

# DETERMINANTES DEL RIESGO ERGONÓMICO Y EXPOSICIÓN A LEVANTAMIENTO DE CARGAS EN TRABAJADORES DE UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE TEXTILES

Zaida Patricia Espinoza Aguirre y Julia Teresa Iglesias Ortiz\*

Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito, Ecuador

\*Autor de correspondencia: yulita66iglesias@gmail.com

Recibido 12 de marzo 2018 / Aceptado 9 de abril 2018

## RESUMEN

La manipulación manual de cargas representa un riesgo para los colaboradores de las diferentes industrias en el sector laboral y puede generar lesiones. El trabajo de investigación se desarrolló en una empresa Textilera del Ecuador, donde su giro de negocio es la importación y comercialización del textil. El personal comercial y de Bodega está expuesto al levantamiento de cargas, presentando en el último año malestares musculoesqueléticos. Actualmente, la empresa cuenta con 76 colaboradores y se analizaron a 34 de ellos de las áreas mencionadas. La metodología del trabajo de grado se centró en la utilización del Método de Levantamiento de Cargas de la International Ergonomic School (EPM), que permitió la validación de si el riesgo es aceptable o alto; a partir de este diagnóstico se aplicó el cuestionario Nórdico de Kworinca, que evaluó tempranamente los malestares musculoesqueléticos que podrían presentarse en el personal expuesto de no tomarse las medidas preventivas del caso. Finalmente, mediante la aplicación del método OWAS se analizó el riesgo de levantamiento de cargas en extremidades inferiores, superiores y espalda. Se validaron los cargos que realmente tienen afección, por observación realizada y de acuerdo a los resultados obtenidos se concluye que existe riesgo ergonómico por levantamiento de cargas, sin embargo no se debe al exceso de peso, sino más bien a la falta de entrenamiento y capacitación al momento de ejecutar dichas tareas, así también se evidenció la necesidad de contar con procedimientos para levantamiento manual de cargas que permitan homologar la actuación segura de los trabajadores en el cumplimiento de las actividades encomendadas.

**Palabras clave:** Levantamiento de peso y agarre de carga, trastorno musculoesquelético, personal comercial, personal de bodega.

## ABSTRACT

The MHL is a risk for employees of different industries in the labor sector and can generate injuries. The research took place in a textile company of Ecuador, where his line of business is the importation and marketing of textile. Commercial staff and Winery is exposed to lifting load, presenting in the last year musculoskeletal ailments. The company currently has 76 Partners and 34 employees of the mentioned areas will be discussed. The method used will be three: start with the method of lifting of loads of EPM Ergonomic International School, to validate whether the risk is acceptable or high, from this Kworinca the Nordic questionnaire, which can be applied early to assess discomfort skeletal muscle, eventually it studies with people affected with OWAS method for analyzing risk of lifting loads in lower, upper limbs and back. After application of the method, the charges actually have condition is validated, and observation carried and thrown results conclude with ergonomic risk by lifting load, however not due to excess weight, but rather to training and training and improve procedures within the company and staff.

**Keywords:** Lifting cargo load weight, load grip, musculoskeletal disorder, sales staff, warehouse personnel.

## INTRODUCCIÓN

La manipulación manual de cargas representa un riesgo para los colaboradores de las diferentes industrias en el sector laboral y puede generar lesiones en músculos, tendones, nervios o articulaciones, con dolores localizados en cuello, brazos y espalda por posturas de trabajo, esfuerzos, movimientos repetidos y manejo de cargas. La Organización Internacional del Trabajo (2014) afirma que hasta el 25% de accidentes laborales están relacionados con la manipulación de cargas. Según la cuarta encuesta Europea sobre condiciones de trabajo de la Fundación Europea para la Mejora de las Condiciones de Vida y de Trabajo en el 2005, señala que el 38% de la población realiza manipulación manual de cargas, generándose afecciones dorso - lumbares en la mayoría de la población laboral.

En Estados Unidos de América el sobre esfuerzo físico es el mayor riesgo que causa lesiones laborales con un 31% según un estudio realizado en 1990 por el National Safety Council. En América del Sur, el Ministerio de Protección Social de la Republica de Colombia en una publicación realizada en el año 2006, expone que de 100 episodios que se presentan por dolor en la región lumbar, 37 de estos se deben a la actividad laboral, donde existe mayor prevalencia en los hombres, porque éstos realizan actividades donde se presenta con mayor frecuencia la exposición al levantamiento manual de cargas. En el Ecuador las entidades que manejan estas cifras son los organismos regulatorios de control como la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS y La Dirección de Seguridad y Salud del Ministerio de Trabajo.

La presente investigación se desarrolló sobre las determinantes de riesgo ergonómico y exposición a levantamiento de cargas en trabajadores de una multinacional que inició sus actividades hace 25 años en Ecuador, su giro de negocio es la importación y comercialización de textiles. La investigación se realizó a 34 colaboradores que están expuestos a levantamiento manual de cargas en diferentes áreas: 5 colaboradores en área de Bodega, 12 colaboradores en área Puntos de Venta y 17 colaboradores en el área Comercial. Hoy estos colaboradores son los más propensos a ser evaluados para el respectivo cambio de funciones por problemas de lesiones musculo esqueléticas.

## ANTECEDENTES

Según lo expone la Unidad Técnica de Prevención de la Universidad de Cantabria, las limitaciones anatómicas y fisiológicas del cuerpo de los trabajadores pueden producir riesgos asociados con el levantamiento y transportes de cargas. La Guía Técnica de Manipulación de Cargas del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT) de España, señala que en ciertas ocasiones, evitar la manipulación de las cargas puede resultar una tarea poco menos que imposible, debido a la dificultad o imposibilidad de implantar equipos mecánicos en determinadas tareas. Incluso a pesar de la introducción de dichos equipos, pueden existir actividades residuales de manipulación manual de cargas. Evidentemente, antes de que el empresario tome las medidas de organización adecuadas, utilice los medios apropiados o se los proporcione al trabajador, sería necesario evaluar el riesgo para determinar si es o no tolerable, según el Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional de una multinacional Textilera colombiana, 2015.

Actualmente la multinacional en Ecuador está en planes de implementar un Sistema de Gestión y Prevención de Riesgos Laborales tomando en cuenta la legislación ecuatoriana, basada en la directriz de casa matriz en Colombia. Por tanto todavía al momento la multinacional no cuenta con un sistema de gestión acorde a la normativa vigente en el país, lo que ha generado

que esta se mantenga al margen del cumplimiento de procedimientos adecuados y normativa para manejar casos que se han presentado durante varios años y se siguen exteriorizando en la actualidad. La multinacional requiere la realización de una investigación que establezca los planes de acción acorde a la realidad empresarial y ajustada a las exigencias de la normativa de Seguridad y Salud vigente y de la normativa de Calidad y Ambiente.

## MARCO HISTÓRICO REFERENCIAL

Según Barrau, Mondelo y Gregori (1999), mencionan que desde la antigüedad los científicos han estudiado el trabajo para reducir su riesgo y/o para mejorar el rendimiento del trabajador. Leonardo da Vinci, en sus Cuadernos de Anatomía (1498), investigó sobre los movimientos de los segmentos corporales, de tal manera que se puede considerar el precursor directo de la moderna Biomecánica; los análisis de Durero recogidos en El Arte de la Medida (1512) sobre estudios de movimientos y la ley de las proporciones sirvió de inicio de la moderna Antropometría; Lavoisier, como estudioso del gasto energético es precursor de los análisis del desgaste del trabajo muscular; Coulomb analiza los ritmos de trabajo para definir la carga de trabajo óptima; Chauveau plantea las primeras leyes del gasto energético en el trabajo, y Marey pone a punto rudimentarias técnicas de medición; Vauban, en el siglo XVII, y Belidor en el siglo XVIII pueden ser considerados pioneros en los planteamientos y el análisis con metodología ergonómica, ya que intentaban medir la carga de trabajo físico en el mismo lugar donde se desarrollaba la actividad.

Según Jastrzebowski (1857) la Ergonomía es una rama de la ciencia que aportará en beneficio de los trabajadores como de las empresas para mejores resultados con un mínimo esfuerzo y máxima satisfacción.

Según Wisner (1983) la Ergonomía se relaciona con el estudio y adecuación de herramientas y útiles o dispositivos que pueden utilizar los trabajadores con mayor seguridad.

En uno de los varios artículos de la Organización Mundial de la Salud llamado “La Higiene Ocupacional en América Latina: Una Guía para su Desarrollo”, hace connotación en la falencia que tienen los altos mandos en las empresas latinoamericanas por el desconocimiento para implementar medidas ergonómicas que no afecten a su personal.

Según Van del Haar en el 2001, en su publicación nos cuenta que este desconocimiento y falta de importancia de parte de los empresarios de América Latina, logra que en el siglo XX inicien las primeras normativas legales en temas de Seguridad y Salud Ocupacional. Una de estas actividades se llevó a cabo en la VIII Conferencia Sanitaria Panamericana donde se reconoce este tema como un mejoramiento a la matriz económica y social de esta región.

Es cuando, según la OPS en 1992, confirma la inclusión de Instituciones de salud ocupacional en países latinoamericanos como son Bolivia, Chile, Cuba y Perú.

En 1997 Montmollin, considera que la ergonomía se puede tomar en cuenta como el arte de planeación y adaptación del trabajo al trabajador, en relación a condiciones no óptimas.

Wisner en 1998, menciona que en la época de auge militar, muchos escritores mencionaban que la maquinaria que operaban en este tiempo no se tomaron en cuenta las condiciones ergonómicas y de seguridad derivando accidentes, es aquí donde empiezan las adaptaciones antropométricas realizando ajustes a estas maquinarias.

En su publicación, Laurig en 1998 establece que las definiciones más recientes sobre ergonomía son gracias a Murrell, cuando paralelamente se creaba la primera sociedad de ergonomía en 1949, así como once años más tarde, otras organizaciones relacionadas como son las Naciones Unidas, la Organización Internacional de Trabajo y la Organización Mundial de la Salud.

En 1998 Singleton menciona que Ergonomía es específicamente la medida del trabajo.

Según Singleton en 1998, la intervención de las disciplinas involucradas se convierten en una gran ventaja ya que abren la visión en 360 grados. Estas son la Psicología, la Biomecánica, la Antropometría, la Anatomía, la Fisiología y la Medicina.

En 1998, Nag, confirma que los resultados de estudios ergonómicos permitirán una planeación estratégica sobre los procesos y resultados mientras el trabajador actúa para contribuir a la empresa. Esto lleva a mejorar procesos y procedimientos de seguridad, productivos y tecnológicos para la empresa, siempre velando por el bienestar mental y físico del trabajador.

Según Mondelo, Gregori y Barrau en 1999 sugirieron que actualmente en la ergonomía, los mandos altos y medios en las organizaciones, deberían tomar en cuenta al contratar personal no solo las herramientas de trabajo, sino diseñar el puesto adecuado ergonómicamente, tomando en cuenta el entorno y la interacción del trabajador y su ambiente, así como la maquinaria a utilizar y los procesos en los que se involucrará, conociendo de los riesgos a los que se expone tomando las medidas técnicas necesarias. De igual manera Mondelo señala sobre el incremento de las investigaciones a partir de este análisis, desde su origen en 1857 con el libro *Compendio de Ergonomía*.

Diego-Mas y Asensio, confirman que actualmente existen varios métodos que estudian al detalle posturas y movimientos repetitivos como el JSI, RULA, OWAS, EPR, OCRA y REBA; también la fatiga mental o el entorno físico como el LEST; para levantamiento de cargas como el método NIOSH y GINSHT; y para el ambiente térmico, el FANGER.

Mondelo en 1999 afirma que con la evolución informática también se vieron beneficiados sectores de Seguridad Industrial automatizando los métodos creando la interrelación entre la persona y la máquina. Así, la Ergonomía vela por las comunicaciones efectivas entre máquina y hombre interactuando para llegar a un equilibrio y lograr las tareas con máximos resultados, precautelando siempre la salud del trabajador y un entorno óptimo para desarrollar las actividades. Es decir que al diseñar un puesto de trabajo se debe basar en un sistema ergonómico óptimo de hombre y máquina conociendo sus capacidades y limitaciones.

Según el International Ergonomic Association la Ergonomía es la ciencia que estudia la relación entre el ser humano y todos las partes de un sistema relacionado a su actividad laboral donde se aplican métodos y principios para mejorar la situación de trabajo así como mejorar resultados. Cuando se recurre a los profesionales ergónomos el objetivo es analizar la compatibilidad entre las capacidades y necesidades del trabajador y la empresa.

Gracias a la Ergonomía se han corregido los factores que causan riesgos en el trabajo, por medio de la detección de las consecuencias graves para los trabajadores, la idea es que la Ergonomía prevenga daños y realice un proceso de mejoramiento continuo en las condiciones laborales. (Mondelo et al., 1999).

En el 2003 la Roh, analiza desde un punto de vista macroeconómico, que los gastos incurridos por afecciones a la salud de los trabajadores afectan no solo a ellos, sino a sus familias, a las empresas y a la sociedad. Por lo tanto se debe trabajar por prevenir los problemas relacionados a deterioro de la salud por falta de ergonomía en los lugares de trabajo.

Según la International Ergonomic Association en el 2010 menciona que la Ergonomía estudia la relación entre el trabajador y su entorno laboral.

La Sociedad de Ergonomistas de México en el 2010 confirma que la Ergonomía tiene factores humanos que se relacionan con los factores de un sistema y cuando logran una óptima interrelación, es cuando se aplicaron conocimientos de teorías, principios y métodos en una ejecución de Sistema Global.

Con el análisis de los diferentes conceptos en la historia de la Ergonomía resalto los más relevantes puntos que debemos tomar en cuenta para esta investigación:

- La importancia de entender la interrelación entre el ser humano y su entorno laboral.
- La importancia de que varias disciplinas de la ciencia aporten al mejoramiento de las condiciones laborales en relación a las necesidades y descripciones tanto del trabajador como de procesos de la Empresa.
- Buscar siempre la seguridad y salud en las empresas con respecto a los trabajadores y su entorno.

En resumen, la Ergonomía estudia y analiza planes de mejoramiento velando siempre por las necesidades de que el trabajador desarrolle sus actividades laborales en un entorno saludable y óptimo cuyos resultados finales no solo favorecen a las Empresas sino también precautelan la salud de quienes la conforman.

## METODOLOGÍA

### a) Los elementos que se consideran al realizar un estudio de Ergonomía en una empresa.

Según Champion y Thayer en su publicación en 1985, los observadores que realizarán el estudio ergonómico en una empresa, deben preparar un análisis comparativo entre los resultados tanto de los colaboradores individualmente y de la Empresa de forma macro, y los diferentes enfoques del entorno relacionados con el clima laboral, sistema motivacional del personal, enfoque biológico, enfoque mecanicista, enfoque perceptual/ motor.

Nag en 1998, menciona que entre las varias técnicas y métodos para analizar el entorno de trabajo y los puestos, existen elementos que se deben tomar en cuenta como la información personal de colaborador, los perfiles adecuados en competencias y aptitudes, el manejo de maquinaria y procesos, así como el clima y ambiente laboral. Por tanto, al tratarse de temas de seguridad y salud se utilizan check list donde se pueden validar procesos de seguridad dentro del standard como levantamiento de información para un análisis más profundo.

La Organización Internacional del Trabajo toma en cuenta algunos check list que validan la información y verificar perfiles de trabajadores, las tareas en los procesos y manejos de maquinarias. Como por ejemplo:

- PAQ ( cuestionarios de análisis de posición)
- Inventario de Componentes del Trabajo (Mark II)

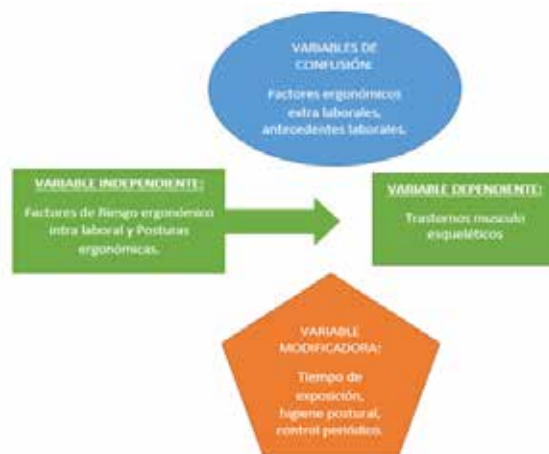


Figura 1. Variables determinantes de riesgo ergonómico y su relación con la exposición a levantamiento manual de cargas

- Método “Les profils des postes”
- AET (Análisis ergonómico de trabajo)

Existen otros, muy eficientes como el cuestionario nórdico de Kworinca o la Evaluación rápida de levantamiento y transporte manual de cargas de la International Ergonomic School, donde sus principales parámetros son el análisis ergonómico con respecto a:

- Síntomas de malestar musculo esquelético
- Actividades intra laborales
- Posturas de los Trabajadores al levantar carga manualmente
- Peso de la carga levantada
- Pausas durante la actividad
- Tiempo de sintomatología

La inspección de trabajo de Seguridad Social de España en el 2006 indicó que para realizar estudios ergonómicos el primer paso es el levantamiento de información de los riesgos potenciales a través de encuestas y observaciones para tener como referencia al aplicar un método de evaluación y sea referencia de las condiciones de la actividad. Así entendemos como mencionó Drury en 1987, que al momento de escoger uno u otro método específico de evaluación ergonómica debe enfocarse al objetivo y determinar todas las características que tiene el trabajador y que describen a su entorno donde labora, así como los procedimientos que se utilizan.

#### **b) Los métodos que se pueden utilizar para el análisis de las condiciones ergonómicas**

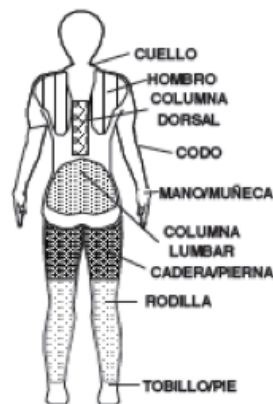
Los métodos que se pueden utilizar para el análisis de condiciones ergonómicas son varios que validan condiciones térmicas, fatiga mental, levantamiento de cargas, movimientos repetitivos.

Los siguientes son los métodos que se describirán y posteriormente de los que se escogerá uno para poner en práctica en la empresa donde se recolectarán los datos y se hará el estudio:

OWAS (Ovako Working Analysis System) de los autores Osmo Karhu, Pekka Kansu y Likka Kuorinka en 1977. El método OWAS evalúa la carga postural de piernas, brazos y espalda, codificando de acuerdo a una clasificación de riesgos. Se debe tomar en cuenta que este método no evalúa la gravedad de cada posición o su consecuencia.

SNOOK de los autores Snook y Ciriello en 1978. El método SNOOK diferencia por género del trabajador y compara en una tabla estándar actividades como el transporte, arrastre, levantamiento y descenso de las diferentes cargas, evaluando un máximo de esfuerzo por cada una.

NIOSH de autores del departamento de Salud y Servicios Humanos del Instituto de Seguridad Ocupacional y Salud en 1981 como primera versión, actualizándola en 1991, donde se



**Figura 2.** Partes que evalúa el cuestionario Nórdico

evalúa el levantamiento de carga, su agarre y las frecuencias que tiene un trabajador. Tomando en cuenta tres criterios: psicofísico, fisiológico y biomecánico.

GINSHT que es la guía técnica para la manipulación manual de cargas del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo en el año 2010. El método GINSHT evalúa los pesos levantados de acuerdo a la comparación con el peso máximo recomendado y el peso real de las cargas. Tomado en cuenta condiciones y características ergonómicas del trabajador. Con esta evaluación y comparación entre el peso real y el peso teórico se debe obtener un peso aceptable para que la actividad sea segura.

### c) Marco legal

En el Ecuador no se cuenta con una normativa o reglamentación concerniente a ergonomía, dentro del orden jurídico, el Ecuador al ser un estado de derecho, la Constitución de la República es la norma suprema junto con los tratados Internacionales ratificados por el Ecuador, que prevalecerán sobre cualquier otra norma jurídica o acto del poder público. (Constitución de la República del Ecuador, 2008. Art. 424, 425)

En materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, la Constitución menciona:

Art. 33.- El trabajo es un derecho y un deber social, fuente de realización personal y base de la economía. El estado garantizará a la persona trabajadora el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable

Art. 326, No 5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

Art. 369.- El seguro universal obligatorio cubrirá las contingencias de enfermedad, maternidad, paternidad, riesgos del 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 brindaran a través de la red pública integral de salud.

Dentro del Código de Trabajo del Ecuador, se destaca:

Art. 347.- Riesgos del trabajo son las eventualidades dañosas a que está sujeto el trabajador, con ocasión o por consecuencia de su actividad. Para los efectos de la responsabilidad del empleador se consideran riesgos del trabajo las enfermedades profesionales y los accidentes.

Art. 349.- Enfermedades profesionales son las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que producen incapacidad.

En casos de Inobservancia por parte del empleador y si el trabajador llegare a sufrir una enfermedad profesional el código de trabajo menciona:

Art. 353.- Indemnizaciones a cargo del empleador. El empleador está obligado a cubrir las indemnizaciones y prestaciones establecidas en este Título, en todo caso de accidente o enfermedad profesional, siempre que el trabajador no se hallare comprendido dentro del régimen del Seguro Social y protegido por éste.

- En cuanto a la clasificación de las enfermedades profesionales, el Código de Trabajo del Ecuador, artículo 363 las clasifica, sin embargo no menciona a los trastornos osteomusculares, por lo cual se toma en cuenta el Listado de enfermedades profesionales de la Organización Internacional de Trabajo (OIT, 2013):
- Enfermedades del sistema osteomuscular
- Tenosinovitis de la estiloides radial debida a movimientos repetitivos, esfuerzos intensos y posturas extremas de la muñeca

- Tenosinovitis crónica de la mano y la muñeca debida a movimientos repetitivos, esfuerzos intensos y posturas extremas de la muñeca
- Bursitis del olecranon debida a presión prolongada en la región del codo
- Bursitis prerrotuliana debida a estancia prolongada en posición de rodillas
- Epicondilitis debida a trabajo intenso y repetitivo
- Lesiones de menisco consecutivas a períodos prolongados de trabajo en posición de rodillas o en cuclillas
- Síndrome del túnel carpiano debido a períodos prolongados de trabajo intenso y repetitivo, trabajo que entrañe vibraciones, posturas extremas de la muñeca, o una combinación de estos tres factores
- Otros trastornos del sistema osteomuscular no mencionados en los puntos anteriores cuando se haya establecido, científicamente o por métodos adecuados a las condiciones y la práctica nacionales, un vínculo directo entre la exposición a factores de riesgo que resulte de las actividades laborales y el (los) trastorno(s) del sistema osteomuscular contraído(s) por el trabajador

Art. 410.- Obligaciones respecto de la prevención de riesgos.- Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida. Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo.

Dentro de la normativa vigente se toma en cuenta la Decisión 584 del Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores que contiene el “Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo” y su Reglamento expedido mediante Resolución 957, donde se establecen los lineamientos generales para la política de prevención de riesgos del trabajo.

En la Resolución 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, en su Primer Anexo, se cita a las enfermedades del sistema osteomuscular como parte de las enfermedades profesionales y corresponde al mismo del listado de la OIT.

El Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo, artículo 11 expresa sobre las obligaciones generales de los empleadores, que deben adoptar medidas para la prevención de riesgos que puedan afectar a la salud y bienestar de los trabajadores, mantener el buen estado de instalaciones, realizar reconocimientos médicos y determinar alteraciones físicas que no puedan responder a las exigencias de los puestos de trabajo.

De igual forma, el reglamento en mención contiene las obligaciones que debe seguir el trabajador tales como asistir a cursos y capacitaciones de prevención de riesgos, participar en simulacros, cuidar su higiene personal, someterse a los reconocimientos médicos programados por la empresa (Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del medio ambiente, 1986)

#### **d) Marco temporal espacial**

La presente investigación se desarrolló en una multinacional que inició sus actividades hace 25 años en Ecuador, su giro de negocio es la importación y comercialización de textiles. Actualmente cuenta con tres oficinas en la ciudad de Guayaquil, Cuenca y Quito, esta última funciona como matriz principal donde se ubican las bodegas. La empresa tiene 74 colaboradores, distribuidos en áreas de comercialización, bodega, puntos de venta y administración. Los procesos en el área de comercialización se relacionan a las ventas directamente, donde los asesores y



consultores deben llevar muestras y prendas para la exhibición al momento de presentar el producto. Los procesos de bodega están definidos por el cargue y descargue de camiones, ubicación de rollos de telas y geo sintéticos en bodega, y control de inventario. Las actividades inherentes con los puntos de venta son el bodegaje de rollos, presentación del producto al cliente, corte y despacho. Los procesos en el área administrativa son de gestión en oficina, telefónica, atención al cliente, archivo, digitación, análisis de cuentas y todos los procesos administrativos inherentes al giro de negocio.

La investigación se aplicó a 34 colaboradores expuestos a levantamiento manual de cargas en las áreas siguientes: 5 colaboradores en área de Bodega, 12 colaboradores en área Puntos de Venta y 17 colaboradores en el área Comercial. Hoy estos colaboradores son los más propensos a ser evaluados para el respectivo cambio de funciones por problemas de lesiones musculo esqueléticas.

### e) Sistema de variables

#### f) Diagnóstico

##### 1) EPM - International Ergonomics School

La International Ergonomic School menciona la importancia de realizar un diagnóstico de las condiciones del puesto de trabajo, como herramienta de prevención para grandes problemas de Salud Ocupacional que se ha registrado a través de la historia, y que podría servir como herramienta inicial para la aplicación de un método de evaluación posterior. Con esto se evaluarán si las condiciones de trabajo son aceptables o no para posteriormente realizar planes de acción de mejoramiento.

Son una serie de encuestas de evaluaciones rápidas de levantamiento y transporte de carga basada en la norma ISO 11228-1 para calcular el índice de riesgo por levantamiento manual de cargas.

Posición de espalda		Primer dígito del Código de postura.
<p><b>Espalda derecha</b></p> <p>El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas.</p>		1
<p><b>Espalda doblada</b></p> <p>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).</p>		2
<p><b>Espalda con giro</b></p> <p>Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°.</p>		3
<p><b>Espalda doblada con giro</b></p> <p>Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea.</p>		4

Figura 3. Codificación de las posiciones de la espalda

El objetivo es tomar el Índice de levantamiento Secuencial en una empresa o área de trabajo, a través de un nuevo método conceptual de evaluación de las exigencias físicas para el levantamiento manual de cargas en los puestos de trabajo. Este método es aplicable para aquellos lugares de trabajos diversos donde se toman en cuenta factores para realizar de mejor manera el Cálculo del Índice de Levantamiento Variable (ILV).




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>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 brazo, o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros.</p>	 <p>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>3</p>

Figura 4. Codificación de las posiciones de los brazos

Para esta investigación, se realiza el levantamiento de información inicial en diferentes Fichas, cuestionarios que validan si el riesgo es aceptable o no.

## 2) Cuestionario Nórdico

El Cuestionario Nórdico de Kwuorinka se muestra con un standard para detectar y analizar la sintomatología de malestares musculo esqueléticos y se aplican a los estudios de Ergonomía de trabajo para la detección de síntomas iniciales que aun no se han convertido en enfermedades ocupacionales y no se han llevado a una consulta médica. Con la información obtenida se puede estimar un nivel de riesgo de manera preventiva y con planes de acción a tiempo. Es un cuestionario de respuestas de elección múltiple y puede aplicarse de dos maneras: entregar para que lo desarrolle individualmente el trabajador, o a su vez sea llenado junto con el observador en forma de entrevista. La mayoría de preguntas son acerca de la detección de síntomas en las diferentes actividades realizadas en el trabajo. Estos cuestionarios presentan una confiabilidad aceptable y las características específicas o esfuerzos realizados se identifican en la frecuencia de respuestas. Recopila información sobre dolor, fatiga o disconfort en distintas zonas del cuerpo. Inicialmente los trabajadores con dolor inicial no consultan al médico, es ahí donde tenemos que actuar para conocer si los trabajadores presentan molestias en alguna actividad laboral.

En la figura 2 están detalladas las partes que evalúa el cuestionario Nórdico.

El cuestionario por tener un fin de estudio para mejoramiento y planes de acción y para mayor fiabilidad de respuestas de parte de los trabajadores, es anónimo. Dicha información consolidada con fines investigativos permitirá conocer los factores que causan malestar en las actividades laborales.

En resumen se desean obtener dos pilares fundamentales: primero, mejorar las condiciones laborales con el fin de alcanzar el bienestar de los trabajadores; y segundo mejorar los procedimientos del sistema de trabajo para obtener mayores resultados.

### 3) OWAS (Ovako Working Analysis System)

El método OWAS (Ovako Working Analysis System) fue propuesto por los autores finlandeses Osmo Karhu, Pekka Kansí y Likka Kuorinka en 1977 bajo el título «Correcting working postures in industry: A practical method for analysis.» “Corrección de las posturas de trabajo en la industria: un método práctico para el análisis” y publicado en la revista especializada “Applied Ergonomics”.

La colaboración de ingenieros dedicados al estudio del trabajo en el sector del acero finlandés, de trabajadores de dicha industria y de un grupo de ergónomos, permitió a los autores obtener conclusiones válidas y extrapolables del análisis realizado, quedando dichas conclusiones reflejadas en la propuesta del método OWAS.

El método OWAS es un método sencillo y útil destinado al análisis ergonómico de la carga postural. Su aplicación proporciona buenos resultados tanto en la mejora de la comodidad de los puestos, como en el aumento de la calidad de la producción, consecuencia ésta última de las mejoras aplicadas. En la actualidad, un gran número de estudios avalan los resultados proporcionados por el método, siendo dichos estudios aplicables en diferentes ámbitos laborales tan dispares como la medicina, la industria petrolífera o la agricultura entre otros, y sus autores, de perfiles tan variados como ergónomos, médicos o ingenieros de producción. Por otra parte, las propuestas informáticas para el cálculo de la carga postural, basadas en los fundamentos teóricos del método OWAS original (la primera versión fue presentada por los autores Kivi y Mattila en 1991), han favorecido su consolidación como “método de carga postural por excelencia”.

El método OWAS 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 la espalda (4 posiciones), brazos (3 posiciones), piernas (7 posiciones) y carga levantada (3 intervalos).

La primera parte del método, de toma de datos o registro de posiciones, puede realizarse mediante la observación “in situ” del trabajador, el análisis de fotografías, o la visualización de videos de la actividad tomados con anterioridad. Una vez realizada la observación el método codifica las posturas recopiladas. A cada postura le asigna un código identificativo, es decir, establece una relación unívoca entre la postura y su código. El término “Código de postura” será utilizado en adelante para designar dicha relación.

En función del riesgo o incomodidad que representa una postura para el trabajador, el método OWAS distingue cuatro Niveles o “Categorías de riesgo” que enumera en orden ascendente, siendo, por tanto, la de valor 1 la de menor riesgo y la de valor 4 la de mayor riesgo. Para cada Categoría de riesgo el método establecerá una propuesta de acción, indicando en cada caso la necesidad o no de rediseño de la postura y su urgencia. Así pues, realizada la codificación, el método determina la categoría de riesgo de cada postura, reflejo de la incomodidad que supone para el trabajador. Posteriormente evalúa el riesgo o incomodidad para cada parte del cuerpo (espalda, brazos y piernas) asignando, en función de la frecuencia relativa de cada posición una categoría de riesgo de cada parte del cuerpo.

Finalmente, el análisis de las categorías de riesgo calculadas para las posturas observadas y para las distintas partes del cuerpo, permitirá identificar las posturas y posiciones más críticas,

así como las acciones correctivas necesarias para mejorar el puesto, definiendo, de esta forma, una guía de actuaciones para el rediseño de la tarea evaluada. El método OWAS presenta una limitación a señalar, el método permite la identificación de una serie de posiciones básicas de espalda, brazos y piernas, que codifica en cada “Código de postura”, sin embargo, no permite el estudio detallado de la gravedad de cada posición.

Por ejemplo, el método identifica si el trabajador realiza su tarea con las rodillas flexionadas o no, pero no permite diferenciar entre varios grados de flexión. Por tanto, una vez identificadas las posturas críticas mediante el método OWAS, la aplicación complementaria de métodos de mayor concreción es necesaria, en cuanto a la clasificación de la gravedad de las diferentes posiciones para profundizar sobre los resultados obtenidos.

En resumen, el procedimiento de aplicación del método es el siguiente:

1. Determinar si la observación de la tarea debe ser dividida en varias fases o etapas, con el fin de facilitar la observación (Evaluación Simple o Multi-fase).
2. Establecer el tiempo total de observación de la tarea (entre 20 y 40 minutos).
3. Determinar la duración de los intervalos de tiempo en que se dividirá la observación (el método propone intervalos de tiempo entre 30 y 60 segundos.)
4. Identificar, durante la observación de la tarea o fase, las diferentes posturas que adopta el trabajador. Para cada postura, determinar la posición de la espalda, los brazos y piernas, así como la carga levantada.
5. Codificar las posturas observadas, asignando a cada posición y carga los valores de los dígitos que configuran su “Código de postura” identificativo.
6. Calcular para cada “Código de postura”, la Categoría de riesgo a la que pertenece, con el fin de identificar aquellas posturas críticas o de mayor nivel de riesgo para el trabajador. El cálculo del porcentaje de posturas catalogadas en cada categoría de riesgo, puede resultar de gran utilidad para la determinación de dichas posturas críticas.
7. Calcular el porcentaje de repeticiones o frecuencia relativa de cada posición de la espalda, brazos y piernas con respecto a las demás. (Nota: el método OWAS no permite calcular el riesgo asociado a la frecuencia relativa de las cargas levantadas, sin embargo, su cálculo puede orientar al evaluador sobre la necesidad de realizar un estudio complementario del levantamiento de cargas).
8. Determinar, en función de la frecuencia relativa de cada posición, la Categoría de riesgo a la que pertenece cada posición de las distintas partes del cuerpo (espalda, brazos y piernas), con el fin de identificar aquellas que presentan una actividad más crítica.
9. Determinar, en función de los riesgos calculados, las acciones correctivas y de rediseño necesarias.
10. En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la tarea con el método OWAS para comprobar la efectividad de la mejora.

**Tabla 3.** Clasificación de las Categorías de Riesgo de los “Códigos de postura”.

		Piernas																				
		1			2			3			4			5			6			7		
		Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga		
Espalda	Brazos	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	3	1	1	1	1	1
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	4	2
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	4	4	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3

**Tabla 4.** Clasificación de las Categorías de Riesgo de las posiciones del cuerpo según su frecuencia relativa.

		ESPALDA									
Espalda derecha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Espalda doblada	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Espalda con giro	3	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
Espalda doblada con giro	4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
		BRAZOS									
Los dos brazos bajos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Un brazo bajo y el otro elevado	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Los dos brazos elevados	3	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
		PIERNAS									
Sentado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
De pie	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Sobre pierna recta	3	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Sobre rodillas flexionadas	4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
Sobre rodilla flexionada	5	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
Arrodillado	6	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
Andando	7	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
FRECUENCIA RELATIVA (%)		≤10%	≤20%	≤30%	≤40%	≤50%	≤60%	≤70%	≤80%	≤90%	≤100%

**POSTURAS**

**CODIFICACIÓN DE LAS POSTURAS OBSERVADAS**

El método comienza con la recopilación, previa observación, de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante la realización de la tarea. Cabe destacar que cuanto mayor sea el número de posturas observadas menor será el posible error introducido por el observador (se estima que con 100 observaciones se introduce un error del 10%, mientras que para 400 el posible error queda reducido aproximadamente a la mitad 5%).

El método asigna cuatro dígitos a cada postura observada en función de la posición de la espalda, los brazos, las piernas y de la carga soportada, configurando su “Código de postura”. Para aquellas observaciones divididas en fases, el método añade un quinto dígito al “Código de postura”, que determina la fase en la que fue observada la postura codificada.

Posición de la Espalda    Posición de los Brazos    Posición de las Piernas    Cargas    Fase

### POSICIONES DE LA ESPALDA: PRIMER DÍGITO DEL “CÓDIGO DE POSTURA”

El primer miembro a codificar será la espalda. Para establecer el valor del dígito que lo representa se deberá determinar si la posición adoptada por la espalda es derecha, doblada, con giro o doblada con giro. El valor del primer dígito del “Código de postura” se obtendrá consultado la tabla que se muestra en la Figura 3.

### POSICIONES DE LOS BRAZOS: SEGUNDO DÍGITO DEL “CÓDIGO DE POSTURA”




Seguidamente, será analizada la posición de los brazos. El valor del segundo dígito del “Código de postura” será 1 si los dos brazos están bajos, 2 si uno está bajo y el otro elevado y, finalmente, 3 si los dos brazos están elevados, tal como muestra en la figura 4.

### POSICIONES DE LAS PIERNAS: TERCER DÍGITO DEL “CÓDIGO DE POSTURA”



Fig. 1. Distribución del personal estudiado por actividad laboral

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 figura 5 proporciona el valor del dígito asociado a las piernas, considerando como relevantes 7 posiciones diferentes.

Posición de las piernas	Tercer dígito del Código de postura.	
Sentado		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

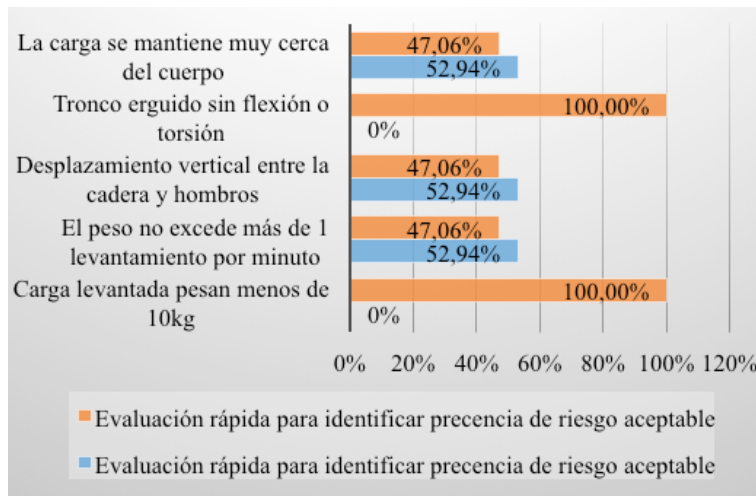


Gráfico 6. Evaluación rápida EPM – presencia de riesgo aceptable



Gráfico 7. Distribución de personal por actividades laborales – riesgo aceptable

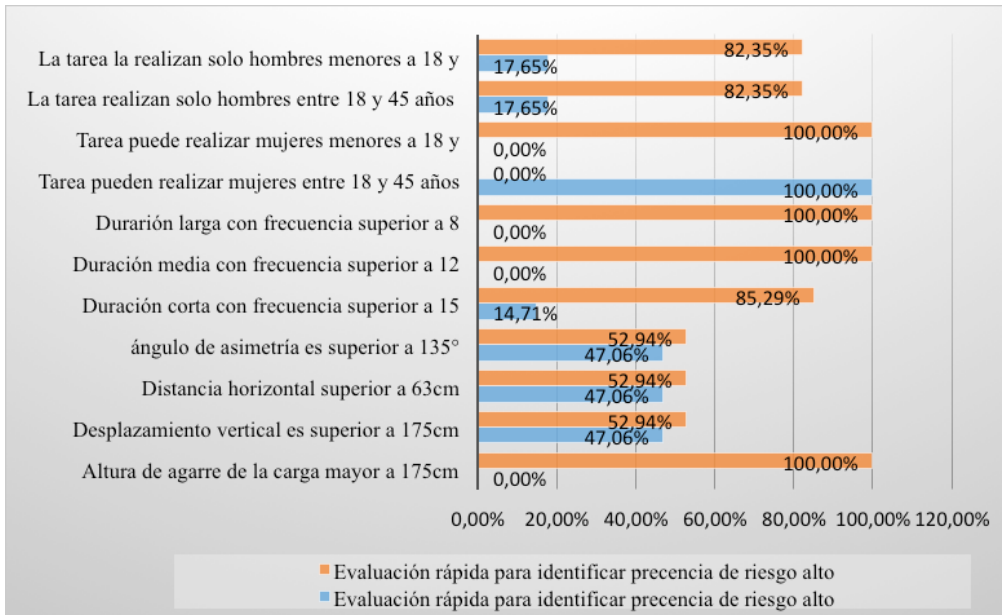


Gráfico 8. Evaluación rápida EPM – presencia de riesgo alto en relación con la tarea, tiempo de exposición, frecuencia, ángulos, distancias.

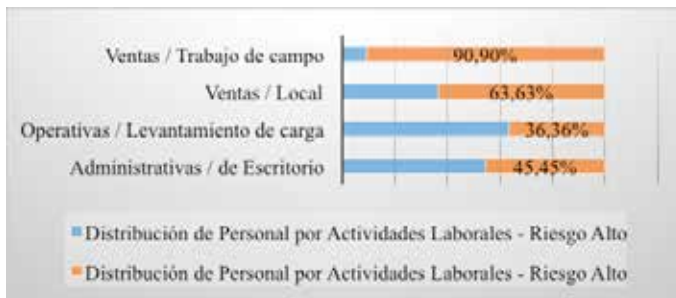


Gráfico 9. Distribución de personal por actividades laborales – riesgo alto

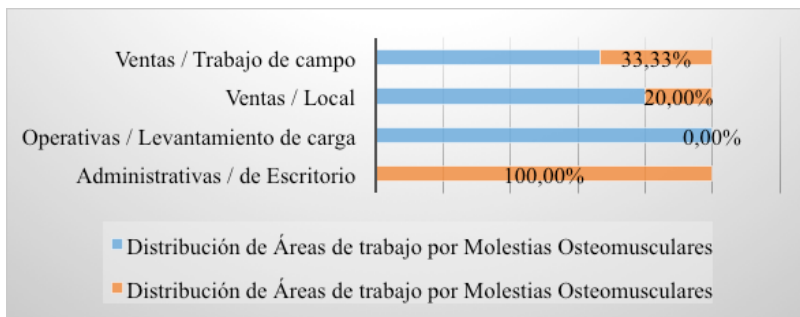


Gráfico 10. Distribución de áreas de trabajo por molestias osteomusculares



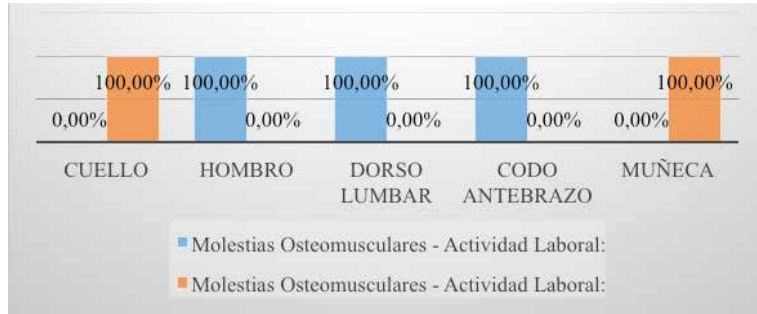


Gráfico 11. Molestias osteomusculares en la actividad laboral – área de Ventas Campo

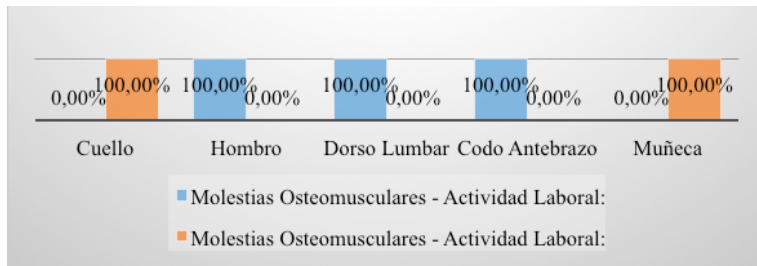


Gráfico 12. Molestias osteomusculares en la actividad laboral – área de Ventas Local

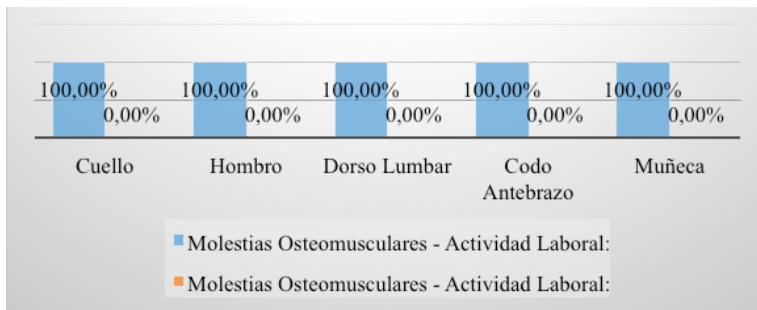




Gráfico 13. Molestias osteomusculares en la actividad laboral operativa levantamiento de cargas

<p><b>De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas</b> 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.</p>		<p>4</p>	
<p><b>De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado entre ambas</b> Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° ( Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.</p>		<p>5</p>	

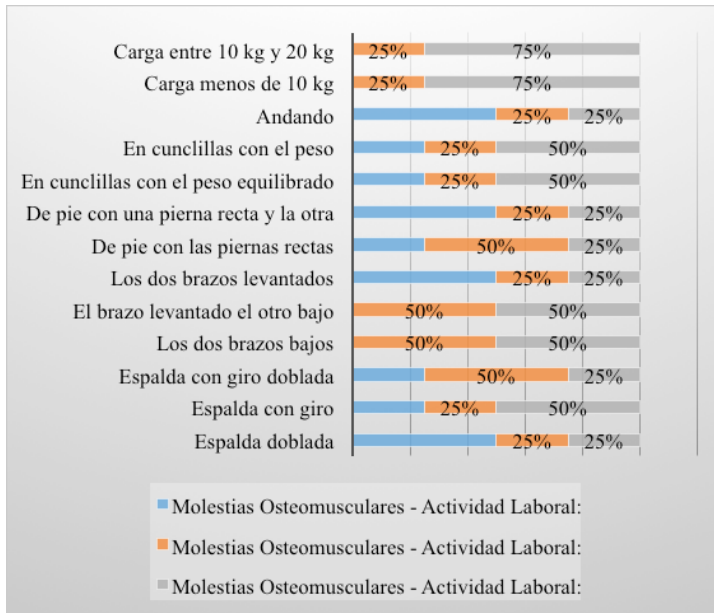


Gráfico 14. Aplicación método OWAS para evaluación de la actividad laboral de los operativos

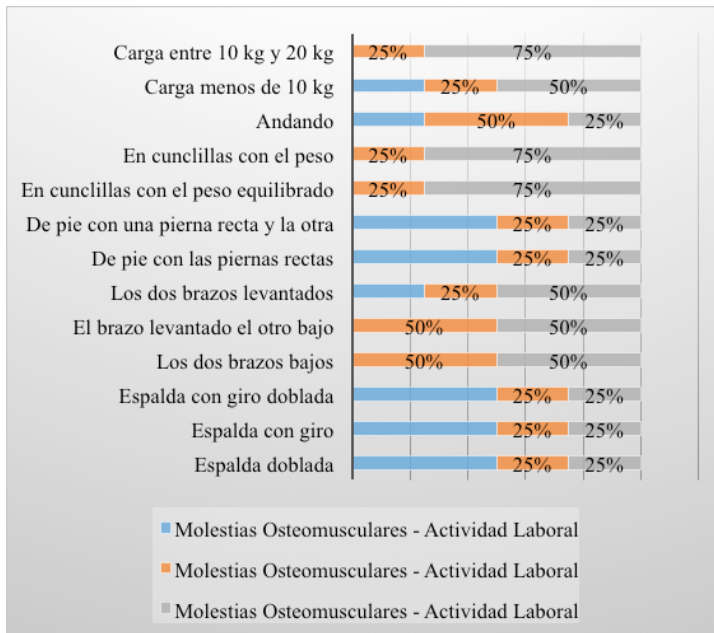


Gráfico 15. Aplicación método OWAS para evaluación de la actividad laboral personal de Ventas Local


<p style="text-align: center;"><b>Arrodillado</b> El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.</p>		<p style="text-align: center; font-size: 24px;"><b>6</b></p>	
---	---	--	--



Gráfico 16. Aplicación método OWAS para evaluación de la actividad laboral del personal de Ventas de Campo


<b>Andando</b>		<b>7</b>	
----------------	---	----------	--

Figura 5. Codificación de las posiciones de las piernas

**CARGAS Y FUERZAS SOPORTADAS: CUARTO DÍGITO DEL “CÓDIGO DE POSTURA”**

Finalmente, se deberá determinar a qué rango de cargas, de entre los tres propuestos por el método, pertenece la que el trabajador levanta cuando adopta la postura. La consulta de la Tabla 1 permitirá al evaluador asignar el cuarto dígito del código en configuración, finalizando en este punto la codificación de la postura para estudios de una sola tarea (evaluación simple).

Tabla 1 Codificación de la carga y fuerzas soportadas

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

**CÓDIFICACIÓN DE FASE: QUINTO DÍGITO DEL “CÓDIGO DE POSTURA”**

El quinto dígito del “Código de postura”, identifica la fase en la que se ha observado la postura, por lo tanto, este valor sólo tendrá sentido para aquellas observaciones en la que el evaluador, normalmente por motivos de claridad y simplificación, decide dividir la tarea objeto de estudio en más de una fase, es decir, para evaluaciones de tipo “Multi-fase”.

El método original, no establece valores concretos para el dígito de la fase, así pues, será el criterio del evaluador el que determine dichos valores.

Tabla 5. TG- FASES GIMNASIA LABORAL

FASES	DESCRIPCION	BENEFICIOS
<b>Fase de activación o calentamiento</b>	Fase constituida por ejercicios y/o juegos de carácter general, que implican la globalidad del organismo. Busca la estimulación general del organismo con ejercicios que comporten una intensidad moderada o suave y que manifiesten el máximo número de grupos musculares.	Se abren mayor número de capilares en los músculos con lo cual se les aporta una mayor cantidad de oxígeno y de nutrientes necesarios para su buen funcionamiento, y se facilita el transporte y eliminación de otros productos de deshecho que dificultarían el trabajo muscular (ácido láctico).
		Aumento del riego sanguíneo a los músculos gracias a la vasodilatación.
		Aumento de la frecuencia cardiaca.
		Mejora de la absorción de oxígeno por la hemoglobina.
		Mediante ligeras contracciones y posteriores elongaciones musculares preparamos a los músculos para soportar la intensidad del trabajo a realizar.
		Así mismo ayuda a la coordinación neuromuscular preparando al trabajador para realizar un gesto técnico específico.
		El aumento de la temperatura corporal acelera el metabolismo y permite que el organismo utilice más eficazmente los substratos fundamentales para la producción de la energía que requiere la actividad física intensa.
		La temperatura interna del músculo aumenta en uno o dos grados, favoreciendo fundamentalmente aumento de la velocidad y fuerza de la contracción muscular.
<b>Fase de movilidad músculo – articular</b>	Ejercicios de carácter estático y dinámico dirigidos a la movilidad específica de cada segmento corporal. Busca la activación específica de los grupos musculares y de las articulaciones implicadas.	Los movimientos articulares realizados progresivamente y sin cargas que los dificulten, acondicionan los ligamentos y las cápsulas articulares preparándoles para posteriores movimientos de mayor velocidad y en los que se haya de soportar mayor resistencia.
<b>Fase de estiramiento o ajuste medio – ambiental</b>	Hace referencia a la práctica de ejercicios suaves y mantenidos para preparar los músculos para un mayor esfuerzo y aumentar el rango de movimiento en las articulaciones. Es el alargamiento del músculo, más allá del que tiene en su posición de reposo, que resulta muy beneficioso para la salud y ponerse en forma. Trabaja todo tipo de músculo, sin cansarlo demasiado, obteniendo un resultado óptimo.	Reducción de la tensión muscular
		Incremento de los rangos de movilidad articular.
		Mejora de la coordinación muscular.
		Incremento de la circulación en varias partes del cuerpo.
		Retraso del punto de fatiga muscular.
		Mejoras en el rendimiento general en la vida diaria, en los deportes, y en otras actividades físicas.
		Mejora postural.
Relajación mental.		

Tabla 2. Ejemplo de codificación de fases

Fase	Quinto dígito del Código de postura.	
	Codificación alfanumérica	Codificación numérica
Colocación de azulejos en horizontal	FAH	1
Colocación de azulejos en vertical	FAV	2
Colocación de baldosas en horizontal	FBH	3

Una vez realizada la codificación de todas las posturas recopiladas se procederá a la fase de clasificación por riesgos:

## CATEGORÍAS DE RIESGO

El método clasifica los diferentes códigos en cuatro niveles o Categorías de riesgo. Cada Categoría de riesgo, a su vez, determina cuál es el posible efecto sobre el sistema músculo-esquelético del trabajador de cada postura recopilada, así como la acción correctiva a considerar en cada caso.

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.

Figura 6. Categorías de Riesgo y Acciones correctivas. A cada categoría de riesgo se le ha asignado un código de color con el fin de facilitar su identificación en tablas.

Finalizada la fase de codificación de las posturas y conocidas las posibles categorías de riesgo propuestas por el método, se procederá a la asignación de la Categoría del riesgo correspondiente a cada “Código de postura”. La tabla 3 muestra la Categoría de riesgo para cada posible combinación de la posición de la espalda, brazos, piernas y de la carga levantada.

Una vez calculada la categoría del riesgo para cada postura es posible un primer análisis. El tratamiento estadístico de los resultados obtenidos hasta el momento permitirá la interpretación de los valores del riesgo. Sin embargo, el método no se limita a la clasificación de las posturas según el riesgo que representan sobre el sistema músculo-esquelético, también contempla el análisis de las frecuencias relativas de las diferentes posiciones de la espalda, brazos y piernas que han sido observadas y registradas en cada “Código de postura”. Por tanto, se deberá calcular el número de veces que se repite cada posición de espalda, brazos y piernas en relación a las demás durante el tiempo total de la observación, es decir, su frecuencia relativa. Una vez realizado dicho cálculo y como último paso de la aplicación del método, la consulta de la tabla 8 determinará la Categoría de riesgo en la que se engloba cada posición.

Los valores del riesgo calculados para cada posición permitirán al evaluador identificar aquellas partes del cuerpo que soportan una mayor incomodidad y proponer, finalmente, las acciones correctivas necesarias para el rediseño, en caso de ser necesario, de la tarea evaluada.

Tal y como se ha indicado con anterioridad, el método no contempla el cálculo del riesgo para la carga soportada, sin embargo, puesto que el manejo de cargas queda reflejado en los “Códigos de postura” obtenidos, un análisis porcentual de los rangos de cargas que maneja el trabajador puede alertar al evaluador sobre la necesidad de profundizar en el estudio de cargas aplicando métodos específicos para tal fin.

## **ANÁLISIS, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

### **RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS APLICADAS**

Una vez revisadas las encuestas que se realizaron al personal comercial y de bodega de la empresa Textilera, se obtuvieron los siguientes resultados de datos generales. El 62% del personal encuestado que levanta carga pertenece al género masculino. La mayoría de personal (82%) encuestado que levanta carga tiene una edad entre 20 y 34 años. 59% del personal encuestado que levanta carga tienen un nivel de instrucción de Superior. El 48% del personal encuestado que levanta carga lleva más de 4 años trabajando en la empresa, el 37% tiene un promedio de 2 a 3 años trabajando en la empresa y el 15% es personal nuevo con menos de 1 año de trabajo en la empresa. La mayoría de personal encuestado que levanta carga tienen un tipo de trabajo de Ventas de Campo (Fig. 1).

### **RESULTADOS DE ESTUDIOS ERGONÓMICOS CON APLICACIÓN DEL EPM**

Con el estudio de la EPM para la evaluación rápida que identifica la presencia de riesgo aceptable en el personal encuestado que levanta carga, se obtuvo la siguiente información

De acuerdo a la información obtenida de los gráficos 6 y 7, el método nos confirma que si alguna de las preguntas contestadas es No, no es posible afirmar que es un nivel de riesgo aceptable, se debe comprobar si se trata de una tarea con nivel de riesgo alto, según la ficha de evaluación rápida de riesgo alto. Así también se presenta una distribución por actividades laborales, donde los resultados nos presentan que se debe aplicar la evaluación rápida de riesgo alta en todas, tomando en cuenta que las áreas más críticas son la Administrativa, Ventas Local y Operativas. Con el Estudio de la EPM, de evaluación rápida para identificar la presencia de riesgo alto en el personal encuestado que levanta carga, se obtuvieron los siguientes resultados:

Como resultados, el método nos confirma que si alguna de las preguntas contestadas es Si, la tarea es de alto riesgo, para las respuestas que son NO, es necesario realizar la evaluación específica.

Así también se presenta una distribución por actividades laborales, donde los resultados nos presentan que el nivel de riesgo es alto en: Administrativo, Ventas Local y Operativas.

A partir de estos resultados se aplica el Cuestionario Nórdico, de evaluación previa a trastornos musculoesqueléticos en el personal encuestado que levanta carga, y se obtuvieron los siguientes resultados:

## RESULTADOS OBTENIDOS DE LA APLICACIÓN DEL CUESTIONARIO NÓRDICO

Según la metodología del Cuestionario Nórdico, se excluirán a las personas que no tienen molestias osteomusculares. En este caso se excluirán al 100% del personal administrativo, al 20% de personal de Ventas Local y al 33,33% del personal de Ventas de Campo. Seguidamente se efectuó un análisis del personal ubicado por áreas de trabajo, en relación con las molestias osteomusculares presentes en cuello, hombro, dorso lumbar, codo antebrazo y muñeca, obteniéndose la siguiente información:

De los malestares osteomusculares, los resultados arrojan que han iniciado en promedio después del primer año de trabajar en la empresa. En ningún caso se ha cambiado de puesto de trabajo. En los últimos 12 meses se han presentado molestias osteomusculares, con un promedio de duración de un día a la semana y con impedimento de trabajo de por lo menos 7 días al año. No se han presentado molestias los últimos siete días, debido a que la última semana fue cierre de mes y bajaron ventas. Todo el personal evaluado con levantamiento de carga atribuye sus molestias al peso de la carga.

## RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO OWAS

Por los resultados obtenidos se concluye que en efecto los determinantes de riesgo ergonómico si están relacionados con la exposición a levantamiento de cargas en los trabajadores de una empresa comercializadora de textiles.

## CONCLUSIONES

- El nivel de riesgo obtenido producto de la evaluación del manejo manual de cargas es No tolerable.
- Las determinantes de exposición originan riesgo ergonómico en el levantamiento de cargas de una empresa comercializadora de textiles.
- Los trabajadores que se encuentran con mayor exposición a los factores de riesgo ergonómico por levantamiento de cargas son del área operativa, Venta de Local y Consultores Corporativos de Ventas de Campo.
- Las consecuencias de levantamiento de cargas en la salud de los trabajadores de una empresa comercializadora de textiles, por el momento no son graves conforme a los estudios de morbilidad y fichas médicas analizadas, sin embargo estamos a tiempo de prevenirlas.
- Los elementos estructurales y funcionales que debe tener la propuesta de una empresa comercializadora de textiles responsable con el levantamiento de cargas en los trabajadores se enfocarán hacia el entrenamiento y capacitación, la implementación de Calistenia y Pausas Activas, así como las ayudas mecánicas para las cargas superiores a 25kg.

## RECOMENDACIONES

- Disminuir el peso real de la carga al superarse el peso los 25 Kg.
- Revisar de manera técnica y exhaustiva las condiciones de manipulación manual de cargas evitando aquellas condiciones que estén fuera del estándar establecido en la normativa de evaluación ergonómica a nivel internacional.
- Reducir las distancias entre las cargas a ser transportadas y el destino de las mismas.
- Modificar las condiciones ergonómicas y/o individuales alejadas de los parámetros óptimos para la manipulación manual de cargas
- Utilizar ayudas mecánicas para aquellas cargas que sobrepasen los 25 Kg.
- Reducir las cargas compartiendo la manipulación de las mismas con más personal
- Rotar al personal expuesto evitando que por el tiempo de exposición se produzcan trastornos musculoesqueléticos
- Mejorar el entorno de trabajo permitiendo que el personal se motive y se involucre con responsabilidad y compromiso en la gestión de mejora empresarial

## PLAN DE ACCIÓN

### ENTRENAMIENTO Y CAPACITACIÓN DE LEVANTAMIENTO DE CARGAS

La empresa Textilera implementará el entrenamiento y capacitación de levantamiento manual de Cargas para todo el Personal que por actividades innatas al cargo lo deban realizar. Este entrenamiento se lo agregará en el plan de entrenamiento inicial:

El Personal deberá siempre tener en cuenta:

- Mantener la columna lo más recta posible
- Acercar la carga al tronco
- Mantener contraídos los músculos del abdomen
- Siempre flexionar las rodillas al manipular cargas por debajo del nivel de la cadera
- El mayor porcentaje del peso de la carga debe recaer sobre los miembros superiores e inferiores y no sobre la columna
- Tener base de sustentación (ubicación de los pies) aproximadamente al ancho de los hombros
- Manipular una sola tela tableteada a la vez.
- Sujetar la tableta contra el cuerpo, con codos flexionados, y manos por debajo de esta, evitando apertura de los dedos.
- NO halar las tabletas, se debe ir descargando de una en una.
- Sujetar el rollo por el frente de este y NO por los lados con los dedos separados.
- Flexionar las rodillas cuando la carga se encuentre por debajo del nivel de la cadera, con el fin de disminuir sobrecarga en la columna.
- Utilizar escalera o butaca cuando la altura de la carga a manipular sea superior al nivel de los hombros.

Al ubicar el rollo en las góndolas:

1. Apoyar el rollo en las piernas
2. Introducir el rollo en la varilla sujetándolo por la parte de abajo.
3. Empujarlo desde el frente de la tela



- Al mover un rollo que se encuentre vertical, se debe acercar lo mayor posible a este, con los codos flexionados y los dedos juntos.
- Cuando las dimensiones del rollo de tela (tamaño, peso, etc.), dificulten la manipulación del mismo se debe manipular mínimo entre dos trabajadores.
- Se debe empujar acercándose lo mayor posible a la carga a mover, llevando el peso del cuerpo hacia adelante y NO halar.

#### IMPLEMENTACIÓN DE GIMNASIA LABORAL: CALISTENIA Y PAUSAS ACTIVAS

Personal de Bodega y Venta de Local:

- Calistenia 20 minutos antes de iniciar la jornada laboral todos los días. Responsable jefe de área.
- Pausa activa cada 2 horas. Por tratarse de actividades en movimiento durante toda la jornada laboral, se recomienda hacer estiramiento de músculos y reactivación de circulación sanguínea.

Personal de Administrativo y Venta de Campo:

- Pausas Activas cada 2 horas con ejercicios de movimiento, estiramiento y circulación. Por tratarse de actividades sedentarias en la mayor parte de la jornada laboral.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Ander-Egg (Ed.). (1993). *Técnicas de Investigación Social*. Buenos Aires, Argentina: Rio de la Plata, 136-175
- Anguera, M., Arnau, J., Martínez, M., Pascual, J., Vallejo, G. (1995). *Métodos de Investigación en Psicología*. Madrid, España: Síntesis
- Araña Suárez, S. (2009). *Trastornos musculo esqueléticos, psicopatología y dolor*. Barcelona, España: Fomento de la investigación de la protección social –FIPROS, 50-186.
- Bruce, P. y Bernard M., (Ed). (1997) *Musculoskeletal disorders and workplace factors. A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back*. Columbia, EE.UU.: Department of Health and Human Services, 457-590.
- Caraballo- Arias Y. (2013). *Temas de epidemiología y Salud Pública*. Tomo II. *Epidemiología de los trastornos musculoesqueléticos de origen ocupacionall*. Caracas, Venezuela: Banco Nacional de Crédito. Capítulo 33, 745-764.
- Celín Ortega, F. (2014). *Implementación de medidas preventivas básicas e intervención ergonómica primaria, para disminuir la ocurrencia de enfermedades ocupacionales por movimientos repetitivos de mano y muñeca, en trabajadores de la línea de producción de una empresa de perfumes*. (Tesis de maestría inédita). Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador
- Cilveti, S. y Idoate, V. (2000) *Protocolos de Vigilancia Sanitaria Específica. Posturas Forzadas*. Madrid, España: Ministerio de Sanidad y Consumo, 36-43.
- Código del Trabajo de la República del Ecuador. Registro Oficial Suplemento 167, Quito, Ecuador, 16 de diciembre de 2005.
- Comisiones Obreras de Castilla y León (Ed). (2008). *Manual de trastornos musculo esqueléticos*. Madrid, España: Acción en Salud Laboral, 25-103.
- Constitución de la República del Ecuador. Decreto Ejecutivo 0. Registro Oficial 449, Quito, Ecuador, 20 de octubre de 2008.
- Cruz, J., Garnica, G., (2001) *Principios de Ergonomía*. Bogotá, Colombia: Universidad Jorge Tadeo Lozano. 2da edición, 120-225.
- Diez, A., González A., (2014). UF1798 – Seguridad y protección medioambiental en la gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de sistemas de automatización industrial. León, España: Paraninfo, 124p.

- García, A., Gadea, R., Sevilla, M., y Ronda, E. (agosto, 2011). Validación de un cuestionario para identificar daños y exposición a riesgos ergonómicos en el trabajo: *Revista especializada Salud Pública*. No.4: 85-331
- García, J., Pérez R., y Del Río S., Problemas y diseño de investigación resueltos. Madrid, España: Dykinson. (2), 300-472.
- Guillen, P. (1987). Madrid XIII Symposium Internacional de Traumatología. *Lesiones de codo, antebrazo, muñeca y mano*. La Rioja, España: Fundación Mapfre.
- Haar, R. (Ed). (2001). La Higiene Ocupacional en América Latina. *Una guía para su desarrollo*. Documento de discusión. Washington DC. Organización Panamericana de la Salud, 10-47.
- Hernberg, S. (febrero, 1995). Introducción a la Epidemiología Ocupacional. Barcelona, España: Díaz de Santos, S.A. Volumen 69, No.1, 105-107
- Hilkka, R y Viikari, E. (2001). Enciclopedia de la Salud y Seguridad en el Trabajo. Volumen 1, Parte I. El Cuerpo Humano. *Sistema Musculo esquelético*, pp.1-40.
- Jean Claude M, Couturejuzón L., Cruzkshank Zayas J., Cobas D y Pérez I. (2008). XVI Forum de base de Ciencia y Técnica. *Conocimientos de los trabajadores sobre riesgos para la salud y síntomas referidos por uso de computadoras*. La Habana, Cuba: Escuela Nacional de Salud Pública.
- Keyserling W., Brouwer M. y Silverstein B. (1992) A checklist for evaluating ergonomic risk factors resulting from awkward postures of the legs, trunk and neck. *International Journal of Industrial Ergonomics*, Volumen 9, 283-301.
- Kumar S., (Ed). Advances in industrial ergonomics and safety IV. Proceedings of the Annual International Industrial Ergonomics and Safety. Conference held in Denver, Colorado, 10-14 June, 1992. Alberta, Canada, Department of Physical Therapy, University of Alberta.
- Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sørensen, F., Andersson, G. y Jorgensen, K. (1987). *Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms*. Applied Ergonomics, Volumen 18, 233-237
- Lakatos, I. (1983). La Metodología de los Programas de Investigación Científica. Madrid, España: Alianza-Editorial, Volumen 1, 127-309.
- McAtamney L. y Corlett N., (1993). RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*. Volumen 24(2), 91-99.
- Melo, J. (2009). Ergonomía práctica. *Guía para la evaluación ergonómica de un puesto de trabajo*. Argentina, Buenos Aires: Fundación MAPFRE, 23-190.
- Merletti F, Olsen J, Vuylsteek K. (1990). Estudio de las causas de las enfermedades laborales. Introducción a la Epidemiología Laboral. Barcelona, España: SG Editores, 58-96.
- Ministerio de la Protección Social. (2006). *Guía de atención integral basada en la evidencia para dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal relacionados con la manipulación manual de cargas y otros factores de riesgo en el lugar de trabajo*. (GATI- DLI- ED). Bogotá, Colombia: Subcentro de Seguridad Social y Riesgos Profesionales, 70-117.
- Ministerio de la Protección Social. (2006). *Guía de atención integral basada en la evidencia para Desórdenes Musculo esqueléticos (DME) relacionados con Movimientos Repetitivos de Miembros Superiores (Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de De Quervain (GATI-DME)*. Bogotá, Colombia: Ministerio de la Protección Social, 103-125.
- Mondelo, P., Gregori, E., y Barrau, P., (1999). *Ergonomía 1 Fundamentos*. Catalunya, España: Editions UPC, 140-185.
- NTP 452. Evaluación de las condiciones de trabajo. *Carga postural*. Barcelona, España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, (1997), 1-9.
- NTP 477. Levantamiento Manual de Cargas. *Ecuación del NIOSH*. Barcelona, España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, (1998), 1-10.
- NTP 674. Evaluación de la carga postural. *Método de la Universidad de Lovaina*. Barcelona, España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, (2004), 1-8.
- NTP 629. Movimientos repetitivos: métodos de evaluación. *Método OCRA*. Barcelona, España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, (2003), 1-6.

- Núñez González, C., (1999). La evaluación de los riesgos derivados del trabajo. Valencia, España: Tirant Lo Blanch, 1(1-2).
- Punnett, L., y Wegman, D. (2004). *Work-related musculoskeletal disorders: The epidemiologic evidence and the debate*. University of Massachusetts Lowell, Journal of Electromyography and Kinesiology, EE.UU. (14), 13-23.
- Ramírez C. (2008) *Ergonomía y Productividad*. México: Limusa, (2), 1-13.
- Real Decreto 487, Manipulación Manual de Cargas. *Guía técnica para la evaluación y prevención de riesgos relativos a la manipulación manual de cargas*. Edición 3, B.O.E. No.97, 23 de abril de 1997, Barcelona, España
- Real Decreto 487. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. Madrid, España, BOE No97, 14 de abril de 1997.
- Resolución No. 513. Normativa aplicable a la Seguridad en el Trabajo. *Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo*. Quito, Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Registro Oficial Suplemento 5, 1 de junio del 2017.
- Silverstein, B., Fine, L., Armstrong, T., Joseph, B., Buchholz, B., y Tobertson, M. (1986) Accumulative trauma disorders of the hand and wrist in industry. *The ergonomics of working postures. Models, methods and cases*. Londres, Inglaterra.
- Singleton, W. (1998). Ergonomía. Herramientas y Enfoques. *Naturaleza y objetivos de la Ergonomía. en el trabajo*. Enciclopedia de Salud y Seguridad, Capítulo 29, Madrid, España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 3-4.