidad 7. Trastornos músculo-esqueléticos en la zona lumbar y factores laborales asociados .....</b>                         | <b>30</b> |
| Actividades de aprendizaje recomendadas .....   | 30        |
| Autoevaluación 1 .....  | 32        |
| Actividades finales del bimestre.....   | 35        |
| <b>Semana 8 .....</b>   | <b>35</b> |
| <b>Unidad 8. Revisión de las Unidades Estudiadas y preparación del Informe correspondiente a la Práctica – Fase 1 y 2 .....</b> | <b>35</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Segundo bimestre .....</b>  | <b>36</b> |
| <b>Resultado de aprendizaje 1.....</b>   | <b>36</b> |
| Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje.....   | 36        |
| <b>Semana 9 .....</b>  | <b>36</b> |
| <b>    Unidad 9. Métodos y técnicas empleados en el registro y evaluación de los factores asociados a los trastornos músculo-esqueléticos, y valoración de la carga física mediante técnicas de observación ..</b> | <b>36</b> |
| 9.1. Métodos y técnicas empleados en el registro y evaluación de los factores asociados a los trastornos músculo-esqueléticos.....   | 37        |
| 9.2. Valoración de la carga física mediante técnicas de observación...   | 38        |
| Actividades de aprendizaje recomendadas .....  | 38        |
| <b>Semana 10 .....</b>   | <b>39</b> |
| <b>    Unidad 10. Herramientas manuales, criterios ergonómicos y de seguridad ...</b>  | <b>39</b> |
| 10.1. Herramientas .....   | 40        |
| Actividades de aprendizaje recomendadas .....  | 42        |
| <b>Semana 11 .....</b>   | <b>42</b> |
| <b>    Unidad 11. Herramientas manuales. Análisis para la selección adecuada de herramientas – Características de la tarea .....</b>   | <b>42</b> |
| Actividades de aprendizaje recomendadas .....  | 43        |
| <b>Semana 12 .....</b>   | <b>44</b> |
| <b>    Unidad 12. Herramientas manuales. Análisis para la selección adecuada de herramientas – Análisis postural y biomecánico .....</b>   | <b>44</b> |
| 12.1. Espacio y ambiente de trabajo.....   | 44        |
| 12.2. Postura del cuerpo.....  | 45        |
| 12.3. Postura de la mano/muñeca.....   | 46        |
| 12.4. Naturaleza y fuerza del agarre .....   | 47        |
| 12.5. Acoplamiento .....   | 49        |
| Actividades de aprendizaje recomendadas .....  | 49        |
| <b>Semana 13 .....</b>   | <b>50</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Unidad 13. Herramientas manuales. Análisis para la selección adecuada de herramientas – Análisis de la herramienta .....</b>  | <b>50</b> |
| 13.1. Forma, dimensión y material del mango .....  | 50        |
| 13.2. Forma de la herramienta .....  | 52        |
| 13.3. Dimensión y peso de la herramienta .....   | 53        |
| 13.4. Material de la herramienta .....   | 53        |
| Actividades de aprendizaje recomendadas .....  | 53        |
| <b>Semana 14 .....</b>   | <b>54</b> |
| <b>Unidad 14. Principales riesgos y medidas preventivas en el uso de herramientas.....</b>                                       | <b>54</b> |
| 14.1. Riesgos más comunes y causas .....   | 54        |
| 14.2. Medidas preventivas.....   | 55        |
| Actividades de aprendizaje recomendadas .....  | 56        |
| <b>Semana 15 .....</b>   | <b>56</b> |
| <b>Unidad 15. Principios ergonómicos aplicados en máquinas seguras .....</b>   | <b>56</b> |
| 15.1. Principios generales ergonómicos aplicados en máquinas y equipos.....  | 57        |
| 15.2. De la antropometría y la biomecánica en las máquinas y equipos   | 58        |
| 15.3. De las pantallas de información y mandos .....   | 59        |
| 15.4. De la parada de las máquinas y equipos.....  | 60        |
| 15.5. De la iluminación .....  | 61        |
| 15.6. De la señalización .....   | 61        |
| 15.7. Condiciones ambientales agresivas .....  | 61        |
| 15.8. Ergonomía para Máquinas del Sector del Metal .....   | 62        |
| 15.9. Guía de verificación a máquinas del sector metal .....   | 62        |
| Actividades de aprendizaje recomendadas .....  | 63        |
| Autoevaluación 2 .....   | 65        |
| Actividades finales del bimestre.....  | 68        |
| <b>Semana 16 .....</b>   | <b>68</b> |
| <b>Unidad 16. Revisión de las Unidades Estudiadas y preparación del Informe correspondiente a la Práctica – Fase 3 y 4 .....</b> | <b>68</b> |
| <b>4. Solucionario .....</b>   | <b>70</b> |
| <b>5. Referencias bibliográficas .....</b>   | <b>73</b> |
| <b>6. Anexos .....</b>   | <b>74</b> |



---

## 1. Datos de información

---

### 1.1. Presentación de la asignatura



### 1.2. Competencias genéricas de la UTPL

- Comunicación oral y escrita.
- Pensamiento crítico y reflexivo.
- Comportamiento ético

### 1.3. Resultados de aprendizaje del perfil de egreso

- Identificar y evaluar las condiciones de seguridad laboral mediante la comprensión de las leyes físicas, químicas y su repercusión biológica, para la aplicación en el análisis, organización y dirección e inspección de aspectos relacionados con la prevención de los riesgos laborales, la higiene laboral y el mantenimiento de óptimas condiciones de trabajo.
- Comprender los procesos y operaciones industriales y empresariales para atender a las necesidades de seguridad laboral del trabajador en los sistemas de producción industriales, de servicios y de sectores estratégicos.

#### **1.4. Problemática que aborda la asignatura**

Insuficientes mecanismos para garantizar el acceso al trabajo digno donde exista un estricto cumplimiento del derecho a la salud y al cuidado integral de los trabajadores a fin de prevenir y minimizar las enfermedades ocupacionales y de esta manera potenciar sus capacidades productivas en condiciones de equidad.



---

## **2. Metodología de aprendizaje**

---

Con la finalidad de obtener los resultados esperados, se aplicará la metodología de aprendizaje basada en proyectos, por medio de la cual el estudiante investigará y determinará en las organizaciones, la problemática de ausencia de cumplimiento del derecho a la salud y al cuidado integral de los trabajadores a fin de prevenir y minimizar las enfermedades ocupacionales.

Los resultados derivados de la investigación en la organización, el estudiante los plasmará en un informe final, el cual recogerá las observaciones del reconocimiento adecuado de los riesgos ergonómicos en herramientas y equipos usados por trabajadores en empresas e industrias.



### 3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje



#### Primer bimestre

##### Resultado de aprendizaje 1

- Reconocimiento adecuado de los riesgos ergonómicos en herramientas y equipos usados por trabajadores en empresas e industrias.

Estimado estudiante con la finalidad de lograr el resultado de aprendizaje de esta asignatura, en este bimestre usted inicialmente conocerá la normativa de aplicación a la gestión de prevención de riesgos ergonómicos en herramientas y equipos usados por los trabajadores en empresas e industrias. Abordaremos también la exposición de los trabajadores a carga física, trabajo estático y trabajo dinámico, para finalmente estudiar los trastornos músculo esqueléticos que pueden surgir en las diferentes zonas corporales.

#### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje



##### Semana 1

#### Unidad 1. La Constitución de la República del Ecuador y El Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

Apreciado estudiante, damos inicio en esta semana al proceso de aprendizaje estudiando la regulación sobre Seguridad y Salud Ocupacional. Quizá usted ha escuchado sobre enfermedades que se pueden adquirir en el trabajo, tales como el síndrome del túnel carpiano, la epicondilitis o las hernias discales; y se ha preguntado si existe regulación que mande a las empresas y organizaciones a implementar medidas preventivas para

el cuidado y prevención de las mismas en los trabajadores. Al respecto cabe mencionar, que la Gestión de Prevención de Riesgos Laborales está regulada a través de normas jurídicas y leyes, mismas que establecen los derechos y obligaciones de forma imperativa, es decir que las personas u organizaciones están obligadas a cumplirlas mientras el Estado se encarga de velar porque así sea, para lo cual cuenta con diferentes organismos. En el ámbito de la Seguridad y Salud en el Trabajo, tanto el Ministerio de Trabajo como el Seguro General de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) poseen competencias sobre la Prevención de Riesgos Laborales en Empresas y Organizaciones.

Comenzaremos nuestro estudio sobre la gestión preventiva de los riesgos ergonómicos en herramientas y equipos usadas por trabajadores en empresas e industrias, revisando la Constitución de la República del Ecuador para luego abordar los mandatos emitidos desde la Comunidad Andina de Naciones a través del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, mismo que recoge el que las empresas elaboren planes integrales de prevención de riesgos, los cuales tienen por objeto el cuidado de los trabajadores a la hora de prestar de sus servicios, evitando a través de intervenciones de orden técnico el que sufran un accidente de trabajo o adquieran una enfermedad profesional.

## **1.1. Constitución de la República del Ecuador. (20 de octubre de 2008)**

Iniciamos revisando lo que manda la Constitución de la República del Ecuador.

El artículo 32 de la Constitución es mandatorio y recoge que la salud es un derecho que garantiza el Estado. En tanto, el artículo 326 en su numeral 5, indica que toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

## **1.2. Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. (7 de mayo de 2004)**

Continuamos nuestro estudio revisando lo que recoge el Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Esta norma fue emitida por la Comunidad Andina de Naciones el siete de mayo del año dos mil cuatro. Cabe recordar, que el Ecuador es País miembro de la Comunidad Andina de Naciones.

Observamos que el Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo en su artículo 2 manda, que las normas previstas en este Instrumento, tienen por objeto promover y regular las acciones que se deben desarrollar en los centros de trabajo de los Países Miembros para disminuir o eliminar los daños a la salud del trabajador, mediante la aplicación de medidas de control y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo (Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2004).

En cuanto a las Obligaciones de los Empleadores en materia de Gestión de la Seguridad y Salud en los Centros de Trabajo, el Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo dispone en su Artículo 11, que en todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales, debiendo estas medidas basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial.

A continuación, para tal fin dispone que las empresas elaboren planes integrales de prevención de riesgos, los cuales deberán contener al menos las siguientes acciones (Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2004):

- a. Formular la política empresarial;
- b. Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas;
- c. Combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual. En caso de que las medidas de prevención colectivas resulten insuficientes, el empleador deberá proporcionar, sin

costo alguno para el trabajador, las ropas y los equipos de protección individual adecuados.

Por tanto, estimado estudiante, concluimos que los empleadores en los lugares de trabajo deberán garantizar, que las condiciones en las cuales se ejecutan las actividades productivas los obreros, se salvaguarde su derecho a la salud y al cuidado integral, a fin de prevenir y minimizar las enfermedades ocupacionales derivadas de factores de riesgo ergonómico en herramientas y equipos usados en empresas e industrias.

Para evidenciar lo indicado, las organizaciones deberán contar con los siguientes elementos, parte de sus planes integrales de prevención de riesgos laborales:

- Política de seguridad y salud.
- Identificación y evaluación de factores de riesgo ergonómico orientado al uso de herramientas y equipos, y
- Medidas preventivas y correctivas, tendientes a combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual.

Continuemos con el aprendizaje mediante su participación en la actividad que se describe a continuación:



### Actividades de aprendizaje recomendadas

Apreciado estudiante, para reforzar los conocimientos revisados en esta semana, solicite la colaboración de la organización en la cual usted está desarrollando el Prácticum 2. Requiere de la Organización los siguientes documentos, dado que la misma está obligada a elaborarlos y mantenerlos a disposición de las autoridades de control, tanto el Ministerio de Trabajo como el Seguro General de Riesgos del Trabajo del IESS.

- Política de seguridad y salud de la organización. - Revísala, debe contar con firma de responsabilidad de la alta gerencia y haber sido emitida máximo con un año de antelación; de no ser así se recomendará su firma y actualización.

- Identificación y evaluación de factores de riesgo ergonómico orientado al uso de herramientas y equipos de la organización. - Revisa, debe contar con firma de responsabilidad de un técnico y haber sido emitida máximo con un año de antelación; de no ser así se recomendará su firma y actualización.
- Medidas preventivas y correctivas desarrolladas por la organización, con la finalidad de combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador. - Revisa, deben haber sido planteadas acorde a Identificación y evaluación de factores de riesgo ergonómico orientado al uso de herramientas y equipos de la organización, contar con firma de responsabilidad de un técnico y haber sido emitida máximo con un año de antelación; de no ser así se recomendará revisión.

De esta manera culminamos la semana 1, recomendando la revisión del contenido estudiado y el planteamiento de inquietudes al docente de la asignatura.



## Semana 2

---

### **Unidad 2. La carga física**

---

Estimado estudiante, una vez conocido que es obligatorio por parte del empleador la gestión preventiva de los riesgos ergonómicos asociados a las herramientas y equipos usados por los trabajadores en empresas e industrias, a continuación iniciaremos el estudio de la ergonomía en el trabajo. Para ello en esta semana, veremos el concepto de carga física y sus formas de generación.

Para ubicar de forma práctica la carga física, es necesario recordar que los procesos productivos en las organizaciones demandan para la construcción de bienes, del empleo de herramientas y equipos. Para el uso de estas herramientas y equipos, se requiere de acciones por parte del trabajador, como el caminar o desplazarse, transportar objetos dentro de la línea de producción y la realización de movimientos.

Tomaremos por ejemplo la labor que desarrolla un tornero, el mismo que se mantiene de pie durante largos períodos de tiempo mientras con sus brazos y manos trabaja una pieza. Los músculos de sus piernas, por tanto,

se hallarán sujetos a un trabajo estático, mientras sus manos posiblemente estarán sometidas a trabajo dinámico. Como se evidencia, en una misma actividad productiva ciertos elementos corporales pueden estar sometidos a un tipo de trabajo, mientras otras partes del cuerpo pueden hallarse sujetas a un requerimiento diferente. Para determinar si el trabajo es estático o dinámico y acorde a ello proceder con su evaluación y gestión preventiva, es necesario definir cada uno de ellos.

Los movimientos que realiza el obrero para el desarrollo de sus actividades pueden ser estáticos o dinámicos, siendo dinámicos aquellos cuyo ciclo sea inferior a 30 segundos o trabajos en los que se repiten los movimientos elementales durante más de un 50 % de la duración del ciclo (Bestraten et al., s.f.).

Para dar respuesta a estas demandas, el cuerpo humano pone en marcha una serie de mecanismos que dan lugar a la contracción muscular que permite hacer efectiva la actividad demandada. Esta respuesta brindada por el organismo se denomina Carga Física de Trabajo. La Carga Física de Trabajo que es capaz de realizar cada trabajador, depende de su capacidad física, por tanto, la carga física de trabajo será distinta de un obrero a otro (Villar e Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo INSHT, 2015).

A continuación, estudiaremos la generación de carga física.

## 2.1. Tipos de contracción muscular y efectos en el organismo

La carga física de trabajo como caminar o correr, obliga a que los músculos se contraigan y se estiren de forma cíclica; a este trabajo lo llamamos dinámico. En tanto que, para diversas actividades, se requiere el que se mantenga una posición durante un determinado tiempo; a este trabajo lo llamamos estático (Villar e INSHT, 2015).

Por ejemplo, sujetar un peso con los brazos durante varios minutos, será un trabajo estático para esos músculos, mientras que, si se requiere mantener el tronco en una misma postura por varios minutos, el trabajo será estático para los músculos del tronco.

En la figura 1 podemos apreciar a un trabajador soldando en posición disergonómica. Para ejecutar esa labor, debe mantener entre otros, la

espalda inclinada y girada; por tanto, se genera una posición estática para músculos de esos sistemas corporales.

**Figura 1.**  
*Trabajador soldando*



*Nota.* Trabajador laborando en posición disergonómica.

En cuanto a la duración de la carga física en los trabajadores, es importante indicar que el trabajo dinámico puede ser realizado durante varias horas por un trabajador, siempre que el mismo sea adecuado en cuanto a ritmo y esfuerzo, y no sea de excesiva intensidad. La contracción y estiramiento del músculo favorece el riego sanguíneo y, por tanto, su oxigenación (Villar e INSHT, 2015).

En tanto que, durante el trabajo estático, la contracción de los músculos comprime los vasos sanguíneos, provocando un menor aporte de sangre a los músculos que participan del trabajo, llegando menos oxígeno y nutrientes necesarios para el trabajo muscular. Esto origina la aparición de fatiga muscular (Villar e INSHT, 2015).

La fatiga muscular trae consigo la sensación de calor en la zona de los músculos involucrados, para luego pasar a temblores, hormigueo en la zona afectada hasta llegar al dolor. De no contar los músculos involucrados con el suficiente descanso para su recuperación, pueden llegar a desarrollarse trastornos musculoesqueléticos. La misma respuesta corporal acontece en el trabajo dinámico, de exceder los límites de ritmo, esfuerzo e intensidad del trabajo (Villar e INSHT, 2015).

Estimado estudiante una vez estudiada la generación de carga física, con la finalidad de afianzar los conocimientos de esta semana, lo animó a realizar la siguiente actividad de aprendizaje.



## Actividades de aprendizaje recomendadas

Apreciado estudiante, con la finalidad de que consolide su comprensión sobre el concepto de carga física, los tipos de contracción muscular y efectos que generan en el organismo, se recomienda la lectura de los numerales 2 y 2.1 del siguiente documento: [Posturas de trabajo - evaluación del riesgo](#).

A la vez lo motivó a identificar en la organización en la cual se encuentra desarrollando su Prácticum 2, las actividades productivas que demandan de los obreros la realización de trabajo estático y dinámico.



## Semana 3

---

### Unidad 3. Evaluación del trabajo

---

#### 3.1. Introducción

Estimado estudiante, con la finalidad de continuar con el reconocimiento adecuado de los riesgos ergonómicos en herramientas y equipos usados por trabajadores en empresas e industrias, esta semana abordaremos la evaluación del trabajo acorde a su tipo: trabajo dinámico o estático.

En la industria existe diversidad de puestos de trabajo, cada uno con sus tareas fundamentales, resultando necesario el conocimiento de las demandas de energía que requiere cada una de ellas, dado que quien las va a desempeñar es un obrero. En cuanto a requerimientos físicos a los trabajadores, la demanda física en la operación de un taladro eléctrico para la realización de un agujero en una pared vertical de ladrillo, no es la misma que en el uso de un taladro neumático para perforar un piso construido con concreto. Tampoco se tienen los mismos requerimientos de energía si el agujero a realizar es en el suelo, que en el techo, y a su vez, si se trata de un agujero o de cien agujeros: los requerimientos de energía serán diferentes

y necesitamos conocerlos para una adecuada selección psicofísica de los trabajadores previa a su contratación y ejecución de las labores.

A ello se suma el que las actividades productivas generadoras de bienes en las organizaciones demandan en su gran mayoría de trabajo mixto: dinámico y estático, por tanto, para la evaluación del tipo de trabajo, será menester analizar las exigencias de la tarea con la finalidad de determinar qué tipo de tarea predomina.

### 3.2. Evaluación del trabajo dinámico

Cuando la actividad tiene mayor componente dinámico, los métodos indicados son los que estiman la energía consumida a partir de medición de parámetros fisiológicos como consumo de oxígeno o frecuencia cardíaca. La determinación de consumo de oxígeno es el método más exacto, pero es más costoso, por esa razón para la estimación de la actividad física se emplea más la medición de frecuencia cardíaca (Villar e INSHT, 2015).

Una de las clasificaciones más empleadas se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1.**

*Clasificación del trabajo acorde a la frecuencia cardíaca media de la actividad.*

| CLASIFICACIÓN DEL TRABAJO | FC media de la actividad (latidos/minuto) |
|---------------------------|---|
| Penoso                    | > 110                                     |
| Moderado                  | 100 a 110                                 |
| Ligero                    | < 100                                     |

Fuente. Posturas de trabajo: evaluación del riesgo, 2015.

### 3.3. Evaluación del trabajo estático

Ahora, cuando la actividad es predominantemente estática o afecta a una zona específica muscular por ejemplo miembros superiores, la evaluación es más complicada, por tanto, no existe un único método válido para todo tipo de situaciones. Los métodos propuestos para la estimación de la carga estática están planteados desde técnicas biomecánicas, medición de actividad muscular, medición de ángulos articulares y otros desarrollados a partir de estudios epidemiológicos. A estos métodos para evaluación de trabajo estático habría que añadir los parámetros subjetivos como el grado de fatiga, molestia o dolor. Estos métodos están basados en cuestionarios

que consultan sobre el grado de dolor o molestia sentido en las diferentes partes del cuerpo como parámetros de evaluación (Villar e INSHT, 2015).

Ahora, sugiero que desarrolle las siguientes actividades de aprendizaje.



## Actividades de aprendizaje recomendadas

Apreciado estudiante, con la finalidad de reforzar los conocimientos sobre la evaluación del trabajo dinámico y la evaluación del trabajo estático, se recomienda la lectura de los numerales 2.2 y 2.3 del siguiente documento: [Posturas de trabajo - evaluación del riesgo](#).

De igual manera, se recomienda identificar las tareas que evidencien fatiga, molestia o dolor muscular en los trabajadores. Esta información le servirá para contrastar la Clasificación del Trabajo acorde a la información proporcionada en la Unidad que estamos culminando.



## Semana 4

---

### Unidad 4. Los trastornos músculo esqueléticos (TME)

---

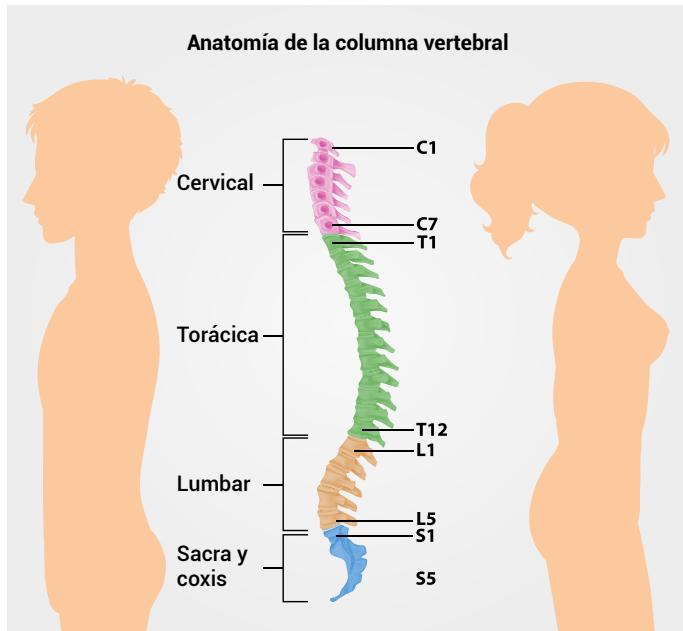
Estimado estudiante, una vez hemos revisado los tipos de trabajo y definido que los mismos pueden generar trastornos músculo-esqueléticos, en esta semana estudiaremos su generación.

Iniciaremos indicando que, los trastornos músculo-esqueléticos relacionados con el trabajo son motivo de preocupación, dado que afectan a un número cada vez mayor de trabajadores de todo sector productivo y en toda edad de los trabajadores. De allí la importancia de un reconocimiento adecuado de los riesgos ergonómicos en herramientas y equipos usados por trabajadores en empresas e industrias, pues son la base de la cadena productiva.

Los trastornos músculo esqueléticos pueden generarse tanto en el sector industrial como en el sector servicios, afectando a los sistemas corporales expuestos, entre otros codo y hombro, mano y muñeca, y espalda - zonas cervical, dorsal y lumbar. En la Figura 2 se muestran las regiones de que está compuesta la columna vertebral, siendo común la afectación en la vértebra

lumbosacra; esta zona incluye la región lumbar y el sacro, la zona que conecta la columna con la pelvis.

**Figura 2.**  
*Regiones de que está compuesta la columna vertebral*



*Nota.* Esta figura muestra las vértebras cervicales, torácica, lumbar, sacra y coxis.

#### 4.1. Relación entre los trastornos músculo esqueléticos y los factores laborales

La OMS los ha definido del siguiente modo:

*Por trastornos músculo-esqueléticos se entienden los problemas de salud del aparato locomotor, es decir, de músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos y nervios. Esto abarca todo tipo de dolencias, desde las molestias leves y pasajeras hasta las lesiones irreversibles e incapacitantes (OMS, 2004, s/p).*

Otra definición para tener presente es la de la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo:

*Los trastornos músculo-esqueléticos de origen laboral son alteraciones que sufren estructuras corporales como los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio,*

*causadas o agravadas fundamentalmente por el trabajo y los efectos del entorno en el que este se desarrolla* (OSHA-Europa, 2007, s/p).

Estos trastornos pueden incidir en cualquier parte del cuerpo, siendo los más frecuentes en la espalda, el cuello, los hombros, los codos, las manos y las muñecas. Se han desarrollado estudios epidemiológicos que han investigado la relación causal con diferentes factores de exposición. De ellos, merece una especial mención los resultados de estos estudios que se muestran en la Tabla 2.

**Tabla 2.**

*Evidencia de la relación causal entre factores del trabajo físico y los trastornos músculo-esqueléticos.*

| PARTE DEL CUERPO<br>Factor de riesgo | Fuerte evidencia (+++) | Evidencia (++) | Evidencia Insuficiente (+/0) | Evidencia del No-Efecto (-) |
|--------------------------------------|------------------------|----------------|------------------------------|-----------------------------|
| <b>CUELLO Y CUELLO/HOMBRO</b>        |                        |                |                              |                             |
| Repetición                           |                        | •              |                              |                             |
| Fuerza                               |                        | •              |                              |                             |
| Postura                              | •                      |                |                              |                             |
| Vibración                            |                        |                | •                            |                             |
| <b>HOMBRO</b>                        |                        |                |                              |                             |
| Postura                              | •                      |                |                              |                             |
| Fuerza                               |                        |                | •                            |                             |
| Repetición                           |                        | •              |                              |                             |
| Vibración                            |                        |                | •                            |                             |
| <b>CODO</b>                          |                        |                |                              |                             |
| Repetición                           |                        |                | •                            |                             |
| Fuerza                               | •                      |                |                              |                             |
| Postura                              |                        |                | •                            |                             |
| Combinación                          | •                      |                |                              |                             |
| <b>MANO/MUÑECA</b>                   |                        |                |                              |                             |
| <b>Síndrome de túnel carpiano</b>    |                        |                |                              |                             |
| Repetición                           |                        | •              |                              |                             |
| Fuerza                               |                        | •              |                              |                             |
| Postura                              |                        |                | •                            |                             |
| Vibración                            |                        | •              |                              |                             |
| Combinación                          | •                      |                |                              |                             |

| PARTE DEL CUERPO<br>Factor de riesgo | Fuerte evidencia (+++) | Evidencia (++) | Evidencia Insuficiente (+/0) | Evidencia del No-Efecto (-) |
|--------------------------------------|------------------------|----------------|------------------------------|-----------------------------|
| <b>Tendinitis</b>                    |                        |                |                              |                             |
| Repetición                           |                        | •              |                              |                             |
| Fuerza                               |                        | •              |                              |                             |
| Postura                              |                        | •              |                              |                             |
| Combinación                          | •                      |                |                              |                             |
| <b>SÍNDROME DE LA VIBRACIÓN</b>      |                        |                |                              |                             |
| <b>MANO/BRAZO</b>                    |                        |                |                              |                             |
| Vibración                            | •                      |                |                              |                             |
| <b>ESPALDA</b>                       |                        |                |                              |                             |
| Manipulación de cargas               | •                      |                |                              |                             |
| Postura forzada                      |                        | •              |                              |                             |
| Trabajo físico pesado                |                        | •              |                              |                             |
| Vibración del cuerpo completo        | •                      |                |                              |                             |
| Postura estática                     |                        |                | •                            |                             |

Fuente. Posturas de trabajo: evaluación del riesgo, 2015.

Le invito a reforzar sus conocimientos, participando en la siguiente actividad:



### Actividades de aprendizaje recomendadas

Apreciado estudiante, con la finalidad de consolidar los conocimientos sobre los trastornos músculo-esqueléticos, las dificultades para la evaluación del riesgo de trastornos músculo-esqueléticos y la relación entre los trastornos músculo-esqueléticos y los factores laborales, se recomienda la lectura de los numerales 3, 3.1 y 3.2 del siguiente documento: [Posturas de trabajo - evaluación del riesgo](#).

De forma complementaria, con la finalidad de dar aplicación a la temática estudiada en esta semana, solicite en la organización donde desarrolla su Prácticum 2, registros sobre dolencias presumiblemente debidas a la actividad laboral, en puestos de trabajo en que se emplean herramientas y se usan equipos por parte de los trabajadores. Verifique acorde a su criterio con la información proporcionada en esta Unidad, si las mismas tuvieron relación con el trabajo.



### Unidad 5. Trastornos musculoesqueléticos del cuello y cuello/hombros y factores laborales asociados

Apreciado estudiante, en esta semana continuamos con el estudio de los trastornos músculo-esqueléticos, para lo cual iniciaremos analizando aquellos generados en el cuello y cuello/hombros.

Quizá usted se preguntará sobre el tipo de lesiones que puedan afectar a la zona del cuello y del cuello/hombros. Al respecto, seguramente ha escuchado sobre el síndrome de tensión cervical, el síndrome cervical, la tortícolis o el síndrome del hombro congelado; pues estas lesiones musculoesqueléticas pueden desarrollarse en la zona del cuello y del cuello/hombros, si las sometemos en sus labores diarias a factores de riesgo ergonómico como la repetición, la fuerza y la postura. A continuación evaluaremos cada una de estas circunstancias, con la finalidad de evitar su generación y prevenir la aparición de lesiones de tipo laboral en la organización donde usted desarrolla su Prácticum 2.

#### 5.1. Trastornos músculo-esqueléticos del cuello y cuello/hombros y factores laborales asociados

Como usted puede apreciar en la tabla 2, existe fuerte evidencia que relaciona los trabajos con carga postural que involucren a los músculos del cuello o del cuello y los hombros, con un mayor riesgo de trastorno músculo esquelético en esa zona. De igual manera, se recoge la existencia de evidencia que relaciona los trastornos músculo esqueléticos, con labores que impliquen repetición o fuerza en los trabajos que involucren a los músculos del cuello y cuello/hombros. Finalmente, existe evidencia insuficiente que relacione los TME del cuello y cuello/hombros, con los trabajos que impliquen vibración en los músculos indicados (Villar e INSHT, 2015).

En la figura 3, se aprecia a un trabajador con carga postural en el sistema del cuello y cuello/hombros.

### **Figura 3.**

*Postura forzada del sistema del cuello y cuello/hombros.*



*Nota.* Esta figura muestra un trabajador con carga postural en sus sistemas cuello y cuello/hombros.

## **5.2. Trastornos músculo-esqueléticos de los hombros y factores laborales asociados**

Ahora analizaremos conforme la tabla 2, los factores que inciden en la generación de trastornos músculo esqueléticos en los hombros. Se aprecia que existe evidencia de generación de trastornos músculo esqueléticos en los hombros, cuando se los expone a factores de riesgo relacionados con carga postural y repetitividad. En tanto que existe evidencia insuficiente que relacione la exposición de los músculos de los hombros a factores relacionados con la fuerza y la vibración.

En la figura 4 se observa a una persona con uno de sus brazos sobre el nivel del hombro, por tanto, generando carga postural para ese hombro.

#### **Figura 4.**

*Carga postural para el hombro derecho.*



*Nota.* Esta figura muestra a una trabajadora con su brazo derecho sobre el nivel de los hombros.

Estimado/a estudiante, sugiero las siguientes actividades de aprendizaje, para afianzar los contenidos abordados.



#### **Actividades de aprendizaje recomendadas**

Apreciado estudiante, con la finalidad de fortalecer los conocimientos sobre los TME del cuello y factores laborales asociados, y los TME del hombro y factores laborales asociados, se recomienda la lectura de los numerales 3.3 y 3.4 del siguiente documento: [Posturas de trabajo - evaluación del riesgo](#).

De forma adicional se sugiere que, en el centro de trabajo donde desarrolla su Prácticum 2, verifique la existencia de los factores de riesgo ergonómico descritos en esta unidad, que pudieren desencadenar TME en la zona del cuello y del hombro/hombros.



**Semana 6**

## **Unidad 6. Trastornos músculo-esqueléticos del codo y la mano/muñeca y factores laborales asociados**

---

Estimado estudiante, continuamos el estudio de los trastornos músculo-esqueléticos y los factores que los generan en el trabajo. En esta semana veremos aquellos generados en el codo y la mano/muñeca.

Trastornos músculo-esqueléticos como la epicondilitis o el síndrome del túnel carpiano, resultan comunes en el lenguaje de los trabajadores que han visto sometidos sus sistemas corporales del codo y de la mano/muñeca, a labores diarias con presencia de factores de riesgo combinados como fuerza y repetición, y/o fuerza y postura. Este tipo de lesiones que sufren los trabajadores, pueden prevenirse a través de una adecuada identificación y control de los factores de riesgo que las generan. A continuación estudiaremos cada una de estas circunstancias, con la finalidad de evitar y prevenir la aparición de este tipo de lesiones de origen laboral en la organización.

### **6.1. Trastornos músculo-esqueléticos del codo y factores laborales asociados**

La tabla 2 recoge los trastornos músculo-esqueléticos en el codo y su causalidad, señalando:

*"Hay una fuerte evidencia de la relación entre la combinación de factores de riesgo (por ejemplo, fuerza y repetición, fuerza y postura) y la epicondilitis; esto es especialmente evidente cuando la exposición a esta combinación de factores es elevada"* (Villar e INSHT, 2015)

**Figura 5.**  
*Jugador de tenis*



*Nota.* La epicondilitis también es conocida como la enfermedad del "codo de tenista" (Villar e INSHT, 2015).

En cuanto a la incidencia de la aplicación de fuerza, la tabla 2 recoge la evidencia de su relación con los trastornos músculo-esqueléticos en el codo. Se señala también que existe insuficiente evidencia, en cuanto a los trastornos músculo-esqueléticos en el codo y los factores relacionados con la repetitividad y la carga postural desarrollada en la tarea (Villar e INSHT, 2015).

## 6.2. Trastornos músculo-esqueléticos de la mano/muñeca y factores laborales asociados

De otra parte, los trabajadores pueden desarrollar en su trabajo trastornos músculo-esqueléticos en la mano muñeca, tales como el síndrome del túnel carpiano y la tendinitis de mano o muñeca.

Acorde a la tabla 2, el síndrome del túnel carpiano se encuentra relacionado con la combinación de factores.

*Hay una fuerte evidencia de asociación entre la exposición a una combinación de factores de riesgo y el síndrome del túnel carpiano (por ejemplo, fuerza y repetición, fuerza y postura). Hay una clara evidencia de que la exposición a una combinación de estos factores laborales (repetición, fuerza, postura, etc.) incrementa el riesgo del síndrome del túnel carpiano. (Villar e INSHT, 2015)*

En cuanto a factores como la repetición, la aplicación de fuerza y la vibración, existe evidencia de su relación con los trastornos músculo-esqueléticos en la mano muñeca y el síndrome del túnel carpiano (Villar e INSHT, 2015).

En labores como el atornillado, se generan factores de riesgo combinados de repetición, fuerza y carga postural, por tanto, cabe la posibilidad de que el trabajador adquiera un trastorno músculo-esquelético en su sistema mano/muñeca.

También se señala en la tabla 2, que existe evidencia insuficiente que relacione la carga postural y el síndrome del túnel carpiano. A su vez, la tendinitis como trastorno músculo-esquelético en la mano muñeca y su causalidad, está directamente relacionada con los siguientes factores:

*Existe una fuerte evidencia de que las tareas que requieren una combinación de factores (como elevadas repeticiones o esfuerzos de la mano/muñeca) incrementan el riesgo de tendinitis en este segmento corporal (Villar e INSHT, 2015).*

**Figura 6.**  
*Hombre atornillando*



*Nota.* Las labores de atornillado generan factores de riesgo combinados de repetición, fuerza y carga postural.

Finalmente, la tabla 2 recoge que existe evidencia de la relación de los trastornos músculo-esqueléticos en la muñeca y la tendinitis con factores como la repetición, la aplicación de fuerza y la carga postural.

Le invito a reforzar sus conocimientos, participando en la siguiente actividad:



## Actividades de aprendizaje recomendadas

Apreciado estudiante, con la finalidad de consolidar los conocimientos sobre los TME del codo (epicondilitis) y factores laborales asociados, y los TME de la mano/muñeca y factores laborales asociados, se recomienda la lectura de los numerales 3.5 y 3.6 del siguiente documento: [Posturas de trabajo - evaluación del riesgo](#).

Se sugiere también que en el centro de trabajo donde desarrolla su Prácticum 2, identifique la existencia de los factores de riesgo ergonómico descritos en esta unidad, que pudieran desencadenar TME del codo (epicondilitis) y los TME de la mano/muñeca.



## Semana 7

---

Estimado estudiante, esta semana abordaremos los trastornos músculo-esqueléticos en la zona lumbar y los factores de riesgo que los generan, para lo cual continuaremos con el análisis de la tabla 2, misma que relaciona la parte del cuerpo con los factores de riesgo con posibilidad de causar trastornos músculo-esqueléticos a los trabajadores.

A la presente fecha, resulta común escuchar que las personas en general sufren de hernias discales, lumbalgias o lumbo-ciatalgias, trastornos músculo-esqueléticos que pueden ser desarrollados por los obreros en sus centros de trabajo. Para evitar su aparición y determinar de ser el caso, si fueron generados por las actividades productivas de la empresa, resulta necesario estudiar los factores de riesgo que tienen la capacidad de producirlas, de forma que se puedan controlar a través de intervenciones de orden técnico a ser ejecutadas por los servicios de prevención con que cuentan las organizaciones.

## **Unidad 7. Trastornos músculo-esqueléticos en la zona lumbar y factores laborales asociados**

---

La tabla 2 nos muestra, que las lesiones en la zona inferior de la espalda o zona lumbar están relacionadas con factores como la manipulación de cargas, las posturas forzadas de espalda, el trabajo físico pesado, la vibración del cuerpo completo y la postura estática. Nos señala que existe fuerte evidencia de relación entre los trastornos músculo-esqueléticos en la zona lumbar y la manipulación de cargas y las vibraciones de cuerpo completo (Villar e INSHT, 2015).

También indica que existe evidencia de lesiones en la zona lumbar y las posturas forzadas y el trabajo físico pesado. Se define el trabajo físico pesado como:

*El trabajo físico pesado se define bien como un trabajo que implica elevadas demandas de energía, bien como un trabajo que requiere cierta cantidad de fuerza física (Villar e INSHT, 2015).*

Finalmente, la información recabada en la tabla 2 recoge, que existe evidencia insuficiente que relacione las posturas estáticas con los trastornos músculo-esqueléticos en la zona lumbar (Villar e INSHT, 2015).

Le invito a reforzar sus conocimientos, participando en la siguiente actividad:



### **Actividades de aprendizaje recomendadas**

Apreciado estudiante, con la finalidad de fortalecer los conocimientos sobre los TME en la zona lumbar y factores laborales asociados, se recomienda la lectura del numeral 3.7 del siguiente documento: [Posturas de trabajo - evaluación del riesgo.](#)

De forma complementaria, con la finalidad de dar aplicabilidad al conocimiento, se recomienda que del registro recabado en la semana 4 sobre dolencias presumiblemente debidas a la actividad laboral, elabore un listado de dolencias probablemente debidas a la actividad laboral en el codo, la mano/muñeca, y en la zona lumbar de los trabajadores.

Finalmente, resulta conveniente remozar la información que hemos venido estudiando a lo largo de esta etapa, para lo cual lo motivo de desarrollar la siguiente autoevaluación, con la finalidad de fortalecer los conocimientos de las semanas 1 a 7.



## Autoevaluación 1

### Tema:

- Carga física.
- Trastornos músculo-esqueléticos en los sistemas cuello y cuello/hombros.
- Métodos y técnicas empleados en el registro y evaluación de los factores asociados a los trastornos musculoesqueléticos.

### 1. Pregunta de respuesta múltiple.

Elija las afirmaciones correctas. Puede haber una o más de una afirmación correcta.

- a. Son movimientos dinámicos aquellos cuyo ciclo sea inferior a 30 segundos.
- b. Son movimientos dinámicos aquellos trabajos en los que se repiten los movimientos elementales durante más de un 50% de la duración del ciclo.
- c. a) y b) son correctos.

### 2. Pregunta de respuesta múltiple.

Elija las afirmaciones correctas. Puede haber una o más de una afirmación correcta.

- a. El trabajo es estático cuando se mantiene una posición durante un determinado tiempo.
- b. El trabajo es estático cuando se permite que los músculos se contraigan y estiren de forma cíclica.
- c. a) y b) son correctos.

### 3. ( ) A la siguiente interrogante, por favor responda verdadero o falso. ¿Existe fuerte evidencia que relacione los trastornos musculoesqueléticos en la zona del cuello o del cuello y los hombros, con los trabajos que impliquen carga postural y que involucren a esos músculos?

4. Pregunta de respuesta múltiple.

Elija las afirmaciones correctas. Puede haber una o más de una afirmación correcta.

- a. Existe evidencia que relacione los trastornos musculoesqueléticos, con labores que impliquen repetición o fuerza en los trabajos que involucren a los músculos del cuello y cuello/hombros.
- b. No existe evidencia que relacione los trastornos musculoesqueléticos, con labores que impliquen repetición o fuerza en los trabajos que involucren a los músculos del cuello y cuello/hombros.
- c. a) y b) son correctos.

5. ( ) A la siguiente interrogante, por favor responda verdadero o falso. ¿Existe evidencia insuficiente que relacione los TME del cuello y cuello/hombros con los trabajos que impliquen vibración en los músculos indicados?

6. Pregunta de respuesta múltiple.

Elija las afirmaciones correctas. Puede haber una o más de una afirmación correcta.

- a. Existe evidencia de generación de trastornos músculo esqueléticos en los hombros cuando se los expone a factores de riesgo, relacionados con carga postural y repetitividad.
- b. Existe evidencia insuficiente que relacione la exposición de los músculos de los hombros a factores relacionados con la fuerza y la vibración.
- c. a) y b) son correctos.

7. ( ) A la siguiente interrogante, por favor responda verdadero o falso. ¿Las mediciones de la carga física del trabajo pueden realizarse a través de mediciones directas, observaciones, entrevistas, diarios y cuestionarios?

8. Pregunta de respuesta múltiple.

Elija las afirmaciones correctas. Puede haber una o más de una afirmación correcta.

- a. Las mediciones directas requieren del empleo de equipos tales como: los electromiógrafos, goniómetros, inclinómetros, acelerómetros y dispositivos optoelectrónicos.
- b. Las mediciones directas son cuantitativas y exactas, no obstante resultan costosas.
- c. a) y b) son correctos.

9. ( ) A la siguiente interrogante, por favor responda verdadero o falso. ¿Para el registro y evaluación de los factores asociados a los trastornos musculoesqueléticos podemos emplear los cuestionarios, los cuales demandan de un bajo coste para su aplicación?

10. Pregunta de respuesta múltiple.

Elija las afirmaciones correctas. Puede haber una o más de una afirmación correcta.

- a. Métodos tales como los diarios y entrevistas poseen una validez mayor que los cuestionarios, sin embargo no debe pasarse por alto la naturaleza subjetiva de la información obtenida.
- b. Los métodos de observación pueden ser un compromiso entre el alto coste de las mediciones directas, y la baja validez y subjetividad de cuestionarios, diarios y entrevistas.
- c. a) y b) son correctos.

[Ir al solucionario](#)



## Actividades finales del bimestre



### Semana 8

#### **Unidad 8. Revisión de las Unidades Estudiadas y preparación del Informe correspondiente a la Práctica – Fase 1 y 2**

Estimado estudiante.

Hasta el momento hemos estudiado las siguientes temáticas de aplicación, al reconocimiento adecuado de los riesgos ergonómicos en herramientas y equipos usadas por trabajadores en empresas e industrias:

- La Constitución de la República del Ecuador y El Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La carga física.
- La evaluación del trabajo.
- Los trastornos músculo esqueléticos (TME).
- Los trastornos músculo-esqueléticos del cuello y cuello/hombros y factores laborales asociados.
- Los trastornos músculo-esqueléticos del codo y la mano/muñeca y factores laborales asociados.
- Los trastornos músculo-esqueléticos en la zona lumbar y factores laborales asociados.

Se sugiere en esta semana revisar el material de las unidades hasta aquí aprendidas, con el fin de que elabore y haga entrega del informe que corresponde a la Práctica – Fase 1 y 2, la misma que se ha detallado en el plan docente de esta asignatura.

¡Adelante!

Lo animo a continuar con entusiasmo.



## Segundo bimestre

### Resultado de aprendizaje 1

- Reconocimiento adecuado de los riesgos ergonómicos en herramientas y equipos usados por trabajadores en empresas e industrias.

Estimado estudiante, con la finalidad de lograr el resultado de aprendizaje de esta asignatura, en este bimestre usted conocerá sobre métodos y técnicas empleados en el registro y evaluación de los factores asociados a los trastornos músculo esqueléticos en el uso de máquinas y herramientas. Luego analizaremos las herramientas manuales y las máquinas del sector del metal ampliamente empleadas en los sectores productivos, bajo criterios ergonómicos y de seguridad en su uso.

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje



#### Semana 9

#### Unidad 9. **Métodos y técnicas empleados en el registro y evaluación de los factores asociados a los trastornos músculo-esqueléticos, y valoración de la carga física mediante técnicas de observación**

Apreciado estudiante, en esta semana estudiaremos los métodos y técnicas empleados en el registro y evaluación de los factores asociados a los trastornos músculo-esqueléticos; además de la valoración de la carga física mediante técnicas de observación. Para ello desarrollaremos cada uno de los temas a efecto de su comprensión y aplicación práctica en la Organización donde se encuentra desarrollando su Prácticum 2.

¡¡Comencemos!!

Existen diversos métodos para la medición de los factores de la carga física de trabajo, los cuales van desde las mediciones directas a través de equipos hasta la evaluación por medio de entrevistas o cuestionarios. La forma en

que se realice dependerá en gran medida de los recursos con que cuente la organización y de la exactitud de los datos que se deseen obtener. A continuación detallaremos los comúnmente conocidos que pueden serle de utilidad, a la hora de realizar evaluaciones en la empresa donde usted se halla desarrollando el Prácticum 2.

## 9.1. Métodos y técnicas empleados en el registro y evaluación de los factores asociados a los trastornos músculo-esqueléticos

Apreciado estudiante, iniciamos estudiando los métodos y técnicas empleados en el registro y evaluación de los factores asociados a los trastornos músculo-esqueléticos. Para ello es importante indicar, que las mediciones de la carga física del trabajo pueden realizarse a través de mediciones directas, observaciones, entrevistas, diarios y cuestionarios.

Las mediciones directas requieren del empleo de equipos tales como los electromiografos, goniómetros, inclinómetros, acelerómetros y dispositivos optoelectrónicos. Estos métodos de medición son cuantitativos y exactos, no obstante, resultan costosos por la necesidad de equipos especializados, el tiempo necesario para la calibración de equipos, el registro de datos y su análisis. (Villar e INSHT, 2015).

De otra parte, podemos emplear los cuestionarios, los cuales demandan de un bajo coste para su aplicación. No obstante, su baja exactitud y validez de los cuestionarios existentes nos llevan a que su uso solo permite obtener valoraciones dicotómicas de la exposición. Otros métodos tales como los diarios y entrevistas poseen una validez mayor que los cuestionarios, sin embargo, no debe pasarse por alto la naturaleza subjetiva de la información obtenida.

Por tanto, podemos concluir:

*Los métodos de observación pueden ser un compromiso entre el alto coste de las mediciones directas y la baja validez y subjetividad de cuestionarios, diarios y entrevistas (Villar e INSHT, 2015).*

## 9.2. Valoración de la carga física mediante técnicas de observación

Apreciado estudiante, continuamos con el estudio de modelos de valoración de la carga física, a través de técnicas como la observación.

Los métodos que emplean la observación son muy usados hoy en día, debido entre otras ventajas, a que no precisan una alta inversión, tal como requieren las mediciones que demandan de análisis biomecánicos o fisiológicos.

Los métodos de evaluación a través de la observación fueron desarrollados para tres tipos de aplicaciones:

1. Métodos generales para valoración de la exposición como el método OWAS (Ovako Work Posture Analyzing System).
2. Métodos desarrollados para un grupo de ocupaciones como industrias manufactureras. Un ejemplo es el método REBA (Rapid Entire Body Assessment).
3. Métodos desarrollados para estudios de ocupaciones específicas tales como trabajadores de supermercados.

La mayoría de los métodos indicados se centran en las posturas, por ser uno de los factores de riesgo más comúnmente identificados. Estos métodos se basan en el registro de las posiciones adoptadas al momento que un obrero desarrolla su trabajo, lo cual demanda del análisis previo de las actividades de que es responsable, de forma que la muestra observada se ajuste lo más cercano posible a la realidad de la carga física a que está sometido el trabajador (Villar e INSHT, 2015).

Estimado/a estudiante, sugiero las siguientes actividades de aprendizaje, para afianzar los contenidos abordados.



### Actividades de aprendizaje recomendadas

Apreciado estudiante, con la finalidad de consolidar los conocimientos sobre los métodos y técnicas empleados en el registro y evaluación de los factores asociados a los TME, se recomienda la lectura del numeral 4 del siguiente documento: [Posturas de trabajo - evaluación del riesgo](#).

De forma complementaria para darle aplicabilidad al conocimiento, del registro recabado en la semana 1: Identificación y evaluación de factores de riesgo ergonómico orientado al uso de herramientas y equipos de la organización, se le solicita detallar los métodos de evaluación ergonómicos aplicados, con la finalidad de valorar los factores de riesgo a que están sometidos los trabajadores.



## Semana 10

---

### **Unidad 10. Herramientas manuales, criterios ergonómicos y de seguridad**

---

Estimado estudiante, una vez que hemos revisado los trastornos músculo-esqueléticos que pueden generarse debido a los factores de riesgo ergonómico presentes en herramientas y equipos usados por trabajadores en empresas e industrias, ahora procederemos al estudio y selección de las herramientas manuales comúnmente empleadas desde la perspectiva ergonómica.

En la figura 7 se observa una herramienta manual con accionamiento por motor eléctrico comúnmente empleada en diferentes sectores productivos, tales como construcción y servicios. La amoladora conlleva tareas con aplicación de factores de riesgo combinados tales como fuerza, carga postural y vibración.

De igual manera, en las organizaciones se cuentan con herramientas tales como:

- Taladros de accionamiento eléctrico, neumático e hidráulico.
- Atornilladores de accionamiento eléctrico.
- Otros.

**Figura 7.**  
*Herramienta accionada por motor eléctrico*



Nota: Se observa un obrero haciendo uso de una amoladora

### 10.1. Herramientas

*Se definen como “herramientas” tanto aquellos útiles simples que requieren para su funcionamiento exclusivamente la fuerza humana como aquellos que se sostienen con las manos, pero son accionadas por motores eléctricos o de combustión interna, por medios neumáticos o por medios hidráulicos. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo INSHT, 2016).*

En la práctica profesional, en toda organización la transformación de la materia prima se realiza con el empleo de máquinas y herramientas, las cuales en su gran mayoría son operadas o manipuladas por trabajadores, estando, por tanto, expuestos entre otros a factores de riesgo ergonómico.

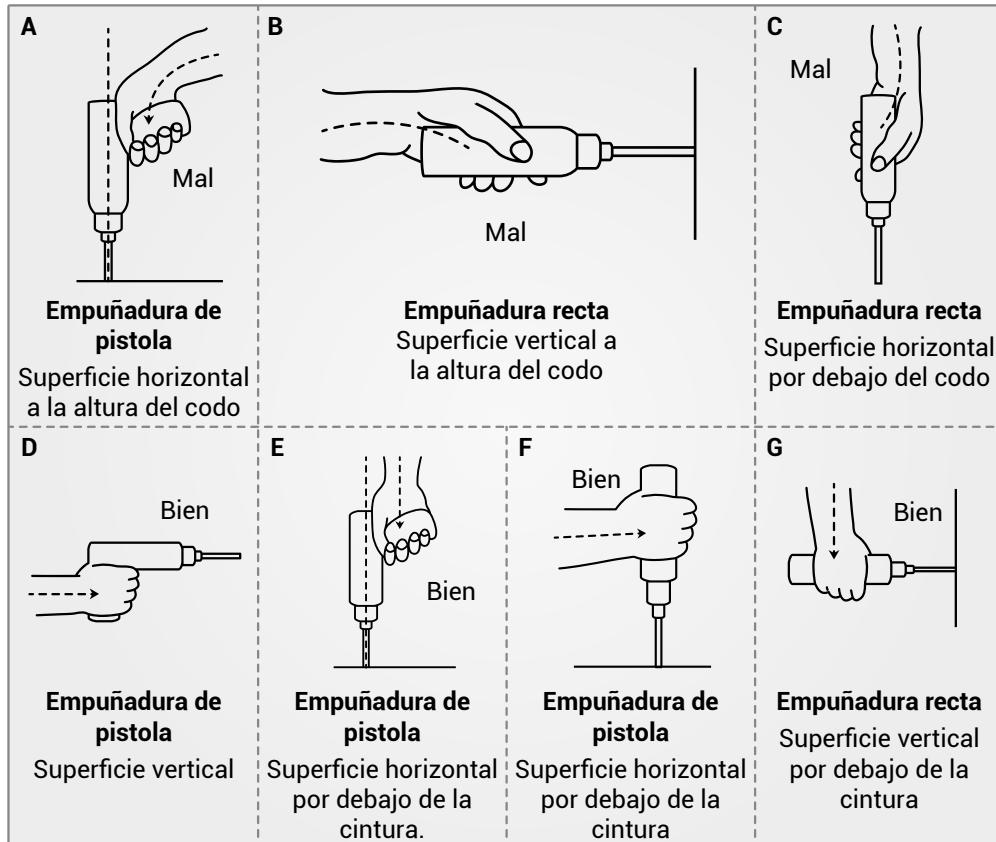
De ellas, las herramientas gozan de una amplia aceptación para la ejecución de las más diversas tareas, existiendo una gran variedad. De la mano de su variedad, consigo los trabajadores que las usan, están también expuestos a una diversidad de peligros y riesgos para su seguridad y salud.

Ante esta situación, con el fin de prevenir la aparición de trastornos músculo esqueléticos, cobran vital importancia los procesos de selección adecuada de herramientas, además de los programas de información, formación y

capacitación a los trabajadores en prevención de riesgos laborales en el uso de herramientas y equipos.

En la figura 8 se visualizan posturas correctas e incorrectas. Las posturas incorrectas pueden llegar a asociarse con la generación de trastornos músculo-esqueléticos por esfuerzo y/o movimiento repetitivo.

**Figura 8.**  
*Posturas correctas e incorrectas*



Nota. ERGOMETAL. Manual de Ergonomía para Máquinas del Sector del Metal, 2010.

Cabe mencionar que una inadecuada selección de herramientas lleva a que un trabajador se vea obligado a aplicar fuerza de manera inusual y tomar posturas inadecuadas durante sus labores, aumentando la posibilidad de aparición de lesiones y/o enfermedades relacionadas con su trabajo. Dentro de los aspectos de selección, caben consideraciones como la lateralidad, diestros o zurdos. Tal es el caso de las tijeras, las cuales tendrán que adaptar el mango y filo a los zurdos, dado que la mayoría de

las herramientas son producidas para diestros. El uso de una herramienta no adecuada a la lateralidad del trabajador, trae consigo la exposición a factores de riesgo ergonómico relacionados entre otros a sus sistemas mano/muñeca, mismo que acorde al ritmo, esfuerzo e intensidad de la tarea, pueden desencadenar trastornos músculo esqueléticos en el obrero.

Le invito a reforzar sus conocimientos, participando en la siguiente actividad:



### Actividades de aprendizaje recomendadas

Apreciado estudiante, con la finalidad de fortalecer los conocimientos sobre las herramientas manuales, el análisis para la selección de la herramienta y el procedimiento para la selección de la herramienta adecuada, se recomienda la lectura de los numerales 1, 2 y 2.1 del documento [Herramientas manuales: criterios ergonómicos y de seguridad para su selección](#).

De forma complementaria, se lo motiva a identificar las herramientas en el centro de trabajo en el cual está desarrollando su Prácticum 2 y observar si el uso es ergonómico o disergonómico. Realice observaciones documentadas.



### Semana 11

---

## Unidad 11. Herramientas manuales. Análisis para la selección adecuada de herramientas – Características de la tarea

---

Apreciado estudiante, continuamos con el estudio de las herramientas y su adecuada selección, de forma que sea segura a la hora de ser utilizada por los trabajadores. Uno de los aspectos a ser considerados en la selección de una herramienta, está directamente ligado a las características de la tarea que se va a ejecutar; hay que recordar que cada herramienta está diseñada para usos específicos, por ejemplo un cuchillo está destinado para el corte, siendo en ocasiones empleado como un destornillador, con la consiguiente generación de factores de riesgo que con frecuencia pueden generar dolor, molestias o lesiones a los trabajadores, además de afectar a los bienes y

servicios que oferta la organización. En la figura 9 se pueden apreciar una serie de herramientas de uso manual, directamente ligados a esfuerzos en su uso por parte de los trabajadores.

**Figura 9.**  
*Herramientas manuales*



*Nota.* Se observan herramientas manuales de uso cotidiano en empresas u organizaciones.

Por tanto, al momento de seleccionar la herramienta adecuada, deberemos estudiar y valorar los siguientes aspectos:

#### Selección adecuada de herramientas

Valorados los aspectos descritos, se deberá elegir la herramienta adecuada, de forma que se evite la generación de riesgo ergonómico en el uso de herramientas dentro de la ejecución de la tarea de que es responsable el trabajador.

Ahora, desarrolle las siguientes actividades de aprendizaje recomendadas:



#### Actividades de aprendizaje recomendadas

Apreciado estudiante, con la finalidad de acrecentar sus conocimientos sobre las características de la tarea, se recomienda la lectura del numeral 2.2 del documento [Herramientas manuales: criterios ergonómicos y de seguridad para su selección](#).

Así como también para aplicar los conocimientos recibidos en esta unidad, se recomienda identificar en el centro de trabajo en el cual está desarrollando su Prácticum 2, las herramientas con mayor frecuencia de utilización, el tipo de tarea y acción requerida de la misma, acorde a la información proporcionada en la presente semana.



## Semana 12

---

### **Unidad 12. Herramientas manuales. Análisis para la selección adecuada de herramientas – Análisis postural y biomecánico**

---

Estimado alumno, continuamos con el estudio de las herramientas manuales. Ahora realizaremos un análisis postural y biomecánico y su incidencia en la generación de factores de riesgo ergonómico en las herramientas usados por trabajadores en empresas e industrias.

#### **12.1. Espacio y ambiente de trabajo**

El espacio de trabajo es importante a la hora de seleccionar una herramienta, dado que, si el este es reducido o angosto, el trabajador se verá obligado a adoptar posturas forzadas que le causarán tensión muscular y un mayor esfuerzo físico a la hora de ejecutar las tareas, incrementándose de esta manera los factores de riesgo ergonómico y la posibilidad de una lesión. Por tanto, es necesario el empleo de herramientas que se ajusten a las dimensiones de estos espacios. Por ejemplo, si se requiere atornillar en un área pequeña, es fundamental elegir una herramienta que permita un agarre de fuerza.

En cuanto a los factores ambientales, estos juegan un papel preponderante a la hora de desarrollar una labor; los factores presentes en el ambiente pueden ser químicos, físicos o biológicos. Factores físicos como las vibraciones, el calor o el frío, actúan como factores que inciden en la generación de fatiga y de forma directa en el incremento de riesgo ergonómico al momento de usar herramientas. En el caso de herramientas que generan vibración, al estar este factor directamente ligado a los factores de riesgo con posibilidades de desencadenar trastornos músculo esqueléticos en los trabajadores, se emplearán herramientas

con capacidad de absorción de las vibraciones y acorde a los límites de exposición, será necesario el empleo de guantes antivibratorios. (INSHT, 2016).

## 12.2. Postura del cuerpo

La postura del cuerpo a la hora de realizar un trabajo debe ser lo más cómoda posible, de forma que en el desarrollo de las tareas los movimientos sean sencillos y no generen factores de riesgo ergonómico durante el uso de herramientas. Deberán evitarse en la medida de lo posible, que el trabajador se arrodille o se ponga en cuclillas, se acueste o tenga que levantar los brazos por encima de los hombros. A esto debe sumarse el análisis de si se trata de un trabajo estático o dinámico. En ambos casos las posturas al ser forzadas conllevan riesgo de trastornos músculo esqueléticos en los trabajadores.

En las labores de pie, de requerirse la realización de fuerza, se procurará que la misma sea descendente y en un plano por debajo del codo. Recuerde también la lateralidad del trabajador. De ser diestro o zurdo las herramientas están diseñadas para su uso. Existen herramientas para el empleo de ambas manos.

En la figura 10 se aprecia a un trabajador adoptando una postura forzada, la cual de mantenerse, acorde a las características de la tarea, tiene potencial de causar trastornos músculo-esqueléticos relacionados entre otros con su espalda.

Resulta recomendable que las herramientas y labores, permitan su realización con los codos lo más cerca posible del cuerpo, mientras que en trabajos que demandan precisión del antebrazo o la mano, se procurará que los mismos se encuentren apoyados.

**Figura 10.**

*Trabajador con postura forzada*



*Nota.* Esta figura muestra a un obrero adoptando una postura forzada.

Consideré las siguientes recomendaciones (INSHT, 2016):

- **Altura de la cabeza.**- Se deberá realizar la tarea de forma que se encuentre la herramienta a la altura de los ojos. El inclinar la cabeza conlleva una postura forzada que puede acarrear fatiga y por tanto riesgo de trastorno músculo-esquelético.
- **Altura de los hombros.**- Evite las tareas que impliquen el que se eleven los brazos por encima de los hombros.
- **Alcance de los brazos.**- Las herramientas deberán hallarse al alcance natural de los brazos. Evite extensiones, retro reflexiones y abducciones amplias.
- **Altura del codo.**- Procure que las labores se desarrollen por debajo de la altura del codo, de forma que se aproveche la musculatura que tiene por encima a la hora de realizar fuerza.

### 12.3. Postura de la mano/muñeca

La postura de la mano deberá ir acorde a la herramienta a emplear. La posición de la mano y de la muñeca, en lo medida de lo posible deberá ser natural. La postura inadecuada de la mano sumada a un tiempo elevado

de exposición, pueden provocar una carga compresiva en alguno de sus elementos como músculos, huesos, nervios, tendones, vainas tendinosas, arterias y venas. Esto conlleva la exposición a un factor de riesgo ergonómico y la posibilidad de lesión como una tendinitis o un síndrome del túnel carpiano.

## 12.4. Naturaleza y fuerza del agarre

Acorde a la bibliografía, existen diferentes tipos de agarre. Estudiaremos los más relevantes (INSHT, 2016):

**Agarre de fuerza.** - En este tipo de agarre, los dedos rodean a la herramienta obteniendo la máxima superficie de contacto de la mano con el mango de la herramienta. Ejemplo, en la figura 11 se aprecia la forma de uso de un martillo.

**Figura 11.**

*Ejemplo de agarre palmar*

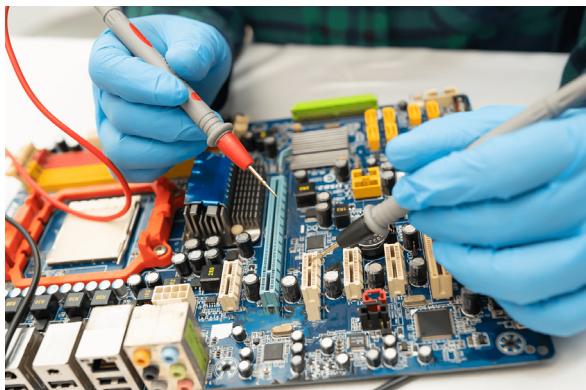


*Nota:* Un martillo demanda de agarre palmar

**Agarre de pinza.** - En este tipo de agarre, la herramienta se sujetta entre el dedo pulgar y la punta de los dedos, en especial del dedo índice. En la figura 12 se aprecia el agarre en pinza.

## **Figura 12.**

*Ejemplo de agarre en pinza*



*Nota.* Labor que demanda agarre en pinza en ambas manos.

**Agarre de gancho.** - En este tipo de agarre, intervienen todos los dedos excepto el pulgar. Las articulaciones interfalángicas proximales y distales se flexionan alrededor del asidero. En la figura 13 se indica un ejemplo de agarre en gancho.

## **Figura 13.**

*Ejemplo de agarre en gancho*



*Nota.* Trabajador emplea agarre en gancho para sujetar la tiradera del bote de pintura.

## 12.5. Acoplamiento

El acoplamiento no es otra cosa que la zona de la herramienta que está en contacto con la mano; cuanto mayor acoplamiento exista, mayor será la transmisión de la fuerza y la comodidad en cuanto al uso de herramienta. Por tanto, deberán considerarse los tipos y tamaños de mangos, asas o empuñaduras de las herramientas en función del tamaño de las manos de los trabajadores.

*En todos los casos, pero especialmente en las herramientas de precisión, las dimensiones de las herramientas pueden ser muy variables. Como norma general se recomiendan diámetros del mango entre 6 y 13 mm. En herramientas de agarre doble (tipo pinzas) la distancia entre los mangos en posición cerrada será de 25 mm aproximadamente y en posición abierta, de 76 mm. (INSHT, 2016).*

Le invito a reforzar sus conocimientos, participando en la siguiente actividad:



### Actividades de aprendizaje recomendadas

Apreciado estudiante, con la finalidad de afianzar los conocimientos sobre el análisis postural y biomecánico en la selección de herramientas, se recomienda la lectura del numeral 2.3 del documento [Herramientas manuales: criterios ergonómicos y de seguridad para su selección](#).

De forma complementaria para darle aplicabilidad al conocimiento, se lo motiva a verificar que las herramientas que se emplean en el centro de trabajo donde desarrolla su Prácticum 2, hayan sido seleccionadas acorde al espacio y ambiente de trabajo, la postura del cuerpo al momento de laborar, la postura de la mano/muñeca y, la naturaleza y fuerza del agarre.



## Unidad 13. Herramientas manuales. Análisis para la selección adecuada de herramientas – Análisis de la herramienta

Apreciado estudiante. Hasta el momento hemos descrito ciertos aspectos operativos de las herramientas. En la presente semana estudiaremos las características de las herramientas, que permitan un adecuado trabajo hombre – herramienta, de forma que se salvaguarde la seguridad y salud de los trabajadores.

Como es de su conocimiento, en el mercado existe una amplia oferta de herramientas manuales, pero es muy común el que se adquieran pensando en un abanico de usos que pudieran darles, dejando de lado la especificidad del trabajo que se requiere de una herramienta. Aspectos tan importantes como la forma, dimensión y material del mango son minimizados, cuando son los elementos que facilitan la transmisión de la energía del cuerpo hacia el objeto trabajado; de otra parte la forma de la herramienta, su dimensión y peso inciden en el acceso y maniobrabilidad de la misma, y desde luego el material de que está hecha la herramienta, limita su uso y la posibilidad de exponer al trabajador a sufrir lesiones de orden profesional en caso de rotura.

A continuación estudiaremos cada uno de los aspectos operacionales de las herramientas manuales, con la finalidad de que cumplan su cometido y salvaguarden la integridad de los obreros que las emplean.

### 13.1. Forma, dimensión y material del mango

El mango de una herramienta debe brindar el máximo acople entre la mano del obrero y la herramienta. Los mangos en su mayoría son de forma cilíndrica, achatada o elíptica, esto con la finalidad de que se adapte de la mejor manera a la mano del obrero. En la figura 14 observamos diferentes formas de mango de las herramientas.

**Figura 14.**

*Formas de mango de herramientas*



*Nota.* Esta figura muestra diferentes tipos de mango en los destornilladores.

De otra parte, la dimensión del mango se adaptará al tipo de tarea, al espacio disponible y al esfuerzo a realizar en la tarea. A continuación, se presenta una tabla referencial de las dimensiones del mango en función del tipo de herramienta:

**Tabla 3.**

*Dimensiones generales del mango en función del tipo de herramienta*

| 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<br>parte más ancha de la mano 100-150 mm |
| Precisión           | 6-13 mm  | Superior a 25 mm                      | Inferior a 76 mm | -   |

*Fuente.* Herramientas manuales: criterios ergonómicos y de seguridad para su selección, 2016.

En cuanto al material de que está hecho el mango, este deberá tener un elevado coeficiente de rozamiento generando un buen agarre, no deberán dejar surcos en las manos del obrero, deberán ser redondeados, las empuñaduras deberán distribuir la fuerza por toda las superficies de contacto, no deberán producir presiones en los costados de los dedos, tampoco deberán lisos o resbaladizos, evitarán ser ásperos de forma que no lastimen las manos de los trabajadores.

**Figura 15.**

*Ejemplo de una empuñadura con un elevado coeficiente de rozamiento*



*Nota.* Se observa una empuñadura de un juego de llaves de copa.

### 13.2. Forma de la herramienta

La forma de la herramienta también es importante a la hora de proteger a los trabajadores de los factores de riesgo ergonómico. La tarea determinará la forma de la herramienta. En la figura 16 se aprecian por ejemplo, diferentes tipos de pinza: para corte, sujeción, variable en apertura entre otras.

**Figura 16.**

*Tipos de pinza*



*Nota.* Se observan diferentes tipos de pinza para varias tareas.

### **13.3. Dimensión y peso de la herramienta**

En cuanto a la dimensión de la herramienta, esta deberá adaptarse al espacio disponible para realizar el trabajo. En lo que al peso se refiere, cuanto menor sea el peso, menor carga física le generará al trabajador la herramienta, destinando de esta manera la mayor parte del esfuerzo a la realización de la tarea.

### **13.4. Material de la herramienta**

La herramienta debe evitarle riesgos al trabajador de diversa índole, tales como los factores de riesgo mecánico: Atrapamientos, golpes.

La herramienta deberá ser de un material que aporte dureza, ductilidad y resistencia adecuada a la tarea.

Ahora, sugiero las siguientes actividades de aprendizaje, para afianzar los contenidos abordados.



#### **Actividades de aprendizaje recomendadas**

Apreciado estudiante, con la finalidad de fortalecer los conocimientos sobre el análisis de la herramienta, se recomienda la lectura del numeral 2.4 del documento [Herramientas manuales: criterios ergonómicos y de seguridad para su selección](#).

También se lo motiva a verificar que las herramientas que se emplean en el centro de trabajo donde desarrolla su Prácticum 2, hayan sido seleccionadas acorde a la forma, dimensión y material del mango; y, la forma, dimensión, peso y material de la herramienta, comprobando de esta manera, que presten el servicio para el cual fueron adquiridas.



## Unidad 14. Principales riesgos y medidas preventivas en el uso de herramientas

Estimado estudiante. Acorde a lo estudiado hasta ahora, las herramientas generan diversos factores de riesgo; nosotros nos centraremos en el factor de riesgo ergonómico y su gestión, de forma que se salvaguarde la integridad de los trabajadores.

Resulta una práctica común la adquisición por parte del empleador, de determinadas herramientas manuales acorde a su apreciación de necesidad, para a partir de ese momento incorporarlas al inventario de la empresa y que los obreros hagan uso de las mismas hasta que la herramienta culmine su vida útil, siendo su final cuando están totalmente destruidas o usadas para fines diferentes para las cuales fueron diseñadas. Tal es el caso de los destornilladores, que terminan su vida útil como cinceles, con el consecuente riesgo generado para los trabajadores de desprendimiento de parte de sus bordes que pueden proyectarse a los ojos de los obreros y lesionarlos. De igual manera, las herramientas se las adquiere y se asume que los trabajadores conocen de su uso, almacenamiento y mantenimiento, cuando conforme la regulación se debe contar con un plan de prevención que considere diferentes aspectos como los que vamos a estudiar a continuación.

Una primera medida preventiva es la adquisición de la herramienta acorde a la actividad que se va a ejecutar; luego resulta necesario, que la herramienta sea empleada conforme al requerimiento para la cual fue adquirida. A esto habrá que acompañar con la necesaria formación en el uso y medidas preventivas a los obreros, para finalmente culminar con la conservación de las herramientas en óptimas condiciones a través de su mantenimiento y almacenamiento adecuado.

### 14.1. Riesgos más comunes y causas

Dentro del punto de vista de la ergonomía, las herramientas pueden llegar a generar en los trabajadores trastornos músculo-esqueléticos derivados de

los sobre esfuerzos en los diferentes sistemas del cuerpo, de la adopción de posturas forzadas y de la ejecución de movimientos repetitivos.

Analizada la causalidad de la generación de los riesgos en el uso de herramientas, nos encontramos con los siguientes (INSHT, 2016):

- Adquisición inadecuada de las herramientas.
- Uso incorrecto de las herramientas.
- Deficiente diseño de las herramientas.
- Mal estado de las herramientas.
- Herramientas mal conservadas.

Todos estos elementos llevan a que las herramientas, no tengan un uso óptimo por parte de los trabajadores, generando riesgo en su utilización.

## 14.2. Medidas preventivas

Como base primordial en la gestión preventiva, se deberá verificar que la herramienta puede realizar la función para la que fue adquirida de forma eficaz y segura, sin generar dificultades en la adaptación a la mano del usuario ni requerir de este una elevada fuerza para su uso, no generando de esta manera una excesiva carga física al trabajador.

Estas acciones deberán ir junto con un programa de prevención de riesgos laborales, el cual deberá contar con al menos los siguientes elementos (INSHT, 2016):

- Adquisición de la herramienta adecuada a la labor y al trabajador que la va a usar.
- Programa de mantenimiento de las herramientas.
- Programa de información a los trabajadores sobre el uso de las herramientas acorde a las instrucciones del fabricante.
- Supervisión del uso adecuado de herramientas.
- Programa de almacenamiento óptimo de herramientas.
- Programa de dotación de equipos de protección personal a los trabajadores.

Le invito a reforzar sus conocimientos, participando en la siguiente actividad:



## Actividades de aprendizaje recomendadas

Apreciado estudiante, con la finalidad de reforzar los conocimientos sobre los riesgos más comunes y medidas preventivas en el uso de herramientas, se recomienda la lectura del numeral 3 del documento [Herramientas manuales: criterios ergonómicos y de seguridad para su selección](#).

De forma complementaria, con la finalidad de aplicar el conocimiento, se recomienda de la información recabada en las semanas 10 y 11 en la organización donde se encuentra desarrollando su Prácticum 2, realice un informe en el cual verifique que las herramientas fueron motivo de un programa de prevención de riesgos laborales acorde a lo mencionado en la presente semana.



### Semana 15

---

## Unidad 15. Principios ergonómicos aplicados en máquinas seguras

---

Estimados estudiantes, una vez culminado el estudio de las herramientas manuales, continuaremos con la revisión de los parámetros que las convierte en seguras frente a los factores de riesgo ergonómico, a las máquinas y equipos que son empleados en los procesos productivos en las organizaciones. Culminaremos conociendo un check list de aplicación a la evaluación de factores de riesgo ergonómico en máquinas del sector metal.

Los talleres o zonas industriales de las empresas u organizaciones, cuentan con diferentes máquinas, mismas que son empleadas para la construcción, mantenimiento o reciclaje de productos. Las amoladoras de pedestal, fresadoras o plegadoras entre otras, son empleadas por los trabajadores sin que de forma previa se hayan considerado aspectos ergonómicos para su uso, relacionados con la antropometría del trabajador. Parámetros como la altura de las mesas de trabajo, ubicación y altura de los asientos, espacio de trabajo y ubicación de los órganos de accionamiento, no han sido motivo de estudio desde el punto de vista de la gestión preventiva del factor de riesgo ergonómico, mismo que puede desencadenar en los trabajadores enfermedades profesionales u ocupacionales, que darían lugar a litigios de

orden legal frente a los órganos de control como el Ministerio de Trabajo o el Seguro General de Riesgos del Trabajo del IESS.

A efectos preventivos, a continuación estudiaremos cada uno de los aspectos productivos de la organización, desde la óptica de la Seguridad y Salud de los Trabajadores frente al factor de riesgo ergonómico en el uso de máquinas en la empresa.

### 15.1. Principios generales ergonómicos aplicados en máquinas y equipos

La aplicación de la ergonomía en la fabricación de máquinas y equipos, conlleva la protección de la seguridad y salud de los trabajadores que las operan, en los diversos procesos productivos en las organizaciones. La Norma ISO 6385, *Ergonomics principles in the design of work systems*, establece los principios ergonómicos básicos que orientan el diseño de los sistemas de trabajo y define los términos fundamentales que resultan pertinentes. Un sistema de trabajo incluye un conjunto de personas y equipos, situados en un espacio y entorno determinados, así como a las interacciones entre esos componentes dentro de una determinada organización del trabajo.

Toda máquina en su diseño observa los siguientes principios en la relación hombre – máquina:

- Dimensiones del cuerpo.
- Movimientos y posturas forzadas en la utilización de la máquina.
- Magnitud de los esfuerzos y amplitud de movimientos.
- Ruido, vibraciones y efectos térmicos. Ritmos de trabajo repetitivos.
- Iluminación localizada en las zonas de trabajo.
- Diseño de órganos de accionamiento visibles, identificables y maniobrables con seguridad.
- Diseño y colocación de señales, cuadrantes y visualizadores de tal forma que la presentación de la información pueda ser detectada, identificada e interpretada convenientemente desde el puesto de mando.

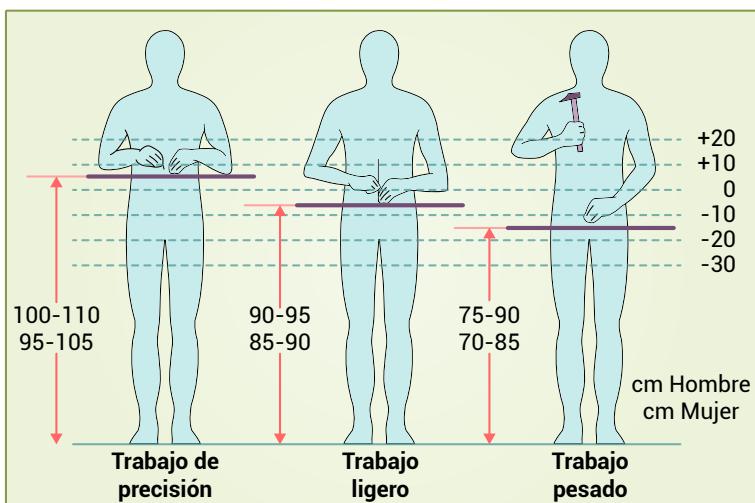
## 15.2. De la antropometría y la biomecánica en las máquinas y equipos

En cuanto a la antropometría y biomecánica aplicada en el diseño de las máquinas y equipos, a efectos preventivos las máquinas y equipos están diseñados para salvaguardar la seguridad y salud de los trabajadores. Para ello deberán contar con los siguientes sistemas, como pueden apreciarse en figuras 17, 18 y 19 (Castelló et al., 2010):

- a. **La altura de las mesas de trabajo.** - Deben ser regulables para adaptarse al operador y al tipo de trabajo.
- b. **De los asientos.** - Deberán poseer regulación, de manera que se adapten a las dimensiones del trabajador y las actividades a realizar.
- c. **Del espacio de trabajo.** - Deberá existir espacio suficiente que permita los movimientos necesarios para realizar la tarea.
- d. **De las Empuñaduras y pedales.** - Deberán adaptarse a la anatomía funcional de la mano o del pie del operador.
- e. **De los órganos de accionamiento.** - Están situados al alcance de las manos o de los pies de los trabajadores.

**Figura 17.**

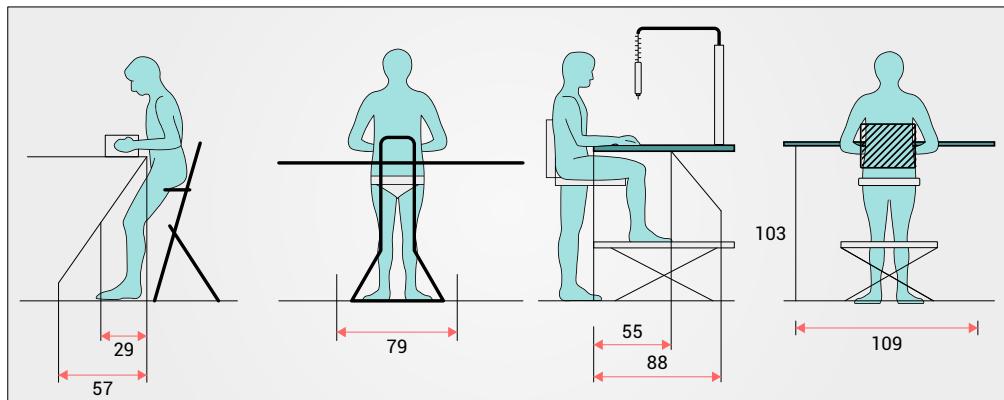
*Alturas recomendadas para trabajar de pie*



*Nota.* ERGOMETAL. Manual de Ergonomía para Máquinas del Sector del Metal, 2010.

**Figura 18.**

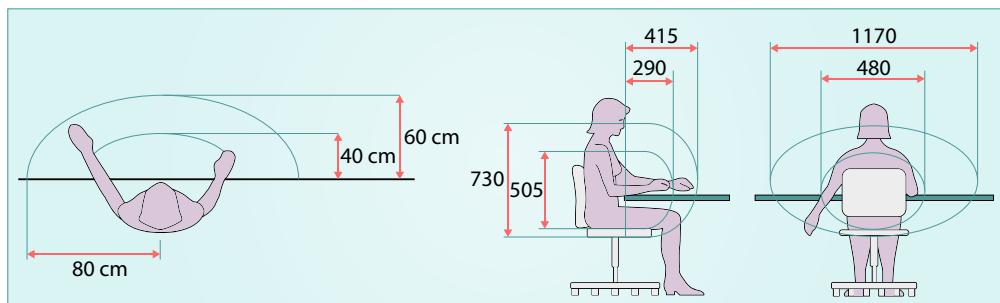
*Espacio libre para las piernas de pie con apoyo y sentado en alto*



Nota. ERGOMETAL. Manual de Ergonomía para Máquinas del Sector del Metal, 2010.

**Figura 19.**

*Zonas de alcance recomendadas para una posición fija*



Nota. ERGOMETAL. Manual de Ergonomía para Máquinas del Sector del Metal, 2010.

### 15.3. De las pantallas de información y mandos

Las pantallas de información y señales con que cuentan las máquinas y equipos, brindarán información clara. Deberán hallarse reguladas a la intensidad, duración de la señal, color, forma, tamaño, y contraste respecto al fondo visual o acústico, acorde al lugar donde se encuentran ubicadas.

En cuanto a los mandos u órganos de accionamiento con que cuentan las máquinas y equipos deberán cumplir con los siguientes lineamientos

(Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P., 2021):

- a. El tipo, diseño y disposición de los mandos permitirá que sean fácilmente identificables y distinguibles de cualquier otro mando adyacente.
- b. La posición del mando, su movimiento, su efecto y disposición será tal que evite su operación involuntaria.
- c. La distribución, forma, situación y bloqueo de los paneles de mando serán proyectados para evitar posibles errores humanos durante su manejo.
- d. Las alarmas pueden ser lámparas de diversas formas y tamaños que emiten luces de colores (rojo, naranja...), que pueden incluir símbolos, flechas y letreros, sencillas y fáciles de interpretar.

#### 15.4. De la parada de las máquinas y equipos

Los dispositivos de parada de los equipos, serán elementos accesibles sin esfuerzo al trabajador y deberán garantizar la detención de las máquinas y equipos en condiciones de seguridad, de forma que la máquina no pueda volver a ponerse en marcha de forma intempestiva.

Los dispositivos de parada pueden ser (INSST, O.A., M.P., 2021):

- **De parada general.** - Por desconexión de la energía de alimentación.
- **De parada controlada.** - Mantiene la alimentación de la energía durante el proceso de parada.
- **De parada de emergencia.** - Para uso en caso de situaciones en las que una persona se encuentra expuesta al peligro o en las que un fallo de la máquina puede generar condiciones de peligro. Ejemplo una rotura de conductos.

En todos los casos, deberá garantizar que la máquina se mantenga con sus sistemas inactivos.

## 15.5. De la iluminación

Los niveles de iluminación serán los adecuados acordes al tipo de trabajo a realizar y la naturaleza del puesto de trabajo. El artículo 56 del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medioambiente de Trabajo recoge los niveles mínimos.

En todos los casos se requiere (INSST, O.A., M.P., 2021):

- Evite generar deslumbramientos del operador o de otros trabajadores situados en zonas adyacentes.
- Evite generar sombras que dificulten la realización de la tarea.
- Garantice la correcta visualización de colores de la tarea visual.

## 15.6. De la señalización

Al ser una medida de información, es imprescindible que máquinas y equipos cuenten con sistemas de señalización.

Deberán contar con sistemas de señalización los umbrales de advertencia como presión, temperatura, velocidad, sustancias peligrosas. Normalmente, se realizan a través de señales luminosas o sonoras. A título indicativo los colores para los indicadores y señales luminosos recomendables son los siguientes (INSST, O.A., M.P., 2021):

- Verde: Condición normal / Fin de alarma.
- Amarillo: Anomalía / Intervención.
- Rojo: Peligro / Acción urgente.

## 15.7. Condiciones ambientales agresivas

En lugares donde las condiciones de trabajo son agresivas, el trabajador se hallará en una cabina de seguridad. Procesos productivos como acerías donde las temperaturas son elevadas, labores a la intemperie, niveles de ruidos elevados, pueden generar peligro para la integridad del trabajador.

Acorde al peligro y factores de riesgo presentes, las cabinas ofrecerán protección al obrero, no obstante deberán cumplir con los siguientes parámetros (INSST, O.A., M.P., 2021):

- Proporcionar al operador la visibilidad adecuada para la tarea que tenga que realizar;
- Protegerlo de las sustancias peligrosas;
- Disponer de ventilación y/o calefacción, si es necesario;
- Estar ergonómicamente adecuada al operador.
- En otros casos es posible que estas medidas deban combinarse con la rotación de puestos de trabajo.

## 15.8. Ergonomía para Máquinas del Sector del Metal

Estimado estudiante, a continuación, conoceremos un check list de aplicación a la evaluación de factores de riesgo ergonómico en máquinas del sector metal. El presente check list nos servirá para verificar las condiciones ergonómicas en el uso de máquinas comúnmente empleadas en los procesos productivos de las organizaciones y aplicar medidas preventivas correctivas, con la finalidad de salvaguardar la seguridad y salud de los trabajadores.

Puede ser aplicado en máquinas como (Castelló et al., 2010):

- Amoladora de pedestal.
- Amoladora portátil.
- Centro de mecanizado CNC.
- Cizalla-guillotina.
- Fresadora.
- Lijadora-pulidora.
- Plegadora.
- Prensa (para trabajo manual).
- Rectificadora plana.
- Equipo de soldadura por resistencia.
- Taladro de columna.
- Torno paralelo.
- Tronzadora de cinta.
- Tronzadora de disco.

## 15.9. Guía de verificación a máquinas del sector metal

La Guía de verificación a máquinas del sector metal, es un documento parte del Manual de Ergonomía para Máquinas del Sector Metal elaborado por

el Instituto de Biomecánica de Valencia, cuyo objetivo persigue mejorar las condiciones de seguridad, salud, confort y eficiencia en las que se utilizan las máquinas y herramientas, optimizando los intereses de los trabajadores, a través de la aplicación de conocimientos procedentes de la Ergonomía.

Los aspectos motivo de estudio son los indicados en la Tabla 4.

#### **Tabla 4.**

#### *Aspectos recogidos en la guía de verificación*

|  |
|--|
| <b>1. El diseño considerando las dimensiones corporales y el comportamiento mecánico del cuerpo humano</b> |
| a Dimensiones corporales   |
| b Posturas y movimientos corporales  |
| c Esfuerzo físico  |
| <b>2. Diseño de dispositivos de información y mandos</b>   |
| d Dispositivos de información  |
| e Mandos   |
| <b>3. Interacción con el ambiente físico de trabajo</b>  |
| f Ruido y vibraciones  |
| g Confort térmico  |
| h Confort visual   |
| <b>4. Interacciones en el proceso de trabajo</b>   |
| i Proceso de trabajo   |
| <b>5. Interacciones entre el diseño de las máquinas y las tareas de trabajo</b>                            |
| j Diseño de las tareas   |

*Nota.* ERGOMETAL. Manual de Ergonomía para Máquinas del Sector del Metal, 2010.

Continuemos con el aprendizaje mediante su participación en la actividad que se describe a continuación:



#### **Actividades de aprendizaje recomendadas**

Apreciado estudiante, con la finalidad de consolidar los conocimientos impartidos en esta semana, se recomienda la lectura del documento [\*\*Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos de trabajo.\*\*](#)

De forma complementaria, resulta conveniente recordar la información que hemos venido estudiando en esta etapa final del módulo, para lo cual lo motivó a desarrollar la siguiente autoevaluación, con la finalidad de fortalecer los conocimientos de las semanas 9 a 15.



## Autoevaluación 2

### Tema:

- Herramientas manuales. Análisis de la herramienta.
  - Principios ergonómicos aplicados en máquinas seguras.
1. ( ) A la siguiente interrogante, por favor responda verdadero o falso. ¿El mango de una herramienta debe brindar el máximo acople entre la mano del obrero y la herramienta?
  2. Pregunta de respuesta múltiple.

Elija las afirmaciones correctas. Puede haber una o más de una afirmación correcta.

- a. La tarea determinará la forma de la herramienta.
  - b. En cuanto a la dimensión de la herramienta, esta deberá adaptarse al espacio disponible para realizar el trabajo.
  - c. a) y b) son correctos.
3. ( ) A la siguiente interrogante, por favor responda verdadero o falso. ¿La dimensión del mango se adaptará al tipo de tarea, al espacio disponible y al esfuerzo a realizar en la tarea?
  4. Pregunta de respuesta múltiple.

Elija las afirmaciones correctas. Puede haber una o más de una afirmación correcta.

- a. La herramienta debe evitarle riesgos de diversa índole al trabajador, tales como los factores de riesgo mecánico: atrapamientos, golpes.
- b. La herramienta deberá ser de un material que aporte dureza, ductilidad y resistencia adecuada a la tarea.
- c. a) y b) son correctos.

5. ( ) A la siguiente interrogante, por favor responda verdadero o falso. ¿La antropometría aplicada en el diseño de las máquinas y equipos, a efectos preventivos, las máquinas y equipos están diseñados para salvaguardar la seguridad y salud de los trabajadores?

6. ( ) A la siguiente interrogante, por favor responda verdadero o falso. ¿La biomecánica aplicada en el diseño de las máquinas y equipos, a efectos preventivos, las máquinas y equipos están diseñados para salvaguardar la seguridad y salud de los trabajadores?

7. Pregunta de respuesta múltiple.

Elija las afirmaciones correctas. Puede haber una o más de una afirmación correcta.

a. La altura de las mesas de trabajo.- Deben ser regulables para adaptarse al operador y al tipo de trabajo.

b. Del espacio de trabajo.- Deberá existir espacio suficiente que permita los movimientos necesarios para realizar la tarea.

c. a) y b) son correctos.

8. ( ) A la siguiente interrogante, por favor responda verdadero o falso.¿De los asientos.- Deberán poseer regulación, de forma que se adapten a las dimensiones del trabajador y las actividades a realizar?

9. Pregunta de respuesta múltiple.

Elija las afirmaciones correctas. Puede haber una o más de una afirmación correcta.

a. Los dispositivos de parada pueden ser: de parada general, de parada controlada, de parada de emergencia.

b. Los dispositivos de parada pueden ser solamente de parada general y de parada controlada.

c. a) y b) son correctos.

10. Pregunta de respuesta múltiple.

Elija las afirmaciones correctas. Puede haber una o más de una afirmación correcta.

- a. Los umbrales de advertencia como: presión, temperatura, velocidad, sustancias peligrosas deberán contar con sistemas de señalización.
- b. Deberán contar con sistemas de señalización solamente los umbrales de advertencia como presión y temperatura.
- c. a) y b) son correctos.

[Ir al solucionario](#)



## Actividades finales del bimestre



### Semana 16

---

#### Unidad 16. Revisión de las Unidades Estudiadas y preparación del Informe correspondiente a la Práctica – Fase 3 y 4

---

Estimado estudiante.

Hemos aprendido las siguientes temáticas de aplicación, al reconocimiento adecuado de los riesgos ergonómicos en herramientas y equipos usados por trabajadores en empresas e industrias:

- Métodos y técnicas empleados en el registro y evaluación de los factores asociados a los trastornos músculo-esqueléticos, y valoración de la carga física mediante técnicas de observación.
- Herramientas manuales, criterios ergonómicos y de seguridad.
- Herramientas manuales. Análisis para la selección adecuada de herramientas – Características de la tarea.
- Herramientas manuales. Análisis para la selección adecuada de herramientas – Análisis postural y biomecánico.
- Herramientas manuales. Análisis para la selección adecuada de herramientas – Análisis de la herramienta.
- Principales riesgos y medidas preventivas en el uso de herramientas.
- Principios ergonómicos aplicados en máquinas seguras.

Se sugiere en esta semana revise el material de las unidades hasta aquí aprendidas, con el fin de que elabore y haga entrega del informe que corresponde a la Práctica – Fase 3 y 4, la misma que se ha detallado en el plan docente de esta asignatura.

Ha culminado con el desarrollo de este Prácticum. Usted ha aprendido a reconocer los factores de riesgo ergonómico presentes en herramientas y

equipos usados por trabajadores en empresas e industrias, de forma que pueda gestionarlos de forma óptima salvaguardando la seguridad y salud de los trabajadores.

¡¡Éxito!!



## 4. Solucionario

| Autoevaluación 1 |           |   |
|------------------|-----------|---|
| Pregunta         | Respuesta | Retroalimentación   |
| 1                | c         | Recordemos que los movimientos que realiza el obrero para el desarrollo de sus actividades pueden ser estáticos o dinámicos, siendo dinámicos aquellos cuyo ciclo sea inferior a 30 segundos o trabajos en los que se repiten los movimientos elementales durante más de un 50% de la duración del ciclo.   |
| 2                | a         | Cuando la carga física de trabajo obliga a que los músculos se mantengan en una posición durante un determinado tiempo; a este trabajo lo llamamos estático.  |
| 3                | V         | Si observamos la tabla 2 del presente documento, verificaremos que existe fuerte evidencia que relaciona los trastornos musculoesqueléticos en la zona del cuello o del cuello y los hombros, con los trabajos que implican carga postural y que involucran a esos músculos.  |
| 4                | a         | La tabla 2 del presente documento nos muestra la existencia de evidencia que relaciona los trastornos musculoesqueléticos, con labores que implican repetición o fuerza en los trabajos que involucran a los músculos del cuello y cuello/hombros.  |
| 5                | V         | Si verificamos la tabla 2 del presente documento, observaremos que existe evidencia insuficiente que relacione los TME del cuello y cuello/hombros con los trabajos que impliquen vibración en los músculos indicados.  |
| 6                | c         | La tabla 2 del presente documento muestra que:<br>a) Existe evidencia de generación de trastornos músculo esqueléticos en los hombros cuando se los expone a factores de riesgo relacionados con carga postural y repetitividad.<br>b) Existe evidencia insuficiente que relacione la exposición de los músculos de los hombros a factores relacionados con la fuerza y la vibración. |
| 7                | V         | Recordemos que las mediciones de la carga física del trabajo pueden realizarse a través de mediciones directas, observaciones, entrevistas, diarios y cuestionarios.  |
| 8                | c         | Conforme Villar e INSHT (2015), tenemos:<br>a) Las mediciones directas requieren del empleo de equipos tales como los electromiógrafos, goniómetros, inclinómetros, acelerómetros y dispositivos optoelectrónicos.<br>b) Las mediciones directas son cuantitativas y exactas, no obstante resultan costosas.  |

| Autoevaluación 1 |           |   |
|------------------|-----------|---|
| Pregunta         | Respuesta | Retroalimentación   |
| 9                | V         | Villar e INSHT (2015), indican que para el registro y evaluación de los factores asociados a los trastornos musculoesqueléticos podemos emplear los cuestionarios, los cuales demandan de un bajo coste para su aplicación.   |
| 10               | c         | <p>Según Villar e INSHT (2015), de los métodos y técnicas empleados en el registro y evaluación de los factores asociados a los trastornos musculoesqueléticos tenemos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Métodos tales como los diarios y entrevistas, poseen una validez mayor que los cuestionarios, sin embargo no debe pasarse por alto la naturaleza subjetiva de la información obtenida.</li> <li>b) Los métodos de observación, los cuales pueden ser un compromiso entre el alto coste de las mediciones directas, y la baja validez y subjetividad de cuestionarios, diarios y entrevistas.</li> </ul> |

Ir a la  
autoevaluación

| Autoevaluación 2 |           |  |
|------------------|-----------|--|
| Pregunta         | Respuesta | Retroalimentación  |
| 1                | V         | A efectos de una selección adecuada de herramientas, el mango de una herramienta ha de brindar el máximo acople entre la mano del obrero y la herramienta.   |
| 2                | c         | A la hora de proteger a los trabajadores de los factores de riesgo ergonómico es importante recordar que conforme INSHT (2016):<br>a) La tarea determinará la forma de la herramienta.<br>b) En cuanto a la dimensión de la herramienta, esta deberá adaptarse al espacio disponible para realizar el trabajo.   |
| 3                | V         | Con la finalidad de proteger a los trabajadores de los factores de riesgo ergonómico, la dimensión del mango se adaptará al tipo de tarea, al espacio disponible y al esfuerzo a realizar en la tarea.   |
| 4                | c         | Recordemos que INSHT (2016) indica:<br>a) La herramienta debe evitarle riesgos al trabajador de diversa índole, tales como los factores de riesgo mecánico: atrapamientos, golpes.<br>b) La herramienta deberá ser de un material que aporte dureza, ductilidad y resistencia adecuada a la tarea.   |
| 5                | V         | Castelló et al. (2010), en su obra Manual de Ergonomía para Máquinas del Sector del Metal, recoge que la antropometría aplicada en el diseño de las máquinas y equipos salvaguarda la seguridad y salud de los trabajadores.   |
| 6                | V         | La biomecánica aplicada en el diseño de las máquinas y equipos, a efectos preventivos, salvaguarda la seguridad y salud de los trabajadores.   |
| 7                | c         | Con la finalidad de proteger a los trabajadores de los factores de riesgo ergonómico, conforme Castelló et al. (2010):<br>a) La altura de las mesas de trabajo.- Deben ser regulables para adaptarse al operador y al tipo de trabajo.<br>b) Del espacio de trabajo.- Deberá existir espacio suficiente que permita los movimientos necesarios para realizar la tarea. |
| 8                | V         | Castelló et al. (2010), en su obra Manual de Ergonomía para Máquinas del Sector del Metal, recoge de los asientos, que deberán poseer regulación, de forma que se adapten a las dimensiones del trabajador y las actividades a realizar.   |
| 9                | a         | La guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos de trabajo, obra del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P. (2021), recoge que los dispositivos de parada pueden ser: de parada general, de parada controlada, de parada de emergencia.  |
| 10               | a         | Deberán contar con sistemas de señalización los umbrales de advertencia como: presión, temperatura, velocidad, sustancias peligrosas. (INSST, O.A., M.P., 2021).   |

Ir a la  
autoevaluación



---

## 5. Referencias bibliográficas

---

Constitución de la República del Ecuador. 20 de octubre de 2008. Registro Oficial 449. [enlace web](#)

Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. 7 de mayo de 2004. [enlace web](#)

Bestratén, M., Bernal, F., Castillo, M., Cejalvo, A., Hernández, A., Luna, P., Méndez, B., Nogareda, S., Nogareda, C., Piqué, T. y Turmo, E. (s.f.). Evaluación de las condiciones de trabajo en las pequeñas y medianas empresas. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. [enlace web](#)

Villar Fernández, M. y Centro Nacional de Nuevas Tecnologías (INSHT). (2015). Posturas de trabajo: evaluación del riesgo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). [enlace web](#)

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). [enlace web](#)

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P. (2021). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos de trabajo. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P. [enlace web](#)

Purificación Castelló, M., Oltra Pastor, M., Pagán Castaño, P., Sendra Pérez, R., Murcia Saiz, J., Corrales Gálvez, J., Casañ Arándiga, C., Sánchez, J., Instituto de Biomecánica de Valencia., Unión de Mutuas., y Unimat Prevención. (2010). ERGOMETAL. Manual de Ergonomía para Máquinas del Sector del Metal. Instituto de Biomecánica de Valencia, IBV. [enlace web](#)



## 6. Anexos

### ANEXO 1.- Guía de Verificación Ergonómica para máquinas del sector del Metal.

Castelló Mercé\* et al. (2010) en el Manual de Ergonomía para Máquinas del Sector del Metal, nos facilita una Guía de Verificación Ergonómica para máquinas del sector del Metal, (p.20 a 32), mismo que se recoge a continuación.

Rellene la información solicitada.

#### Datos de la máquina/tarea

Empresa: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
Máquina: \_\_\_\_\_ Marca y modelo: \_\_\_\_\_  
Tarea analizada: \_\_\_\_\_

### 11. El diseño considerando las dimensiones corporales y el comportamiento mecánico del cuerpo humano

#### a. Dimensiones corporales

- 1 ¿La **altura de utilización** de la máquina está adaptada al trabajador y al tipo de trabajo a realizar?      CORRECTO  INCORRECTO  N.P.
- 2 ¿El **espacio previsto para los brazos** permite los movimientos necesarios para realizar la tarea?      CORRECTO  INCORRECTO  N.P.
- 3 ¿El **espacio previsto para los pies** permite el acercamiento correcto para realizar la tarea?      CORRECTO  INCORRECTO  N.P.
- 4 En el caso de utilizar algún tipo de asiento, ¿El **espacio previsto para las piernas** permite los movimientos necesarios para realizar la tarea?      CORRECTO  INCORRECTO  N.P.
- 5 La **distancia entre la máquina y otros elementos** del entorno, ¿posibilita los cambios de postura, así como el espacio necesario para todas las partes del cuerpo?      CORRECTO  INCORRECTO  N.P.

#### a. Dimensiones corporales

- 6 En el caso de disponer de abertura de paso, ¿las dimensiones de la misma facilitan el paso de cuerpo? CORRECTO  INCORRECTO  N.P

En el caso de disponer de **aberturas de acceso**, ¿las dimensiones de las mismas facilitan el acceso de la parte del cuerpo correspondiente?

- (Marcar la parte corporal para la que no se cumplen las recomendaciones) 7 CORRECTO  INCORRECTO  N.P

- Cabeza                            Un antebrazo  
 Parte superior del cuerpo    Puño  
 Ambos brazos                    Mano  
 Ambos antebrazos               Dedo  
 Un brazo

- ¿Las **empuñaduras del equipo** están adaptadas a la mano y a las dimensiones de los trabajadores? 8 CORRECTO  INCORRECTO  N.P

- ¿Los **pedales del equipo** están adaptados al pie y a las dimensiones de la población trabajadora? 9 CORRECTO  INCORRECTO  N.P

Instrucciones: Se analizarán mediante este bloque del cuestionario todas aquellas posturas y movimientos adoptados durante la utilización del equipo o sobre el equipo; no se contemplarán las posturas y movimientos asociados a alimentación y retirada de materiales. Se recomienda aplicar este bloque de posturas y movimientos a todas aquellas tareas o trabajos que se realizan en la máquina de forma habitual (piezas más usuales, modos de funcionamiento más frecuentes, etc.). Además, se recomienda analizar aquellas tareas que, aunque no se realizan habitualmente, presentan una mayor problemática desde el punto de vista ergonómico (p.e. reglajes, ajustes, etc.).

*(Consultar la tabla adjunta, y en el caso de detectar alguna de las **posturas incorrectas**, marcarla y responder INCORRECTO).*

#### Datos de la máquina/tarea

Empresa: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Máquina: \_\_\_\_\_ Marca y modelo: \_\_\_\_\_

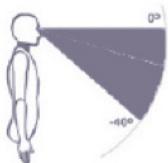
Tarea analizada: \_\_\_\_\_

**b. Posturas y movimientos corporales**

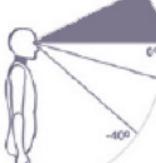
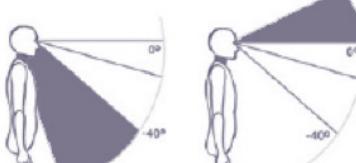
10

¿La máquina permite adoptar posturas aceptables de cabeza y cuello durante la realización de la tarea?

CORRECTO  INCORRECTO  N.P.

**CABEZA Y CUELLO: Flexión/Extensión**

CORRECTO

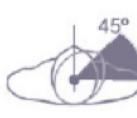


**CORRECTO**  
≤ 2 veces/minuto  
períodos cortos de tiempo

**INCORRECTO**  
≥ 2 veces/minuto  
sostenida o estática, o  
mucho tiempo

**CABEZA Y CUELLO: Flexión lateral/Torsión**

CORRECTO



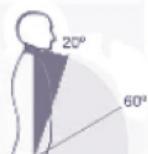
**CORRECTO**  
≤ 2 veces/minuto  
períodos cortos de tiempo

**INCORRECTO**  
≥ 2 veces/minuto  
sostenida o estática, o  
mucho tiempo

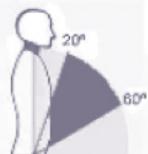
11

¿La máquina permite adoptar posturas aceptables de tronco durante la realización de la tarea?

CORRECTO  INCORRECTO  N.P.

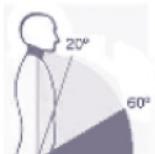
**TRONCO: Flexión/Extensión**

CORRECTO



**CORRECTO**  
≤ 2 veces/minuto  
períodos cortos de tiempo o  
estática con apoyo

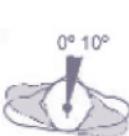
**INCORRECTO**  
≥ 2 veces/minuto  
sostenida o estática sin  
apoyo, o mucho tiempo



**CORRECTO**  
≤ 2 veces/minuto con apoyo  
períodos cortos de tiempo con  
apoyo

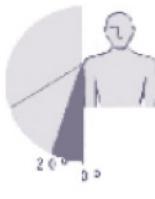
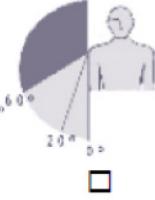
**INCORRECTO**  
≤ 2 veces/minuto sin apoyo  
≥ 2 veces/minuto  
sostenida o estática, o  
mucho tiempo

### TRONCO: Flexión lateral/Torsión

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  <p><b>CORRECTO</b></p> |  <p><b>CORRECTO</b></p> |  <p><b>CORRECTO</b></p> | <p><b>CORRECTO</b></p> <p>&lt; 2 veces/minuto<br/> períodos cortos de tiempo</p> <p><b>INCORRECTO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> ≥ 2 veces/minuto</li> <li><input type="checkbox"/> sostenida o estática, o mucho tiempo</li> </ul> |
|--|--|--|--|

|   |   |   |                                      |
|---|---|---|--------------------------------------|
| <p>12 ¿La máquina permite adoptar posturas aceptables de los brazos durante la realización de la tarea?</p> | <p><b>CORRECTO</b> <input type="checkbox"/></p> | <p><b>INCORRECTO</b> <input type="checkbox"/></p> | <p>N.P. <input type="checkbox"/></p> |
|---|---|---|--------------------------------------|

### BRAZOS: Flexión/Extensión

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|  <p><b>CORRECTO</b></p>  |  <p><b>CORRECTO</b></p>  |  <p><b>CORRECTO</b></p>  | <p><b>CORRECTO</b></p> <p>&lt; 2 veces/minuto<br/> 2-10 veces/minuto en períodos cortos de tiempo<br/> sostenida o estática con apoyo</p> <p><b>INCORRECTO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> ≥ 10 veces/minuto</li> <li><input type="checkbox"/> ≥ 2 veces/minuto durante mucho tiempo</li> <li><input type="checkbox"/> sostenida o estática sin apoyo</li> </ul> |
|  <p><b>CORRECTO</b></p> |  <p><b>CORRECTO</b></p> |  <p><b>CORRECTO</b></p> | <p><b>CORRECTO</b></p> <p>&lt; 2 veces/minuto<br/> períodos cortos de tiempo</p> <p><b>INCORRECTO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> ≥ 2 veces/minuto</li> <li><input type="checkbox"/> sostenida o estática, o mucho tiempo</li> </ul>   |

|    |  |   |
|----|--|---|
| 13 | ¿La máquina permite adoptar posturas aceptables del codo durante la realización de la tarea? | CORRECTO <input type="checkbox"/> INCORRECTO <input type="checkbox"/> N.P. <input type="checkbox"/> |
|----|--|---|

#### CODO: Flexión/Extensión



CORRECTO



CORRECTO  
≤ 2 veces/minuto  
períodos cortos de tiempo

INCORRECTO  
 ≥ 2 veces/minuto  
 sostenida o estática, o mucho tiempo

|    |  |   |
|----|--|---|
| 14 | ¿La máquina permite adoptar posturas aceptables de la muñeca durante la realización de la tarea? | CORRECTO <input type="checkbox"/> INCORRECTO <input type="checkbox"/> N.P. <input type="checkbox"/> |
|----|--|---|

#### MUÑECA: Flexión/Extensión, Inclinación lateral y Giro



CORRECTO



CORRECTO  
≤ 2 veces/minuto

INCORRECTO  
 ≥ 2 veces/minuto  
 sostenida o estática

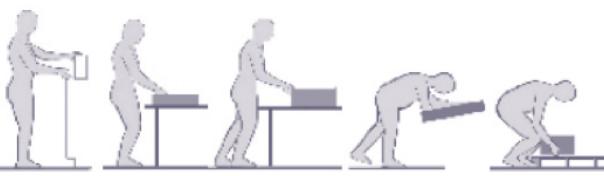
|    |  |   |
|----|--|---|
| 15 | ¿La máquina permite adoptar posturas aceptables de las piernas durante la realización de la tarea? | CORRECTO <input type="checkbox"/> INCORRECTO <input type="checkbox"/> N.P. <input type="checkbox"/> |
|----|--|---|

#### PIERNAS



##### CORRECTO

- De pie con las piernas rectas, con desplazamientos cada ≤ 2 horas
- De pie flexionando las rodillas ≤ 2 veces/minuto
- De pie con el peso corporal distribuido sobre ambas piernas
- Sentado manteniendo la curvatura de la espalda
- De rodillas o en cuclillas poco tiempo



##### INCORRECTO

- De pie con las piernas rectas, con desplazamientos cada ≥ 2 horas
- De pie flexionando las rodillas ≥ 2 veces/minuto
- De pie con las rodillas flexionadas de forma estática
- De pie con el peso corporal sobre una pierna
- De rodillas o en cuclillas de forma estática o mucho tiempo

**Instrucciones:** Se recomienda aplicar este bloque de Esfuerzo físico a todas aquellas tareas o trabajos que se realizan en la máquina de forma habitual. Además, se recomienda analizar aquellas tareas que, aunque no se realizan habitualmente, presentan una mayor problemática desde el punto de vista ergonómico (p.e. reglajes, ajustes, etc.).

#### Datos de la máquina/tarea

Empresa: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
Máquina: \_\_\_\_\_ Marca y modelo: \_\_\_\_\_  
**Tarea analizada:** \_\_\_\_\_

#### c. Esfuerzo físico

##### Manipulación Manual de Cargas (MMC)

Las cargas que se manipulan durante la tarea ¿son inferiores al **peso máximo recomendado?** (En caso de incumplimiento, indicar la situación que corresponda)

Población general: peso máximo **25 kilos.**

- 16  Mujeres, trabajadores jóvenes y mayores: peso máximo **15 kilos.**      CORRECTO       INCORRECTO       N.P

Trabajadores entrenados (situaciones aisladas): peso máximo **40 kilos.**

En caso de incumplimiento, marcar cuándo se da:

Alimentación  Proceso  Retirada  
 Ajuste/reglaje  Otros

Las **alturas de manipulación** de la carga ¿están por debajo de los **175 cm**?

- 17 En caso de incumplimiento, marcar cuándo se da:      CORRECTO       INCORRECTO       N.P

Alimentación  Proceso  Retirada  
 Ajuste/reglaje  Otros

### c. Esfuerzo físico

#### Manipulación Manual de Cargas (MMC)

En el caso de que se manipulen cargas superiores a los **3 kilos**, ¿la **frecuencia de los levantamientos** es inferior a...

- 18 **9 levantamientos/minuto** en MMC de larga duración (2-8 horas)?  CORRECTO  INCORRECTO  N.P
- 11 levantamientos/minuto** en MMC de duración media (1-2 horas)?
- 13 levantamientos/minuto** en MMC de corta duración (< 1 hora)?

### c. Esfuerzo físico (Cont.)

#### Manipulación Manual de Cargas (MMC) (Cont.)

La siguiente lista de verificación permite determinar situaciones de riesgo tolerable mediante una evaluación rápida y sencilla. Si se incumple alguno de los ítems de la lista sería necesario evaluar con mayor detalle la tarea de manipulación.

##### Procedimiento simplificado para la detección de riesgo por MMC:

- Las cargas que se manipulan son superiores a **6 kg**.
- Se levantan cargas o partes móviles de la máquina superiores a **3 kg** por encima del hombro o por debajo de las rodillas.
- 19  Se levantan cargas o partes móviles de la máquina superiores a **3 kg** alejadas del cuerpo (a más de 63 cm).  PROCEDE EVALUAR
- Se levantan cargas o partes móviles de la máquina superiores a **3 kg** con el tronco visiblemente girado (más de 30°).
- Se levantan cargas o partes móviles de la máquina superiores a **3 kg** más de 1 vez por minuto durante la jornada laboral.

En caso de incumplimiento, marcar cuándo se da:

- Alimentación  Proceso  Retirada  
 Ajuste/reglaje  Otros

### c. Esfuerzo físico (Cont.)

#### Manipulación Manual de Cargas (MMC) (Cont.)

En el caso de que se manipulen cargas o partes móviles de la máquina entre **dos personas** ¿su peso es inferior al **peso máximo recomendado** en estos casos?

Población general: peso máximo 33 kilos.

- 20  Mujeres, trabajadores jóvenes y mayores: CORRECTO  INCORRECTO  N.P  peso máximo 20 kilos.

En caso de incumplimiento, marcar cuándo se da:

Alimentación  Proceso  Retirada  
 Ajuste/reglaje  Otros

En el caso de que se manipulen cargas o partes móviles de la máquina con una sola mano ¿su peso es inferior al **peso máximo recomendado** en estos casos?

Población general: peso máximo **15 kilos**.

- 21  Mujeres, trabajadores jóvenes y mayores: CORRECTO  INCORRECTO  N.P  peso máximo **9 kilos**.

En caso de incumplimiento, marcar cuándo se da:

Alimentación  Proceso  Retirada  
 Ajuste/reglaje  Otros

(Aplicar este punto cuando proceda.  
Consultar la Guía) ¿Se proporcionan **elementos técnicos auxiliares** para mejorar las condiciones de manipulación?

- 22 En caso de incumplimiento, marcar cuándo se da: CORRECTO  INCORRECTO  N.P

Alimentación  Proceso  Retirada  
 Ajuste/reglaje  Otros

---

En el caso de que se manipulen cargas o partes móviles de la máquina **sentado** ¿su peso es inferior a 5 kg?

En el caso de que se realicen **transportes manuales** de cargas ¿el peso acumulado transportado a lo largo de la jornada laboral sobrepasa el límite recomendado?

## Fuerzas

En el caso de que se realicen **empujes y arrastres** de cargas o partes móviles de la máquina (bastidores, carros, etc.) ¿El esfuerzo requerido para su realización es considerado ligero o normal?

25 (Marcar la parte corporal para la que no se cumple)

Dedos  Brazos  Pies Cuerpo completo  
Manos  Piernas Tronco

26 En el caso de que la fuerza física necesaria no pueda ser aplicada ¿está previsto el uso de medios mecánicos auxiliares?

27 En el caso de realizarse **movimientos de precisión**

Estos no requieren de la aplicación de fuerza.

## 12. Diseño de dispositivos de información y mandos

### d. Dispositivos de información

#### Información visual (pantallas, indicadores analógicos, marcadores digitales, ...)

28 ¿La ubicación de los dispositivos de información visual permite su **detección e identificación** de forma rápida y segura?

29 ¿Los dispositivos de información visual permiten una **interpretación** de la información clara e inequívoca?

30 ¿El ritmo y sentido de las variaciones de información visual mostradas al trabajador son compatibles con el ritmo y sentido de las variaciones de información en la fuente que la origina (mandos, procesos, máquina...)?

#### d. Dispositivos de información

Información visual (pantallas, indicadores analógicos, marcadores digitales, ...)

Información sonora (señales tonales, alarmas, mensajes ...)

- 31 ¿Los dispositivos de información sonora facilitan su **detección e identificación** de forma rápida y segura? CORRECTO  INCORRECTO  N.P
- 32 permiten una **interpretación** de la información clara e inequívoca? CORRECTO  INCORRECTO  N.P

#### Presentación de la información

- 33 ¿Se proporciona únicamente la información necesaria al operador? CORRECTO  INCORRECTO  N.P
- 34 ¿Se tiene en cuenta la **prioridad y frecuencia** de cada elemento de información? CORRECTO  INCORRECTO  N.P
- 35 ¿Se observa la necesidad de algún dispositivo de información (visual o sonora) para llevar a cabo la tarea? CORRECTO  INCORRECTO  N.P

#### e. Mandos

- 36 ¿El **tipo** de mandos se corresponde con los requisitos de las tareas de control a ejecutar? CORRECTO  INCORRECTO  N.P
- 37 ¿La **función** de cada mando es fácilmente identificable y distinguible de la función de los mandos adyacentes? CORRECTO  INCORRECTO  N.P
- 38 ¿El **desplazamiento** de los mandos está de acuerdo a la naturaleza de control a realizar? CORRECTO  INCORRECTO  N.P
- 39 ¿Los **mandos de uso frecuente** están situados al alcance inmediato de las manos o de los pies del operador? CORRECTO  INCORRECTO  N.P
- 40 ¿La **parada de emergencia** está al alcance inmediato del operador? CORRECTO  INCORRECTO  N.P
- 41 ¿Se ha tenido en cuenta en la **distribución de los mandos** el orden de las operaciones a realizar y su significado para garantizar una operación inequívoca y funcional? CORRECTO  INCORRECTO  N.P
- 42 ¿El **mando de arranque** está proyectado, seleccionado y dispuesto de tal manera que se evita su **operación involuntaria**? ¿Y el resto de mandos? CORRECTO  INCORRECTO  N.P

- Las máquinas de tipo o función similar,
- 43 ¿mantienen la misma distribución de mandos? CORRECTO  INCORRECTO  N.P
- 
- ¿Cómo califica el trabajador el **esfuerzo físico** necesario para accionar los mandos: **ligero, normal o pesado?** (Marcar INCORRECTO en el caso de que algún
- 44 mando sea calificado como pesado) CORRECTO  INCORRECTO  N.P

¿Qué mando/s? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

---

### 13. Interacción con el ambiente físico de trabajo

**Instrucciones:** Previo a la realización de este punto, y los diferentes bloques que lo constituyen, investigar si se han realizado mediciones ambientales en el puesto y, en su caso, seguir las recomendaciones indicadas en los informes.

#### f. Ruido y vibraciones

**Aplicación:** Se debe aplicar este bloque si no se han realizado mediciones en el puesto, o las hay y están por debajo de los límites establecidos. Si las mediciones superan los límites estipulados marcar directamente como **INCORRECTO**.

Las **emisiones de ruido** de la máquina no resultan molestas ni inseguras, de manera que el trabajador no percibe ningún ruido que le resulte molesto o le limite el desarrollo normal de las tareas (le impide escuchar señales sonoras importantes, impide su concentración, etc.)

(En el caso de contestación negativa marcar el tipo de ruido que percibe el trabajador)

- 45  El ruido es constante y molesto durante todo el día. CORRECTO  INCORRECTO  N.P   
 Existen variaciones periódicas del nivel de ruido acusadas y molestas.  
 Hay ruidos de impacto frecuentes, molestos o que producen sobresaltos.  
 En determinados períodos horarios el nivel de ruido es molesto.  
 Otras: \_\_\_\_\_  
(En el caso de contestación negativa indicar la fuente de ruido, si la puede determinar)  
 \_\_\_\_\_

#### f. Ruido y vibraciones

- 46 ¿Durante el uso del equipo se percibe transmisión de **vibraciones** al trabajador?      CORRECTO  INCORRECTO  N.P

#### g. Confort térmico

**Aplicación:** Se debe aplicar este bloque si el equipo incide, o puede incidir, sobre el ambiente térmico (temperatura, humedad o generación de corrientes de aire). En el caso de que no incide, no procede aplicar las preguntas de este bloque.

¿La **temperatura** es adecuada?

(En el caso de contestación negativa indicar

- 47 lo que proceda)      CORRECTO  INCORRECTO  N.P

Frío (Invierno)  Frío (Primavera/Otoño)

Calor (Verano)  Calor (Primavera/Otoño)

¿La máquina incide sobre la **humedad**

**ambiental** por la emisión de vapores o líquidos?

- 48 (En el caso de contestación negativa indicar lo que proceda)      CORRECTO  INCORRECTO  N.P

Ambiente demasiado seco

Ambiente demasiado húmedo

- 49 ¿La máquina genera corrientes de aire que pueden ocasionar molestias al trabajador?      CORRECTO  INCORRECTO  N.P

#### h. Confort visual

**Aplicación:** Se debe aplicar este bloque siempre.

El **nivel de iluminación** en la posición

- 50 habitual de trabajo es apropiado para la realización de la tarea.      CORRECTO  INCORRECTO  N.P

- 51 Desde la posición habitual de trabajo en la máquina se ha tenido en cuenta que no existan **oscilaciones de luz**.      CORRECTO  INCORRECTO  N.P

- 52 Desde la posición habitual de trabajo se han evitado **deslumbramientos o brillos molestos**.      CORRECTO  INCORRECTO  N.P

- 53 En la zona de trabajo se ha asegurado que no existen sombras que puedan dar lugar a confusiones.      CORRECTO  INCORRECTO  N.P

- 54 Se ha tenido en cuenta que ninguna parte móvil de la máquina genere **efecto estroboscópico**.

(En el caso de contestación negativa indicar CORRECTO  INCORRECTO  N.P   
la parte de la máquina para la cual se produce este efecto): \_\_\_\_\_

- 55 El **contraste** para la tarea es adecuado, no existiendo grandes diferencias de luminosidad entre los elementos del puesto.
- 56 Se discriminan los **colores** correctamente.
- 57 Para la realización de ajustes y reglajes en la máquina, ¿se ha dispuesto **iluminación auxiliar regulable** en previsión de que la iluminación ambiental sea insuficiente?

## 14. Interacciones en el proceso de trabajo

### i. Proceso de trabajo

- 58 Se ha tenido en cuenta que ningún elemento del equipo de trabajo obstaculice la **visión** al operador durante la realización de alguna tarea.
- 59 Se ha evitado que el **ritmo de trabajo** del operador esté ligado al ciclo de trabajo de una máquina automática o semiautomática o a un dispositivo transportador. Y en el caso de que lo esté, es considerado correcto por el trabajador.
- 60 El equipo permite su utilización por operadores **diestros y zurdos**.
- 61 Las **herramientas y equipos portátiles** tienen una forma adecuada a la forma de la mano y permiten al operador utilizar movimientos naturales del cuerpo durante su uso.

CORRECTO  INCORRECTO  N.P

### i. Proceso de trabajo

**Las herramientas y equipos portátiles** que tiene que sostener el trabajador durante su utilización requieren de un esfuerzo adecuado.

- (En caso de incumplimiento, indicar la situación que corresponda) CORRECTO  INCORRECTO  N.P.

- Peso superior a **2,3 kilos**.
  - Si se trata de tareas de precisión: peso superior a **0,4 kilos**.
  - Fuerza de accionamiento, de gatillos o pulsadores, elevada.
  - Otras:

- 63 Las **herramientas y equipos portátiles** con accionamiento manual tienen los mandos fundamentales dispuestos de forma que el operador no tiene que soltar las empuñaduras para accionarlos.

## 15. Interacciones entre el diseño de las máquinas y las tareas de trabajo

## j. Diseño de las tareas

- |    |  |                                   |                                     |                              |
|----|--|-----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| 64 | ¿Se dispone de un manual de instrucciones de la máquina?   | CORRECTO <input type="checkbox"/> | INCORRECTO <input type="checkbox"/> | N.P <input type="checkbox"/> |
| 65 | ¿El trabajador ha recibido formación específica sobre el manejo de la máquina?   | CORRECTO <input type="checkbox"/> | INCORRECTO <input type="checkbox"/> | N.P <input type="checkbox"/> |
| 66 | En el caso de que haya un equipo de trabajadores, ¿se ha distribuido la carga de trabajo equitativamente entre los operadores? | CORRECTO <input type="checkbox"/> | INCORRECTO <input type="checkbox"/> | N.P <input type="checkbox"/> |

**NOTAS**

| Número | Nota |
|--------|------|
|        |      |
|        |      |