



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ**

**FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS, FÍSICAS Y QUÍMICA**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**MODALIDAD: PROYECTO INVESTIGATIVO**

**TEMA:**

**ESTUDIO ERGONÓMICO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS MUSCULO-ESQUELÉTICO, APLICADOS A LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN PORTOVIEJO.**

**AUTORES:**

**PARRAGA INTRIAGO OSCAR DANILO  
MOREIRA ARTEAGA LEISBERT ALEXANDER**

**TUTOR:**

**ING. CARLOS LITARDO VELÁSQUEZ**

**PORTOVIEJO - MANABÍ ECUADOR**

**2015**

## **DEDICATORIA**

La concepción de este trabajo de titulación está dedicada a Dios y a mis padres.

A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar.

A mis padres pilares fundamentales en mi vida ya que han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento, Sin ellos, jamás hubiese podido conseguir lo que hasta ahora he logrado.

Su tenacidad y lucha insaciable han hecho de ellos el gran ejemplo a seguir y destacar, no solo para mí, sino para mis hermanos y familia en general.

También dedico este trabajo de titulación a mi novia, mi Chaparrita hermosa, compañera inseparable de cada jornada. Ella representó gran esfuerzo en momentos de decline y cansancio. A ellos este proyecto, que sin ellos, no hubiese podido ser.

**Moreira Arteaga Leisbert Alexander**

## **DEDICATORIA**

El logro profesional alcanzado a base de esfuerzo es una victoria completa, motivo por el cual DEDICO este trabajo a Dios por darme fuerza y valor para salir adelante ante las dificultades de la vida.

A mis padres, hermanas y mi novia por el apoyo brindado ya que han sido la razón para que pueda brillar con luz propia.

Gracias

**Párraga Intriago Oscar Danilo**

## **AGRADECIMIENTO**

Los resultados de este trabajo de titulación, están dedicados a todas aquellas personas que, son parte de su culminación. Nuestros sinceros agradecimientos están dirigidos hacia la Universidad Técnica de Manabí, así mismo al Ing. Carlos Centeno, quien con su ayuda desinteresada, nos brindó información relevante, próxima, pero muy cercana a la realidad de nuestras necesidades. A el Ing. Carlos Alberto Litardo tutor de nuestra titulación y también a nuestro revisor el Ing. Andrés Anchundia Loor que con su ayuda están haciendo posible nuestro sueños de ser ingenieros industriales también agradecemos al Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Portoviejo por ayudarnos en la investigación y levantamiento de la información para la realización de nuestros objetivos. A nuestras familias por siempre brindarnos su apoyo, tanto sentimental, como económico.

**Moreira Arteaga Leisbert Alexander**

**Párraga Intriago Oscar Danilo**

# CERTIFICACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

## CERTIFICACIÓN

Quien suscribe la presente señor ING. CARLOS ALBERTO LITARDO VELÁSQUEZ , Docente de la Universidad Técnica de Manabí, de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Química; en mi calidad de Tutor del trabajo de titulación " ESTUDIO ERGONÓMICO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS MUSCULO-ESQUELÉTICO, APLICADOS A LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN PORTOVIEJO" desarrollada por los profesionistas: Señor Moreira Arteaga Leisbert Alexander y Párraga Intriago Oscar Danilo ; en este contexto, tengo a bien extender la presente certificación en base a lo determinado en el Art. 8 del reglamento de titulación en vigencia, habiendo cumplido con los siguientes procesos:

- Se verificó que el trabajo desarrollado por los profesionistas cumple con el diseño metodológico y rigor científico según la modalidad de titulación aprobada.
- Se asesoró oportunamente a los estudiantes en el desarrollo del trabajo de titulación.
- Presentaron el informe del avance del trabajo de titulación a la Comisión de Titulación Especial de la Facultad.
- Se confirmó la originalidad del trabajo de titulación.
- Se entregó al revisor una certificación de haber concluido el trabajo de titulación.

Cabe mencionar que durante el desarrollo del trabajo de titulación los profesionistas pusieron mucho interés en el desarrollo de cada una de las actividades de acuerdo al cronograma trazado.

Particular que certifico para los fines pertinentes

  
ING. CARLOS ALBERTO LITARDO VELÁSQUEZ  
TUTOR

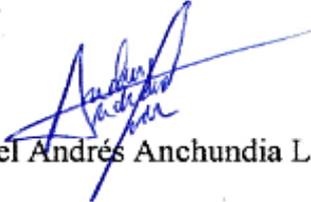
## CERTIFICACIÓN DEL REVISOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

### CERTIFICACIÓN

Luego de haber realizado el trabajo de titulación, en la modalidad de investigación y que lleva por tema: " ESTUDIO ERGONÓMICO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS MUSCULO-ESQUELÉTICO, APLICADOS A LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN PORTOVIEJO " desarrollado por los señores, Moreira Arteaga Leisbert Alexander con Cédula No. 1312836115 y Párraga Intriago Oscar Danilo con cédula No. 1312573130, previo a la obtención del título de INGENIERO INDUSTRIAL, bajo la tutoría y control del Ing. Carlos Alberto Litardo Velásquez, docente de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas y cumpliendo con todos los requisitos del nuevo reglamento de la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Técnica de Manabí, aprobada por el H. Consejo Universitario, cumpla con informar que en la ejecución del mencionado trabajo de titulación, sus autores:

- Han respetado los derechos de autor correspondiente a tener menos del 10 % de similitud con otros documentos existentes en el repositorio
- Han aplicado correctamente el manual de estilo de la Universidad Andina Simón Bolívar de Ecuador.
- Las conclusiones guardan estrecha relación con los objetivos planteados
- El trabajo posee suficiente argumentación técnica científica, evidencia en el contenido bibliográfico consultado.
- Mantiene rigor científico en las diferentes etapas de su desarrollo.

Sin más que informar suscribo este documento NO VINCULANTE para los fines legales pertinentes.

  
Ing. Miguel Andrés Anchundia Loor

REVISOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

# DECLARACIONES DE DERECHO DE AUTOR

## DECLARACIONES DE DERECHO DE AUTOR

Quienes firmamos la presente, profesionistas; **LEISBERT ALEXANDER MOREIRA ARTEAGA** , Y **OSCAR DANILO PARRAGA INTRIAGO**, en calidad de autores del trabajo de titulación realizada sobre," **ESTUDIO ERGONÓMICO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS MUSCULO-ESQUELÉTICO, APLICADOS A LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN PORTOVIEJO**" por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen o de parte de los que contienen este proyecto, con fines estrictamente académicos o de investigación. Los derechos que como autores nos corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a nuestro favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6 ,8 ,19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento. Así mismo las conclusiones y recomendaciones constantes en este texto, son criterios netamente personales y asumimos con responsabilidad la descripción de las mismas.

**LEISBERT A. MOREIRA ARTEAGA**

**AUTORES**

**OSCAR D. PARRAGA INTRIAGO**

**AUTORES**

# ÍNDICE

DEDICATORIA.....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	V
CERTIFICACIÓN DEL REVISOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN ...	VI
DECLARACIONES DE DERECHO DE AUTOR .....	VII
ÍNDICE.....	VIII
RESUMEN.....	X
ABSTRACT .....	XI
CAPÍTULO I.....	1
1. CUERPO (DE ACUERDO AL ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN) ..	1
1.1. TEMA.....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.3. ANTECEDENTES .....	2
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	3
CAPÍTULO II.....	4
2. MARCO TEÓRICO .....	4
2.1. Ergonomía .....	4
2.1.1. Ergonomía en el trabajo.....	7
2.1.2. Diseño del puesto de trabajo.....	7
2.1.3. Normativa legal y técnica: Diseño del puesto de trabajo .....	8
2.1.4. Evaluación del puesto de trabajo .....	9
2.1.5. Trabajo de manipulación de cargas .....	10
2.1.5. Principales causas de TME.....	11
2.1.6. Lesiones y enfermedades habituales .....	12
2.1.7. Normalmente, las lesiones se desarrollan lentamente .....	13
2.1.7. Enfermedades relacionadas con condiciones laborales .....	15
2.1.8. Factores de riesgo .....	17
2.1.9. Causas de los TME.....	19
2.1.10. Clasificación de los TME .....	19
2.1.11. MÉTODOS.....	25
2.1.11.1. Método Owas.....	25
2.1.11.2. Método Reba. ....	30

2.1.11.3. Método Niosh.....	42
2.1.11.4. Método Erin.....	47
2.2 EVALUACIÓN Y APLICACIÓN DEL MÉTODO ERGONÓMICO REBA.....	49
2.2.1 Evaluacion de riesgos mediante utilizacion de metodo reba.....	50
CAPÍTULO III .....	62
3. VISUALIZACIÓN DEL ALCANCE DEL ESTUDIO .....	62
3.1. Aporte en lo social.....	62
3.2. Aporte en lo económico.....	63
3.3. Aporte en lo científico .....	63
4. HIPÓTESIS .....	64
5. VARIABLE INDEPENDIENTE.....	64
6. VARIABLE DEPENDIENTE.....	64
7. OBJETIVOS .....	65
7.1. Objetivo general .....	65
7.2. Objetivo específicos .....	65
8. PROPUESTA .....	66
8.1. RESUMEN DE LA PROPUESTA .....	67
9. ALCANCE DE LA PROPUESTA.....	69
10. NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	70
10.1. Investigación de campo .....	70
10.2. Recolección de datos .....	71
11. VERIFICACIÓN DE OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	72
12. Análisis de los datos .....	78
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	108
14. PRESUPUESTO.....	110
15. CRONOGRAMA VALORADO.....	111
16. BIBLIOGRAFIA .....	112
17. ANEXOS .....	116
ANEXO 1: ENCUESTAS.....	116
ANEXO 2: CAPACITACIÓN .....	118
ANEXO 3: TRIPTICO .....	131
ANEXO 4: REALIZACIÓN DE ENCUESTAS.....	133
ANEXO: 5 EVALUACIÓN DEL MÉTODO REBA .....	139

## RESUMEN

El presente estudio está dirigido en la realidad que atraviesan los trabajadores del GAD Municipal del Cantón Portoviejo, es por ello la necesidad de corregir las posibles enfermedades futuras o los riesgos latentes que están expuesto los trabajadores por mala manipulación de las cargas al momento de realizar su labor, pudiendo sufrir de trastornos musculos-esqueléticos (TME), lo cual dificultaría su salud al pasar el tiempo sufriendo de enfermedades cervicales, dorsales, lumbares y sacras. Teniendo como objetivos la investigar los niveles de conocimientos que tienen los empleados del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) del Cantón Portoviejo con respecto a la ergonomía del trabajador, así mismo investigar los tipos de enfermedades causadas en el cumplimiento de sus labores y las actividad laborales desarrolladas por los empleados del área de recolección de residuos sólidos, con ello, el afán de diseñar una propuesta de prevención de riesgos músculo-esquelético que fortalezcan su desempeño laboral. Con ello en esta investigación se pretendió estudiar cual era la magnitud real del problema e intervenir de manera preventiva llevando a cabo la indagación de los conocimientos que tienen los trabajadores sobre la ergonomía y riesgos que están presente en sus puesto de trabajos. El método utilizado en la investigación fue el descriptivo ya que este tipo de investigación se ocupa de la descripción de datos y características de una población y el objetivo de esta es la adquisición de datos precisos y sistemáticos que pueden usarse en promedios, frecuencias y cálculos estadísticos similares, el análisis y presentación de datos, basado en una estrategia de recolección directa de la realidad de las informaciones necesarias para la investigación. Teniendo en cuenta el propósito de la investigación. En la muestra investigación se pudo concluir que en la actualidad los trabajadores del área de recolección de residuos sólidos del GAD Municipal del Cantón Portoviejo presentan trastornos músculo-esquelético por el cumplimiento de su labor, realizando posturas forzadas y levantamiento de carga a distintos niveles. La prevención de riesgo ergonómico permitirá planificar y adoptar una serie de medidas preventivas que evitarán que se produzca un accidente laboral mediante capacitaciones, talleres y charlas instructivas sobre el peso que se debe levantar, posturas que deben de tener al momento de lanzar la carga y enfermedades futuras por el incumplimiento de lo estipulado dentro de la ergonomía en el trabajo.

Palabras claves: Condiciones de trabajo; trabajos repetitivos; factores de riesgos; posturas forzadas

## **ABSTRACT**

The present study is directed at the real situation that crosses the workers of the GAD Municipal of Portoviejo city, for that reason, there is the necessity to correct the possible and future sicknesses or the latent risks which are exposed the workers for the bad manipulation the burden at the moment of doing their labor, it could suffer muscles-skeletal disorders which would difficult their health at the pass of the time, it could suffer of cervical, dorsal, lumbar and sacrum sicknesses.

The aim of the of the research is to know the levels of the knowledge that have the employs of the GAD related to the ergonomia of the worker, also to research the types of illnesses which are caused as a result of their labors and activities made by the employs of the area of the collection of the solid waste, for that reason there is the concern of the design a muscle-skeletal prevention proposal which support their labor performance. So with this research we intended to study which was the real magnitude of the problem and intervene in a prevention way, so we carrying out the research of the workers knowledge about ergonomia and risks which there are at their job places.

The method which we used in the research was the descriptive because this type of the research makes the description of the data and the amount characteristics .Its objective is the acquisition of the accurate and systematic data that can be used in average, frequency and similar statistic calculation, the analysis and presentation of the data based on a direct collection of the reality of the necessary information for the research, taking in mind the purpose of the research.

In the research sample we could conclude that, nowadays the workers of the solid waste of the GAD Municipal of the Portoviejo city have muscle-skeletal disorder to comply with their labor, doing forced position to raise heavy burden in different levels.

The prevention of the ergonomic risks will let plan and adopt a series of prevention measurements which will avoid labor accidents through training, workshops, and instructive conferences about which is the right way to rise heavy burden, the position that the workers should have when they throw the burden, also future illnesses because of the breach of the stipulated into the job ergonomía.

Key words: Job conditions; repetitive job; risk factors; forced positions.

# **CAPÍTULO I**

## **1. CUERPO (DE ACUERDO AL ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN)**

### **1.1. TEMA**

Estudio ergonómico para la prevención de riesgos musculoesquelético, aplicados a los trabajadores del área de recolección de residuos sólidos del GAD Municipal del Cantón Portoviejo.

### **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **Descripción de la realidad problemática**

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) considera que los trabajadores en general están expuestos a sufrir daños en su salud debido a las inadecuadas condiciones con las que laboran, y asociado a ellos están todos los factores individuales externos a las áreas laborales a los que también se exponen de manera cotidiana. (Jiménez, 2013)

El trabajador se ve rodeado de una serie de riesgos que si no se conocen o no están estudiados y evaluados, pueden desencadenar una alteración a la salud; propiciada por un accidente de trabajo, una enfermedad profesional, o una enfermedad común derivada de las condiciones de trabajo. (Fernández, 2011)

En el Ecuador hoy por hoy no es posible contar con datos estadísticos que reflejen la realidad debido a su registro, es probable que dentro de pocos años debido a la publicación de varios documentos legales se pueda contar con investigaciones que aporten datos sobre la incidencia de los trastornos musculoesqueléticos (TME) en los diferentes sectores industriales, existe exposición a factores de riesgo ergonómicos por trabajos repetitivos, manipulación manual de cargas y posturas forzadas. (Cherrez, 2013).

Los TME son una de las lesiones más comunes relacionadas con el trabajo. Afecta a trabajadores de todos los sectores y representan un problema importante en materia de salud. En la actualidad los trabajadores del área de recolección de desechos sólidos del GAD municipal del cantón Portoviejo presentan TME por el cumplimiento de su labor, realizando posturas forzadas y levantamiento de carga a distintos niveles.

La prevención de riesgo ergonómico permitirá planificar y adoptar una serie de medidas preventivas que evitarán que se produzca un accidente laboral.

### **1.3. ANTECEDENTES**

El GAD Municipal de Portoviejo, cuya misión es brindar servicios municipales de calidad, y de acuerdo con la realidad actual, la institución no cuenta con un estudio de ergonomía músculo-esquelético, cuya importancia tiene relación con la protección de recursos de la organización y el medio ambiente y además de los trabajadores, en el área de recolección de residuos sólidos.

La problemática actual y el gran impacto social que producen los accidentes de trabajo, y la atención médica permanente de alta calidad; motiva por nuestro sentido altruista humano, tomar conciencia con el talento humano que forma parte del GAD Municipal de Cantón Portoviejo, sustentándolo bajo el concepto de la ergonomía del trabajador, que pueda comprender el conjunto de los elementos interrelacionados e interactivos, incluida la política, organización, planificación, evaluación y plan de acciones, para dirigir y controlar una organización con respecto al trabajo.

#### **1.4. JUSTIFICACIÓN**

Los riesgos músculo-esquelético relacionados con el trabajo, principalmente en la importancia que tienen los diferentes factores de riesgo en el desarrollo de la enfermedad y de cómo éstas afectan al desempeño de los trabajadores. Este estudio pretende entregar evidencia en esta área, aportando información de los diferentes factores de riesgo y TME a nivel del personal de recolección de desechos orgánicos e inorgánicos del GAD Municipal del Cantón Portoviejo, sirviendo de respaldo a futuras investigaciones que intenten aclarar o responder las dudas presentes en este tema.

Si se analiza de forma más detallada, se han realizado variados estudios que describen diferencias específicas relacionadas con la prevalencia de TME pero aun es precaria la evidencia dentro del personal de ayudantes de enfermería y las distintas labores que realizan. Este estudio entrega datos globales del personal así como información del desarrollo de tareas de trabajo específicos. La importancia de esto recae en la identificación de las variantes del trabajo que realizan los trabajadores de recolección de desechos orgánicos e inorgánicos y las posibles intervenciones que se pueden realizar, desde el punto de vista ergonómico o a través de la aplicación de métodos de trabajo rotacionales.

Por último, al realizar este estudio en el área de recolección de desechos orgánicos e inorgánicos, tenemos una visión de los problemas que enfrenta el sistema de trabajo a nivel de recolección, y de los posibles métodos de intervención con el fin de disminuir la carga de trabajo, mejorar la eficiencia de los empleados y disminuir los costos asociados a las enfermedades musculo-esquelético y al ausentismo laboral.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Ergonomía

La Ergonomía es una ciencia multidisciplinar que estudia las habilidades y limitaciones del ser humano, relevantes para el diseño de herramientas, maquinas, sistemas y entornos. Su objetivo es hacer más seguro y eficaz el desarrollo de la actividad humana, en su sentido más amplio. El termino Ergonomía procede de las palabras griegas ergon, que significa “trabajo”, y nomos, que significa “ciencia o estudio de”. Podemos transcribirlo, entonces, como la “ciencia del trabajo. Según la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA, 2001), existen tres dominios de especialización dentro de este campo de estudio: Ergonomía física, ergonomía cognitiva y ergonomía organizacional. La ergonomía física tiene que ver con características anatómicas, fisiológicas y biomecánicas relacionadas con la actividad física en el trabajo, mientras que la ergonomía cognitiva y la organizacional hacen referencia a procesos mentales y de interacción social que han sido, y son, ampliamente estudiados por la Psicología.<sup>1</sup>

La mayor parte de los TME de origen laboral se van desarrollando con el tiempo y son provocados por el propio trabajo o por el entorno en el que éste se lleva a cabo. También pueden ser resultado de accidentes, como por ejemplo, fracturas y dislocaciones. Por lo general, los TME afectan a la espalda, cuello, hombros y extremidades superiores, aunque también afectan a las inferiores pero con menor frecuencia<sup>2</sup>

Normalmente no hay una única causa de los TME, sino que son varios los factores que trabajan conjuntamente. Entre las causas físicas y los factores de riesgos organizativos se incluyen: Manipulación de cargas, especialmente al agacharse y girarse. Movimientos repetitivos o forzados. Posturas extrañas o estáticas.

---

<sup>1</sup> Luz I. Leirós. Historia de la Ergonomía, o de cómo la Ciencia del Trabajo se basa en verdades tomadas de la Psicología. Revista de Historia de la Psicología, 2009, vol. 30, núm. 4 (diciembre)

<sup>2</sup> [https://osha.europa.eu/es/topics/msds/index\\_html](https://osha.europa.eu/es/topics/msds/index_html), Agencia europea para la seguridad y la salud en el trabajo

Vibraciones, iluminación deficiente o entornos de trabajo fríos. Trabajo a un ritmo elevado. Estar de pie o sentado durante mucho tiempo en la misma posición.

Existen datos crecientes que vinculan los TME con factores de riesgo psicosocial (en especial combinados con riesgos físicos), entre los que se incluyen: Alto nivel de exigencia de trabajo o una escasa autonomía y escasa satisfacción laboral.<sup>3</sup>

En el mundo existen reglamentos normas leyes y políticas relacionadas al cuidado de la salud de los trabajadores, aplicables para todas las organizaciones, grupos o empresas que cuente con una la fuerza productiva laboral.

En el Estado Ecuatoriano en su Constitución de la Republica en relación a la seguridad social determina lo siguiente:

Art. 3.- Son deberes primordiales del Estado:

1. Garantizar sin discriminación alguna el efectivo goce de los derechos establecidos en la Constitución y en los instrumentos internacionales, en particular la educación, la salud, la alimentación, la seguridad social y el agua para sus habitantes.<sup>4</sup>

Art. 33.- El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado.<sup>5</sup>

Art. 34.- El derecho a la seguridad social es un derecho irrenunciable de todas las personas, y será deber y responsabilidad primordial del Estado. La seguridad social se regirá por los principios de solidaridad, obligatoriedad, universalidad, equidad, eficiencia, subsidiaridad, suficiencia, transparencia y participación, para la atención de las necesidades individuales y colectivas.

El Estado garantizará y hará efectivo el ejercicio pleno del derecho a la seguridad social, que incluye a las personas que realizan trabajo no remunerado en los

---

<sup>3</sup> [https://osha.europa.eu/es/topics/msds/index\\_html](https://osha.europa.eu/es/topics/msds/index_html), Agencia europea para la seguridad y la salud en el trabajo

<sup>4</sup> Constitución del Ecuador (2008). Art 3

<sup>5</sup> Constitución del Ecuador (2008). Art 33

hogares, actividades para el auto sustento en el campo, toda forma de trabajo autónomo y a quienes se encuentran en situación de desempleo.<sup>6</sup>

Art. 369.- El seguro universal obligatorio cubrirá las contingencias de enfermedad, maternidad, paternidad, riesgos de trabajo, cesantía, desempleo, vejez, invalidez, discapacidad, muerte y aquellas que defina la ley. Las prestaciones de salud de las contingencias de enfermedad y maternidad se brindarán a través de la red pública integral de salud. El seguro universal obligatorio se extenderá a toda la población urbana y rural, con independencia de su situación laboral. Las prestaciones para las personas que realizan trabajo doméstico no remunerado y tareas de cuidado se financiarán con aportes y contribuciones del Estado. La ley definirá el mecanismo correspondiente. La creación de nuevas prestaciones estará debidamente financiada.<sup>7</sup>

El Estado Ecuatoriano en la presidencia del Ing. León Febres Cordero, mediante Decreto 2393 dicta el Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, el 17 de noviembre de 1986. En relación a la seguridad y salud establece:

#### Art. 11.- OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES.

Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

7. Cuando un trabajador, como consecuencia del trabajo, sufre lesiones o puede contraer enfermedad profesional, dentro de la práctica de su actividad laboral ordinaria, según dictamen de la Comisión de Evaluaciones de Incapacidad del IESS o del facultativo del Ministerio de Trabajo, para no afiliados, el patrono deberá ubicarlo en otra sección de la empresa, previo consentimiento del trabajador y sin mengua a su remuneración. La renuncia para la reubicación se considerará como omisión a acatar las medidas de prevención y Seguridad de riesgos.<sup>8</sup>

#### Art. 13.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES.

8. Acatar en concordancia con el Art. 11, numeral siete del presente Reglamento las indicaciones contenidas en los dictámenes emitidos por la Comisión de Evaluación de

---

<sup>6</sup> Constitución del Ecuador. (2008) Art 34

<sup>7</sup> Constitución del Ecuador. (2008) Art. 369

<sup>8</sup> Decreto Ejecutivo 2393 (17 de noviembre de 1986) Art. 11 literal 7

las Incapacidades del IESS, sobre cambio temporal o definitivo en las tareas o actividades que pueden agravar las lesiones o enfermedades adquiridas dentro de la propia empresa, o anteriormente.

### **2.1.1. Ergonomía en el trabajo**

En estricto sentido no existe ninguna "cosa" ergonómica, pues la calidad de tal depende de la interacción con el individuo, y no bastan las características del objeto per se. El diseño ergonómico del puesto de trabajo intenta obtener un ajuste adecuado entre las aptitudes o habilidades del trabajador y los requerimientos o demandas del trabajo. El objetivo final, es optimizar la productividad del trabajador y del sistema de producción, al mismo tiempo que garantizar la satisfacción, la seguridad y salud de los trabajadores.

Muchos de los problemas musculo esqueléticos pueden prevenirse o reducirse en gran medida si se cumple la normativa vigente en materia de seguridad y salud.<sup>9</sup>

### **2.1.2. Diseño del puesto de trabajo**

Un diseño adecuado del puesto de trabajo que tenga en cuenta los factores tecnológicos, económicos de organización y humanos, es sin duda fundamental para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, teniendo efectos positivos en el trabajo y el bienestar de las personas. Por el contrario, un diseño inadecuado, puede conllevar la aparición de riesgos para la salud y la seguridad y provocar efectos negativos combinados con otros riesgos ya existentes. Un diseño correcto de los puestos de trabajo supone un enfoque global en el que se han de tener en cuenta muchos y muy variados factores entre los que cabría destacar los espacios, las condiciones ambientales, los distintos elementos o componentes requeridos para realizar la tarea (y sus relaciones), las propias características de la tarea a realizar, la organización del trabajo y, por supuesto, como factor fundamental, las personas involucradas. Para más información se recomienda la lectura del “documento técnico específico”.

---

<sup>9</sup> Publicado por Constanza Fachal y M. Victoria Motti. LA ERGONOMIA Y EL AMBITO LABORAL  
Análisis de la relación entre el hombre, su trabajo y el medio en el que lo desempeña.

### **2.1.3. Normativa legal y técnica: Diseño del puesto de trabajo**

Dada la complejidad en esta materia por su multifactorial dada y por la amplia variedad de puestos de trabajo diferentes que se pueden encontrar en la realidad, no disponemos de legislación específica sobre el tema, aunque es mucha la normativa que, de una u otra manera, estaría relacionada. A continuación, se ofrece una lista de Normas técnicas vigentes sobre distintos aspectos relacionados con el diseño de los puestos de trabajo.

#### **Artículo 15: Principios de la acción preventiva**

1. El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el artículo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales:

- a. Evitar los riesgos
- b. Evaluar los riesgos que no se puedan evitar
- c. Combatir los riesgos en su origen
- d. Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud
- e. Tener en cuenta la evolución de la técnica
- f. Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro
- g. Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- h. Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual
- i. Dar las debidas instrucciones a los trabajadores

1. El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas.

2. El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

3. La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas, las cuales sólo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea substancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.

Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.<sup>10</sup>

#### **2.1.4. Evaluación del puesto de trabajo**

El puesto de trabajo es el espacio físico donde se desarrollan las actividades de trabajo y/o de estudio. Comprende espacios, equipos, mobiliarios, herramientas y tareas de la actividad. En la evaluación y adaptación ergonómica del puesto de trabajo hay que tener en cuenta el equipo, el mobiliario, y otros instrumentos auxiliares de trabajo, así como su disposición y dimensiones. La disposición del puesto de trabajo depende de la amplitud del área donde se realiza el trabajo y del equipo disponible, por lo tanto, no pueden darse criterios específicos de evaluación para cada posibilidad.

La clasificación del espacio de trabajo está en función de que las medidas o disposiciones técnicas permitan una postura de trabajo apropiada y correcta, que no impida realizar movimientos y, en función de la evaluación general de la zona de trabajo. Esta evaluación general se complementa con el análisis de la actividad física

---

<sup>10</sup> © INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo)  
Ley de Prevención de Riesgos Laborales.  
CAPÍTULO III Derechos y obligaciones

(intensidad y carga de trabajo), el levantamiento de pesos y los movimientos y posturas de trabajo.

#### Trabajo con pantalla de visualización

Los principales problemas asociados al uso habitual de estos equipos son:

- Fatiga visual
- Trastornos musculoesqueléticos
- Fatiga mental

La mayoría de estos problemas pueden evitarse mediante un buen diseño del puesto, una correcta organización del trabajo y una información y formación adecuadas del usuario.

En los trabajos con pantallas de visualización es habitual mantener posturas estáticas prolongadas. Estas posturas estáticas resultan nocivas desde el punto de vista fisiológico y pueden propiciar la aparición de molestias en la espalda. Dichas molestias, por ejemplo, el dolor dorso lumbar, cervical o de hombros, se pueden agravar si al mencionado estatismo se une el mantenimiento de malas posturas.

Las malas posturas pueden tener varias causas: hábitos adquiridos, diseño incorrecto del puesto o intentos del usuario de ver mejor la pantalla inclinando el tronco hacia delante o retorciéndose para evitar reflejos molestos.

Finalmente, los movimientos repetitivos propios de las actividades que requieren el uso frecuente e intensivo del teclado y el “ratón” pueden acabar originando TME localizados en las manos y las muñecas del usuario.

#### **2.1.5. Trabajo de manipulación de cargas**

Los principios de la ergonomía del trabajo son de aplicación en aquellas operaciones de transporte o sujeción de cargas por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.

El dolor de espalda es uno de los más serios y persistentes problemas de salud de los trabajadores. Estudios ergonómicos muestran que entre el 60% y 80% de las personas experimentan dolor de espalda en algún momento de su vida activa, lo que

conlleva costes individuales, económicos y sociales elevados. Aunque en la mayoría de estos casos no se detecte una causa específica, hay una incidencia más alta de dolor repetido, lesión dorso lumbar, pérdida de días de trabajo, y discapacidad en los trabajadores expuestos a elevados niveles de carga física (trabajadores de la industria, de la construcción, sanitarios, entre otros.). En estos colectivos es por tanto esencial la intervención ergonómica para prevenir o paliar los efectos de estas lesiones.<sup>11</sup>

Por ello necesario evaluar las actividades laborales, con métodos reconocidos, aplicar medidas preventivas de carácter ergonómico y comprobar que estas medidas sean satisfactorias, reduciendo problemas de salud derivados del trabajo en el personal de recolección de desechos sólidos del GAD Municipal del Cantón Portoviejo.

### **2.1.5. Principales causas de TME**

Los TME, en atención a las causas que los provocan, pueden ser divididos en:

#### **Los que tienen su origen en causas físicas**

- Manipulación manual de cargas
- Malas posturas y movimientos forzados
- Movimiento repetitivo
- Vibraciones

#### **Los debidos a la organización del trabajo**

- Ritmo de trabajo
- Tarea repetitiva
- Ordenación del tiempo de trabajo<sup>12</sup>

#### **Importancia de la visión ergonómica del trabajo**

Los objetivos de la ergonomía son promover la salud y el bienestar, reducir los accidentes y mejorar la productividad de las empresas. Al observar los objetivos enumerados, cabe la pregunta: ¿Aporta algo nuevo la ergonomía? No hay duda que la seguridad industrial al igual que la medicina del trabajo se ha preocupado de la salud y la prevención de accidentes, alcanzando un alto grado de desarrollo en este siglo.

---

<sup>11</sup> Ergonomía laboral Portal de fisioterapia y ergonomía-UPO

© 2015 UNIVERSIDAD PABLO DE OLAVIDE, DE SEVILLA: Portal de Fisioterapia.

<sup>12</sup> Asaja Andalucía Fundación para la prevención de riesgos laborales

Lo mismo puede afirmarse con relación a la psicología del trabajo, cuyos métodos están orientados a fomentar el bienestar de los trabajadores. Por otra parte, con relación a la eficiencia, desde la época de la revolución industrial hasta el actual desarrollo de la ingeniería industrial, se ha avanzado notablemente en la búsqueda de métodos que permitan aumentar la cantidad y calidad de los productos. Por ello que la pregunta es válida. No obstante, la ergonomía tiene un carácter integrativo y anticipativo, ya que tiende a crear herramientas, máquinas, puestos de trabajo y métodos que se adapten a las capacidades y limitaciones humanas.

En otras palabras, cuando se diseña cualquier actividad en que tendrá participación el hombre, es cuando debe evaluarse los efectos que dichos elementos podrían tener sobre quien interactúa con ellos. No hay que olvidar que desde una simple herramienta manual hasta los más complejos sistemas industriales, son creados por seres humanos para ayudarse en el cumplimiento de sus tareas. Si, por ejemplo, pudiéramos volar a la velocidad de un avión, sin sufrir efectos adversos de la altura, clima, entre otros, no necesitaríamos aviones para desplazarnos grandes distancias. Por ello, resulta una paradoja que no se preste atención a los elementos de uso humano hasta que estos empiezan a crear daños en la población o a demostrar ineficiencia.<sup>13</sup>

#### **2.1.6. Lesiones y enfermedades habituales**

A menudo los trabajadores no pueden escoger y se ven obligados a adaptarse a unas condiciones laborales mal diseñadas, que pueden lesionar gravemente las manos, las muñecas, las articulaciones, la espalda u otras partes del organismo. Concretamente, se pueden producir lesiones a causa de:

- El empleo repetido a lo largo del tiempo de herramientas y equipo vibratorios, por ejemplo, martillos pilones; herramientas y tareas que exigen girar la mano con movimientos de las articulaciones, por ejemplo las labores que realizan muchos mecánicos.
- La aplicación de fuerza en una postura forzada.
- La aplicación de presión excesiva en partes de la mano, la espalda, las muñecas o las articulaciones.

Trabajar con los brazos extendidos o por encima de la cabeza.

---

<sup>13</sup> Ciencia y enfermería versión On-line ISSN 0717-9553  
La importancia de la ergonomía para los profesionales de la salud

- Trabajar echados hacia adelante.
- Levantar o empujar cargas pesadas.

### 2.1.7. Normalmente, las lesiones se desarrollan lentamente

Las lesiones y enfermedades provocadas por herramientas y lugares de trabajo mal diseñados o inadecuados se desarrollan habitualmente con lentitud a lo largo de meses o de años. Ahora bien, normalmente un trabajador tendrá señales y síntomas durante mucho tiempo que indiquen que hay algo que no va bien. Así, por ejemplo, el trabajador se encontrará incómodo mientras efectúa su labor o sentirá dolores en los músculos o las articulaciones una vez en casa después del trabajo. Además, puede tener pequeños tirones musculares durante bastante tiempo. Es importante investigar los problemas de este tipo porque lo que puede empezar con una mera incomodidad puede acabar en algunos casos en lesiones o enfermedades que incapaciten gravemente.

En el cuadro 15 presentado a continuación se describen algunas de las lesiones y enfermedades más habituales que causan las labores repetitivas o mal concebidas. Los trabajadores deben recibir información sobre lesiones y enfermedades asociadas al incumplimiento de los principios de la ergonomía para que puedan conocer qué síntomas buscar y si esos síntomas pueden estar relacionados con el trabajo que desempeñan.

LESIONES	SÍNTOMAS	CAUSAS TÍPICAS
Bursitis: inflamación de la cavidad que existe entre la <u>piel</u> y el hueso o el hueso y el tendón. Se puede producir en la rodilla, el codo o el hombro.	Inflamación en el lugar de la lesión.	Arrodillarse, hacer presión sobre el codo o movimientos repetitivos de los hombros.
Celulitis: infección de la palma de la mano a raíz de roces repetidos.	Dolores e inflamación de la palma de la mano.	Empleo de herramientas manuales, como martillos y palas, junto con abrasión por polvo y suciedad.

Cuello u hombro tensos: inflamación del cuello y de los músculos y tendones de los hombros.	Dolor localizado en el cuello o en los hombros.	Tener que mantener una postura rígida.
Dedo engatillado: inflamación de los tendones y/o las vainas de los tendones de los dedos.	Incapacidad de mover libremente los dedos, con o sin dolor.	Movimientos repetitivos. Tener que agarrar objetos durante demasiado tiempo, con demasiada fuerza o con demasiada frecuencia.
Epicondilitis: inflamación de la zona en que se unen el hueso y el tendón. Se llama "codo de tenista" cuando sucede en el codo.	Dolor e inflamación en el lugar de la lesión.	Tareas repetitivas, a menudo en empleos agotadores como ebanistería, enyesado o colocación de ladrillos.
Ganglios: un quiste en una articulación o en una vaina de tendón. Normalmente, en el dorso de la mano o la muñeca.	Hinchazón dura, pequeña y redonda, que normalmente no produce dolor.	Movimientos repetitivos de la mano.
Osteoartritis: lesión de las articulaciones que provoca cicatrices en la articulación y que el hueso crezca en demasía.	Rigidez y dolor en la espina dorsal y el cuello y otras articulaciones.	Sobrecarga durante mucho tiempo de la espina dorsal y otras articulaciones.
Síndrome del túnel del carpo bilateral: presión sobre los nervios que se transmiten a la muñeca.	Hormigueo, dolor y entumecimiento del dedo gordo y de los demás dedos, sobre todo de noche.	Trabajo repetitivo con la muñeca encorvada. Utilización de instrumentos vibratorios. A veces va seguido de tenosinovitis.

Tendinitis: inflamación de la zona en que se unen el músculo y el tendón.	Dolor, inflamación, reblandecimiento y enrojecimiento de la mano, la muñeca y/o el antebrazo. Dificultad para utilizar la mano.	Movimientos repetitivos.
Tenosinovitis: inflamación de los tendones y/o las vainas de los tendones.	Dolores, reblandecimiento, inflamación, grandes dolores y dificultad para utilizar la mano.	Movimientos repetitivos, a menudo no agotadores. Puede provocarlo un aumento repentino de la carga de trabajo o la implantación de nuevos procedimientos de trabajo.

Cuadro 15

El trabajo repetitivo es una causa habitual de lesiones y enfermedades del sistema óseo muscular (y relacionado con la tensión). Las lesiones provocadas por el trabajo repetitivo se denominan generalmente lesiones por esfuerzos repetitivos (LER). Son muy dolorosas y pueden incapacitar permanentemente. En las primeras fases de una LER, el trabajador puede sentir únicamente dolores y cansancio al final del turno de trabajo.<sup>14</sup>

### 2.1.7. Enfermedades relacionadas con condiciones laborales

Es importante que el puesto de trabajo esté bien diseñado para evitar enfermedades relacionadas con condiciones laborales deficientes, así como para asegurar que el trabajo sea productivo. Tener en cuenta al trabajador y la tarea que va a realizar a fin de que ésta se lleve a cabo cómodamente, sin problemas y eficientemente; así el trabajador podrá mantener una postura corporal correcta y cómoda, ya que de lo contrario podría ocasionar múltiples problemas, entre otros: lesiones en la espalda; problemas de circulación en las piernas, entre otros.

<sup>14</sup> Monografía/trabajos12/ergo/ergo.shtml#ixzz3oNETPO

Las principales causas de esos problemas son: Permanecer en pie durante mucho tiempo; tener que alargar demasiado los brazos para alcanzar los objetos; una iluminación insuficiente que obliga al trabajador a acercarse demasiado a las piezas.

Una norma general es considerar la información que se tenga acerca del cuerpo del trabajador, por ejemplo, su altura, al escoger y ajustar los lugares de trabajo. Sobre todo, deben ajustarse los puestos de trabajo para que el trabajador esté cómodo.

### **Altura de la cabeza**

Debe haber espacio suficiente para que quepan los trabajadores más altos.

Los objetos que haya que contemplar deben estar a la altura de los ojos o un poco más abajo porque la gente tiende a mirar algo hacia abajo.

### **Altura de los hombros**

Los paneles de control deben estar situados entre los hombros y la cintura.

Hay que evitar colocar por encima de los hombros objetos o controles que se utilicen a menudo.

### **Alcance de los brazos**

Los objetos deben estar situados lo más cerca posible al alcance del brazo para evitar tener que extender demasiado los brazos para alcanzarlos o sacarlos.

Hay que colocar los objetos necesarios para trabajar de manera que el trabajador más alto no tenga que encorvarse para alcanzarlos.

Hay que mantener los materiales y herramientas de uso frecuente cerca del cuerpo y frente a él.

### **Altura del codo**

Hay que ajustar la superficie de trabajo para que esté a la altura del codo o algo inferior para la mayoría de las tareas generales.

### **Altura de la mano**

Hay que cuidar de que los objetos que haya que levantar estén a una altura situada entre la mano y los hombros.

### **Longitud de las piernas**

Hay que ajustar la altura del asiento a la longitud de las piernas y a la altura de la superficie de trabajo. Hay que dejar espacio para poder estirar las piernas, con sitio suficiente para unas piernas largas. Hay que facilitar un apoyo pies ajustable, para que las piernas no cuelguen y el trabajador pueda cambiar de posición el cuerpo<sup>15</sup>

### **2.1.8. Factores de riesgo**

Los factores de riesgo son características del trabajo que si están presentes de una forma muy intensa, con una alta frecuencia y/o durante un tiempo de exposición significativo pueden llegar a producir la aparición de trastornos musculoesqueléticos. Estos factores de riesgo dependen de las siguientes condiciones de trabajo también denominadas peligros y pueden ser:

- **Trabajos repetitivos**

Los trabajos, actividades o tareas que requieren realizar movimientos repetitivos o acciones con las extremidades superiores están presentes en todos los sectores de actividad. Identificar si esta condición de trabajo o peligro está presente en un puesto de trabajo es una cuestión crítica porque puede comportar un riesgo significativo, dependiendo de la presencia de los factores de riesgo: cómo identificar el peligro y factores de riesgo

- **Levantamiento de cargas**

Las tareas o actividades que requieren levantar manualmente cargas (objetos, herramientas, productos, etc.) para depositarlas en otro lugar pueden generar una carga física importante. Si los factores de riesgo están presentes de forma significativa, pueden comportar para el trabajador el riesgo de sufrir diversas lesiones, sobretodo musculoesqueléticos en la zona dorso lumbar: cómo identificar el peligro y factores de riesgo

- **Transporte de cargas**

El transportar una carga manualmente, sujetándola con una o dos manos para desplazarla de un lugar a otro caminando, puede producir fatiga muscular o fisiológica y/o daño en la zona dorso lumbar. Identificar si esta condición de trabajo o peligro está

---

<sup>15</sup> la ergonomía y el ámbito laboral. Análisis de la relación entre el hombre, su trabajo y el medio en el que lo desempeña.

presente en un puesto de trabajo, permite, en caso necesario, analizar y valorar el riesgo que comporta dependiendo de la presencia de los factores de riesgo: cómo identificar el peligro y factores de riesgo

- **Empuje y arrastre de cargas**

El empuje o arrastre de una carga es una condición de trabajo que consiste en empujar o tirar de ella para trasladarla de un lugar a otro, siempre que esté soportada sobre una superficie con ruedas o rodillos, como una carretilla, un carro de aprovisionamiento de material, un transpalet manual, etc. La presencia de la condición de trabajo de empuje o arrastre de cargas puede comportar un riesgo. Si los factores de riesgo están presentes de forma significativa, pueden comportar un nivel de riesgo importante de sufrir un daño en la espalda: cómo identificar el peligro y factores de riesgo La presencia de la condición de trabajo de empuje o arrastre de cargas puede comportar un riesgo. Si los factores de riesgo están presentes de forma significativa, pueden comportar un nivel de riesgo importante de sufrir un daño en la espalda: cómo identificar el peligro y factores de riesgo

- **Posturas forzadas**

Las posturas y movimientos que se realizan en las diferentes actividades laborales, pueden tener carácter dinámico y/o estático. Algunas de estas posturas o movimientos al ser inadecuados o forzados pueden generar problemas para la salud si se realizan con frecuencias altas o durante periodos prolongados de tiempo. Identificar si esta condición de trabajo o peligro está presente en un puesto de trabajo permite determinar si puede comportar un riesgo significativo, dependiendo de la presencia de los factores de riesgo: cómo identificar el peligro y factores de riesgo<sup>16</sup>

Los TME constituyen uno de los problemas más comunes relacionados con las enfermedades en el trabajo, que afectan a millones de trabajadores de todos los sectores productivos con unos costes importantes en la economía de muchos países. Estos trastornos pueden comportar graves consecuencias a la salud y a la calidad de vida de

---

<sup>16</sup> Portal trastorno musculoesquelético

© INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo)

los trabajadores, ya que suelen ser difíciles de tratar clínicamente, tienen una importante recidiva y pueden derivar en dolor permanente e incapacidad funcional.<sup>17</sup>

Los TME causados por traumatismo acumulativo son lesiones o daños a los tejidos corporales que se han ido desarrollando con el paso del tiempo por diversas fuerzas externas; son lesiones y enfermedades que afectan primariamente a los músculos, tendones, nervios y vasos sanguíneos, y que incluyen una gran variedad de lesiones y enfermedades que resultan de exposiciones repetidas o durante largo tiempo a estrés físico. Los efectos están regularmente relacionados con posturas corporales, energía de movimiento o fuerzas extensoras, así como la duración o repetitividad.<sup>18</sup>

### **2.1.9. Causas de los TME**

La mayoría de los TME relacionados con el trabajo se desarrollan a lo largo del tiempo. Normalmente no hay una única causa de los TME, sino que son varios los factores que trabajan conjuntamente. Entre las causas físicas y los factores de riesgos organizativos se incluyen:

- Manipulación de cargas, especialmente al agacharse y girarse
- Movimientos repetitivos o forzados
- Posturas extrañas o estáticas
- Vibraciones, iluminación deficiente o entornos de trabajo fríos
- Trabajo a un ritmo elevado
- Estar de pie o sentado durante mucho tiempo en la misma posición

Existen datos crecientes que vinculan los trastornos musculoesqueléticos con factores de riesgo psicosocial (en especial combinados con riesgos físicos), entre los que se incluyen:

- Alto nivel de exigencia de trabajo o una escasa autonomía
- Escasa satisfacción laboral

### **2.1.10. Clasificación de los TME**

Son muchas y diversas las dolencias que se engloban dentro de los TME. (González-Maestre, 08) propone dos posibles clasificaciones de los TME. La primera

---

<sup>17</sup> Alvares Casado, Soto, Sandoval, Manual de evaluación de riesgos para la prevención de trastornos musculoesqueléticos. Editorial Factors Humanas, Barcelona España, 2009, pag. 17.

<sup>18</sup> <https://infoodontobase10.files.wordpress.com/2010/11/dolor-musculoesqueletico-docx2.docx>

clasificación considera el elemento dañado, mientras que la segunda propuesta agrupa las lesiones musculoesqueléticas según la zona del cuerpo donde se localizan, atendiendo al elemento dañado las patologías musculoesqueléticas se dividen en:

**Patologías articulares:** afectan a las articulaciones (mano, muñeca, codo, rodilla), generalmente son consecuencia del mantenimiento de posturas forzadas, aunque influye también la excesiva utilización de la articulación. Los síntomas iniciales y a la vez más comunes son las artralgias o dolores de las articulaciones. Entre las patologías que pertenecen a este grupo de TME se encuentran la artrosis y la artritis.

**Patologías peri articulares:** son conocidas como reumatismos de partes blandas. Pertenecen a este grupo de patologías las lesiones del tendón, la tenosinovitis, las lesiones de los ligamentos, la bursitis, el ganglio, las mialgias, las contracturas y el desgarro muscular.

**Patologías óseas:** lesiones que afectan a los huesos.

Si en lugar del tipo de elemento dañado (articulación, partes blandas o huesos) se considera la zona del cuerpo donde se localiza la dolencia musculoesquelética, se obtiene la siguiente agrupación [González-Maestre, 08]: miembros superiores, zona del cuello y hombros; mano y muñeca; brazo y codo; columna y miembros inferiores.

### **Principales lesiones musculoesqueléticas y su localización**

Existe gran variedad de lesiones musculoesqueléticas, algunas bien definidas como por ejemplo el síndrome del túnel carpiano, y otras denominadas no específicas, cuyas causas y fuentes de dolor son desconocidas (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 00a). En el presente punto se incluye la definición, según (González-Maestre, 08), de algunas de las lesiones musculoesqueléticas más frecuentes entre los trabajadores. Por otra parte, dichas definiciones permitirán clarificar términos ampliamente empleados en la bibliografía sobre TME.

#### **TME en el cuello y hombros.**

Síndrome de tensión cervical: provoca rigidez en el cuello y molestias en el trabajo y en reposo.

**Síndrome cervical:** proceso degenerativo de la columna que implica un estrechamiento del disco, causando daños en las vértebras cervicales y en los discos intervertebrales. Además, produce la irritación de las terminaciones nerviosas.

**Torticolis:** estado de dolor agudo y rigidez del cuello que puede ser provocado por un giro brusco del cuello. Mantiene al cuello inclinado e impide el giro de la cabeza.

**Hombro congelado:** incapacidad de la articulación del hombro, causada por inflamación o herida, que se caracteriza por una limitación de la abducción y rotación del brazo. La causa principal es el desgaste de la cápsula de los ligamentos debido a una inmovilización prolongada del hombro.

### **TME en los brazos y el codo**

**Epicondilitis o codo de tenista:** es una inflamación del periostio y los tendones en las proyecciones del hueso (cóndilo) del brazo, en la parte posterior del codo.

**Epitrocleititis o codo de golfista:** es la inflamación de los tendones que flexionan y prona la mano en su origen, a nivel del relieve que existe en la cara interna del codo llamado epitroclea.

**Síndrome del pronador redondo:** aparece cuando se comprime el nervio mediano en su paso a través de los dos vientres musculares del pronador redondo del antebrazo.

**Síndrome del túnel radial:** aparece al atraparse periféricamente el nervio radial, originando por movimientos rotatorios repetidos del brazo.

**Tenosinovitis del extensor:** originados por movimientos rotatorios repetidos del brazo.

**Bursitis del codo:** se produce generalmente en el trabajo de oficinista cuando se apoyan mucho los codos.

### **TME en la mano y la muñeca**

**Síndrome de De Quervain:** es un caso especial de tenosinovitis que aparece en los tendones abductor corto y extensor largo del pulgar, que comparten una vaina

común. Los síntomas son dolor localizado en el dorso de la muñeca junto a la base del pulgar, el dolor aumenta cuando tratamos de guardar el pulgar bajo el resto de dedos flexionados, es decir, de cerrar el puño.

**Síndrome del túnel carpiano:** se produce por la compresión del nervio mediano a su paso por el túnel del carpo (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo). El túnel carpiano es un canal o espacio situado en la muñeca por el cual pasan los tendones flexores de los dedos y el nervio mediano (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo).

**Síndrome del canal de Guyon:** se produce al comprimirse el nervio cubital cuando pasa a través del túnel de Guyon en la mano.

**Dedo en maza (martillo o garra):** estado en el cual el primer hueso o falange de un dedo de la mano está flexionado hacia la palma, impidiendo su alineamiento con el resto de dedos. Está provocado por el desgarramiento del primer tendón del dedo a causa de un movimiento excesivamente violento de la articulación. Se asocia a trabajos donde las manos soportan fuertes golpes.

**Contractura de Dupuytren:** afección de las manos en la que los dedos están flexionados permanentemente en forma de garra. Los tendones de los dedos se adhieren a la capa fibrosa, la cual, con su posterior contracción, provoca el estiramiento de los tendones y la flexión y encorvamiento de los dedos.

**Síndrome del escribiente:** trastorno neurológico que produce temblor y movimientos incontrolados que pueden alterar las funciones de la mano que requieren alta precisión y control, notándose especialmente en la escritura.

### **TME en la columna vertebral**

**Hernia discal:** desplazamiento del disco intervertebral, total o en parte, fuera del límite natural o espacio entre ambos cuerpos vertebrales.

**Fractura vertebral:** arrancamientos por fatiga de las apófisis espinosas.

**Dorsalgia:** puede localizarse a nivel de cualquier segmento dorsal. Se manifiesta por dolor que a veces se irradia en sentido anterior, con manifestaciones que simulan patologías torácicas orgánicas.

**Lumbalgia aguda:** se caracterizan por dolor más o menos intenso en las regiones lumbares o lumbosacras, que a veces irradia hacia la nalga y la cara posterior del muslo por uno o por ambos lados. Se presentan de forma aguda generalmente debido a un sobreesfuerzo.

**Lumbalgia crónica:** hay casos en los que el dolor en la zona lumbar aparece gradualmente, no alcanza el grado e intensidad de la forma aguda, pero persiste prácticamente de forma continua.

**Lumbago agudo:** dolor originado por la distensión del ligamento común posterior a nivel lumbar. Existe dolor en toda la zona lumbar con impotencia funcional dolorosa y contractura antiálgica.

**Lumbo-ciatalgias:** la hernia de disco se produce entre la cuarta y la quinta vértebra lumbar o bien entre la quinta y el sacro. El dolor está causado por una presión en el nervio ciático. Se inicia en la región lumbosacra y se irradia a lo largo de la cara posterior o externa del muslo y de la pantorrilla hasta el pie y los dedos.

**Cifosis:** curvatura anormal con prominencia dorsal de la columna vertebral.<sup>19</sup>

### **¿Qué son los trastornos musculoesqueléticos (TME) asociados a la carga física del trabajo?**

Por TME entendemos los problemas de salud que afectan al aparato locomotor, o sea, músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos y nervios. Los síntomas asociados pueden ir desde molestias leves y puntuales, hasta lesiones irreversibles e incapacitantes. Aquí nos referiremos particularmente a aquellos TME inducidos, causados o agravados por la actividad laboral o por las circunstancias en que ésta se desarrolla.

Características de estos trastornos son: El dolor es su manifestación inicial.

Acostumbran a tener un tiempo de desarrollo y recuperación largos.

Afectan a la calidad de vida y de trabajo. Aparecen especialmente en actividades con una carga física importante, teniendo presente que actividades que

---

<sup>19</sup> FACTORES DE RIESGO RELACIONADOS CON LOS TRASTORNOS MUSCULO-ESQUELÉTICOS  
Copyright © 2006-2015 Universidad Politécnica de Valencia

impliquen inactividad muscular también pueden propiciar la aparición de este tipo de trastornos.

### ¿Dónde se localizan y por qué se producen los TME?

El sistema musculoesquelético está formado por los siguientes elementos:

ELEMENTOS	FUNCIÓN	LESIONES / ALTERACIONES
<b>Huesos</b>	Dan estructura corporal y [son] parte fundamental del movimiento	Fracturas, fisuras... Osteítis (inflamación del hueso)
<b>Articulaciones</b>	Conectan los huesos entre sí y les permiten la movilidad	Artritis (inflamación de la articulación) Artrosis (desgaste articular) Luxación
<b>Ligamentos</b>	Mantienen la unión entre los huesos	Distensión Ruptura (esguince)
<b>Músculos</b>	Originan el movimiento corporal	Distensión Ruptura Fatiga muscular
<b>Tendones</b>	Transmiten la fuerza muscular a los huesos	Tendinitis (inflamación tendones) Tenosinovitis (inflamación del tendón y su funda)
<b>Nervios</b>	Transmiten la señal del cerebro al músculo	Compresión Atrofia
<b>Vasos</b>	Permiten la llegada del oxígeno y los nutrientes a los tejidos	Compresión (que provoca isquemia o falta de riego sanguíneo) Dilataciones (varices...)

**Cuadro 16**

[www.gencat.cat/alafeinacapris](http://www.gencat.cat/alafeinacapris)

El esfuerzo físico es una parte fundamental de la actividad laboral. Este esfuerzo mecánico muy intenso o muy repetitivo, particularmente cuando faltan las condiciones de trabajo adecuadas, puede ser causa de lesiones que afectan especialmente al sistema músculo esquelético.

Los problemas de salud aparecen concretamente cuando el esfuerzo mecánico supera la capacidad de carga de los componentes del sistema musculoesquelético descritos en el cuadro 16.

Se pueden producir dos tipos de lesiones, unas agudas y dolorosas y otras crónicas y de larga duración. Las primeras están causadas por un esfuerzo intenso y breve que puede producir una quiebra estructural y funcional (fractura, rotura de

ligamento.). Las segundas son consecuencia de un esfuerzo mantenido, produciendo dolor y disfunción progresiva (tendinitis.).

Se localizan en: (en orden de frecuencia de mayor a menor)

ZONA AFECTADA	LESIONES	SÍNTOMAS
<b>Espalda Cuello</b>	Afectación de los discos intervertebrales (protusión*, hernia*...)	Dolor por contractura muscular Dolor radicular por compresión nerviosa (ex. ciática) Parálisis o parestesias* Atrofia muscular
<b>Hombros Codos</b>	Tendinitis Artritis	Dolor Limitación de la movilidad

**Cuadro 17**

[www.gencat.cat/alafeinacapris](http://www.gencat.cat/alafeinacapris)

**Los síntomas son:**

- El dolor es el síntoma más frecuente y muchas veces el único que se manifiesta. No obstante, puede aparecer cierta hinchazón, fatiga, pérdida de fuerza, limitación de la movilidad, hormigueos e incluso pérdida de sensibilidad.
- La aparición de estos síntomas acostumbra a ser gradual. Inicialmente suelen ser leves y transitorios, pero evoluciona hacia el empeoramiento si no se detectan precozmente y se aplican las medidas correctoras adecuadas.<sup>20</sup>

## **2.1.11. MÉTODOS**

### **2.1.11.1. Método Owas.**

Método sencillo con el fin de analizar el riesgo ergonómico de la carga postural. Desarrollado en Finlandia con la colaboración de ingenieros, ergónomos y trabajadores del sector industrial del acero, en respuesta a la alta incidencia de problemas y molestias del sistema musculoesquelético, principalmente dolor de espalda y su posible relación con las posturas laborales adoptadas.

<sup>20</sup> Trastornos músculo esqueléticos de origen laboral  
Sepúlveda, 148-150 - 08011 Barcelona  
[www.gencat.cat/alafeinacapris](http://www.gencat.cat/alafeinacapris)

Basa sus resultados en la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea, permitiendo identificar hasta 252 posiciones diferentes como resultado de las posibles combinaciones de la posición de espalda (4 posiciones), brazos (3 posiciones), piernas (7 posiciones) y carga levantada (3 intervalos).<sup>21</sup>

Iniciando la codificar con la posición adoptada de la espalda. El valor del primer dígito del "Código de postura" se obtendrá consultado la Tabla 1, que se muestra a continuación.

Tabla 1. Posición de Espalda.

Posición de espalda		Primer dígito del Código de postura.
<b>Espalda derecha</b> El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas.		1
<b>Espalda doblada</b> Existe flexión del tronco. Aunque el método no explicita a partir de qué ángulo se da esta circunstancia, puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20° ( Mattila et al., 1999).		2
<b>Espalda con giro</b> Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°.		3
<b>Espalda doblada con giro</b> Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea.		4

Fuente: [www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php)

Seguidamente, será analizada la posición de los brazos, como se muestra en la siguiente tabla de codificación, Tabla 2.

<sup>21</sup> Sabina Asensio Cuesta, Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Editorial Paraninfo, Madrid España, 2012, pag. 86.

Tabla 2. Posición de los brazos.

Posición de los brazos	Segundo dígito del Código de postura.
<p><b>Los dos brazos bajos</b></p> <p>Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros.</p>	 <p style="text-align: center;">1</p>
<p><b>Un brazo bajo y el otro elevado</b></p> <p>Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro, o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros.</p>	 <p style="text-align: center;">2</p>
<p><b>Los dos brazos elevados</b></p> <p>Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros.</p>	 <p style="text-align: center;">3</p>

Fuente: [www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php)

Con la codificación de la posición de las piernas, se completarán los tres primeros dígitos del "Código de postura" que identifican las partes del cuerpo analizadas por el método. La Tabla 3 proporciona el valor del dígito asociado a las piernas, considerando como relevantes 7 posiciones diferentes.<sup>22</sup>

<sup>22</sup> <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php> Universidad Politécnica de Valencia.

Tabla 3. Posición de las piernas.

Posición de las piernas		Tercer dígito del Código de postura.
<b>Sentado</b>		1
De pie con las dos piernas rectas con el peso equilibrado entre ambas		2
De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas		3
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas <small>Aunque el método no explicita a partir de qué ángulo se da esta circunstancia, puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° ( Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.</small>		4
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado entre ambas <small>Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° ( Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.</small>		5
<b>Arrodillado</b> El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.		6
<b>Andando</b>		7

Fuente: [www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php)

Concluyendo con la determinación del rango de cargas, tomando este código de entre los tres propuestos por el método en la que el trabajador levanta cuando adopta la postura, revisando la Tabla 4 permitirá al evaluador asignar el cuarto dígito del

código, finalizando la codificación de la postura para estudios de una sola tarea (evaluación simple).

Tabla 4. Cargas y fuerzas levantadas.

Cargas y fuerzas soportadas	Cuarto dígito del Código de postura.
Menos de 10 Kilogramos.	1
Entre 10 y 20 Kilogramos	2
Mas de 20 kilogramos	3

Fuente: [www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php)

Realizada la codificación de todas las posturas recopiladas se procederá a la fase de clasificación por riesgos. El método clasifica los diferentes códigos en cuatro niveles o categorías de riesgo. La tabla 5 muestra cada categoría de riesgo, a su vez, determina cuál es el posible efecto sobre el sistema musculo-esquelético del trabajador de cada postura recopilada, así como la acción correctiva a considerar en cada caso

Tabla 5. Categorías de Riesgo.

Categoría de Riesgo	Efectos sobre el sistema músculo-esquelético	Acción correctiva
1	Postura normal sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.	No requiere acción
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

Fuente: [www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php)

La aplicación del método consiste en la toma de datos, registro de posturas o posiciones de los trabajadores, sean estos mediante la observación o con la ayuda de herramientas como cámaras fotográficas o de video. Realizada la observación, la tarea debe ser dividida en fases o etapas y determinar ciertos intervalos de tiempo para un número de ciclos de trabajo suficientes de la actividad que se va a evaluar. Obteniendo una muestra representativa de posturas lesivas en el sistema musculo-esquelético del trabajador.

El método permite mejorar la calidad en los puestos de trabajo y como consecuencia secundaria contribuye al aumento de la producción, su objetivo principal consiste en la evaluación del riesgo de carga postural en términos de frecuencia por gravedad.

Una limitación del método es que no permite un estudio detallado de la gravedad de cada posición, por tal razón se deben identificar las posiciones críticas y en estas aplicar otros métodos complementarios de mayor concreción necesarios para recabar y profundizar en los resultados obtenidos.

#### **2.1.11.2. Método Reba.**

El método permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. Además, define otros factores que considera determinantes para la valoración final de la postura, como la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador. Permite evaluar tanto posturas estáticas como dinámicas, e incorpora como novedad la posibilidad de señalar la existencia de cambios bruscos de postura o posturas inestables.<sup>23</sup>

Analiza las posturas adoptadas en especial con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura, como consecuencia normalmente de la manipulación de cargas inestables o impredecibles.

Proporcionando información al evaluador sobre el riesgo de lesiones asociadas con la postura, principalmente de tipo musculoesquelético, alertando sobre condiciones de trabajo inadecuadas e indicando en cada caso la urgencia en las que se deberían aplicar acciones correctivas.

El método inicia con la valoración y puntuación individual de los miembros correspondientes al grupo A, conformado por el tronco, cuello y piernas.

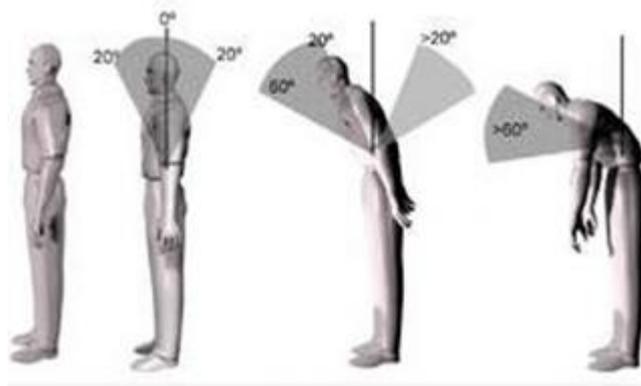
El tronco es el primer miembro a evaluar del grupo. Se deberá determinar si el trabajador realiza la tarea con el tronco erguido o no, indicando en este último caso el

---

<sup>23</sup> Sabina Asensio Cuesta, Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Editorial Paraninfo, Madrid España, 2012, pag. 114

grado de flexión o extensión conforme se observa en la Figura 1. Se seleccionará entonces la puntuación adecuada de la Tabla 6.

Figura 1. Posiciones del tronco



Fuente: [www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php)

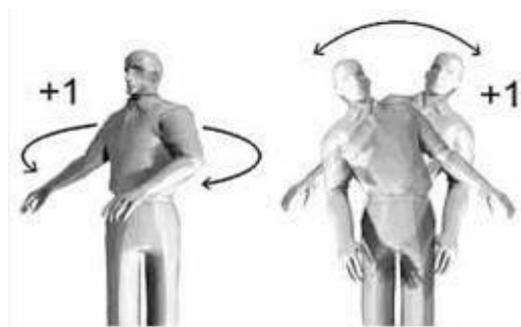
Tabla 6. Puntuación de tronco.

Puntos	Posición
1	El tronco está erguido.
2	El tronco está entre 0 y 20 grados de flexión o 0 y 20 grados de extensión.
3	El tronco está entre 20 y 60 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
4	El tronco está flexionado más de 60 grados.

Fuente: [www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php)

A la puntuación del tronco se incrementará su valor con un punto, si existe torsión o inclinación lateral del tronco, como se muestra en la Figura 2.

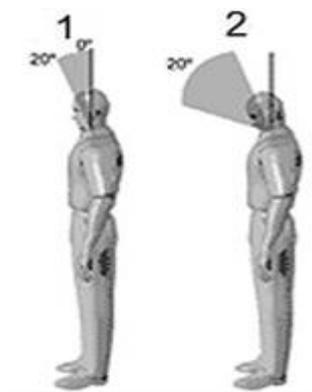
Figura 2. Posiciones que modifican la puntuación del tronco.



Fuente: [www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php)

En segundo lugar se evaluará la posición del cuello. El método considera dos posibles posiciones del cuello. En la primera el cuello está flexionado entre 0° y 20° y en la segunda existe flexión o extensión de más de 20 grados, como se observa en la Figura 3, dando la puntuación correspondiente en la Tabla 7.

Figura 3. Posiciones del cuello



Fuente: [www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php)

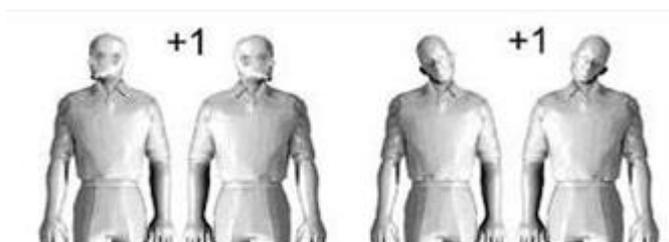
Tabla 7. Puntuación del cuello.

Puntos	Posición
1	El cuello está entre 0 y 20 grados de flexión.
2	El cuello está flexionado más de 20 grados o extendido.

Fuente: [www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php)

La puntuación calculada para el cuello podrá verse incrementada si el trabajador presenta torsión o inclinación lateral del cuello, tal y como indica la Figura 4.

Figura 4. Posición que modifica puntuación de cuello.



Fuente: [www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php)

Para terminar con la asignación de puntuaciones de los miembros del grupo A se evaluará la posición de las piernas, como se muestra la Figura 5. La Tabla 8 revelará conseguir la puntuación inicial asignada a las piernas en función de la distribución del peso.

Figura 5. Posición de las piernas.



Fuente: [www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php)

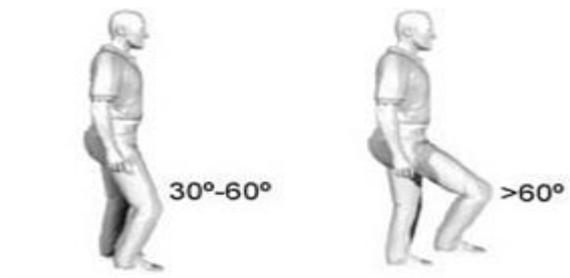
Tabla 8. Puntuación de piernas.

Puntos	Posición
1	Soporte bilateral, andando o sentado.
2	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable.

Fuente: [www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php)

La puntuación de las piernas se verá incrementada si existe flexión de una o ambas rodillas, como se muestra en la Figura 6. El incremento podrá ser de hasta 2 unidades si existe flexión de más de 60°, puntuación de obtenemos de la Tabla 9. Si el trabajador se encuentra sentado, el método considera que no existe flexión y por tanto no incrementa la puntuación de las piernas.

Figura 6. Angulo de flexión de las piernas.



Fuente: [www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php)

Tabla 9. Modificación de la puntuación de las piernas.

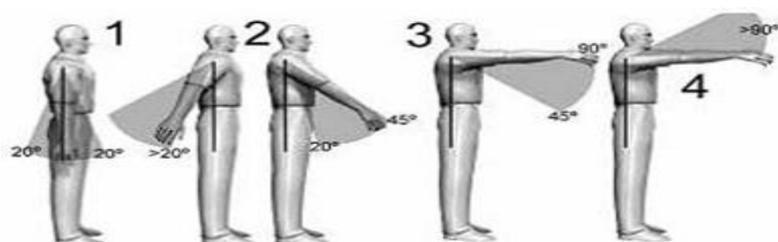
Puntos	Posición
+1	Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°.
+2	Existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente).

Fuente: [www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php)

Finalizada la evaluación de los miembros del grupo A se procederá a la valoración de cada miembro del grupo B, conformado por el brazo, antebrazo y la muñeca. Cabe recordar que el método analiza una única parte del cuerpo, lado derecho o izquierdo, por tanto se puntuará un único brazo, antebrazo y muñeca, para cada postura.

Para determinar la puntuación del brazo, se deberá medir su ángulo de flexión. La Figura 7, muestra las diferentes posturas consideradas por el método y orientando al evaluador al momento de realizar las mediciones necesarias. En función del ángulo formado por el brazo se obtendrá su puntuación consultando la Tabla 10, que se muestra a continuación.

Figura 7. Posiciones del brazo.



Fuente: [www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php)

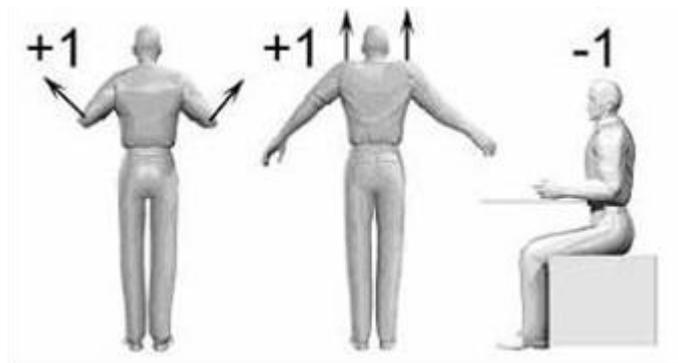
Tabla 10. Puntuación del brazo.

Puntos	Posición
1	El brazo está entre 0 y 20 grados de flexión ó 0 y 20 grados de extensión.
2	El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
3	El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.
4	El brazo está flexionado más de 90 grados.

Fuente: [www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php)

La puntuación asignada al brazo podrá verse incrementada si el trabajador tiene el brazo abducido o rotado o si el hombro está elevado. En él se destaca la inclusión de un nuevo factor que valora si la postura adoptada de los miembros superiores del cuerpo es a favor o en contra de la gravedad, como lo muestra la Figura 8, considerando que dicha circunstancia acentúa o atenúa, según sea la postura adoptada por el trabajador, disminuyendo en tales casos la puntuación inicial del brazo. Las condiciones valoradas por el método como atenuantes o agravantes de la posición del brazo pueden no darse en ciertas posturas, en tal caso el resultado consultado en la Tabla 11, permanecerá sin alteraciones.

Figura 8. Posiciones que modifican la puntuación del brazo.



Fuente: [www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php)

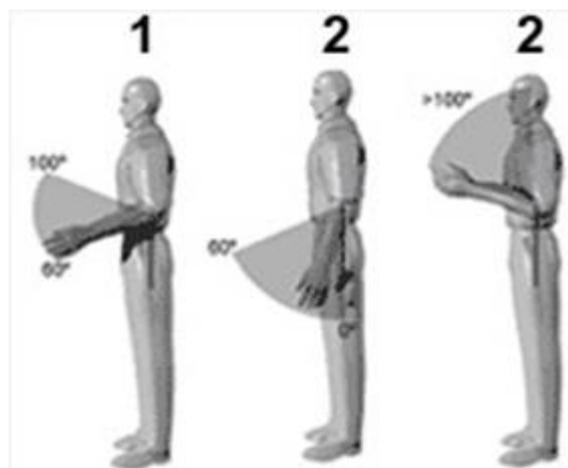
Tabla 11. Modificaciones sobre la puntuación del brazo.

Puntos	Posición
+1	El brazo está abducido o rotado.
+1	El hombro está elevado.
-1	Existe apoyo o postura a favor de la gravedad.

Fuente: [www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php)

A continuación será analizada la posición del antebrazo. La consulta de la Tabla 12 proporcionará la puntuación del antebrazo en función a su ángulo de flexión, la Figura 9 muestra los ángulos valorados por el método. En este caso el método no añade condiciones adicionales de modificación de la puntuación asignada.<sup>24</sup>

Figura 9. Posiciones del antebrazo.



Fuente: [www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php)

Tabla 12. Puntuación del antebrazo.

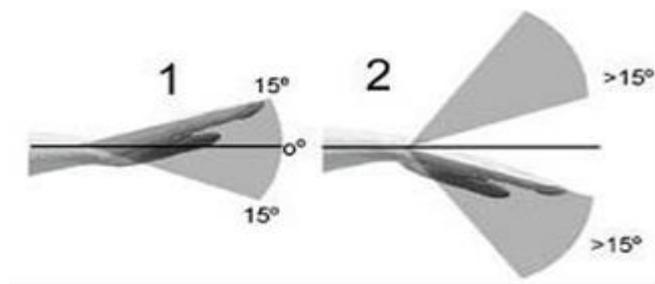
Puntos	Posición
1	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.
2	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.

Fuente: [www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php)

<sup>24</sup> Sabina Asensio Cuesta, Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Editorial Paraninfo, Madrid España, 2012, pag. 123

Para finalizar con la puntuación de los miembros superiores se analizará la posición de la muñeca. La Figura 10, muestra las dos posiciones consideradas por el método. Tras el estudio del ángulo de flexión de la muñeca se procederá a la selección de la puntuación correspondiente consultando los valores proporcionados por la Tabla 13<sup>25</sup>

Figura 10. Posiciones de la muñeca.



Fuente: [www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php)

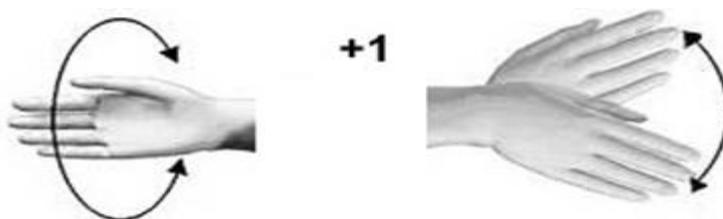
Tabla 13. Puntuación de la muñeca.

Puntos	Posición
1	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.
2	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.

Fuente: [www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php)

El valor calculado para la muñeca se verá incrementado en un punto si esta presenta torsión o desviación lateral, como lo muestra la Figura 11.

Figura 11. Torsión o desviación de la muñeca.



Fuente: [www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php)

<sup>25</sup> Sabina Asensio Cuesta, Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Editorial Paraninfo, Madrid España, 2012, pag. 124

Las puntuaciones individuales obtenidas para el tronco, el cuello y las piernas consideradas en el grupo A, permitirá obtener una primera puntuación de dicho grupo mediante la consulta en la Tabla 14.

Tabla 14. Puntuación inicial para el grupo A.

TABLA A												
Tronco	Cuello											
	1 Piernas				2 Piernas				3 Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Fuente: [www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php)

La puntuación inicial para el grupo B se obtendrá a partir de la puntuación del brazo, el antebrazo y la muñeca consultando la siguiente Tabla 15.

Tabla 15. Puntuación inicial para el grupo B.

TABLA B						
Brazo	Antebrazo					
	1 Muñeca			2 Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Fuente: [www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php)

La carga o fuerza manejada modificará la puntuación asignada al grupo A (tronco, cuello y piernas), excepto si la carga no supera los 5 Kilogramos de peso, en tal caso no se incrementará la puntuación. La siguiente Tabla 16, muestra el incremento a aplicar en función del peso de la carga. Además, si la fuerza se aplica bruscamente se deberá incrementar una unidad. En adelante la puntuación del grupo A, debidamente incrementada por la carga o fuerza, se denominará "Puntuación A"<sup>26</sup>

<sup>26</sup> Sabina Asensio Cuesta, Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Editorial Paraninfo, Madrid España, 2012, pag. 126

Tabla 16. Puntuación para la carga o fuerza.

Puntos	Posición
+0	La carga o fuerza es menor de 5 kg.
+1	La carga o fuerza está entre 5 y 10 Kgs.
+2	La carga o fuerza es mayor de 10 Kgs.

Fuente: [www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php)

El tipo de agarre aumentará la puntuación del grupo B (brazo, antebrazo y muñeca), excepto en el caso de considerarse que el tipo de agarre es bueno. La Tabla 17 muestra los incrementos a aplicar según el tipo de agarre. En lo sucesivo la puntuación del grupo B modificada por el tipo de agarre se denominará "Puntuación B"<sup>27</sup>

Tabla 17. Puntuación del tipo de agarre.

Puntos	Posición
+0	<b>Agarre Bueno.</b> El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio
+1	<b>Agarre Regular.</b> El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.
+2	<b>Agarre Malo .</b> El agarre es posible pero no aceptable.
+3	<b>Agarre Inaceptable.</b> El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.

Fuente: [www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php)

La "Puntuación A" y la "Puntuación B" permitirán obtener una puntuación intermedia denominada "Puntuación C". La siguiente Tabla 18, (Tabla C) muestra los valores para la "Puntuación C".

<sup>27</sup> Sabina Asensio Cuesta, Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Editorial Paraninfo, Madrid España, 2012, pag. 127

Tabla 18. Puntuación C en función de las puntuaciones A y B.

TABLA C												
Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: [www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php)

La puntuación final del método es el resultado de sumar a la "Puntuación C" el incremento debido al tipo de actividad muscular. Los tres tipos de actividad, como se muestra en la Tabla 19, consideradas por el método no son excluyentes y por tanto podrían incrementar el valor de la "Puntuación C" hasta en 3 unidades.

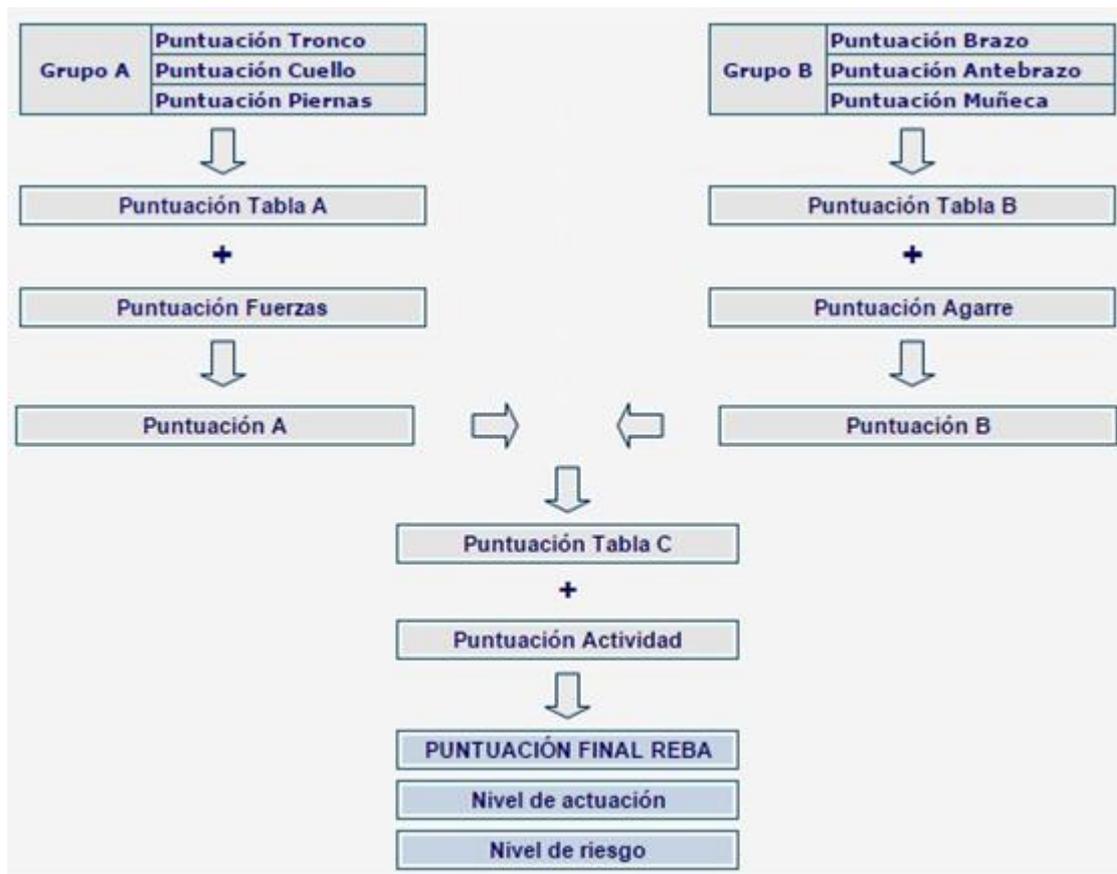
Tabla 19. Puntuación en función de la actividad muscular.

Puntos	Actividad
+1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto.
+1	Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).
+1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.

Fuente: [www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php)

En la siguiente Figura 12 se resume la aplicación del método.

Figura 12. Flujo de obtención de puntuaciones en el método REBA.



Fuente: [www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php)

El método clasifica la puntuación final en 5 rangos de valores, como se observa en la Tabla 20. A su vez cada rango se corresponde con un Nivel de Acción.

Cada Nivel de Acción determina un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención. El valor del resultado será mayor cuanto mayor sea el riesgo previsto para la postura, el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo 15, establece que se trata de una postura de riesgo muy alto sobre la que se debería actuar de inmediato.<sup>20</sup>

Tabla 20. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.

Puntuación Final	Nivel de acción	Nivel de Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: [www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php)

El método evalúa el riesgo de posturas concretas de forma independiente. Por tanto, para evaluar un puesto se deberá seleccionar sus posturas más representativas, bien por su repetición en el tiempo o por su precariedad. La selección correcta de las posturas a evaluar determinara los resultados proporcionados por el método y las acciones futuras.<sup>28</sup>

### 2.1.11.3. Método Niosh.

La ecuación de NIOSH, permite evaluar tareas en las que se realizan levantamientos de carga, ofreciendo como resultado el peso máximo recomendado (sus siglas en ingles RWL: Recommended Weight Limited) que es posible levantar en las condiciones del puesto para evitar la aparición de lumbalgias y problemas de espalda. Además, el método proporciona una valoración de la posibilidad de aparición de dichos trastornos dadas las condiciones del levantamiento y el peso levantado. Los resultados intermedios sirven de apoyo al evaluador para determinar los cambios a introducir en el puesto para mejorar las condiciones del levantamiento.<sup>29</sup>

Los criterios empleados para definir los componentes de la ecuación son básicamente tres: biomecánico, fisiológico y psicofísico. El criterio biomecánico se basa en que al manejar una carga pesada o una carga ligera incorrectamente levantada, aparecen momentos mecánicos que se transmiten por los segmentos corporales hasta las vértebras lumbares dando lugar a un acusado estrés. A través del

<sup>28</sup> Sabina Asensio Cuesta, Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Editorial Paraninfo, Madrid España, 2012, pag. 115

<sup>29</sup> Sabina Asensio Cuesta, Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Editorial Paraninfo, Madrid España, 2012, pag. 146

empleo de modelos biomecánicos, y usando datos recogidos en estudios sobre la resistencia de dichas vértebras, se llegó a considerar un valor de 3,4 kN como fuerza límite de compresión en la vértebra L5/S1 para la aparición de riesgo de lumbalgia. El criterio fisiológico reconoce que las tareas con levantamientos repetitivos pueden fácilmente exceder las capacidades normales de energía del trabajador, provocando una prematura disminución de su resistencia y un aumento de la probabilidad de lesión.

El comité NIOSH recogió unos límites de la máxima capacidad aeróbica para el cálculo del gasto energético y los aplicó a su fórmula. La capacidad de levantamiento máximo aeróbico se fijó para aplicar este criterio en 9,5 kcal/min. Por último, el criterio psicofísico se basa en datos sobre la resistencia y la capacidad de los trabajadores que manejan cargas con diferentes frecuencias y duraciones, para considerar combinadamente los efectos biomecánico y fisiológico del levantamiento.<sup>30</sup>

A partir de los criterios expuestos se establecen los componentes de la ecuación de NIOSH. La ecuación parte de definir un "levantamiento ideal", que sería aquel realizado desde lo que NIOSH define como "localización estándar de levantamiento" y bajo condiciones óptimas; es decir, en posición sagital (sin giros de torso ni posturas asimétricas), haciendo un levantamiento ocasional, con un buen asimiento de la carga y levantándola menos de 25 cm. En estas condiciones, el peso máximo recomendado es de 23 kg. Este valor, denominado Constante de Carga (LC) se basa en los criterios psicofísico y biomecánico, y es el que podría ser levantado sin problemas en esas condiciones por el 75% de las mujeres y el 90% de los hombres. Es decir, el peso límite recomendado (RWL) para un levantamiento ideal es de 23 kg. Otros estudio consideran que la Constante de Carga puede tomar valores mayores (por ejemplo 25 Kg.).<sup>31</sup>

La ecuación de NIOSH calcula el peso límite recomendado mediante la siguiente fórmula:

$$RWL = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$$

---

<sup>30</sup> Sabina Asensio Cuesta, Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Editorial Paraninfo, Madrid España, 2012, pag. 146

<sup>31</sup> Sabina Asensio Cuesta, Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Editorial Paraninfo, Madrid España, 2012, pag. 146

En la que LC es la constante de carga y el resto de los términos del segundo miembro de la ecuación son factores multiplicadores que toman el valor 1 en el caso de tratarse de un levantamiento en condiciones óptimas, y valores más cercanos a 0 cuanto mayor sea la desviación de las condiciones del levantamiento respecto de las ideales. Así pues, RWL toma el valor de LC (23 kg) en caso de un levantamiento óptimo, y valores menores conforme empeora la forma de llevar a cabo el levantamiento.<sup>32</sup>

La Localización Estándar de Levantamiento, como se muestra en Figura 13, es la posición considerada óptima para llevar a cabo el izado de la carga; cualquier desviación respecto a esta referencia implica un alejamiento de las condiciones ideales de levantamiento.

Figura 13. Posición estándar de levantamiento.



Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>

Como en la aplicación de cualquier método de evaluación ergonómica, para emplear la ecuación de NIOSH deben cumplirse una serie de condiciones en la tarea a

<sup>32</sup> Sabina Asensio Cuesta, Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Editorial Paraninfo, Madrid España, 2012, pag. 147

evaluar. En caso de no cumplirse dichas condiciones será necesario un análisis de la tarea por otros medios.<sup>33</sup>

La aplicación del método comienza con la observación de la actividad desarrollada por el trabajador y la determinación de cada una de las tareas realizadas. A partir de dicha observación deberá determinarse si el puesto será analizado como tarea simple o multitarea. En segundo lugar, para cada una de las tareas determinadas, se establecerá si existe control significativo de la carga en el destino del levantamiento.

Una vez determinadas las tareas a analizar y si existe control de la carga en el destino se debe realizar la toma de los datos pertinentes para cada tarea. Estos datos deben recogerse en el origen del levantamiento, y si existe control significativo de la carga en el destino, también en el destino. Los datos a recoger son:

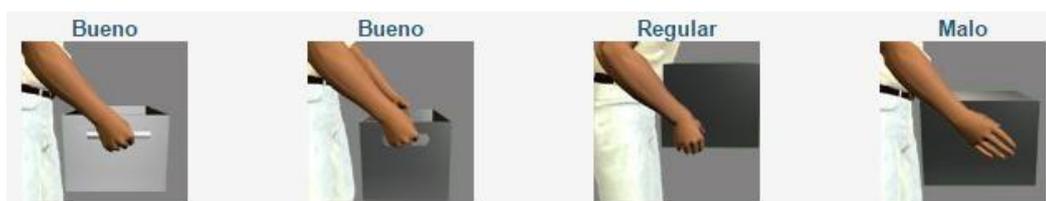
El peso en kilogramos del objeto a ser manipulado incluido su posible recipiente o contenedor.

Las distancias horizontal (H) y vertical (V) existente entre el punto de agarre y la proyección sobre el suelo del punto medio de la línea que une los tobillos, como se observaron en la Figura 13.

La Frecuencia de los levantamientos (F) en cada tarea. Se debe determinar el número de veces por minuto que el trabajador levanta la carga en cada tarea.

La Duración del levantamiento y los tiempos de recuperación. Se debe establecer el tiempo total empleado en los levantamientos y el tiempo de recuperación tras un periodo de levantamiento.

El tipo de agarre clasificado como bueno, regular o malo, ejemplificado en la Figura 14. Tipos de agarre.

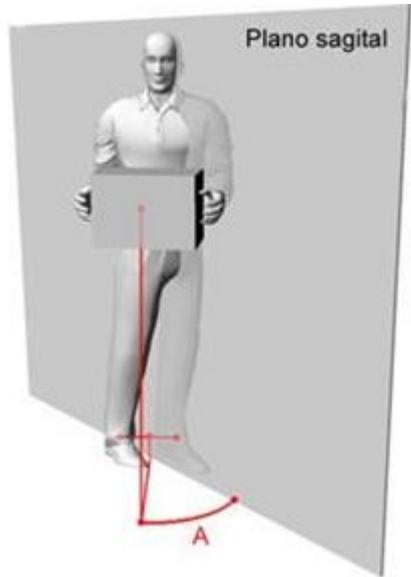


Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>

<sup>33</sup> Sabina Asensio Cuesta, Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Editorial Paraninfo, Madrid España, 2012, pag. 148

El Ángulo de Asimetría (A) formado por el plano sagital del trabajador y el centro de la carga, como se muestra en la Figura 15.

Figura 15. Angulo de asimetría.



Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>

Realizada la toma de datos se procederá a calcular los factores multiplicadores de la ecuación de NIOSH (HM, VM, DM, AM, FM y CM).

Factor de distancia horizontal. HM. Penaliza los levantamientos en los que la carga se levanta alejada del cuerpo.

Factor de distancia vertical. VM. Penaliza levantamientos con origen o destino en posiciones muy bajas o muy elevadas.

Factor de desplazamiento vertical. DM. Penaliza los levantamientos en los que el recorrido vertical de la carga es grande.

Factor de Asimetría AM. Penaliza los levantamientos que requieran torsión del tronco. Si en el levantamiento la carga empieza o termina su movimiento fuera del plano sagital del trabajador se tratará de un levantamiento asimétrico. En general los levantamientos asimétricos deben ser evitados.

Factor de frecuencia FM. Penaliza elevaciones realizadas con mucha frecuencia, durante periodos prolongados o sin tiempo de recuperación.

Factor de agarre CM. Este factor penaliza elevaciones en las que el agarre de la carga es deficiente.

Los desórdenes músculos esqueléticos se pueden empeorar con el pasar del tiempo y, por tanto, se hacen más costosos en comparación con las lesiones que resultan de un suceso repentino. Esto también significa que puede tomar un largo tiempo para que el trabajador regrese al trabajo, lo que resulta un mayor pago a médicos y pérdidas de tiempo. Además, puede haber costos ocultos más altos cuando los trabajadores hacen uso del permiso por enfermedad o cuando deben bajar su ritmo de trabajo.

Especial atención puede generar el trabajo que exige movimientos repetitivos, rápidos o forzados, o que requiere mantener una postura fija durante períodos largos, pues constituye un elemento de riesgo para el sistema musculo–esquelético humano. En muchos puestos de trabajo está presente este riesgo, desde las personas que tienen que trabajar intensivamente en ordenador, hasta los obreros de la construcción y las cajeras en los supermercados. Todo tipo de trabajo de montaje o embalaje, en la industria de microelectrónica, de metal, de conservas y en los centros de enseñanza entre otros.

#### **2.1.11.4. Método Erin**

Existen métodos ergonómicos que permiten evaluar y anticipar los riesgos asociados a los desórdenes musculo-esquelético. El método de evaluación de riesgos individuales (ERIN) fue desarrollado para que pudiera ser puesto en práctica por personal no experto, definido como: toda persona con al menos nivel de estudios medio superior, que no haya recibido formación teórica práctica dirigida a la identificación y cuantificación de factores de riesgo asociados a los desórdenes musculo-esqueléticos, en la observación de rangos posturales y no haya empleado frecuentemente en contextos reales métodos ergonómicos de evaluación de riesgo de dichos desórdenes

<sup>34</sup>.

Las variables del método ERIN se materializa mediante encuesta a los trabajadores y se enfoca a calificar cuantitativamente mediante una puntuación los riesgos asociados a las partes del cuerpo humano como son: el tronco; brazo; muñeca

---

<sup>34</sup> Rodríguez Y and V. S, *ERIN: a practical tool for non-experts in assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders*. Human Factors and Ergonomics in Manufacturing Service Industries 2010

y; cuello. Paralelamente se le concede una calificación por el ritmo de las acciones o movimientos; el esfuerzo y se realiza una autovaloración. Con todo ello se determina y califica el nivel de riesgo total por cada uno de los puestos de trabajo enfocado a los trabajadores. En la tabla 21 se muestra un ejemplo sobre la calificación de un caso.

Tabla 21. Calificación de un caso.

<b>EVALUACIÓN DE RIESGO INDIVIDUAL (ERIN)</b>		
<b>CÁLCULO DEL RIESGO TOTAL</b>		
<b>No</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>PUNTUACIÓN</b>
1	Tronco	3
2	Brazo	6
3	Muñeca	4
4	Cuello	5
5	Ritmo	3
6	Esfuerzo	6
7	Autoevaluación	2
8	Valor del riesgo total	29

Fuente: Elaboración propia en base a<sup>35</sup>

El nivel de riesgo por cada trabajador se califica según la tabla 22, donde se expone para cada riesgo la acción general recomendada.

Tabla 22. Nivel riesgo y acción general recomendada.

<b>COLOR</b>	<b>RIESGO TOTAL</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>	<b>ACCIÓN RECOMENDADA</b>
	7-14	Bajo	No resulta necesario operar cambios

<sup>35</sup> Rodríguez R Yordán, et al., *Método ERIN. Evaluación del Riesgo Individual*. Facultad de Ingeniería Industrial CUJAE., 2010. ERIN: una nueva herramienta ergonómica de evaluación de riesgo de desórdenes músculo-esqueléticos de origen laboral.

	15-23	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios.
	24-35	Alto	Se requiere realizar cambios en un breve periodo de tiempo.
	+36	Muy alto	Se requiere de cambios inmediatos.

Fuente: Elaboración propia en base a<sup>36</sup>

## 2.2 EVALUACIÓN Y APLICACIÓN DEL MÉTODO ERGONÓMICO REBA

### EVALUACIÓN Y APLICACIÓN DEL MÉTODO ERGONÓMICO REBA APLICADO A LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL DEPARTAMENTO DE HIGIENE Y ASEO.

Actualmente en el GAD existen 7 diferentes puestos de trabajo, con una población laboral de treientos trabajadores que corresponden al área de recolección de residuos sólidos, en el cual el 76% de los trabajadores tienden a sufrir enfermedades profesionales musculo-esqueléticas, debido a que suelen manipular herramientas que conllevan a diferentes tipos de riesgos ergonómicos, causando deterioro en la salud, entre ellos la utilización de herramientas como: escoba, rastrillos, palas, carretas, tanques de metal para el depósito de los residuos sólidos, Esos tipos de procesos con un débil tratamiento ergonómico propicia que cada vez existan más trabajadores que padezcan de dolores de espalda, cuello, inflamación de muñecas, brazos y piernas.

Se puede deducir que los principales problemas están vinculados con un débil diseño de los puestos de trabajo, Se estima que la mayoría de los incidentes, accidentes, lesiones y enfermedades de TME, pueden ser prevenidos estableciendo parámetros y técnicas de utilización del método ergonómico.

<sup>36</sup> Rodríguez R Yordán, et al., Método ERIN. Evaluación del Riesgo Individual. Facultad de Ingeniería Industrial CUJAE., 2010. ERIN: una nueva herramienta ergonómica de evaluación de riesgo de desórdenes músculo-esqueléticos de origen laboral.

## 2.2.1 Evaluación de riesgos mediante utilización de método reba

Área de barrido



### GRUPO A

Figura 1. Posiciones del tronco.

Puntos	Posición
1	El tronco está erguido.
2	El tronco está entre 0 y 20 grados de flexión o 0 y 20 grados de extensión.
3	El tronco está entre 20 y 60 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
4	El tronco está flexionado más de 60 grados.

Tabla 1. Puntuación del tronco.

Figura 2. Posiciones que modifican la puntuación del tronco.

Puntos	Posición
+1	Existe torsión o inclinación lateral del tronco.

Tabla 2. Modificación de la puntuación del tronco.

Figura 3. Posiciones del cuello.

Puntos	Posición
1	El cuello está entre 0 y 20 grados de flexión.
2	El cuello está flexionado más de 20 grados o extendido.

Tabla 3. Puntuación del cuello..

Figura 4. Posiciones que modifican la puntuación del cuello..

Puntos	Posición
+1	Existe torsión y/o inclinación lateral del cuello.

Tabla 4. Modificación de la puntuación del cuello..

Figura 5. Posición de las piernas.

Puntos	Posición
1	Soporte bilateral, andando o sentado.
2	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable.

Tabla 5. Puntuación de las piernas..

Figura 6. Angulo de flexión de las piernas.

Puntos	Posición
+1	Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°.
+2	Existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente).

Tabla 6. Modificación de la puntuación de las piernas.

## GRUPO B

Figura 7. Posiciones del brazo..

Puntos	Posición
1	El brazo está entre 0 y 20 grados de flexión ó 0 y 20 grados de extensión.
2	El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
3	El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.
4	El brazo está flexionado más de 90 grados.

Tabla 7. Puntuación del brazo..

Figura 8. Posiciones que modifican la puntuación del brazo..

Puntos	Posición
+1	El brazo está abducido o rotado.
+1	El hombro está elevado.
-1	Existe apoyo o postura a favor de la gravedad.

Tabla 8. Modificaciones sobre la puntuación del brazo..

Figura 9. Posiciones del antebrazo.

Puntos	Posición
1	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.
2	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.

Tabla 9. Puntuación del antebrazo.

Figura 10. Posiciones de la muñeca.

Puntos	Posición
1	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.
2	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.

Tabla 10. Puntuación de la muñeca..

Figura 11. Torsión o desviación de la muñeca.

Puntos	Posición
+1	Existe torsión o desviación lateral de la muñeca.

Tabla 11. Modificación de la puntuación de la muñeca..

**TABLA A**

TABLA A												
Tronco	1				Cuello 2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Tabla 12. Puntuación inicial para el grupo A.

**TABLA B**

TABLA B						
Brazo	Antebrazo					
	1 Muñeca			2 Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Tabla 13. Puntuación inicial para el grupo B.

Puntos	Posición
+0	La carga o fuerza es menor de 5 kg.
+1	La carga o fuerza está entre 5 y 10 Kgs.
+2	La carga o fuerza es mayor de 10 Kgs.

Tabla 14. Puntuación para la carga o fuerzas.

Puntos	Posición
+1	La fuerza se aplica bruscamente.

Tabla 15. Modificación de la puntuación para la carga o fuerzas.

Puntos	Posición
+0	<b>Agarre Bueno.</b> El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio
+1	<b>Agarre Regular.</b> El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.
+2	<b>Agarre Malo .</b> El agarre es posible pero no aceptable.
+3	<b>Agarre Inaceptable.</b> El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.

Tabla 16. Puntuación del tipo de agarre.

TABLA C

TABLA C												
Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Tabla 17. Puntuación C en función de las puntuaciones A y B..

#### ACTIVIDAD

Puntos	Actividad
+1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto.
+1	Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).
+1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.

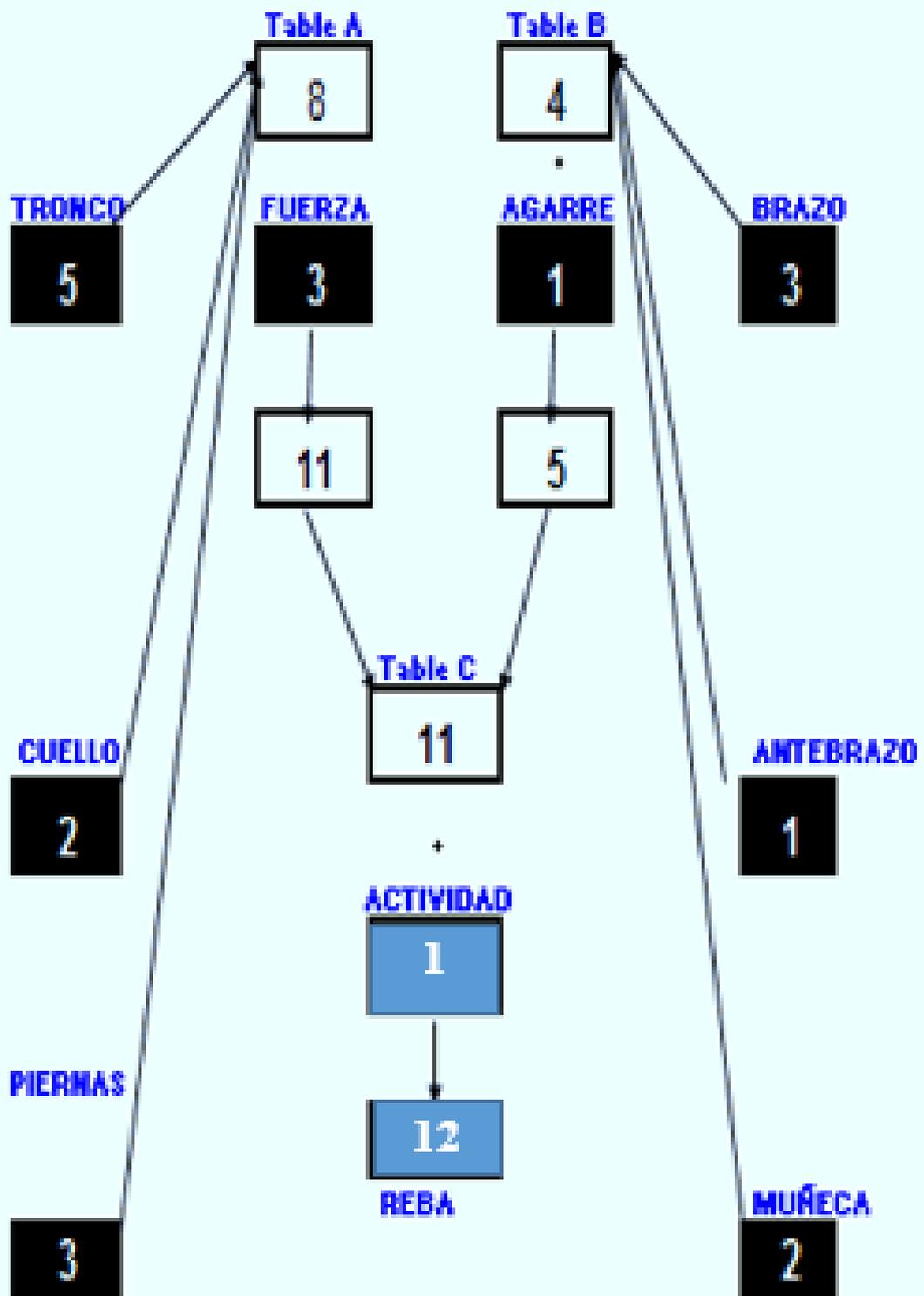
Tabla 18. Puntuación del tipo de actividad muscular.

#### PUNTUACION FINAL

Puntuación Final	Nivel de acción	Nivel de Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Tabla 19. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.

REBA



## ÁREA DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS



### GRUPO A

Figura 1. Posiciones del tronco.

Puntos	Posición
1	El tronco está erguido.
2	El tronco está entre 0 y 20 grados de flexión o 0 y 20 grados de extensión.
3	El tronco está entre 20 y 60 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
4	El tronco está flexionado más de 60 grados.

Tabla 1. Puntuación del tronco.

Figura 2. Posiciones que modifican la puntuación del tronco.

Puntos	Posición
+1	Existe torsión o inclinación lateral del tronco.

Tabla 2. Modificación de la puntuación del tronco.

Figura 3. Posiciones del cuello.

Puntos	Posición
1	El cuello está entre 0 y 20 grados de flexión.
2	El cuello está flexionado más de 20 grados o extendido.

Tabla 3. Puntuación del cuello..

Figura 4. Posiciones que modifican la puntuación del cuello..

Puntos	Posición
+1	Existe torsión y/o inclinación lateral del cuello.

Tabla 4. Modificación de la puntuación del cuello..

Figura 5. Posición de las piernas.

Puntos	Posición
1	Soporte bilateral, andando o sentado.
2	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable.

Tabla 5. Puntuación de las piernas..

Figura 6. Angulo de flexión de las piernas.

Puntos	Posición
+1	Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°.
+2	Existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente).

Tabla 6. Modificación de la puntuación de las piernas.

## GRUPO B

Figura 7. Posiciones del brazo..

Puntos	Posición
1	El brazo está entre 0 y 20 grados de flexión ó 0 y 20 grados de extensión.
2	El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
3	El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.
4	El brazo está flexionado más de 90 grados.

Tabla 7. Puntuación del brazo..

Figura 8. Posiciones que modifican la puntuación del brazo..

Puntos	Posición
+1	El brazo está abducido o rotado.
+1	El hombro está elevado.
-1	Existe apoyo o postura a favor de la gravedad.

Tabla 8. Modificaciones sobre la puntuación del brazo..

Figura 9. Posiciones del antebrazo.

Puntos	Posición
1	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.
2	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.

Tabla 9. Puntuación del antebrazo.

Figura 10. Posiciones de la muñeca.

Puntos	Posición
1	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.
2	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.

Tabla 10. Puntuación de la muñeca..

Figura 11. Torsión o desviación de la muñeca.

Puntos	Posición
+1	Existe torsión o desviación lateral de la muñeca.

Tabla 11. Modificación de la puntuación de la muñeca..

**TABLA A**

TABLA A												
Tronco	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Tabla 12. Puntuación inicial para el grupo A.

**TABLA B**

TABLA B						
Brazo	Antebrazo					
	1 Muñeca			2 Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Tabla 13. Puntuación inicial para el grupo B.

Puntos	Posición
+0	La carga o fuerza es menor de 5 kg.
+1	La carga o fuerza está entre 5 y 10 Kgs.
+2	La carga o fuerza es mayor de 10 Kgs.

Tabla 14. Puntuación para la carga o fuerzas.

Puntos	Posición
+1	La fuerza se aplica bruscamente.

Tabla 15. Modificación de la puntuación para la carga o fuerzas.

Puntos	Posición
+0	<b>Agarre Bueno.</b> El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio
+1	<b>Agarre Regular.</b> El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.
+2	<b>Agarre Malo .</b> El agarre es posible pero no aceptable.
+3	<b>Agarre Inaceptable.</b> El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.

Tabla 16. Puntuación del tipo de agarre.

TABLA C

TABLA C												
Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Tabla 17. Puntuación C en función de las puntuaciones A y B..

ACTIVIDAD

Puntos	Actividad
+1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto.
+1	Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).
+1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.

Tabla 18. Puntuación del tipo de actividad muscular.

PUNTUACION FINAL

Puntuación Final	Nivel de acción	Nivel de Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Tabla 19. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.



## CAPÍTULO III

### 3. VISUALIZACIÓN DEL ALCANCE DEL ESTUDIO

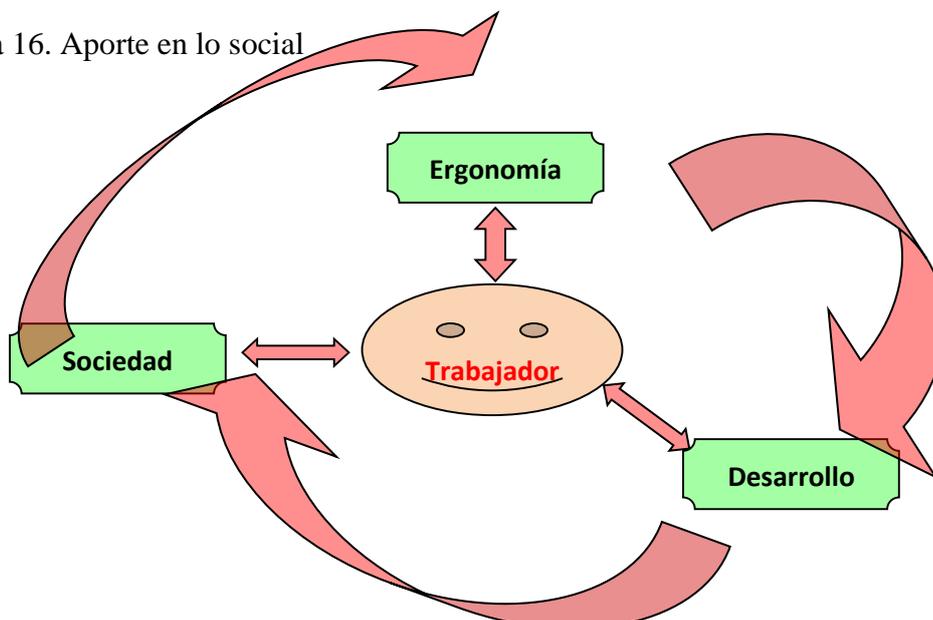
Esta propuesta será implementada mediante un plan piloto inicial, aplicado a los trabajadores de recolección de residuos sólidos del GAD Municipal del Cantón Portoviejo en el área de recolección de residuos sólidos del departamento de higiene y aseo.

Este trabajo de titulación está enfocado en beneficiar a los trabajadores del GAD para que cuenten con un ambiente de trabajo cómodo y así mejoren su desempeño en sus labores diarias en óptimas condiciones siendo más favorables a su salud.

#### 3.1. Aporte en lo social

La ergonomía es una disciplina que produce e integra el conocimiento de las ciencias humanas para adaptar los trabajos, sistemas, productos, ambientes, a las habilidades mentales y físicas; así como a las limitaciones de las personas. Busca al mismo tiempo salvaguardar la seguridad, la salud y el bienestar mientras optimiza la eficiencia y el comportamiento. Dejar de considerar los principios de la ergonomía puede traer como consecuencia diversos efectos negativos a las personas y el desenvolvimiento económico de las instituciones productivas, con un impacto social negativo para el desarrollo de la sociedad. . En la figura 16 se expone la relación existente entre persona (trabajador), ergonomía, desarrollo y sociedad.

Figura 16. Aporte en lo social



### **3.2. Aporte en lo económico**

Para actuar contra los accidentes y las enfermedades hay que saber sus causas. Cuando las causas son equipos o instalaciones inadecuadas, entonces se imponen inversiones para su renovación. Estas suelen ser costosas, pero también suelen ser ineludibles. Por ejemplo, ante una instalación eléctrica obsoleta e inadecuada para la carga que soporta, no hay más remedio que renovarla. La paradoja es que lo que sucederá cuando se realice la inversión es que mejorarán los resultados económicos debido a que dejarán de haber paradas productivas por corte de suministro debido a la sobrecarga. Este ejemplo, nos ilustra que los costes de la prevención no pueden separarse de los costes productivos. Es en este sentido que podemos decir que la mayor parte de los costes de la prevención han de ser consideradas inversiones productivas, y por lo tanto, inversiones rentables, y no sólo costes. El mismo puede decirse de cualquier mejora para la salud que implique una renovación tecnológica: es muy posible que gracias a la obligación de cumplir con la normativa de ruido, la empresa vea aumentada su productividad.

### **3.3. Aporte en lo científico**

La ergonomía es una disciplina científico-técnica y de diseño que estudia integralmente al hombre (o grupos de hombres). Es la disciplina de las comunicaciones recíprocas entre el hombre y su entorno socio técnico de los elementos del sistema hombre-técnica-ambiente. La Ergonomía centra su atención en el papel del hombre en el sistema; en las relaciones entre los elementos del mismo que definan bajo qué condiciones la persona se va a desempeñar. Es importante que haya un espacio para el libre movimiento de las piernas, todos los elementos de trabajo deben organizarse de manera funcional al alcance de las manos.

El ambiente (temperatura, iluminación, ruido entre otros) debe estar dentro de los límites acción de confort con el fin de conseguir un grado de bienestar y satisfacción.

#### **4. HIPÓTESIS**

La generación de conocimientos sobre la ergonomía, evitará riesgos musculoesquelético, de los trabajadores del área de recolección de residuos sólidos del GAD Municipal del Cantón Portoviejo.

#### **5. VARIABLE INDEPENDIENTE**

- Ergonomía

#### **6. VARIABLE DEPENDIENTE**

- Riesgos músculo-esquelético

## **7. OBJETIVOS**

### **7.1. Objetivo general**

Determinar mediante un estudio ergonómico los riesgos musculoesquelético, de los trabajadores del área de recolección de residuos sólidos del GAD Municipal del Cantón Portoviejo

### **7.2. Objetivo específicos**

- Investigar los niveles de conocimientos que tienen los empleados del GAD con respecto a la ergonomía del trabajador.
- Investigar los tipos de enfermedades causados en los trabajadores del área de recolección de residuos sólidos en el cumplimiento de sus labores.
- Identificar las actividades laborales desarrolladas por los empleados del área de recolección de residuos sólidos del GAD municipal del cantón Portoviejo.
- Aplicar el método REBA en los trabajadores del Gad en el área de recolección de residuos sólidos para determinar el nivel de riesgo musculoesquelético.
- Diseñar una propuesta de prevención de riesgos musculoesquelético que fortalezcas su desempeño laboral.

## **8. PROPUESTA**

Capacitar a los trabajadores de recolección de residuos sólidos del GAD Municipal del Cantón Portoviejo, sobre los riesgos ergonómicos para la prevención de trastornos musculo-esquelético y dentro de los Objetivo esperados tenemos, la capacitación a los trabajadores sobre la forma correcta de realizar el trabajo de levantamiento, traslado, manipulación de carga, para mejorar la salud y bienestar de los trabajadores, por ende la productividad y de tal manera reduciendo los días de trabajo perdidos por accidentes y/o enfermedades laborales de los trabajadores del GAD Municipal del Cantón Portoviejo, utilizando metodología Participativa con un tiempo de 32 horas, distribuidas en periodos de 4 horas durante 10 sábados, además se propone capacitar en periodos de 5 minutos diarios impartidos por el supervisor en el lugar de trabajo antes de salir a realizar sus trabajos . En los aspectos locativos tendrá lugar en el GAD Municipal del Cantón Portoviejo. Contando con la participación de las Autoridades, Capacitadores, Trabajadores del área de higiene y aseo.

## 8.1. RESUMEN DE LA PROPUESTA

### Taller: Capacitación para la prevención de musculo-esquelético

Tema	Objetivo esperados	Metodología	Materiales	Tiempo	Logísticas	Aspectos locativos:	Actividades	Participantes	Evaluación
Capacitar a los trabajadores de recolección de residuos sólidos del GAD Municipal del Cantón Portoviejo, para prevenir riesgos ergonómicos musculo-esquelético	la capacitación a los trabajadores sobre la forma correcta de realizar el trabajo de levantamiento, traslado, manipulación de carga, para mejorar la salud y bienestar de los trabajadores, por ende la productividad y de tal manera reduciendo los días de trabajo perdidos por accidentes y/o enfermedades laborales de los trabajadores del GAD Municipal del Cantón Portoviejo	Participativa	Trípticos Proyector	32 horas, distribuidas en periodos de 4 horas durante 10 sábados	Sala de capacitación	GAD Municipal del Cantón Portoviejo	Video Socio drama	Autoridades Capacitadores Trabajadores del área de higiene y aseo	A través de un (tés)

**Taller:** Capacitación diaria antes de iniciar la jornada de trabajo

Tema	Objetivo esperados	Metodología	Tiempo	Logísticas	Aspectos locativos:	Actividades	Participantes	Evaluación
Capacitar a los trabajadores de recolección de residuos sólidos del GAD Municipal del Cantón Portoviejo, para prevenir riesgos ergonómicos musculoesquelético	la capacitación a los trabajadores sobre la forma correcta de realizar el trabajo de levantamiento, traslado, manipulación de carga, para mejorar la salud y bienestar de los trabajadores, por ende la productividad y de tal manera reduciendo los días de trabajo perdidos por accidentes y/o enfermedades laborales de los trabajadores del GAD Municipal del Cantón Portoviejo	Participativa	Periodos de 5 minutos diarios impartidos por el supervisor	Área específica del lugar de trabajo	Punto de encuentro	Charlas	Supervisor  Trabajadores del área de higiene y aseo	

## **9. ALCANCE DE LA PROPUESTA**

El trabajo está dirigido específicamente al departamento de aseo e higiene del área de recolección de residuos sólidos del GAD Municipal del Cantón Portoviejo con la finalidad de que se realicen estos tipos de talleres dirigido a todo el personal de recolección de residuos sólidos para la prevención de riesgos musculo-esquelético existente en el puesto de trabajo ya que este es el problema más frecuentes al realizar estos tipos de labor, es por ello que mediante los talleres que se realicen tendrán un largo alcance a nivel de los conocimientos que le ayudaran a todo el personal dando a conocer los riesgos que están expuesto al realizar los malos levantamiento de las cargas, peso que se debe de levantar y enfermedades que pueden presentarse a través del trabajo que realizan y así se podrá mejorar el estado ergonómico de los trabajadores. También se deben realizar talleres a los supervisores encargado de los distintos grupos de trabajo para que se realicen charlas diarias en un lapso de 5 minuto sobre los procedimientos que deben de regir al momento de que realicen sus trabajo, con ello ayudaran a que los trabajadores tengan presente sobre los riesgos que están expuesto diariamente y así poder cuidar el recurso más preciado de cualquier institución el cual es el trabajador

## 10. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

### 10.1. Investigación de campo

La investigación antes referida fue de campo y tuvo lugar en el GAD Municipal del Cantón Portoviejo en el área de recolección de residuos sólidos ya que constituye un proceso sistemático, y riguroso, el análisis y presentación de datos, basado en una estrategia de recolección directa de la realidad de las informaciones necesarias para la investigación. Teniendo en cuenta el propósito la investigación.

Método: El método a utilizarse en la investigación será el descriptivo ya que este tipo de investigación se ocupa de la descripción de datos y características de una población y el objetivo de esta es la adquisición de datos objetivos, precisos y sistemáticos que pueden usarse en promedios, frecuencias y cálculos estadísticos similares.

Técnica:

Entrevistas a técnicos (3)

ENCUESTAS A LOS TRABADADORES DEL GAD MUNICIPAL (75)

Población y muestra:

N=300

P=0.5

Q=0.5

e= 0.1

$$Z= 2 \quad n = \frac{300(2)^2(0.5)(0.5)}{299(0.1)^2+(2)^2(0.5)(0.5)} = 75$$

FORMULA

$$N = N Z^2 P Q / (E^2 N - 1) + Z^2 p q$$

## **10.2. Recolección de datos**

La recolección de datos fue de campo que tuvo lugar en la distinta área de recolección de residuos sólidos ya que constituye un proceso sistemático, y riguroso, el análisis y presentación de datos, basado en una estrategia de recolección directa de la realidad de las informaciones necesarias para la investigación. Teniendo en cuenta el propósito la investigación, utilizando el método descriptivo ya que este tipo de investigación se ocupa de la descripción de datos y características de una población.

## **11. VERIFICACIÓN DE OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

### **OBJETIVO #1:**

- **Investigar los niveles de conocimientos que tienen los empleados del GAD con respecto a la ergonomía del trabajador.**

Para la verificación del primero objetivo específico se lo realizo con los datos que arrojaron las interrogantes planteadas en las preguntas 1-2-3-4.

En la pregunta #1 se realizó a los trabajadores del GAD Municipal en el área de recolección de residuos sólidos se obtuvieron los siguientes resultados: los trabajadores presentan un alto nivel de desconocimiento con respecto al concepto y funcionalidad de la ergonomía en los puestos de trabajo.

En la pregunta #2 se realizó a los mismos trabajadores del GAD referente a las capacitaciones recibidas sobre ergonomía, se constató que los trabajadores presentan un descontento por el bajo nivel y la escasa frecuencia de las capacitaciones en temas que les permita conocer más respecto a la temática en referencia.

En la pregunta #3 se les planteo a los trabajadores del GAD con respecto; si conocen los tipos de métodos para el alzamiento de carga, se obtuvieron resultados satisfactorios para el propósito del estudio, ya que a nivel mundial el manejo y alzamiento de cargas son las principales causas de lumbalgia y esto concuerda con los criterios emitidos en esta investigación.

En la interrogante #4 planteada para saber si conoce la manera correcta del alzamiento de carga, obteniendo como resultado que un gran número considerable de trabajadores desconocen la manera apropiada de alzamiento de carga, de esta manera se pudo verificar el objetivo trazado.

Desde el punto de vista ergonómico en el lugar de trabajo hay diferentes autores como son la OIT, Marisol Góngora Calderón, (Recursos humanos coordinadora syso) agosto 19 de 2011 programa de prevención de desórdenes musculo esqueléticos, tienen criterios científicos diferentes que llegan a un mismo fin (prevención de riesgos musculo-esqueléticos) es decir los temas analizados son informaciones acerca de algunos de los problemas de salud agudos y crónicos que puede provocar una situación deficiente desde el punto de vista ergonómico en el trabajo. Según la OIT. El

levantamiento y el porte son operaciones físicamente agotadoras, y el riesgo de accidente es permanente, en particular de lesión de la espalda y de los brazos. Para evitarlo, es importante poder estimar el peso de una carga, el efecto del nivel de manipulación y el entorno en que se levanta. Es preciso conocer también la manera de elegir un método de trabajo seguro y de utilizar dispositivos y equipo que hagan el trabajo más ligero y esto concuerda con la entrevista realizada a los técnicos del GAD municipal el Dr. Francisco Borja y la Ing. Gema Escobar donde hace énfasis a las lesiones que producen levantamiento de las cargas.<sup>37</sup>

## **OBJETIVO #2:**

- **Investigar los tipos de enfermedades causados en los trabajadores del área de recolección de residuos sólidos en el cumplimiento de sus labores.**

En el segundo objetivo específico del trabajo de titulación se pudo verificar gracias a los resultados obtenidos en las preguntas 7-8-9-10-11

En la pregunta #7 realizada a los trabajadores del GAD Municipal en el área de recolección de residuos sólidos con respecto si presentan algún tipo de enfermedades a causa del trabajo que realizan, con ellos se fundamentan los siguientes resultados: los trabajadores presentan un alto índice de enfermedades causadas por el mal manejo de recolección de residuos sólidos.

En la pregunta #8 con respecto si sufren dolores de espaldas se obtuvieron los siguientes resultados: se pudo conocer que los mayores problemas evidenciados en la salud de los trabajadores están relacionados a la parte lumbar en el mayor porcentaje y a inconvenientes cervicales y dorsales en menor escala. Se pudo observar en esta investigación, el poco conocimiento de las consecuencias del trabajo, razones por las cuales un porcentaje muy elevado viene presentando problemas de lumbalgia.

---

<sup>37</sup> Organización Internacional del Trabajo , Marisol Góngora Calderón , PROGRAMA SVE PREVENCIÓN DE DESÓRDENES MÚSCULO ESQUELÉTICOS-Revisó: Jefe División Recursos Humanos Coordinadora SYSO Agosto 19 de 2011

[http://training.itcilo.it/actrav\\_cdrom2/es/osh/ergo/ergonomi.htm](http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/ergo/ergonomi.htm)

<https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/talento%20humano/SALUD%20OCUPACIONAL/PROGRAMAS/PGTH.05.pdf>

<http://www.monografias.com/trabajos7/ergo/ergo.shtml#apli>

En la pregunta #9 que da a conocer si el trabajador se ha ausentado de su puesto de trabajo por dolores de espaldas se constató que los mayores problemas comprobados en la salud de los trabajadores están relacionados a la parte lumbar, quedando evidenciado un porcentaje considerable de ausentamiento por dolores de espalda.

En la pregunta #10 que se le realizó al mismo personal en cuanto si tienen dolores a los pies durante su actividad laboral, en esta investigación es la falta de conocimiento en consecuencias del trabajo, razones por las cuales un porcentaje elevado viene presentando Problema del maléolo puesto que los trabajadores cambian sus botas con normativas con zapatos de lona exponiéndose a temperaturas altas causando dolores a los pies.

En la pregunta #11 realizada a los mismos trabajadores referentes a si tiene problemas circulatorios teniendo como resultado de la tabulación realizada presentan un bajo nivel de problemas circulatorios en los puestos de trabajo. De acuerdo a todos los argumentos antes mencionados el objetivo se pudo verificar. Juntos con aportes científicos de algunos autores como son: Dra. Raquel de los A, Junco Díaz, Lic. Geovando Martínez Hernández, Ing. María Victoria Luna Martínez A, quienes indican que, menudo los trabajadores no pueden escoger y se ven obligados a adaptarse a unas condiciones laborales mal diseñadas, que pueden lesionar gravemente las manos, las muñecas, las articulaciones, la espalda u otras partes del organismo.<sup>38</sup>

Concretamente, se pueden producir lesiones. Normalmente un trabajador tendrá señales y síntomas durante mucho tiempo que indiquen que hay algo que no va bien. Así, por ejemplo, el trabajador se encontrará incómodo mientras efectúa su labor o sentirá dolores en los músculos o las articulaciones una vez en casa después del trabajo dando como constancia según el historial médico del doctor Francisco Borja responsable del área de higiene y aseo del GAD de Portoviejo.<sup>39</sup>

---

<sup>38</sup> Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología (INHEM)

[http://bvs.sld.cu/revistas/hie/vol41\\_01\\_03/hie07103.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/hie/vol41_01_03/hie07103.htm)

<sup>39</sup> Lesiones y enfermedades habituales en el lugar de trabajo

Fuente: Organización Internacional del Trabajo (OIT)

### **OBJETIVO #3:**

- **Identificar las actividad laboral desarrolladas por los empleados del área de recolección de residuos sólidos del GAD municipal del cantón Portoviejo.**

En el tercer objetivo específico del presente estudio se pudo verificar gracias a los resultados obtenidos en las preguntas 6.

En la pregunta #6 de acuerdo con la tabulación realizada a los trabajadores del GAD Municipal se pudo constatar que las actividades que son desarrolladas por los empleados dentro del área de higiene y aseo del GAD Municipal del Cantón Portoviejo son las que contienen mayor riesgo musculo-esquelético, de esta manera se pudo constatar dentro de la investigación del presente estudio ergonómico que las actividades desarrolladas en esta área tienen un nivel considerable de riesgo musculo-esquelético por lo que es necesario la aplicación de un método ergonómico.

De acuerdo a todos los argumentos antes mencionados el objetivo se pudo verificar mediante los criterios de los técnicos del GAD Municipal Dr. Francisco Borja, Ing. María Escobar, juntos con aportes científicos del autor Ing. Gladys Monge, mismo que menciona que los trabajadores que se lesionan con más frecuencia son los auxiliares de enfermería, las enfermeras tituladas, el personal de limpieza y mantenimiento y el de cocina. Los índices anuales de lesiones en estas ocupaciones oscilan entre 10 y 20 por 1.000 trabajadores. De los trabajadores que están en contacto con desechos médicos, los de saneamiento (los recolectores de basura) son los que tienen el índice más elevado de lesiones laborales, aproximadamente 180 por 1.000 trabajadores al año, es decir, más del doble que en toda la fuerza laboral combinada de los Estados Unidos.<sup>40</sup>

---

<sup>40</sup> HDT 69/70: MANEJO DE RESIDUOS EN CENTROS DE ATENCIÓN DE SALUD  
Ago-Dic 1997

#### **OBJETIVO #4:**

- **Aplicar el método para determinar el método REBA para determinar el nivel de riesgo musculoesquelético.**

El presente objetivo se lo verifico mediante aplicación del método REBA a un área específica la cual está directamente relacionada con el método en cuestión por lo tanto esta área fue la de recolección y barrido del área de higiene y aseo del GAD Municipal del Cantón Portoviejo, como resultados se pudo determinar que los coeficientes esperados fueron críticos ya que es de suma urgencia intervenir en el área estudiada inmediatamente.

Este objetivo se lo corrobora con los criterios emitidos por UNEXPO. Zegarra Ricardo y Andara Mirella. Análisis de los riesgos ergonómicos, a través de los métodos Reba. El objetivo fundamental de esta investigación fue analizar los riesgos ergonómicos, a través de los Método REBA, para identificar Lesiones musculoesqueléticas de los trabajadores de una empresa maderera. Para ello se realizó un diagnóstico con la finalidad de conocer la situación actual de los puestos de trabajo con respecto a las condiciones ergonómicas, con el propósito de detectar los aspectos ergonómicos con el propósito de tener identificado los factores causantes de ausentismo de los trabajadores y que pudiera estar afectando las condiciones trabajo, la frecuencia de los accidentes y además el incremento de las lesiones musculoesqueléticas de los personas que en ella laboran.<sup>41</sup>

#### **OBJETIVO #5:**

- **Diseñar una propuesta de prevención de riesgos músculo-esquelético que fortalezcas su desempeño laboral.**

El siguiente interrogante del objetivo específico se pudo comprobar con los resultados obtenidos en las preguntas 5, 14

Enfocadas a los trabajadores del GAD Municipal, las mismas que permitieron adquirir información auténtica, en el presente trabajo de titulación.

---

<sup>41</sup> UNEXPO. Zegarra Ricardo y Andara Mirella. Análisis de los riesgos ergonómicos, a través de los métodos Reba y Rula.

En la pregunta #5 da a conocer cómo influye en los trabajadores los métodos para el alzamiento de carga, los criterios aprobaron el objetivo alcanzado un alto grado en la respuesta positiva.

En la pregunta #14 que plantea si le gustaría contar con una propuesta de prevención de riesgos musculoesquelético que fortalezcan su desempeño laboral, los criterios tuvieron un nivel de aceptación positivos, lo que permitió confirmar el alcance del objetivo específico la cual permitió conseguir el propósito para el logro de esta investigación. Con todos estos argumentos se puede decir que el objetivo específico que pretendía buscar criterios respecto a la prevención de riesgos musculoesquelético en los trabajadores del GAD Municipal del área de recolección de residuos sólidos fue alcanzado favorablemente.

Los siguientes criterios dados a continuación tienen relación y evidencian con el criterio del doctor Francisco Borja que menciona que al trabajador se lo debe de capacitar diariamente en los 10 minutos diario en los cual lo identificó como 10 minutos de oro y también concordando con los autores científico: Juan Pacheco, Iván José Turmero Astros, González-Maestre, Díez-de-Ulzurrun etal, donde hacen relación que la ley de prevención de riesgo laboral tiene como fin máximo elevar el nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores. Que identifica que los riesgos físicos a los que más se exponen los trabajadores son las posturas forzadas y los movimientos repetitivos, seguidos de la manipulación de cargas y la realización de fuerzas importantes, El detallado informe realizado por [Bernard, 97] y publicado por el Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional de Estado Unidos (National Institute for Occupational Safety and Health,NIOSH), contiene una amplia recopilación de estudios epidemiológicos centrados en el análisis de factores de riesgo asociados con los TME. El informe determina el grado de evidencia científica sobre el desarrollo de TME en distintas partes del cuerpo (cuello, cuello/hombros, hombros, codo, mano/muñeca y espalda).<sup>42</sup>

---

<sup>42</sup> Universidad politécnica de valencia: FACTORES DE RIESGO RELACIONADOS CON LOS TRASTORNOS MUSCULO-ESQUELÉTICOS. [ergonautas.com](http://ergonautas.com) / Ergoniza Métodos de evaluación ergonómica · Ergonomía ocupacional · Prevención de riesgos laborales · Salud Laboral. [http://www.ergonautas.upv.es/art-tech/tme/TME\\_Factores.htm](http://www.ergonautas.upv.es/art-tech/tme/TME_Factores.htm)  
[www.monografias.com](http://www.monografias.com) › Salud

## 12. Análisis de los datos

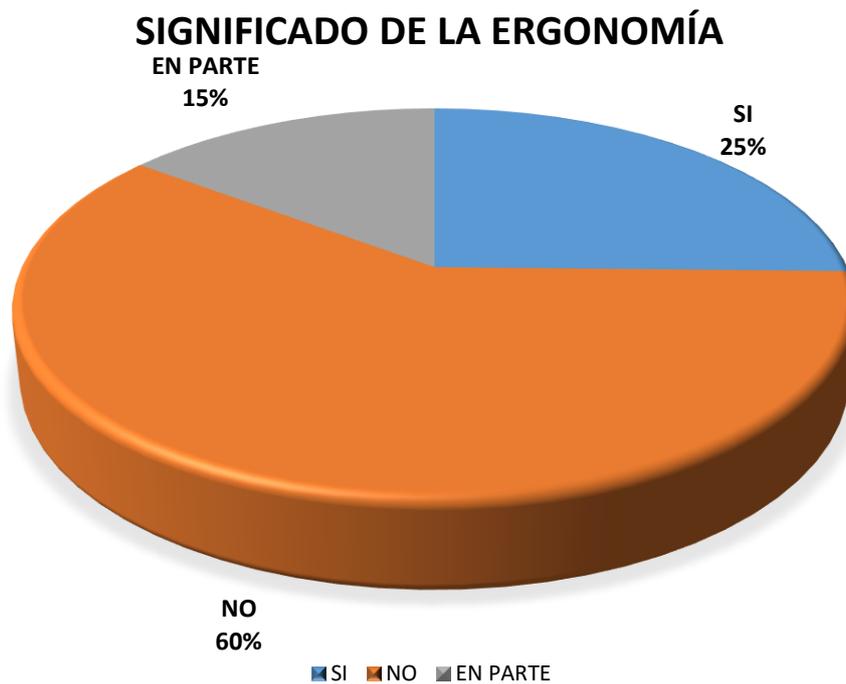
### PREGUNTA 1

¿Conoce usted. el significado de la ergonomía en el puesto de trabajo?

CUADRO 1

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	19	25%
NO	45	60%
EN PARTE	11	15%
TOTAL	75	100%

GRÁFICO 1



REALIZADO POR: INVESTIGADOR DE TITULACIÓN

## **Interpretación.**

Al realizar la tabulación a las 75 personas encuestada sobre el conocimiento que tenían los trabajadores del GAD municipal se puede deducir que tienen poco conocimiento sobre el significado de la palabra ergonomía en sus puestos de trabajo, un 25% indicaron que si entendía el significado de la ergonomía en sus puesto de trabajo mientras que un 60% manifestaron que no conocían el significado, y un 15% entienden el significado pero en parte. Con ellos se puede inducir que el mayor porcentaje no conocen la el significado ni la importancia que tiene la ergonomía en su puesto de trabajo.

## **Análisis**

Al realizar la tabulación a los trabajadores del Municipio del Cantón Portoviejo Entre los numerosos campos de aplicación, la ergonomía del trabajo tiene como objeto de estudio el trabajador, y como objetivo analizar las tareas, herramientas y modos de producción asociados a una actividad laboral, con la finalidad de evitar los accidentes y patologías laborales, disminuir la fatiga física y mental, una de las cuestiones que se pueden observar en la investigación es el poco conocimiento que tienen sobre la ergonomía al realizar sus labores de recolección desechos sólidos, la cual está incidiendo en sus actividades diarias, por motivo de desconocimiento de lo que se debe hacer al momento de realizar un alzamiento de carga para ello se deberá dar a conocer los métodos de alzamiento, de esta manera ampliar los conocimientos de los trabajadores del GAD municipal de Portoviejo. Obteniendo un mejor desempeño en las labores que se asigna en las áreas de recolección.

## PREGUNTA 2

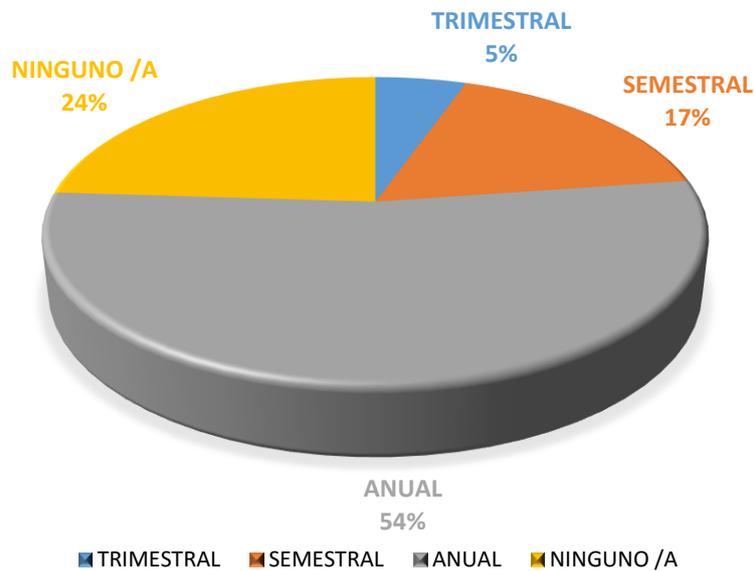
¿Cuentan con capacitaciones periódicas sobres los riesgos ergonómicos que están presente en sus labores diarias?

CUADRO 2

RESPUESTAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
TRIMESTRAL	4	5%
SEMESTRAL	13	17%
ANUAL	40	54%
NINGUNO	18	24%
<b>TOTAL</b>	<b>75</b>	<b>100%</b>

GRÁFICO 2

### CAPACITACIONES PERIÓDICAS SOBRES LOS RIESGOS ERGONÓMICOS



REALIZADO POR: INVESTIGADOR DE TITULACIÓN

## **Interpretación**

Al consultar a los 75 trabajadores del GAD municipal del cantón Portoviejo con respecto a las capacitaciones periódicas sobre los riesgos ergonómicos que están presente en sus labores diarias, un 5% indico que se le realiza trimestralmente, un 17% revela que se lo capacita semestralmente y un 24% prueban que no se realizan y un gran índice de 54% destaca que se la realiza anualmente las capacitaciones de los riesgos ergonómicos que están presente en sus labores diarios

## **Análisis**

De acuerdo con la investigación. Las capacitaciones para los trabajadores del GAD municipal de la ciudad de Portoviejo deben de realizarse con más frecuencia ya que en la investigación se nota la falta de conocimientos de los peligros que están presente en cada una de sus labores cotidianas , razón por la cual un elevado índice porcentual argumentaron que solo reciben ilustración anualmente , es importante que se realicen capacitaciones permanentes para cuidar el recurso más valioso que cuenta el GAD municipal que es el trabajador y puedan cumplir sus actividades con mejor eficiencia.

### PREGUNTA 3

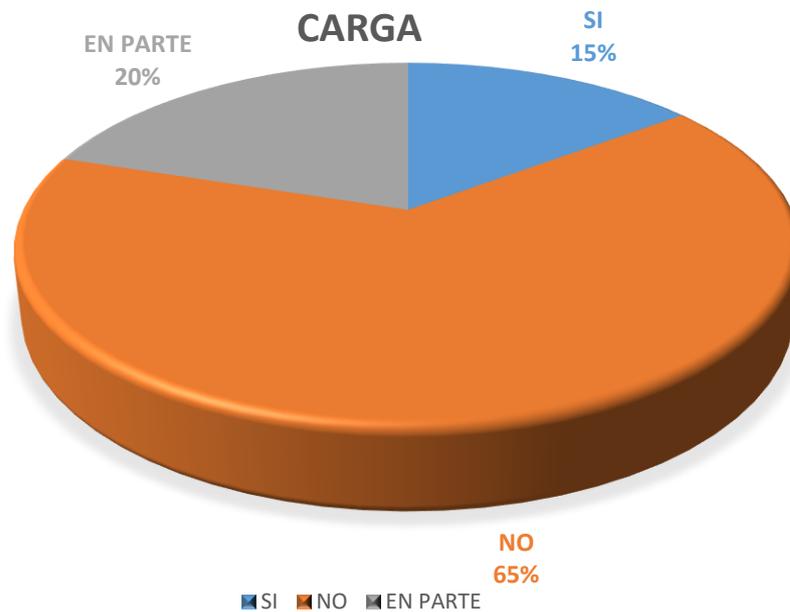
¿Conoce usted los tipos de métodos para el alzamiento de carga?

CUADRO 3

RESPUESTAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	11	15%
NO	49	65%
EN PARTE	15	20%
<b>TOTAL</b>	<b>75</b>	<b>100%</b>

GRÁFICO 3

### TIPOS DE MÉTODOS PARA EL ALZAMIENTO DE CARGA



REALIZADO POR: INVESTIGADOR DE TITULACIÓN

## **Interpretación**

En la indagación de los 75 trabajadores del GAD municipal del cantón Portoviejo se planteó si conocían los métodos de alzamiento de cargas la cual con un porcentaje de un 15% sabían el método para el alzamiento , mientras que un 65% no conocían los tipos de métodos para realizarlo y un 20% destacan que lo conocen pero en parte. Con ellos puede evidenciarse que existe desconocimiento de los diferentes tipos de métodos que existen para una mejor forma de realizar las cargas en su puesto de trabajo

## **Análisis**

De acuerdo con la investigación y su respectiva tabulación el manejo y el alzamiento de cargas son las principales causas de lumbalgia, en el GAD Municipal este puede aparecer por el sobre esfuerzo al realizar los levantamientos repetitivos como por ejemplo empujar la carga o tirar de ella en postura incorrecta y forzada por desconocimiento de los métodos que pueden corregir estos tipos de problemas en cuanto a los alzamientos de la carga. En la tabulación se puede confirmar el alto nivel de desconocimiento de esa manera el organismo competente tendrá que aplicar medidas correctivas y preventivas para que el trabajador pueda realizar el trabajo de una manera cómoda y eficaz.

#### PREGUNTA 4

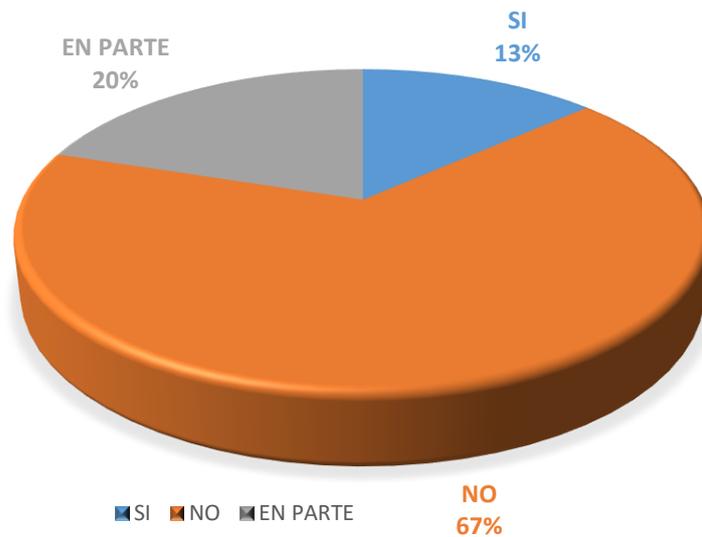
¿Conoce usted la manera correcta del alzamiento de carga?

CUADRO 4

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	10	13%
NO	50	67%
EN PARTE	15	20%
<b>TOTAL</b>	<b>75</b>	<b>100%</b>

GRÁFICO 4

#### MANERA CORRECTA DEL ALZAMIENTO DE CARGA



REALIZADO POR: INVESTIGADOR DE TITULACIÓN

## **Interpretación**

En la investigación realizada para la titulación se encuestó a 75 trabajadores del GAD municipal se derivó a si ellos conocían el correcto alzamiento de la carga en ello se recato que un 13% de los encuestados dijeron que si conocían y un 67% indicaron que no conocían la manera correcta y el 20 la conocían en parte

## **Análisis**

Las cargas más elevadas o la sobrecarga prolongada pueden ocasionar daños físicos en forma de enfermedades profesionales o relacionadas con el trabajo. La manipulación manual de materiales contempla tareas como levantar, transportar, empujar o tirar de diversas cargas externas. La mayoría de las investigaciones realizadas en este campo se han centrado en los problemas de la zona lumbar, derivados de las tareas de levantamiento de pesos. En la investigación que se realizó se puede determinar que hay falencias en la manera correcta de alzar la carga, por ello se debe de proceder a instruir sobre los diferentes métodos de alzamiento de carga.

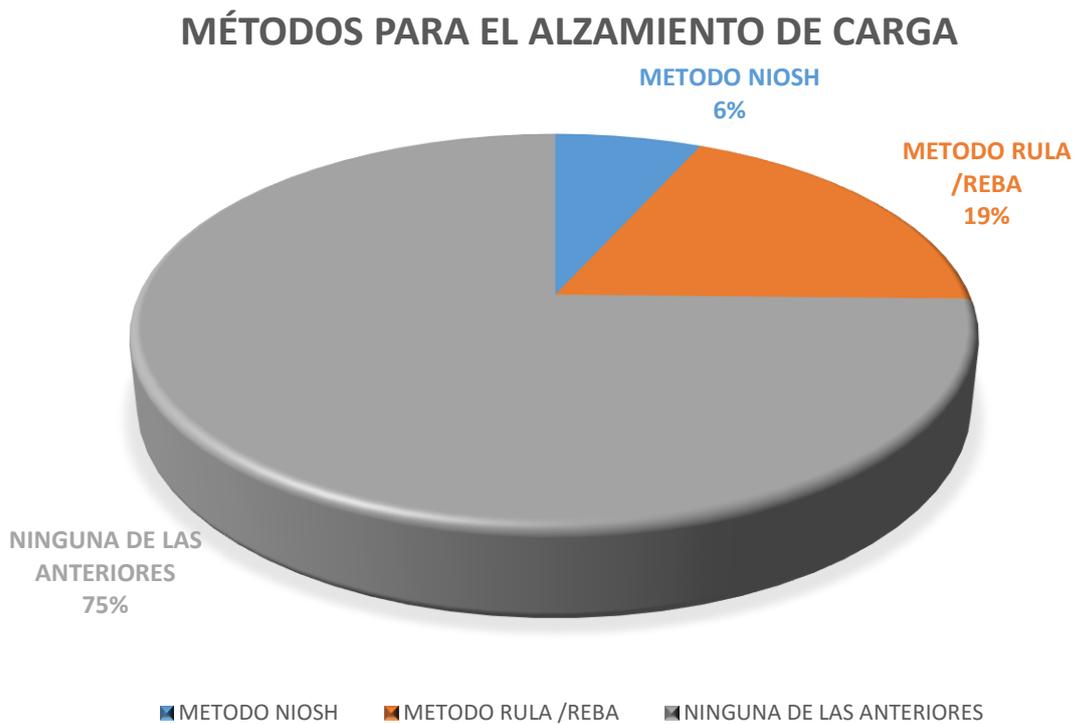
## PREGUNTA 5

¿Cuál de los siguientes métodos utiliza usted. para el alzamiento de carga?

CUADRO 5

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
METODO NIOSH	5	6%
METODO RULA /REBA	14	19%
NINGUNA DE LAS ANTERIORES	56	75%
TOTAL	75	100%

GRÁFICO 5



REALIZADO POR: INVESTIGADOR DE TITULACIÓN

## **Interpretación**

En las técnicas de encuesta aplicada a los trabajadores de GAD municipal se procedió a la preguntar cuál de los métodos utiliza para el alzamiento de carga, en la cual un 6% de las trabajadores dijeron que utilizan el método NIOSH, y un 19% conocen los métodos rula /reba y un índice muy elevado de 75% desconocen de los métodos que existen para el alzamiento de la carga

## **Análisis**

En la tabulación realizada a los trabajadores del GAD Municipal se pudo confirmar que un gran número de trabajadores no cuentan con ningún conocimiento relacionados al levantamiento de carga, quedando evidenciado la falta de capacitaciones y conocimiento del riesgo que este factor puede ocasionar, ya que el GAD cuentan con un alto nivel de desconocimiento es importantes que el departamento de seguridad y salud ocupacional tome las medidas correspondientes. Dando capacitaciones sobre el tema evidenciado.

## PREGUNTA 6

¿Conoce usted el tipo de peligro ergonómico que puede estar presente en el lugar de trabajo?

CUADRO 6

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	42	56%
NO	28	37%
EN PARTE	5	7%
<b>TOTAL</b>	<b>75</b>	<b>100%</b>

GRÁFICO 6



REALIZADO POR: INVESTIGADOR DE TITULACIÓN

### **Interpretación:**

Al ser consultados 75 personas del GAD de la ciudad de Portoviejo respecto a los peligros que están presentes en el lugar de trabajo un 56% manifestó que si conocen el riesgo ergonómico que está presente en su labor y un 37% que no conocen el riesgo presente y un 7% que tienen poco conocimiento sobre el tema de ergonomía.

### **Análisis:**

En la tabulación realizada a los trabajadores del GAD Municipal se pudo constatar que las actividades que se desarrollan dentro del área de higiene y aseo del GAD Municipal del Cantón Portoviejo, el riesgo ergonómico es una de las cuestiones que están presente y se pudo verificar dentro de la investigación, sobre el tema Conoce Ud. el tipo de peligro ergonómico que pueden estar presente en el lugar de trabajo. Obtuvimos un nivel alto de conocimiento y en menor escala el desconocimiento sobre el tema antes mencionado pero. Aun así los trabajadores reportan un alto nivel de trastornos músculo-esquelético, ya que los trabajadores conocen el tema pero desconocen los efectos a largo tiempo de realizar una mala postura o alzamiento de objeto produciendo un deterioro a su salud. Es por esto motivo se recomienda una intervención de manera inmediata del departamento correspondiente para aplicar medidas preventivas y correctivas, Cumpliendo con las normas y especificaciones técnicas al momento de realizar sus labores de recolección.

### PREGUNTA 7

¿Ha sufrido algún tipo de enfermedades causadas en el trabajo del área de recolección de residuos sólidos en el cumplimiento de sus labores?

CUADRO 7

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	57	76%
NO	18	24%
<b>TOTAL</b>	<b>75</b>	<b>100%</b>

GRÁFICO 7



REALIZADO POR: INVESTIGADOR DE TITULACIÓN

**Interpretación:**

Al realizar las 75 encuestas a los trabajadores del Municipio del Cantón Portoviejo se obtuvo como resultado que el 76% ha sufrido algún tipo de enfermedades a causa de su trabajo y el 24% indican que no ha tenido ningún tipo de enfermedad

**Análisis:**

En la tabulación realizada a los trabajadores del GAD Municipal se pudo constatar que un gran número de trabajadores tienen enfermedades a causas de la recolección de residuos sólidos hay que tener en cuenta que en la actualidad el problema de basura se agrava debido a que la población está aumentando rápidamente por ende a los trabajadores de recolección, el trabajo se duplica y si no se le instruye métodos de ergonomía y alzamiento de carga. El departamento de seguridad y salud ocupacional del GAD debe tomar medidas sobre el alto índice de enfermedades causadas por el manejo incorrecto de residuos sólidos. Y de esta manera el trabajador pueda rendir a cabalidad sus labores encargadas.

## PREGUNTA 8

¿Sufre usted. de dolores de espaldas (lumbalgia) mientras realiza su actividad laboral?

CUADRO 8

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	58	77%
NO	17	23%
<b>TOTAL</b>	<b>75</b>	<b>100%</b>

GRÁFICO 8

### DOLORES DE ESPALDAS



CUADRO 8.1

### A QUE NIVEL

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SERVICAL	34	27%
DORSAL	34	27%
LUMBAR	46	37%
SACRA	11	9%



**Interpretación:**

Al ser consultados 75 personas del GAD de la ciudad de Portoviejo respecto si tienen dolencias de lumbalgia mientras realiza sus actividades diarias, un 77% indicó que si está siendo afectado por estas circunstancias mientras que el 23% manifiesta no sentir ningún tipo de molestias. Así mismo, se pudo conocer que los mayores problemas evidenciados en la salud de los trabajadores están relacionados a la parte lumbar en el mayor porcentaje y a inconvenientes serviciales y dorsales en menor escala.

**Análisis:**

El desarrollo de las actividades de los trabajadores del GAD Municipal de la ciudad de Portoviejo implica cumplir las mismas en medio de limitaciones en la salud, una de las cuestiones que se pueden observar en esta investigación es el poco conocimiento de las consecuencias del trabajo, razones por las cuales un porcentaje muy elevado viene presentando problemas de lumbalgia, lo que incide en el rendimiento de las forzadas actividades que diariamente realiza para cumplir su rol y satisfacer las necesidades de los habitantes de los distintos sectores de la ciudad, es importante que a través del departamento respectivo se logre instruir a los trabajadores para que en el cumplimiento de sus labores, cumpliendo normas y especificaciones técnicas que no solamente benefician a los trabajadores sino que también les permita cumplir sus actividades en mejores condiciones por otro lado, es notoria la respuesta de los investigados cuando manifiestan que, constantemente vienen presentando problemas de salud relacionados a casos de lumbar, dorsal, cervical entre otros, seguramente por el desconocimiento de estas afectaciones en el cumplimiento del deber y por la poca atención brindada por el organismo correspondiente, lo que sería recomendable que se les brinde las capacitaciones y las instrucciones correspondientes para que puedan cumplir a satisfacción la tarea encomendada.

### PREGUNTA 9

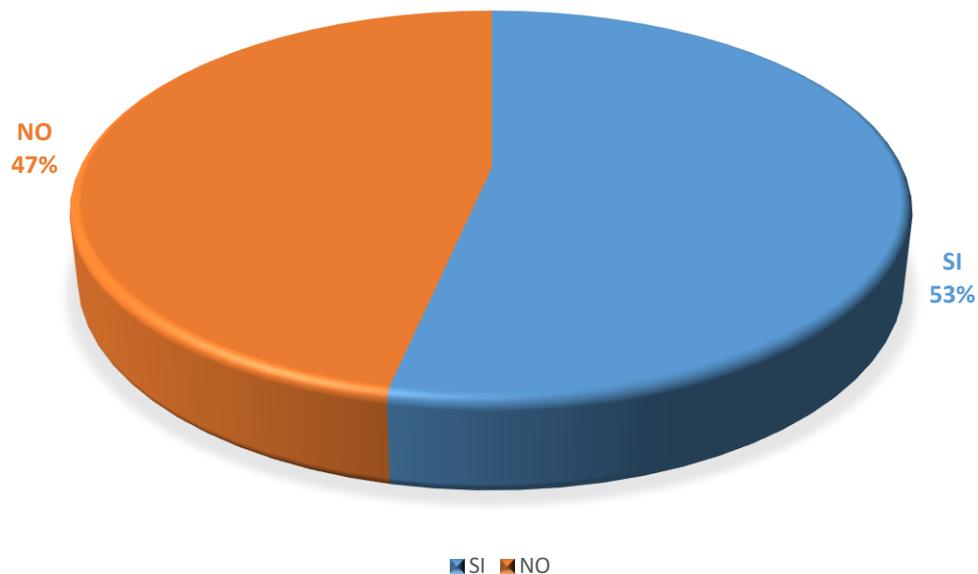
¿Se ha ausentado de su trabajo por dolores de espaldas?

### CUADRO 9

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	40	53%
NO	35	47%
<b>TOTAL</b>	<b>75</b>	<b>100%</b>

### GRÁFICO 9

AUSENTADO DE SU TRABAJO POR DOLORES DE ESPALDAS



REALIZADO POR: INVESTIGADOR DE TITULACIÓN

### **Interpretación:**

Al ser consultados 75 personas del GAD de la ciudad de Portoviejo respecto si se ha ausentado a su trabajo por dolencias de espaldas mientras realiza sus actividades especificadas, un 53% indicó que si está siendo afectado directamente por estas circunstancias mientras que que el 47% manifiesta no sentir ningún tipo de molestias.

De esta manera, se pudo conocer que los mayores problemas comprobados en la salud de los trabajadores están relacionados a la parte lumbar en el mayor porcentaje.

### **Análisis:**

los trabajadores del GAD Municipal de la ciudad de Portoviejo, una de las cuestiones que se pueden observar en esta investigación es el poco conocimiento de las consecuencias del trabajo, razones por las cuales un número muy elevado viene presentando problemas de lumbalgia(dolores de espaldas), lo que incide en el rendimiento de sus actividades diarias para cumplir su rol y satisfacer las necesidades de los habitantes de los distintos sectores de la ciudad, es importante que a través del departamento respectivo se logre instruir a los trabajadores para que en el cumplimiento de sus labores lo realicen cumpliendo normas y especificaciones técnicas que no solamente beneficien a los trabajadores sino que también les permita cumplir sus actividades en condiciones óptimas por otro lado, es notoria la respuesta de los investigados cuando manifiestan que, constantemente vienen presentando problemas de salud relacionados a casos de lumbar, seguramente por el desconocimiento de estas afectaciones en el cumplimiento del deber, lo que sería muy recomendable que se les instruyera capacitaciones y demostraciones para que los trabajadores capten el objetivo donde se quiere llegar y de esta manera pueda llevar a cabo sus labores con éxitos

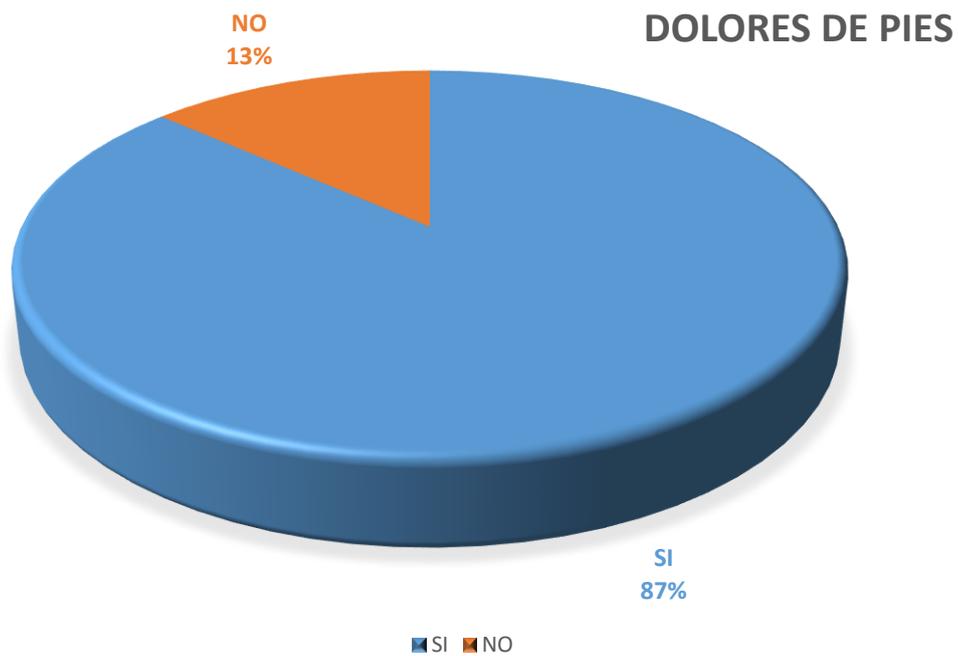
### PREGUNTA 10

¿Sufre usted de dolores a los pies durante su actividad laboral (Problema del maléolo tobillos)?

CUADRO 10

RESPUESTAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	65	87%
NO	10	13%
<b>TOTAL</b>	<b>75</b>	<b>100%</b>

GRÁFICO 10



REALIZADO POR: INVESTIGADOR DE TITULACIÓN

**CUADRO 10.1**

<b>RESPUESTAS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
PLANTAS	45	36%
MALEOLOS (TOBILLOS)	51	41%
EMPEINE	29	23%

**GRÁFICO 10.1**



**REALIZADO POR:** INVESTIGADOR DE TITULACIÓN

### **Interpretación:**

Al encuestar a 75 personas del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Ciudad de Portoviejo con respecto si sufre de dolores a los pies durante su actividad laboral (Problema del maléolo tobillos) mientras realiza sus actividades cotidianas, un 86% indicó que si está siendo afectado directamente por estas circunstancias mientras que que el 13% manifiesta no sentir ningún tipo de molestias. Cabe recalcar que es evidente el grado crítico de los trabajadores.

### **Análisis:**

En el GAD Municipal de la ciudad de Portoviejo implica cumplir las actividades especificadas teniendo en cuenta los medio de limitaciones en la salud, lo que se puedo observar en esta investigación es la falta de conocimiento de las consecuencias del trabajo, razones por las cuales un porcentaje muy elevado viene presentando Problema del maléolo (tobillos), lo que incide en el rendimiento de sus actividades que diariamente realiza para cumplir su rol de trabajador y satisfacer las necesidades de los habitantes de la ciudad de Portoviejo, es importante que a través del departamento respectivo se logre instruir a los trabajadores para que en el cumplimiento de sus labores, es notoria la respuesta de los investigados cuando manifiestan que, constantemente vienen presentando problemas de salud relacionados a casos de plantas , maléolos ,empeine, seguramente por el desconocimiento de técnicas y especificaciones al momento de transportar la carga al momento de hacer su rutina de recolección dando lugar a un sinnúmeros de dolores musculo-esquelético que intervienen de manera directa en su actividades a realizar, es recomendable que se les de capacitación de los método de alzamiento de carga para que puedan aplicarlo en el campo laboral y tengan una mejor ergonomía en el trabajo.

### PREGUNTA 11

¿Sufre usted de problemas circulatorios?

CUADRO 11

RESPUESTAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	25	33%
NO	50	67%
<b>TOTAL</b>	<b>75</b>	<b>100%</b>

GRÁFICO 11



REALIZADO POR: INVESTIGADOR DE TITULACIÓN

### **Interpretación:**

Al realizar la tabulación a las 75 personas encuestadas sobre problemas circulatorios, los trabajadores del GAD Municipal se puede deducir que un bajo nivel de operarios tienen problemas circulatorios que corresponde al 31% mientras que un 67% manifestaron que no tenían problemas circulatorios, Con ellos se puede inducir que el mayor porcentaje no presenta problemas circulatorios. A causa de sus actividades diarias

### **Análisis:**

El sistema vascular es la red de vasos sanguíneos del cuerpo humano, el aparato circulatorio o sistema circulatorio, es la estructura anatómica que comprende conjuntamente tanto al sistema cardiovascular que conduce y hace circular la sangre (torrente sanguíneo).

Entre los numerosos campos de aplicación la ergonomía del trabajo tiene como objeto de estudio al trabajador, y como objetivo analizar las tareas, herramientas y modos de producción asociados a una actividad laboral, en esta parte se podría decir que los trabajadores en cuestiones de circulación se encuentran en un buen estado ya que su mayor porcentaje representa a las personas que no tienen inconvenientes circulatorios por otro lado asumimos que una pequeña parte de trabajadores tienen dificultades, tendríamos que indagar y ver cuál es la causa de esto ya que pueden ser adquiridos de manera hereditario , no está de más que se los capacite en cuanto a las causas de problemas circulatorios ya que la mayoría de trabajadores tienen sobrepeso .

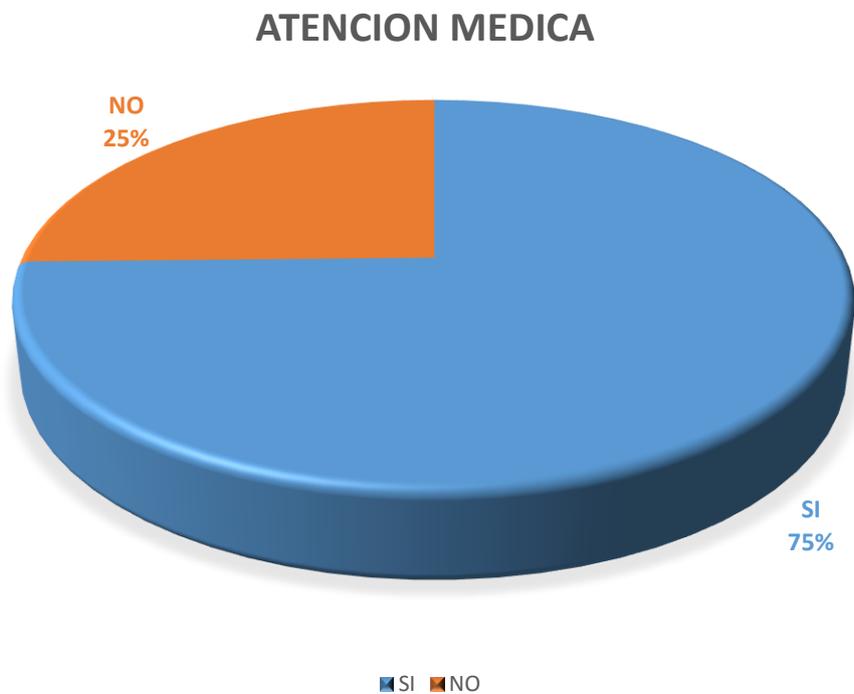
## PREGUNTA 12

¿Ha sido usted atendido en algún centro médico por problemas de lumbalgia?

### CUADRO 12

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	56	75%
NO	19	25%
<b>TOTAL</b>	<b>75</b>	<b>100%</b>

### GRÁFICO 12



REALIZADO POR: INVESTIGADOR DE TITULACIÓN

**Interpretación:**

Como consecuencia de la investigación realizada obtuvimos a los trabajadores del GAD Municipal de Portoviejo obtuvimos que el 75% acuden al centro médico por problemas de lumbalgia y un 25% que no acuden al centro médico.

**Análisis:**

En la presente investigación obtuvimos como resultados que una gran porcentaje que presentan problemas de lumbalgia ya que en el área que desempeña sus labores tiene niveles críticos, por las posturas forzadas que adoptan los trabajadores al realizar sus actividades, por este motivo es necesario que los organismos competentes den talleres o capacitaciones para adoptar medidas de prevención en las áreas de desempeño.

### PREGUNTA 13

¿Cuántas veces ha acudido al dispensario por causa de estos problemas durante los dos últimos años?

CUADRO 13

RESPUESTAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
UNA VEZ	23	31%
MAS DE 2 VECES	28	37%
MUCHAS VECES	24	32%
<b>TOTAL</b>	<b>75</b>	<b>100%</b>

GRÁFICO 13



REALIZADO POR: INVESTIGADOR DE TITULACIÓN

**Interpretación:**

Como consecuencia de la investigación realizada obtuvimos a los trabajadores del GAD Municipal de Portoviejo obtuvimos que el 31% acuden al centro médico por problemas de lumbalgia y un 37% que no acuden al centro médico, y un 32% van muchas veces al dispensario médico .

**Análisis:**

Teniendo en cuenta su puesto de trabajo podemos definir que es el causante de las molestias de lumbalgia es la falta de conocimiento de ergonomía y técnicas al momento de realizar sus labor, Se puede divisar que hay un nivel considerado de operarios de recolección de residuos sólidos que van más de 2 veces al dispensarios por dolores de espaldas que son consecuencia de la mala postura al momento de alzamiento de carga, sin duda alguna el departamento encargado debe tomar medidas preventivas y correctivas para una mejor calidad de vida y un mejor realización de su labor.

#### PREGUNTA 14

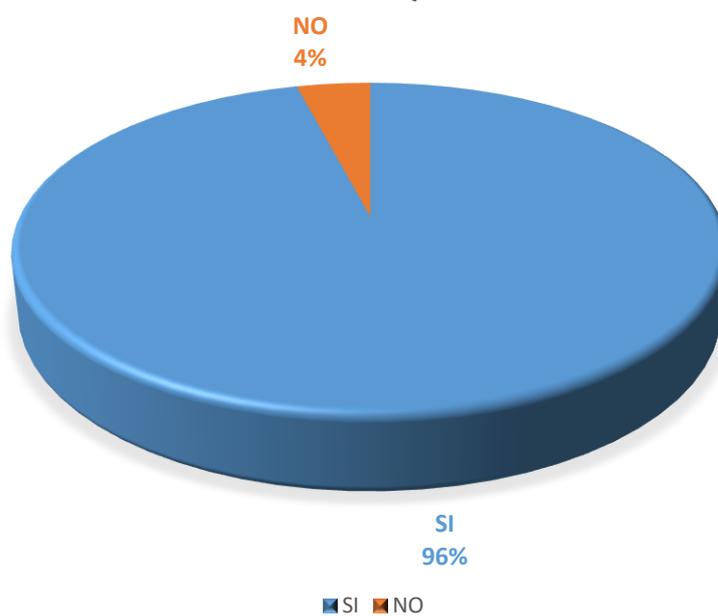
¿Le gustaría a usted contar con una propuesta de prevención de riesgos músculo-esquelético que fortalezcan su desempeño laboral?

CUADRO 14

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	72	96%
NO	3	4%
<b>TOTAL</b>	<b>75</b>	<b>100%</b>

GRÁFICO 14

#### PROPUESTA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS MÚSCULO-ESQUELÉTICO



REALIZADO POR: INVESTIGADOR DE TITULACIÓN

### **Interpretación:**

Al realizar la tabulación a las 75 personas encuestadas sobre si Le gustaría contar con una propuesta de prevención de riesgos músculo-esquelético que fortalezcan su desempeño laboral, los trabajadores del GAD Municipal se puede deducir que un alto nivel de operarios si desean contar con esta propuesta que corresponde al 96% mientras que un 4% manifestaron que no les gustaría contar con dicha propuesta, Con ellos se puede inducir que el mayor porcentaje estarían muy contentos de contar con la propuesta.

### **Análisis:**

En base al trabajo planteado en esta investigación y ante la interrogante descrita, los interesados en un elevado porcentaje requieren de una propuesta que les permita prevenir riesgos en el cumplimiento de sus funciones en el GAD municipal; se puede indicar además que durante todo el trabajo el objetivo de este proyecto no ha sido “evaluar puestos de trabajo”; o no, al menos, manejar la idea de “evaluar” como una prueba o valoración, los resultados se asocian a estimar un conjunto significativo de riesgos en el cumplimiento del rol de cada uno de los trabajadores del departamento de Higiene y Aseo; en este contexto, los involucrados han sido objetos de un estudio centrado en fundamentar un conjunto de sucesos iterativos para resolver sus problemas complejos, con múltiples variables, que, por lo tanto, requieren de contribuciones distintas, paralelas e interrelacionadas, como un proceso sucesivo donde el conocimiento, la acción y la toma de decisiones se efectúan de manera racional, consensuada y basados en el aprendizaje.

Para los trabajadores referidos en este estudio, la ergonomía siendo el campo de conocimientos multidisciplinar que tiene como misión características, capacidades y necesidades de las personas. Con la propuesta de prevenir riesgos se conseguirá incrementar la eficiencia, salud y bienestar de las personas en su papel de trabajadores. Con todos estos argumentos se presenta la propuesta de capacitación a los trabajadores con la finalidad de prevenir riesgos músculos esqueléticos que fortalezca el desempeño de los trabajadores del GAD Portoviejo.

Esta propuesta concuerda con los criterios de los Autores: Blanco G, Castroman R, Chacón L, Hernández, en su obra “ terapia ocupacional, prevención, ergonomía, carga de trabajo ” Como respuesta a este problema que genera no solo afectación de la salud y calidad de vida de los trabajadores sino también dificultades en los procesos de trabajo debido al ausentismo laboral, los costos por tratamientos y compensaciones monetarias,

surge la necesidad de planificar e implementar programas de prevención de lesiones ocupacionales. La terapia ocupacional como disciplina relacionada al ámbito de la salud de los trabajadores tiene competencia para la planificación e implementación de mecanismos de prevención basados en marcos de referencia y modelos propios, con el fin de proporcionar herramientas para un mejor desempeño ocupacional. Uno de los marcos de referencia que utiliza la terapia ocupacional cuando interviene en el área laboral, es el ergonómico. La ergonomía es una disciplina que estudia y optimiza los sistemas hombre-máquina, buscando la adaptación de la maquina al hombre, preservando a este en su salud y su dignidad y dados estos supuestos, buscar la máxima eficiencia conjunta. Dicho de otro modo estudia las personas y los ambientes; las personas a nivel de capacidades, necesidades y limitaciones y los ambientes en términos de productos, tareas, herramientas y espacios, de manera tal que se logre crear a partir del diseño de productos, ambientes y procesos una relación de seguridad, confort y bienestar (físico, social y mental) entre las personas y sus entornos laborales.

## 13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusión

Luego del trabajo de titulación realizado sobre Estudio ergonómico para la prevención de riesgos músculo-esquelético, diviso a los trabajadores del área de recolección de residuos sólidos del GAD Municipal del Cantón Portoviejo. se concluye lo siguiente:

- Con el trabajo de titulación se puede concluir que los trabajadores del GAD Municipal del Cantón Portoviejo no tienen conocimientos sobre la ergonomía en su puesto de trabajo, es por ello que se debe instruir sobre esta temática que fortalecerá sus conocimientos.
- Con el estudio ergonómico sobre la prevención de riesgos musculoesquelético los trabajadores del GAD Municipal del Cantón Portoviejo tendrán un mejor desempeño laboral reduciendo enfermedades cervicales, dorsales, lumbares y sacras; es por ende que se tendrá mejor disponibilidad al realizar sus labores diarias.
- Los trabajadores con las capacitaciones podrán saber el peso que se debe levantar, posturas que deben tener al momento de tirar la carga y enfermedades futuras por el incumplimiento de lo estipulado dentro de la ergonomía del trabajador.
- Realizando la valoración del estudio se evitara enfermedades laborales relacionadas con los riesgos musculoesquelético y en el futuro se reducirán los permisos por ausentismo laboral.
- Finalmente con ello el desarrollo del posible trabajo de titulación fue como propuesta a desarrollar talleres, charlas, capacitaciones que ayuden a fortalecer los conocimientos sobre la ergonomía y los riesgos musculoesquelético a los trabajadores del área de recolección de residuos sólidos del GAD municipal del cantón Portoviejo.

### **Recomendación:**

En la formación como ingenieros industriales consideramos el orgullo de apoyar a los trabajadores del GAD municipal del Cantón Portoviejo y en base a esto se recomienda:

- Instruir a los trabajadores del GAD municipal del Cantón Portoviejo sobre temas primordiales como el significado que tiene la ergonomía en los puestos de trabajo en el área de recolección de residuos sólidos para que ellos tengan conocimientos relevantes y puedan fortalecer su desempeño laboral
- Realizar un seguimiento de los problemas que hayan tenido los trabajadores por enfermedades cervicales, dorsales y lumbares y sacras para diagnosticar su permanencia en su puesto de trabajo
- Que los trabajadores sepan los pesos que deban levantar para que puedan prevenir enfermedades futuras a causa de levantamientos forzosos y mala manipulación de la carga.
- Realizar evaluación anualmente mediante métodos ergonómicos para determinar el nivel de riesgos musculo-esquelético de los trabajadores del GAD Municipal del Cantón Portoviejo
- Capacitar constantemente a los trabajadores y supervisores del área de recolección de residuos sólidos para que estén informados sobre las enfermedades y riesgos musculo-esqueléticos, también crear un vínculo entre trabajadores y supervisores para que proporcionen una capacitación diaria de 5 minutos dando instrucciones para un mejor desempeño laboral.

## 14. PRESUPUESTO

### PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

#### MODALIDAD: PROYECTO INVESTIGATIVO

**Tema:** ESTUDIO ERGONÓMICO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS MÚSCULO-ESQUELÉTICO, APLICADOS A LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN PORTOVIEJO.

TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN		EGRESADOS
ING. CARLOS LITARDO		Moreira Arteaga Leisbert Alexander. Parrara Intriago Oscar Danilo.
Nº	CONCEPTOS	VALORES
1	Transporte	200.00\$
2	Desarrollo de la Investigación	150.00\$
3	Suministro, equipo y Materiales	80.00\$
4	Material bibliográfico, e impresiones	80.00\$
5	Empastados	50.00\$
6	Capacitación	300.00\$
	<b>TOTAL.</b>	<b>860.00\$</b>

## 15. CRONOGRAMA VALORADO

TIEMPOS ACTIVIDADES	Semanas										COSTOS	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Recopilación de información	X	X										30\$
Aplicación de las técnicas			X	X								20\$
Desarrollo del marco teórico					X	X						30\$
Desarrollo y diseño de la investigación							X	X				20\$
Definición y selección de la muestra y recolección y análisis de datos									x			50\$
Entrega del trabajo de titulación											x	00.00\$
<b>TOTAL</b>											<b>150\$</b>	

## 16. BIBLIOGRAFIA

Luz I. Leirós. Historia de la Ergonomía, o de cómo la Ciencia del Trabajo se basa en verdades tomadas de la Psicología. Revista de Historia de la Psicología, 2009, vol. 30, núm. 4 (diciembre)

<http://laergonomiayelambitolaboral.blogspot.com/>

Agencia europea para la seguridad y la salud en el trabajo.

[https://osha.europa.eu/es/topics/msds/index\\_html](https://osha.europa.eu/es/topics/msds/index_html)

Constitución del Ecuador (2008). Art 3

Constitución del Ecuador (2008). Art 33

Constitución del Ecuador. (2008) Art 34

Constitución del Ecuador. (2008) Art. 369

[www.industrias.ec/archivos/CIG/file/.../Constitucion\\_ECU.pdf](http://www.industrias.ec/archivos/CIG/file/.../Constitucion_ECU.pdf)

Decreto Ejecutivo 2393 (17 de noviembre de 1986) Art. 11 literal 7

Decreto Ejecutivo 2393 (17 de noviembre de 1986) Art. 13 literal 8

[www.utm.edu.ec/unidadriesgos/documentos/decreto2393.pdf](http://www.utm.edu.ec/unidadriesgos/documentos/decreto2393.pdf)

Publicado por Constanza Fachal y M. Victoria Motti. LA ERGONOMIA Y EL AMBITO LABORAL Análisis de la relación entre el hombre, su trabajo y el medio en el que lo desempeña

<http://laergonomiayelambitolaboral.blogspot.com/>

© INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo)

Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

CAPÍTULO III Derechos y obligaciones

[www.insht.es/portal/.../menuitem.8b2d6abdbe4a374bc6144a3a180311a...](http://www.insht.es/portal/.../menuitem.8b2d6abdbe4a374bc6144a3a180311a...)

Ergonomía laboral Portal de fisioterapia y ergonomía-UPO

© 2015 UNIVERSIDAD PABLO DE OLAVIDE, DE SEVILLA: Portal de Fisioterapia.

<https://www.upo.es/fisioterapia/ergonomia/laboral/index.jsp>

Asaja Andalucía Fundación para la prevención de riesgos laborales

[www.asaja-andalucia.es/prevencion/](http://www.asaja-andalucia.es/prevencion/)

Ciencia y enfermería versión On-line ISSN 0717-9553

La importancia de la ergonomía para los profesionales de la salud

[www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-95532003000100003&script...](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-95532003000100003&script...)

Monografía/trabajos12/ergo/ergo.shtml#ixzz3oNETPO

[http://training.itcilo.it/actrav\\_cdrom2/es/osh/ergo/ergoa.htm](http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/ergo/ergoa.htm)

La ergonomía y el ámbito laboral. Análisis de la relación entre el hombre, su trabajo y el medio en el que lo desempeña.

<http://laergonomiayelambitolaboral.blogspot.com/>

Portal trastorno musculo-esquelético

© INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo)

[www.insht.es/portal/.../MusculoEsqueleticos/menuitem.2b2dac6ee28e97...](http://www.insht.es/portal/.../MusculoEsqueleticos/menuitem.2b2dac6ee28e97...)

Alvares Casado, Soto, Sandoval, Manual de evaluación de riesgos para la prevención de trastornos musculo-esqueléticos. Editorial Factors Humanas, Barcelona España, 2009, pag. 17.

[www.cenea.eu/publicaciones\\_libros.html](http://www.cenea.eu/publicaciones_libros.html)

Dolor-musculoesqueletico-docx2.docx.

<https://infoodontobase10.files.wordpress.com/2010/11/>

FACTORES DE RIESGO RELACIONADOS CON LOS TRASTORNOS MUSCULO-ESQUELÉTICOS

[www.ergonautas.upv.es/art-tech/tme/TME\\_Factores.htm](http://www.ergonautas.upv.es/art-tech/tme/TME_Factores.htm)

Trastornos músculo esqueléticos de origen laboral

Sepúlveda, 148-150 - 08011 Barcelona

[www.gencat.cat/alafeinacapric](http://www.gencat.cat/alafeinacapric)

Sabina Asensio Cuesta, Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Editorial Paraninfo, Madrid España, 2012, pag. 86.

[www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php)

Sabina Asensio Cuesta, Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Editorial Paraninfo, Madrid España, 2012, pag. 114

Sabina Asensio Cuesta, Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Editorial Paraninfo, Madrid España, 2012, pag. 123

Sabina Asensio Cuesta, Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Editorial Paraninfo, Madrid España, 2012, pag. 124

Sabina Asensio Cuesta, Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Editorial Paraninfo, Madrid España, 2012, pag. 126

Sabina Asensio Cuesta, Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Editorial Paraninfo, Madrid España, 2012, pag. 127

Sabina Asensio Cuesta, Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Editorial Paraninfo, Madrid España, 2012, pag. 115

Sabina Asensio Cuesta, Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Editorial Paraninfo, Madrid España, 2012, pag. 146 Sabina Asensio Cuesta, Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Editorial Paraninfo, Madrid España, 2012, pag. 146

Sabina Asensio Cuesta, Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Editorial Paraninfo, Madrid España, 2012, pag. 146

Sabina Asensio Cuesta, Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Editorial Paraninfo, Madrid España, 2012, pag. 147

Sabina Asensio Cuesta, Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Editorial Paraninfo, Madrid España, 2012, pag. 148

<http://www.paraninfo.es/catalogo/9788428332675/EVALUACION-ERGONOMICA-DE-PUESTOS-DE-TRABAJO>

Rodríguez Y and V. S, ERIN: a practical tool for non-experts in assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. Human Factors and Ergonomics in Manufacturing Service Industries 2010

*[catedragc.mes.edu.cu/.../Ingeniera%20Industrial%20.../YordánRodríguez...](http://catedragc.mes.edu.cu/.../Ingeniera%20Industrial%20.../YordánRodríguez...)*

## 17. ANEXOS

### ANEXO 1: ENCUESTAS

**La presente encuesta busca conocer los criterios que tienen los trabajadores del área de recolección de residuos sólidos del departamento de higiene y aseo del GAD municipal del cantón Portoviejo, con respecto a la ergonomía y enfermedades presente en sus puestos de trabajo con el fin de cuidar su salud laboral.**

1) ¿Conoce Usted. el significado de la ergonomía en el puesto de trabajo?

Si ( ) No ( ) En parte ( ) (Ob 1)

2) ¿Cuentan con capacitaciones periódicas sobres los riesgos ergonómicos que están presente en sus labores diarias?

Trimestral ( ) Semestral ( ) Anual ( ) Ningunas de las anteriores ( ) (Ob 1)

3) ¿Conoce Usted. los tipos de métodos para el alzamiento de carga?

Si ( ) No ( ) En parte ( ) (Ob 1)

4) ¿Conoce Usted. la manera correcta del alzamiento de carga?

Si ( ) No ( ) En parte ( ) (Ob 1)

5) ¿Cuál de los siguientes métodos utiliza Usted. para el alzamiento de carga?

Método niosh ( ) método rula y reba ( ) ninguna de los anteriores ( ) (Ob 5)

6) ¿Conoce Usted. el tipo de peligro ergonómico que pueden estar presente en el lugar de trabajo?

Si ( ) No ( ) En parte ( )

7) ¿Ha sufrido algún tipo de enfermedades causadas en el trabajo del área de recolección de residuos sólidos en el cumplimiento de sus labores?

Si ( ) No ( ) (Ob 2)

8) ¿Sufre Usted. de dolores de espaldas (lumbalgia) mientras realiza su actividad laboral?

Si ( ) No ( ) (Ob 2)

¿A QUE NIVEL?

Cervical ( ) Dorsal ( ) Lumbar ( ) Sacra ( )

9) ¿Se ha ausentado de su trabajo por dolores de espaldas?

SI ( ) NO ( ) (Ob 2)

10) ¿Sufre Usted. de dolores a los pies durante su actividad laboral (Problema del maléolo tobillos)?

Si ( ) No ( ) (Ob 2)

¿A qué nivel?

Plantas ( ) Maléolos (tobillos) ( ) Empeine ( )

11) ¿Sufre Usted. de problemas circulatorios?

Si ( ) No ( ) (Ob 2)

12) ¿Ha sido Usted. atendido en algún centro médico por problemas de lumbalgia?

Si ( ) No ( )

13) ¿Cuántas veces ha acudido al dispensario por causa de estos problemas durante los dos últimos años?

Una vez ( ) más de 2 veces ( ) muchas veces ( )

14) ¿Le gustaría a Usted. contar con una propuesta de prevención de riesgos músculo-esquelético que fortalezcan su desempeño laboral?

Si ( ) No ( ) (Ob 5)

## ANEXO 2: CAPACITACIÓN



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ**  
Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Química  
Carrera de Ingeniería Industrial

### PROYECTO INVESTIGATIVO

#### TEMA:

ESTUDIO ERGONÓMICO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS MÚSCULO-ESQUELÉTICO, APLICADOS A LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN PORTOVIEJO.

#### AUTORES:

MOREIRA ARTEAGA LEISBERT ALEXANDER  
PARRAGA INTRIAGO OSCAR DANILO





## TALLER MANEJO MANUAL DE CARGA Y MOVIMIENTO POSTURAL



### ERGONOMIA

Multidisciplina preocupada de **adaptar** los sistemas de trabajo al hombre con el propósito de preservar la salud, **incrementar la seguridad, el bienestar y la productividad**, respetando las **capacidades y limitaciones de los seres humanos**



# FACTORES DE RIESGOS ERGONÓMICOS



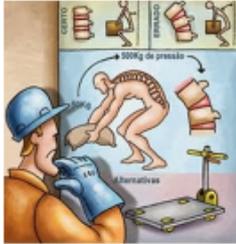
## OBJETIVOS:

- MEJORAR LA SEGURIDAD Y EL AMBIENTE FÍSICO DEL TRABAJADOR
- LOGRAR LA ARMONÍA ENTRE EL TRABAJADOR, EL AMBIENTE Y LAS CONDICIONES DE TRABAJO
- AMINORAR LA CARGA FÍSICA Y NERVIOSA DEL HOMBRE.
- BUSCAR LA COMODIDAD Y EL CONFORT ASÍ COMO LA EFICIENCIA PRODUCTIVA
- REDUCIR O MODIFICAR TÉCNICAMENTE EL TRABAJO REPETITIVO.
- MEJORAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO



LA ERGONOMÍA EXAMINA:

- LAS CAPACIDADES FÍSICAS DEL CUERPO HUMANO
- LAS LIMITACIONES DEL CUERPO HUMANO



EN RELACIÓN CON



LAS TAREAS QUE DEBE REALIZAR UNA PERSONA

- LAS HERRAMIENTAS UTILIZADAS
- EL ENTORNO DE TRABAJO

### TRASTORNOS MUSCULO ESQUELETICOS

SON LESIONES DE MÚSCULOS, TENDONES, NERVIOS Y ARTICULACIONES QUE SE LOCALIZAN CON MÁS FRECUENCIA EN CUELLO, ESPALDA, HOMBROS, CODOS, MUÑECAS Y MANOS.

RECIBEN NOMBRES COMO: CONTRACTURAS, TENDINITIS, SÍNDROME DEL TÚNEL CARPIANO, LUMBALGIAS, CERVICALGIAS, ETC.



### SÍNTOMA

EL SÍNTOMA PREDOMINANTE ES EL DOLOR, ASOCIADO A LA INFLAMACIÓN, PÉRDIDA DE FUERZA, Y DIFICULTAD O IMPOSIBILIDAD PARA REALIZAR ALGUNOS MOVIMIENTOS.



### FACTORES DE RIESGO DE TME

MANEJO MANUAL DE CARGA

TRABAJO REPETITIVO

SOBRECARGA POSTURAL

FACTORES INDIVIDUALES

FACTORES PSICOSOCIALES

FACTORES AMBIENTALES

## TRABAJO REPETITIVO

Labores caracterizadas por ciclos de trabajo breves, que se asocian a la generación de trastornos músculo esqueléticos, principalmente de extremidad superior.



## SOBRECARGA POSTURAL

Factor de riesgo para el sistema músculo-esquelético, que deriva de la posición que mantienen los diferentes segmentos corporales.



## FACTORES INDIVIDUALES ASOCIADOS AL TME

Contextura física.



Carga adicional o menor esfuerzo.



Habito Tabaquico.

Aumento tiempo de recuperación



## FACTORES INDIVIDUALES ASOCIADOS AL TME

Estatura:

Características antropométricas y diseño del puesto de trabajo.



Capacidad Física:

Mayor o menor tolerancia al esfuerzo.

## FACTORES INDIVIDUALES ASOCIADOS AL TME

### Genero



### Edad

Reducción de tolerancia al esfuerzo al aumentar edad (tiempo de exposición)

## FACTORES PSICOSOCIALES

Aspectos del trabajo, del medio extra laboral y del individuo, que pueden influir en el deterioro de la salud (OIT, 2001)



## FACTORES AMBIENTALES

El ambiente físico no solo puede limitar las capacidades de percepción y toma de decisiones, sino que además condiciona la salud y bienestar de las personas.



## MANEJO MANUAL DE CARGA (MMC)

Cualquier labor que requiera principalmente el uso de fuerza humana para levantar, descender, transportar, arrastrar o empujar una carga



## MANEJO MANUAL DE CARGA (MMC)

### CARGA

Cualquier objeto animado o inanimado, que se requiera mover utilizando fuerza humana y cuyo peso supere los 3kg.



## MANEJO MANUAL DE CARGA (MMC)

No se considerarán MMC, el uso de fuerza humana para la utilización de herramientas de trabajo menores, tales como taladros, martillos, destornilladores y el accionamiento de tableros de mandos y palancas.

### Limite de Carga:

#### LEY 20.001

Hombres: máximo 50kg

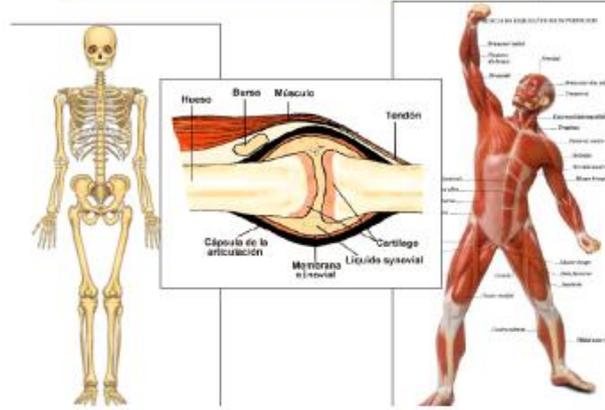
Menores de 18 años y mujeres: máximo 20 kg.

Mujeres embarazadas: prohibido

El MMC es un factor de riesgo para la generación de trastornos músculo esqueléticos.

## LESIONES MUSCULO ESQUELETICAS (LME)

### SISTEMA MÚSCULO-ESQUELÉTICO



## SISTEMA MUSCULO ESQUELETICO

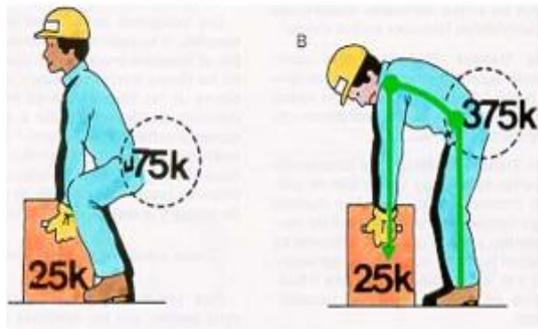


### Funciones:

- rigidez, soporte y forma al cuerpo
- Protege órganos
- Deposito de minerales

## EDUCACION POSTURAL

La postura es algo que depende exclusivamente del trabajador y que influye bastante en el riesgo de lesiones músculo esqueléticas.



Cuando tenga que levantar una carga, doble las rodillas y mantenga su espalda lo más derecha posible.

## EDUCACION POSTURAL



Al momento de mover una carga hágalo siempre con los codos doblados y trate de aproximar lo más que pueda la carga a su cuerpo



Evite los movimientos de rotación o torsión de columna, estos son los que más dañan la espalda, cuando deba rotar acompañe los movimientos con los pies

## EDUCACION POSTURAL



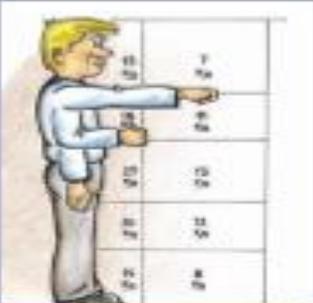
No se sobrecargue mucho, recuerde que cuenta con ayudas mecánicas como carros, teclas, transpaletas, grúas etc, que aligeraran la carga que debe mover.

Superficie de agarre.

Usos de herramientas que generan vibraciones.

RECORDAR  
SOLO NOSOTROS  
MISMOS NOS PODEMOS  
CUIDAR Y EVITAR  
COMPLICACIONES PARA  
LA SALUD

### ANEXO 3: TRIPTICO

 <p>PORTOVIEJO</p>	 <p>PORTOVIEJO</p>	 <p>PORTOVIEJO</p>	
<b>LESIONES POR SOBREESFUERZO</b>	<b>RECUERDA</b>	 <p><b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ</b> Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Química Carrera de Ingeniería Industrial</p> <p><i>TALLER:</i> <i>DE PREVENCIÓN DE RIESGOS MÚSCULO-ESQUELÉTICO</i></p> <p><i>GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN PORTOVIEJO</i></p> <p><i>NOMBRES:</i> <i>MOREIRA ARTEAGA LEISBERT</i> <i>PARRAGA INTRIAGO OSCAR</i></p> 	
<p>Durante la manipulación manual de cargas o la realización de tareas con exposición significativa a posturas forzadas, el trabajador puede sobrepasar su capacidad física, pudiendo sufrir lesiones de origen músculo-esquelético.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Siempre que sea posible, evita manipular cargas manualmente; recurre a medios mecánicos.</li><li>• Si es inevitable manipular las cargas manualmente, colócalas lo más cerca posible de la misma.</li><li>• Asegura un buen apoyo para los pies.</li><li>• Flexiona las rodillas manteniendo la espalda recta.</li><li>• Levanta la carga con la ayuda de los músculos de las piernas manteniendo la espalda recta.</li></ul> 		
<b>EVITA ESFUERZOS</b>			
<p>Siempre que sea posible evita la manipulación manual de cargas. Utiliza medios mecánicos: carretilla, puente-grúa, carros, transpaleta, etc.</p> <p>Si es necesario solicita ayuda. Dependiendo de la zona de manipulación, el peso de la</p>			

## TALLER DE PREVENCIÓN DE RIESGOS MUSCULO-ESQUELÉTICO

### TÉCNICAS DE MANIPULACIÓN DE CARGAS

#### PLANIFICA LA MANIPULACIÓN

- Trayecto. Estudia la distancia a recorrer y comprueba que existe espacio suficiente libre de obstáculos o desniveles peligrosos.
- Carga. Considera el peso, el volumen, el agarre y la posibilidad de desplazamiento del centro de gravedad de la carga.

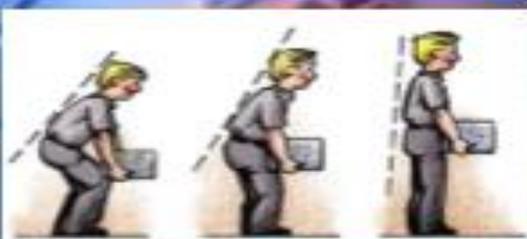
#### MOVIMIENTO DE CARGAS

- Aproximarte a la carga.
- Asegura un buen apoyo para los pies manteniéndolos ligeramente separados, alrededor de 55 cm, con un pie ligeramente adelantado sobre el otro, colocando uno de ellos en dirección al movimiento.
- Al agacharte, dobla las rodillas procurando mantener la espalda recta.
- Levanta la carga por extensión de las piernas manteniendo la espalda recta y los brazos estirados.



### TRANSPORTE DE CARGAS

- MANTÉN LA ESPALDA RECTA.
- TRANSPORTA LA CARGA EQUILIBRADA Y TAN CERCA DEL CUERPO COMO SEA POSIBLE.
- MANTÉN LOS BRAZOS ESTIRADOS PROCURANDO LLEVAR LA CARGA ENTRE LA ALTURA DE LAS MUÑECAS Y LOS CODOS.
- MANTÉN UNA BUENA VISIBILIDAD DEL RECORRIDO.



### FORTALECIMIENTO DE LA ESPALDA

REALIZA EJERCICIOS DE ESTIRAMIENTO Y FORTALECIMIENTO CON EL OBJETO DE:

- FORTALECER TU MUSCULATURA.
- PREVENIR LESIONES MUSCULARES.
- DISMINUIR EL ESTRÉS Y LA TENSION.
- REALIZA EJERCICIO FISICO. REALIZAR EJERCICIO FISICO DE FORMA REGULAR A INTENSIDAD MODERADA PRODUCE LOS SIGUIENTES BENEFICIOS:
- MEJORA DE LA CONDICIÓN CARDIOVASCULAR Y MUSCULAR.
- REDUCE EL RIESGO DE SUFRIR LESIONES DORSO LUMBARES.
- CONTRIBUYE AL CONTROL DEL SOBREPESO, DEL COLESTEROL, DE LA TENSION ARTERIAL Y DE LA DIABETES.
- AUMENTA LA ELASTICIDAD MUSCULAR Y LA FLEXIBILIDAD ARTICULAR.
- INTERVIENE EN LA CORRECCIÓN DE MALAS POSTURAS.
- INCREMENTA EL BIENESTAR PSICOLÓGICO REDUCIENDO EL ESTRÉS, LA ANSIEDAD, LA DEPRESIÓN Y EL INSOMNIO.

CONTROLA TU PESO. EL SOBREPESO, ADEMÁS DE SER UN IMPORTANTE FACTOR DE RIESGO CARDIOVASCULAR, TIENE UNA GRAN IMPORTANCIA EN EL DOLOR DE ESPALDA.

DESCANSA. RESPETA EL HORARIO "SUEÑO".

## ANEXO 4: REALIZACIÓN DE ENCUESTAS



Investigador realizando la encuesta a trabajadores del GAD Municipal



Investigador realizando la encuesta a trabajadores del GAD Municipal en las afueras seguro social



Investigador realizando la encuesta en la ciudadela los mangos



Calle 5 de junio explicación de la encuesta al trabajador



Trabajadores llenando las encuestas en la avenida Manabí



Instruyendo a los trabajadores para la encuesta av. El ejercito



Investigador realizando la encuesta en el punto de salida de los trabajadores



Investigador explicando el contexto de la encuesta



Instalaciones de Emapac final de la 5 de junio y paso lateral



Dialogo con los trabajadores sobre la ergonomía



Trabajadores llenando encuestas



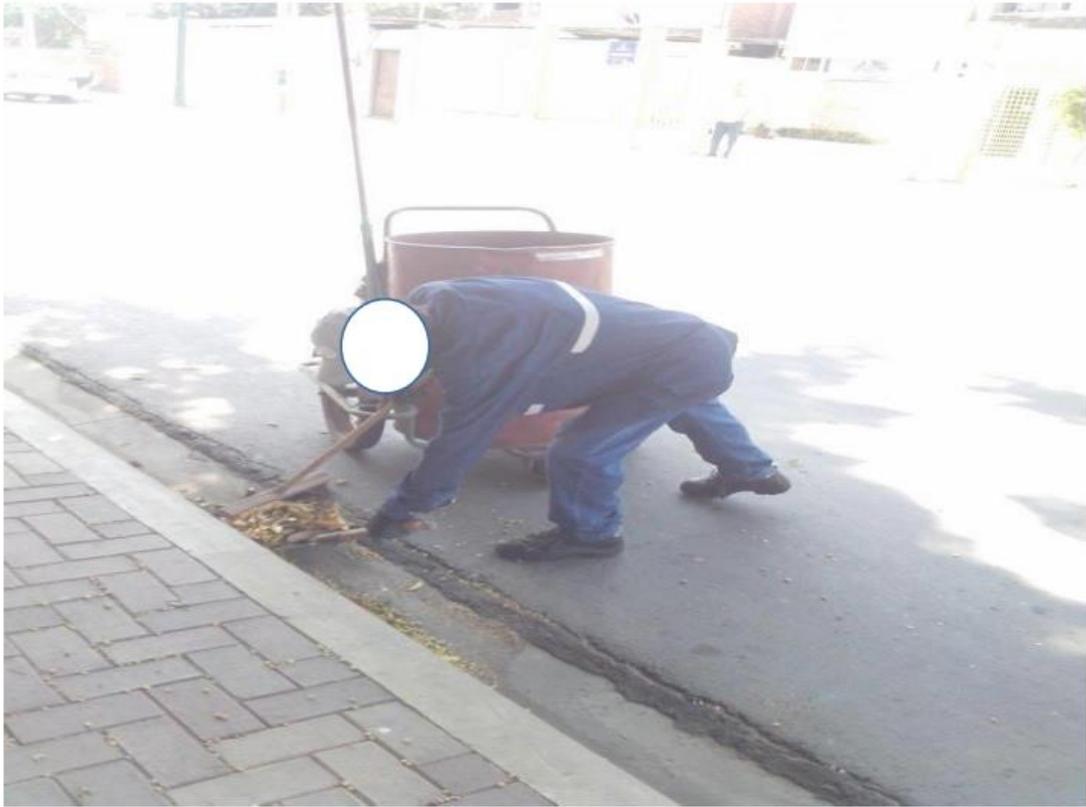
Investigador realizando la encuesta en el mercado

**ANEXO: 5 EVALUACIÓN DEL MÉTODO REBA**











UNIVERSIDAD TÉCNICA x UNIVERSIDAD TÉCNICA x Zimbra: Inbox (1) x D16150906 - TITULACION x Método REBA - Rapid En x https://www.us.edu.co/ x ESPERANZA

← → <https://secure.orkund.com/view/16202068-412723-395321#Dc17DsJADEXRvUx9hez52S9bQRQoAjQFaVli9g5H51PeZ9muboabE/+VaEQnBjGJUIQaaSTIWXkwc5ySCTFDLkq>

Aplicaciones G informes psicologic... G informes psicologic...

### ORKUND

**Document** [TITULACION-100.docx](#) (D16150906)

**Submitted** 2015-11-11 14:15 (-05:00)

**Submitted by** osnilo\_90@hotmail.com

**Receiver** fivias.utm@analysis.orkund.com

**Message** trabajo de titulación [Show full message](#)

7% of this approx. 40 pages long document consists of text present in 1 sources.

List of sources	
Rank	Path/Filename
1	<a href="#">TESIS ROBERTO GUERRA.pdf</a>
2	<a href="#">TESIS MÓNICA ALEXANDRA CARRIÓN CEVALLOS.docx</a>
3	<a href="#">Tesis ERIN excelente.docx</a>
4	<a href="#">TESIS DE GRADO ANALIZAR (Ing. Bran Cevallos).pdf</a>
5	<a href="http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php">http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php</a>

1 Warnings Reset Export Share

el apoyo brindado ya que han sido la razón para que pueda brillar con luz propia. Gracias Párraga Intriago Oscar Danilo AGRADECIMIENTO Los resultados de este trabajo de titulación, están dedicados a todas aquellas personas que, son parte de su culminación. Nuestros sinceros agradecimientos están dirigidos hacia la Universidad Técnica de Manabí, así mismo al Ing. Carlos Centeno, quien con su ayuda desinteresada, nos brindó información relevante, próxima, pero muy cercana a la realidad de nuestras necesidades. A el Ing. Carlos Alberto Litardo tutor de nuestra titulación y también a nuestro revisor el Ing. Andrés Anchundia Looor que con su ayuda están haciendo posible nuestro sueños de ser ingenieros industriales también agradecemos al Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Portoviejo por ayudarnos en la investigación y levantamiento de la información para la realización de nuestros objetivos. A nuestras familias por siempre brindarnos su apoyo, tanto sentimental, como económico. Moreira Arteaga Leisbert Alexander Párraga Intriago Oscar Danilo CERTIFICACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICACIÓN Quien suscribe la presente señor Ing. Carlos Alberto Litardo Velásquez, Docente de la Universidad Técnica de Manabí, de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Química, en mi calidad de Tutor del trabajo de titulación " ESTUDIO ERGONÓMICO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS MUSCULO-ESQUELÉTICO, APLICADOS A LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN PORTOVIEJO" desarrollada por los profesionistas: Señor LEISBERT ALEXANDER MOREIRA ARTEAGA y OSCAR DANILLO PARRAGA INTRIAGO; en este contexto, tengo a bien entender la presente certificación en base a lo determinado en el Art. 8 del reglamento de titulación en vigencia, habiendo cumplido con los siguientes procesos: • Se verificó que el trabajo desarrollado por los profesionistas cumple con el diseño metodológico y rigor científico según la modalidad de titulación aprobada. • Se asesoró oportunamente a los estudiantes en el desarrollo del trabajo de titulación. • Presentaron el informe del avance del trabajo de titulación a la Comisión de Titulación Especial de la Facultad. • Se confirmó la originalidad del trabajo de titulación. • Se entregó al

TESIS ROBERTO GUE...pdf 1,4/5,1 MB, Quedan 25 s

TESIS ROBERTO GUE...pdf

tesis lolita.docx

GESTION AMBIENT...docx

TUTORIAS ASIGNAD...xlsx

Mostrar todas las descargas...

15:49 11/11/2015