



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

DIRECCIÓN GENERAL DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

**EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS DIS-ERGONÓMICOS POR CONSECUENCIA
DEL LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS EN LOS OPERADORES DEL
ÁREA DE PALETIZADORA DE UNA EMPRESA QUE FABRICA MORTERO
INDUSTRIALIZADO**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar el grado de
Magister en Seguridad y prevención de Riesgos Laborales**

Autor

José Raúl Murillo Guano

Director

Ing. Msc. Manuel Torres

Quito, marzo 2015

CERTIFICACIÓN DEL ESTUDIANTE DE AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo, José Raúl Murillo Guano, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido presentado para ningún grado o calificación personal.

Además de acuerdo a la ley de Propiedad Intelectual, todos los derechos del presente Trabajo de Grado, por su reglamento y normatividad institucional vigente, pertenecen a la Universidad Tecnológica Equinoccial.

José Raúl Murillo Guano

C.C.

INFORME DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

AGRADECIMIENTO

Agradezco de todo corazón a todas las personas que compartieron sus valiosos conocimientos conmigo para concluir satisfactoriamente mi trabajo de grado.

En especial agradezco a mis catedráticos ya que con sus enseñanzas y conocimientos compartidos fueron formándome y preparándome para la vida laboral diaria, ellos como mis mentores fueron crenado en mi una cultura y forma de vivir diaria en temas relacionados a mi profesión.

También agradezco a mi tutor de trabajo de grado Ing. Msc. Manuel Torres Bastidas, por su generosa asesoría para poder culminar en buena lid este trabajo, al Dr. Eduardo Andrade Terán - MD MSc. Por su siempre dispuesta ayuda y muy firme criterio profesional, a la Dra. Lilian Pinos por su acertada directriz en el cumplimiento del objetivo planteado.

DEDICATORIA

Primeramente a Dios

Por darme la fortaleza, perseverancia, voluntad y capacidad para superar este nuevo logro muy importante en mi vida, gracias Dios mío por dejarme disfrutar de todo lo que la vida me ofrece cada día que puedo seguir viviendo.

A mis padres

José Celin y María Serafina, por darme el ejemplo para ser un hombre de bien, a nunca decaer, a ser siempre una persona decidida a conseguir lo que me propongo solucionando los problemas, tomando como aliado el gran valor entregado por ellos hacia mi “La humildad”.

A mis hermanos y hermanas

Por apoyarme siempre en todos los objetivos y planes que me he propuesto, por guiarme con su buen consejo y por siempre estar pendiente de mí desarrollo profesional, familiar y personal.

Este esfuerzo se lo dedico de forma especial a mis hijas y a mi hijo

Por ser ellos la motivación que me impulsa a seguir adelante, siempre decidido a ser un padre modelo y un amigo para ellos, motivado a que palpen que los valores y los sacrificios que los padres damos por ello son únicos y que nunca se rindan ante nada ya que si se lo proponen de corazón, literalmente nada es imposible.

El mayor de mis agradecimientos a mi amada esposa

Por su comprensión y valioso apoyo incondicional ya que sin su forma de incentivar me jamás hubiera logrado conseguir este logro tan importante para mi hermosa familia, toda mi vida estaré agradeciéndote por ser el norte en mi camino, llevándome por un rumbo fijo a ser un hombre de bien.

INDICE DE CONTENIDOS

Contenido

CERTIFICACIÓN DEL ESTUDIANTE DE AUTORÍA DEL TRABAJO.....	i
INFORME DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
INDICE DE CONTENIDOS	v
INDICE DE TABLAS	ix
INDICE DE GRÁFICOS	x
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	2
ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.2 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	4
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
CAPÍTULO II	6

MARCO REFERENCIAL.....	6
ERGONOMÍA.....	6
2.1 Concepto.....	6
2.2 Campo de acción de la ergonomía	7
2.2.1 Medicina	7
2.2.2 Antropometría	7
2.2.3 Fisiología del Trabajo.....	7
2.2.4 Sociología del Trabajo	8
2.2.5 Otras	8
2.3 Tipos de Ergonomía.....	8
2.3.1 Ergonomía geométrica.....	9
2.3.2 Ergonomía Ambiental	9
2.3.3 Ergonomía Temporal.....	11
2.4 Ramas de la Ergonomía.....	11
2.4.1 Descripción del puesto de trabajo.....	13
2.4.2 Factores de riesgo	13
2.4.3 La Postura	13
2.4.4 Normas para Control Ergonómico	14
RIESGOS Y FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS.....	15
2.5 Conceptualización sobre riesgos ergonómicos	15
2.6 Clasificación de riesgos ergonómicos	16
2.6.1 Riesgos por posturas forzadas	17
2.6.2 Riesgos por movimientos repetitivos	21
2.6.3 Medidas preventivas.....	22

2.7	Riesgos en la salud provocada por: vibraciones, aplicación de fuerzas, características ambientales y del entorno laboral	23
2.7.1.1	Medidas Preventivas	24
2.7.1.2	Recomendaciones de la Asociación Chilena de Seguridad (ACHS) 25	
2.7.2	Riesgos por trastornos musculo - esqueléticos, derivados de la carga física	26
2.7.3	Trastornos músculoesqueléticos derivado por levantamiento de cargas	28
2.7.3.1	Trastornos músculoesqueléticos de las extremidades superiores .	28
2.7.3.2	Trastornos por traumas acumulativos	29
EVALUACIÓN DE PROCESOS ACTUALES DE LEVANTAMIENTO DE CARGAS		30
2.8	Métodos para medición de riesgo ergonómico.....	30
2.8.1	Trabajo Muscular	31
2.8.2	Métodos de medición para cargas laborales físicas	33
2.9	Método a utilizarse en la investigación.....	41
CAPÍTULO III		43
DISEÑO METODOLÓGICO		43
3.1	Tipo y Diseño de la Investigación.....	43
3.2	Universo – Muestra	43
3.3	Instrumento y Técnica de Recolección de Datos	43
3.4	Análisis de Datos	43
CAPÍTULO IV		44
RESULTADOS.....		44
4.2	Identificación de Riesgos Dis – Ergonómicos en el Área de Trabajo	44

4.2 Evaluación de los riesgos dis ergonómicos.....	47
CAPÍTULO V	63
PLAN DE ACCIÓN DE MITIGACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS	63
5.1 Etapas del plan de acción	63
5.1.1 Etapa 1: Reconocimiento del Riesgo	64
5.1.2. Etapa 2: Identificación de los Factores de Riesgo Ergonómico	64
5.1.3 Etapa 3: Reconocimiento del Puesto	68
5.1.4 Etapa 4: Plan de Acción.....	77
CAPÍTULO VI	82
6.1 Conclusiones.....	82
6.2 Recomendaciones.....	83
BIBLIOGRAFÍA	84

INDICE DE TABLAS

Tabla 2. 1 Posturas de riesgo para la mitad superior del cuerpo y estrategias de prevención.....	18
Tabla 2. 2 Tipos de métodos para medición de cargas físicas.....	34
Tabla 4. 1 Identificación de riesgos dis-ergonómicos en cada área	44
Tabla 5. 1 Factores de distancia y peso transportado.....	73
Tabla 5. 2 Intervenientes para el plan de acción	77

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 2. 1 Diferencias de conceptualización.....	15
Gráfico 2. 2 Trabajo estático. Tiempo Límite de mantenimiento de Fuerza	27
Gráfico 2. 3 Categorización de trabajo por nivel de movimiento	32
Gráfico 4. 1 Evaluación Trabajador 1 - Posición 2 (parte 1).....	50
Gráfico 4. 2 Evaluación Trabajador 1 - Posición 2 (parte 2).....	51
Gráfico 4. 3 Evaluación Trabajador 1 - Posición 3 (parte 1).....	52
Gráfico 4. 4 Evaluación Trabajador 1 - Posición 3 (parte 2).....	53
Gráfico 4. 5 Evaluación Trabajador 1 - Posición 4 (parte 1).....	54
Gráfico 4. 6 Evaluación Trabajador 1 - Posición 4 (parte 2).....	55
Gráfico 4. 7 Evaluación Trabajador 2 - Posición 1 (parte 1).....	56
Gráfico 4. 8 Evaluación Trabajador 1 - Posición 1 (parte 2).....	57
Gráfico 4. 9 Evaluación Trabajador 2 - Posición 2 (parte 1).....	58
Gráfico 4. 10 Evaluación Trabajador 2 - Posición 2 (parte 2).....	59
Gráfico 4. 11 Evaluación Trabajador 2 - Posición 3 (parte 1).....	60
Gráfico 4. 12 Evaluación Trabajador 2 - Posición 3 (parte 2).....	61
Gráfico 5. 1 Etapas de plan de acción.....	63
Gráfico 5. 2 Peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación ..	69
Gráfico 5. 3 Variables de la carga	69
Gráfico 5. 4 Desplazamiento de la carga	70
Gráfico 5. 5 Giro del tronco	70
Gráfico 5. 6 Agarre bueno	71
Gráfico 5. 7 Agarre regular	71
Gráfico 5. 8 Agarre malo	72
Gráfico 5. 9 Inclinación del tronco y compresión	74
Gráfico 5. 10 Tamaño máximo recomendable para una carga	75

Gráfico 5. 11 Alimentación de la máquina ensacadora con fundas vacías y operación de la máquina para procesos de sellado y relleno automático de material	78
Gráfico 5. 12 En esta actividad se incluye las tareas de levantamiento de cargas manual por saco, traslado y apilamiento en el piso de la carga generando múltiples movimientos que fueron evaluados por grupo muscular en el capítulo anterior....	78
Gráfico 5. 13 Máquina automática rompedora de sacos	81

RESUMEN

El ser humano se adapta con facilidad, pero su capacidad de adaptación no es infinita. Existen intervalos de condiciones óptimas para cualquier actividad, es por ello que una de las labores de la ergonomía consiste en encontrar los intervalos y explorar los efectos indeseados que se producirían en caso de superar los límites. El presente trabajo investigativo se realizó en base al estudio de los factores de riesgo ergonómico a los operarios del área de paletizado de una empresa que fabrica mortero para la construcción para diseñar un sistema de control. En la evaluación de puestos de trabajo se utilizó el método RULA determinándose la afectación a los colaboradores por la mala aplicación del levantamiento manual de cargas en dos tareas que constan de 4 y 3 posiciones, obteniéndose como resultado el cambio en la tarea y actividades de investigación para generar nuevas alternativas.

ABSTRACT

The human being adapts easily, but their resilience is not infinite. There are intervals optimal conditions for any activity, that is why one of the tasks of ergonomics is finding the intervals and explore the undesirable effects that would occur in case of exceeding the limits. This research work was performed based on the study of ergonomic risk factors to operators palletizing area of a company that manufactures Mortar for construction industry to design a control system. The RULA method was used in the evaluation of jobs by determining the affectation to reviewers, by the misapplication of manual lifting on two tasks comprising 4 and 3 positions, resulting in the change in the task and research to generate new alternatives.

INTRODUCCIÓN

En 1889 en París a causa de la Explosión Universal la realización del primer congreso internacional de accidentes del trabajo que dio origen a la cesión del Comité Internacional Permanente para la Prevención de Accidentes Laborales que inicio su funcionamiento en el año de 1890, con la misión de conformar una base estadística internacional sobre riesgos laborales.

En 1891 en Berna se celebra el segundo Congreso Internacional de Accidentes de trabajo durante el cual se presentaron varios estudios sobre prevención. En 1919 se celebra el Tratado de Paz de Versalles, mismo que a través de la Organización Internacional del Trabajo genera documentos que pretenden estandarizarse a nivel internacional en pro de la protección del trabajador contra afecciones enfermedades y lesiones originadas en el desarrollo del trabajo.

En la década de 1930 en Francia se publica la primera revista que contiene temas para conocer y cuantificar el esfuerzo humano en relación con sus circunstancias laborales. En la Segunda Guerra Mundial en programas militares aparecieron los primeros estudios ergonómicos.

En 1949 En Inglaterra K.F.H, Murrel crea el término de ergonomía definiéndolo como: “El estudio científico de las relaciones del hombre y su medio de trabajo” apoyada en sus raíces griegas y a partir de esta denominación se agruparon conocimientos: médicos, psicológicos, técnicos, fisiológicos, industriales y militares, tendientes al estudio del hombre en su ambiente laboral.

A pesar de que hace aproximadamente 50 años en el mundo ya se ha venido trabajando en materia de ergonomía, en nuestro País no todas las empresas de producción se han podido empoderarse de un sistema de prevención de riesgos laborales, que contemple las estrategias de adaptación del entorno hacia el empleado como principal metodología de prevención.

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Las actividades diarias en el área de ensacado/paletizado de la empresa que fabrica mortero industrializado requieren que se mueva algún objeto, empujar máquinas o, directamente, cargar producto. Son tareas que aparentemente cualquiera podría realizar de forma confiada. Se olvida, en ocasiones, se desconoce que son tareas que implican riesgos para la salud, si no se realizan correctamente.

La manipulación o levantamiento manual de cargas puede ocasionar diversos daños para la salud, que van desde dolores de espalda de distinta localización, accidentes por sobreesfuerzo hasta patologías más graves con daños crónicos que pueden reducir o limitar gravemente la capacidad de la persona afectada.

Cuando la carga física de trabajo supera la capacidad del individuo se llega a un estado de fatiga muscular, que se manifiesta como una sensación desagradable de cansancio y malestar, acompañada de una disminución del rendimiento.

La investigación, se enfoca en evaluar los factores de riesgo ergonómicos por consecuencia del levantamiento manual de cargas en los operarios del área de paletizado a través de la aplicación de un cuestionario y de la aplicación de un método de evaluación ergonómica (RULA). Este procedimiento permitirá identificar el efecto ergonómico de realizar este tipo de actividad en los operarios como consecuencia de las actividades que realizan dentro de su jornada laboral.

1.2 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

En la década de 1930 en Francia se publica la primera revista que contiene temas para conocer y cuantificar el esfuerzo humano en relación con sus circunstancias laborales. En la Segunda Guerra Mundial en programas militares aparecieron los primeros estudios ergonómicos.

En 1949 en Inglaterra K.F.H, Murrel crea el término de ergonomía definiéndolo como: “El estudio científico de las relaciones del hombre y su medio de trabajo” agrupando conocimientos médicos, psicológicos, técnicos, fisiológicos, industriales y militares, propensos al estudio del hombre en su ambiente laboral.

A pesar de que hace aproximadamente 50 años en el mundo ya se ha venido trabajando en materia de ergonomía, en nuestro país no todas las empresas de producción han podido empoderarse de un sistema de prevención de riesgos laborales, que contemple las estrategias de adaptación del entorno hacia el empleado como principal metodología de prevención.

En materia de seguridad y salud ocupacional el rubro de capacitación invertido para socializar pautas que permitan la mitigación de los riesgos ergonómicos al que está expuesto su personal nunca será suficiente, puesto que si se mide el rubro de un tratamiento y rehabilitación de la salud, siempre será un costo superior que la empresa deberá asumirlo. Bajo esta perspectiva esta investigación pretende visualizar a través del estudio de riesgo ergonómico medir el daño potencial al que está expuesto el personal que labora en todo el sector de la construcción, una fábrica de mortero industrializado.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Los operadores del área de paletizado de una empresa fabricante de mortero industrializado están expuestos a factores de riesgo ergonómicos?

1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar los factores de riesgo Dis-ergonómicos por consecuencia del levantamiento manual de cargas en los operadores del área de paletizado de una empresa que fabrica mortero industrializado.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Realizar un análisis para identificar los las actividades laborales en el área de paletizado de la empresa donde practica en el levantamiento manual de cargas.
- b. Identificar las causas que pueden provocan afectación a la salud de los trabajadores por consecuencia del levantamiento manual de cargas en el área de paletizado de la empresa
- c. Evaluar los procesos actuales de levantamiento manual de carga en el área de paletizado de una empresa que fabrica mortero industrializado, mediante un método de análisis considerando la exigencia física empleada por la población laboral involucrada.
- d. Desarrollar un plan de acción para la mitigación de riesgos ergonómicos en la empresa.

1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

En la presente investigación se parte tomando en cuenta lo que Claudio Cuco (2011) menciona: “de acuerdo a diversos estudios, el manejo manual de cargas se ha relacionado como uno de los factores causales de trastornos músculo esqueléticos dorso-lumbares como: lumbago, desgarró paravertebral y dorsalgia”. a la vez se considera que los trastornos musculo-esqueléticos, son uno de los factores más

frecuentes y con mayor incidencia en las empresas, los mismos que en su mayoría están derivados por el levantamiento manual de cargas de forma inadecuada e inapropiada y a la vez tomando en cuenta que la empresa en el área de paletizado no cuenta con los procedimientos establecidos para realizar un levantamiento de cargas de forma segura, se realiza el análisis de las actividades con la finalidad de disminuir los daños que se pudieran generar a la salud de la población laboral del área de paletizado de la empresa.

A la vez se toma como consideración fundamental el nivel de producción de la planta el mismo que por poseer un sistema de producción de mortero industrializado literalmente nuevo, producirá una cantidad de producto terminado estimado de mil sacos de 25 kilos por cada hora, donde el personal que está directamente inmerso en la actividad en el área de paletizado realiza tareas como, levantamiento manual de cargas y movimientos corporales repetitivos.

Es por esta razón que se hace completamente fundamental realizar un análisis del factor de riesgos dis-ergonómico, enfocado al levantamiento manual de cargas, ya que cuyo resultado emitirá el nivel de exposición de la población laboral consiguiendo emitir procedimientos y estrategias de prevención para disminuir los efectos en los trabajadores.

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

ERGONOMÍA

2.1 Concepto

Etimológicamente, el término “ergonomía” proviene del griego “nomos”, que significa norma, y “ergo”, que significa trabajo. (Laurig, 1992). Este término aparece en 1949, por el psicólogo británico Murrell, quien definió como: "El estudio científico de las relaciones del hombre y su medio de trabajo", el objetivo planteado a través de su aporte es promover el diseño de entornos de trabajo adaptados al ser humano, puestos de trabajo que ejecuten tareas que promuevan la conservación de la salud.

La Sociedad de Ergonomía Británica (Ergonomics Society, 2014), la define como “un enfoque que pone las necesidades y capacidades humanas como el foco del diseño de sistemas tecnológicos. Su propósito es asegurar que los humanos y la tecnología trabajan en completa armonía, manteniendo los equipos y las tareas en acuerdo con las características humanas”.

Pero la que hoy en día se tiene como definición más aceptada es la de la International Ergonomics Society (2014), que caracteriza a la Ergonomía tanto como:

1. La disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre humanos y otros elementos de un sistema,
2. Así como la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos para diseñar a fin de optimizar el bienestar humano y el rendimiento global del sistema.

La ergonomía prospectiva se basa en aplicar recomendaciones ergonómicas que tienen en cuenta, simultáneamente, los márgenes de beneficios, significa buscar alternativas en el diseño del trabajo que eviten la fatiga y el agotamiento del trabajador, con el objeto de promover la productividad humana.

2.2 Campo de acción de la ergonomía

El ser humano se adapta con facilidad, pero su capacidad de adaptación no es infinita. Existen intervalos de condiciones óptimas para cualquier actividad, es por ello que una de las labores de la ergonomía consiste en encontrar los intervalos y explorar los efectos indeseados que se producirían en caso de superar los límites; como cuando un trabajador desarrolla sus funciones en condiciones de ruido, vibración, calor o si la carga física o mental de trabajo es demasiado elevada o demasiado reducida (Laurig & Vedder, 2012)

La ergonomía es considerada una ciencia multidisciplinaria ya que se apoya en otras ciencias para la ejecución de sus diferentes estudios y alcance, cada una de ellas a través de herramientas estandarizadas.

2.2.1 Medicina

Tiene el objeto de promover y mantener el más alto nivel de bienestar de los trabajadores en cada cargo manteniendo el concepto elemental de adaptar el medio a las condiciones de trabajo del colaborador.

2.2.2 Antropometría

Consiste en los estudios que proporcionan medidas a las distintas partes del cuerpo, como longitud de brazos, peso altura de hombros, estatura, proporción entre longitud del tronco, teniendo en cuenta la diversidad de medidas individuales en torno a promedio, análisis y funcionamiento de las diversas palancas musculares que investiga las fuerzas que pueden aplicarse en función de los músculos.

2.2.3 Fisiología del Trabajo

Su responsabilidad es el análisis y modificaciones que el organismo puede alcanzar por efectos de la realización de acciones repetitivas, determinando las capacidades máximas que integran las diferentes actividades y el mayor rendimiento del organismo fundamentados científicamente.

2.2.4 Sociología del Trabajo

Pretende la indagación de las diferentes problemáticas de la adaptación del trabajo, manejando variables de instrucción, salario, habitación, ambiente familiar, transporte y trayectos, valiéndose de observaciones de campo constante y la construcción de indicadores que convierte la observación en procesos de investigación en el área.

2.2.5 Otras

El campo de actuación de la ergonomía es amplio y requiere apoyarse en otras técnicas que responden a las ciencias como la seguridad, la higiene industrial, la física, la fisiología, la psicología, la estadística, la economía, etc.

La ergonomía requiere disponer de datos relativos tanto en su salud física, social y mental, lo que implicará aspectos relativos hacia:

- Condiciones materiales del ambiente de trabajo (física).
- Contenido del trabajo (mental)
- Organización del trabajo (social)

2.3 Tipos de Ergonomía

Los principios ergonómicos se enfocan en el levantamiento de las capacidades, habilidades de los colaboradores mismos que poseen características particulares y otras generales, permitiendo la ejecución de dinámica, efectiva, eficiente y preventiva de las tareas a ejecutarse en cada uno de los cargos del organigrama general de las organizaciones.

Con el fin delimitarlas tan amplias aplicaciones de la Ergonomía se ha diversificado en tres ramas: geométrica, temporal y ambiental (Ministerio del Trabajo de Colombia, 2013):

2.3.1 Ergonomía geométrica

Estudia a la persona en su entorno de trabajo, prestando especial atención a las dimensiones y características propias del puesto, posturas (posición del cuerpo: de pie, sentado en movimiento estático) y esfuerzos realizados por el colaborador para el normal desempeño de sus funciones.

Entre los factores que Lehmann, G, (2001), identifica en la ergonomía geométrica se encuentran:

Mandos y señales, integra el funcionamiento de una máquina que permita que pueda reducir la demanda física e incrementar la producción. Este diseño debe permitir a los trabajadores dispongan de toda la información que permitirá el correcto funcionamiento y completa utilización del potencial de las maquinarias reduciendo los diversos niveles de fatiga y potenciales deterioros a la salud, con un importante incremento de error, posturas forzadas y realización de esfuerzos innecesarios.

Las máquinas y herramientas deben estar diseñadas con el fin de que favorezcan la adquisición de una buena postura. Es necesario que las características individuales del trabajador permitan contribuir de manera idónea al manejo de máquinas, el diseño de herramientas debe adecuarse a la función para la que fueron concebidas respetando en todo momento las posturas naturales del cuerpo humano. De igual forma en este punto es indispensable contemplar el mantenimiento de las máquinas y herramientas para hacer de su uso una práctica libre de accidentes (Lehmann, G, 2001).

2.3.2 Ergonomía Ambiental

Es una rama de la ergonomía que estudia todos aquellos factores del medio ambiente que inciden en el comportamiento, rendimiento, bienestar y motivación de cada uno de los colaboradores, permite prevenir la influencia negativa y conseguir el mayor confort y bienestar del trabajador para un óptimo rendimiento.

Los factores ambientales más frecuentes en los ambientes laborales giran en torno a: el ruido, la temperatura, la humedad la iluminación, las vibraciones, etc.

2.3.2.1 Ventilación

Adecuado diseño de ventilación con el fin de que todos los ambientes gocen de aire limpio, limpio de contaminación incluso por tabaco, calefacción, combustibles pegamentos, productos de limpieza, insecticidas, pinturas, etc.

2.3.2.2 Iluminación

Se debe disponer de un equipo que mida de manera educada el tipo de trabajo y tarea visual que se requiere realizar, tomando en cuenta no solo la calidad de luz, evitar contrastes y deslumbramientos.

2.3.2.3 Ruido

Se requiere mediciones que estandaricen el nivel de ruido, mismo que no requiere sobrepasar de los 80 dB. Tomando acciones necesarias en el campo para poder evitar los efectos adversos por exposición. Entre las principales recomendaciones son: encapsular la maquinaria con mayor ruido, diseñar equipo que produzca menos ruido, dar un adecuado mantenimiento correctivo, preventivo y de renovación de equipos y maquinarias, y facilitar equipos de protección individual.

2.3.2.4 Música

Aunque puede producir agradables sensaciones, que influyen de manera positiva en la permanencia de procesos de atención, incremento de sensación de bienestar y satisfacción. Es importante que el ritmo que se escucha no sea mayor al ritmo de trabajo que se lleva.

2.3.3 Ergonomía Temporal

Consiste en el estudio del tiempo, interesa la carga laboral, así como el ritmo al que se trabaja, pausas realizadas, estudia la distribución de tareas: semanal, vacaciones y descanso semanal, el horario de trabajo (fijo, a turnos, nocturno, etc.) y el ritmo de trabajo y las pausas.

Se integra las variaciones del organismo humano en el tiempo, una buena distribución del tiempo de descanso dentro del marco del tiempo biológico requerido, que requiere como consecuencia la obtención de un mayor grado de satisfacción por parte de trabajador (Lehmann, G, 2001).

Con todos estos antecedentes según la asociación CROEM (2011), manifiesta que para el diseño de un puesto se requiere considerar:

- La carga física del trabajo en relación con las capacidades del individuo
- La carga adicional debida a las condiciones ambientales.
- El método y el ritmo de trabajo.
- La posición del cuerpo, los movimientos y esfuerzos.
- Los espacios de trabajo.
- El diseño y situación de los mandos y controles.
- La cantidad y calidad de la información tratada.
- El número y distribución de pausas a lo largo de la jornada.
- La posibilidad de modificar el orden de las tareas, cambiar de postura etc.

2.4 Ramas de la Ergonomía

Según De Oliveira T. (2009) La ergonomía tiene dos grandes ramas:

- Ergonomía industrial o Biomecánica ocupacional, cuyo objeto se centra en aspectos físicos del trabajo y capacidades humanas tales como fuerza, postura y repeticiones

- Factores humanos, que se encuentran orientados aspectos psicológicos del trabajador como la carga mental y la toma de decisiones.

La ergonomía industrial corresponde a un área de conocimiento nuevo que interviene en el campo de la producción con el fin de analizar de manera general los puestos de trabajo de los trabajadores en una empresa a través de la utilización de métodos y técnicas que generan ahorro de costos a la organización, en nuestro país el tema de la ergonomía ha sido adoptado por grandes empresas o transnacionales pues a pesar de ser una obligatoriedad de ley las ejecución no goza de los estudios e inversión necesaria para que las plantas con mayor nivel de riesgo ergonómico puedan tomar medidas de reducción del riesgo laboral, mejorando la calidad de vida de todos los trabajadores de la empresa.

Delimita su campo de acción a los siguientes puntos. De Oliveira T. (2009):

- Apreciación de los riesgos en el puesto de trabajo
- Aumento de la producción
- Mejoramiento de la calidad del trabajo
- Reducción de lesiones y enfermedades ocupacionales
- Disminución de costos por incapacidad de los trabajadores
- Disminución del ausentismo
- Aplicación de las normas existentes
- Disminución de la pérdida de materia prima
- Identificación y cuantificación de las condiciones de riesgo en el puesto de trabajo
- Recomendación de controles de ingeniería y administrativos para disminuir las condiciones identificadas de riesgos.
- Educación de los supervisores y trabajadores acerca de las condiciones del riesgo.

2.4.1 Descripción del puesto de trabajo

Mecker R (2010) menciona que consiste en la interacción de aspectos que determina la manera como un ocupante de un puesto se desempeña una tarea y sus demandas físicas.

El ambiente de trabajo se caracteriza por la interacción de los elementos:

- El trabajador con los atributos de estatura, ancho, fuerza, rangos de movimiento, intelecto, educación, expectativas y otras características físicas y mentales
- El ambiente de trabajo que comprende la temperatura, iluminación, ruido, vibraciones y otras cualidades atmosféricas.
- El puesto de trabajo que comprende: herramientas, mobiliario, paneles de indicadores y controles de objetos de trabajo

2.4.2 Factores de riesgo

Consiste en todas las características del ambiente de trabajo que se han asociado con lesiones físicas inherentes a la tarea que desempeña el trabajador en su ambiente laboral. Entre los factores de riesgo podemos encontrar:

- Estrés por frío o calor
- Vibración del cuerpo
- Iluminación
- Ruido

2.4.3 La Postura

Es la posición que el cuerpo puede adoptar para desempeñar un trabajo, entre las lesiones más comunes por adoptar una inadecuada postura encontramos:

- Posición agachado
- Desvió de articulaciones

- Posición por extensión y flexión que se asocia al síndrome de túnel carpiano es una lesión común
- Dolores de cuello relacionados con la abducción o flexión del hombro
- Dolores cervico dorsales o dolores en espalda baja

2.4.4 Normas para Control Ergonómico

Las siguientes normas permiten realizar un mejor control ergonómico:

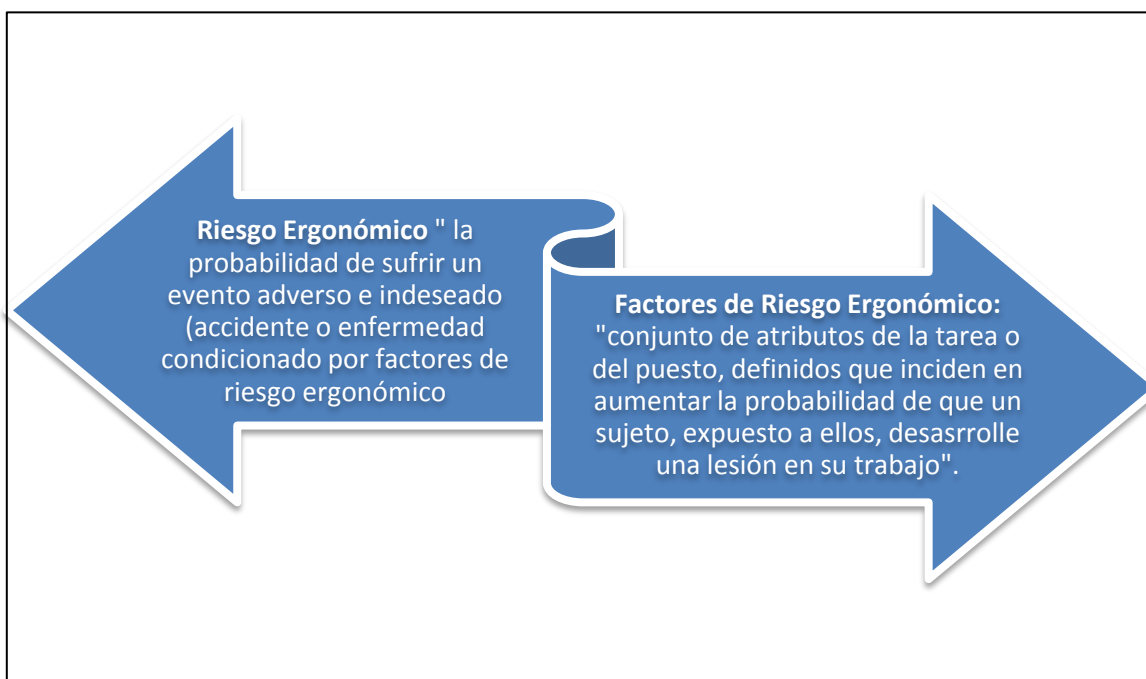
- ISO (International Standards Organization) 6385: Principios ergonómicos en el diseño de los sistemas de trabajo.
- ANSI B11 TR-1-1993: Guías ergonómicas para el diseño, instalación y uso de máquinas y herramientas.
- ANSI Z-365: Control del trabajo relacionado con alteraciones de trauma acumulativo.
- Normas de Higiene y Seguridad de la STPS (Secretaría del Trabajo y Previsión Social).

RIESGOS Y FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS

2.5 Conceptualización sobre riesgos ergonómicos

Es necesario identificar la diferencia conceptual de: riesgo ergonómico y factores de riesgo ergonómico, mismos que han sido tomados de Lehmann, G. (2001), el Gráfico 2.1 se contempla la diferenciación conceptual del riesgo y factor de riesgo ergonómico:

Gráfico 2. 1 Diferencias de conceptualización



Fuente: Lehmann, G (2001)

Diseño: Autor

Involucra todos aquellos agentes o situaciones que tienen que ver con la adecuación del trabajo, o los elementos de trabajo a la fisonomía humana.

Representan factor de riesgo los objetos, puestos de trabajo, máquinas, equipos y herramientas cuyo peso, tamaño, forma y diseño pueden provocar sobreesfuerzo, así como posturas y movimientos inadecuados que traen como consecuencia fatiga física y lesiones osteomusculares.

En el Congreso del Consejo de Investigación Nacional e Instituto de Medicina de EE.UU. reconoce que la etiología de los trastornos músculo – esqueléticos en la población, se debe a diversos factores que incluyen una categoría de tipo: físicos, de organización del trabajo, factores psicosociales, individuales y socioculturales, por lo que el concepto riesgos ergonómicos, (Menzel y Punnet 2004) refiere a las afectaciones que por exposición de un factor de riesgo ante actividades expresamente ocupacionales que pueden causar la enfermedad.

Por otro lado un factor de riesgo conceptualizado por el Ministerio del Trabajo y Previsión Social de Chile (2008), manifiesta es cualquier característica que se encuentra presente en un ambiente laboral que al actuar sobre un trabajador puede producir una respuesta en forma de discomfort, incomodidad, dolor o lesión.

2.6 Clasificación de riesgos ergonómicos

La ergonomía consiste en adaptar el trabajo a las capacidades y posibilidades del ser humano, es claro visualizar el extenso campo de trabajo por lo que se presenta a continuación la clasificación de riesgos ergonómicos por factores externos

Lehmann, G. (2001):

- Riesgos por posturas forzadas
- Riesgos originados por movimientos repetitivos
- Riesgos en la salud provocada por: vibraciones, aplicación de fuerzas, características ambientales y del entorno laboral
- Riesgos por trastornos músculo esqueléticos, derivados de la carga física.

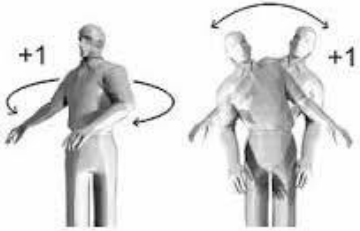
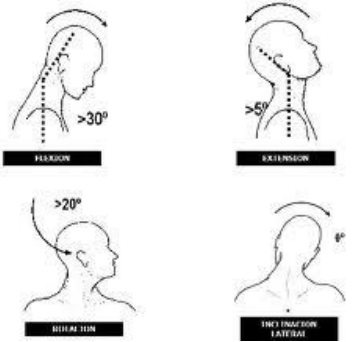
2.6.1 Riesgos por posturas forzadas



Consiste en la ejecución de movimientos repetitivos de una sección o parte del cuerpo que implica una posición forzada que incrementa el nivel de riesgo, el mismo que puede incrementar debido a una exigencia física o un movimiento a cierta velocidad.



Se debe procurar reducir la frecuencia de movimientos al mínimo posible o en su defecto reducir los movimientos amplios modificando o acercando los elementos del puesto de trabajo para mayor comodidad del colaborador.

En cuanto a la duración de la postura hay que considerar que un movimiento prolongado ya es considerado un factor de riesgo, por lo que en estos casos se requiere un dinamismo postural que permita contribuir a la minimización del riesgo, a continuación se puede diferenciar los movimientos que generan riesgo para la mitad superior del cuerpo. (Tabla 2.2).

Tabla 2. 1 Posturas de riesgo para la mitad superior del cuerpo y estrategias de prevención

RIESGO	IMAGEN	DEFINICIÓN	ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN
<p>Posturas del tronco</p>		<p>Consiste en flexión del tronco, rotación axial e inclinación lateral, son posturas que deben ser identificadas con el ángulo de inclinación</p>	<p>Colocar elementos de una altura adecuada, al alcance del sujeto, promover que el trabajador de un paso girando todo el cuerpo y no solo el tronco.</p>
<p>Posturas de cuello</p>		<p>Incluyen movimientos de cuello hacia adelante, extensión, inclinación lateral y rotación axial, estas posturas están relacionadas con posiciones vinculadas a la observación que estén fuera del campo de observación directa</p>	<p>Ubicar todos los elementos del puesto de trabajo que requieren observación frente al puesto de trabajo sin obstáculos visuales dentro de un área que vaya entre los hombros y a la altura de los ojos.</p>

<p>Posturas de extremidad superior</p>		<p>Incluyen a las posturas que incrementan el nivel del riesgos, que producen movimientos articulares de abducción, flexión, extensión, rotación externa y aducción</p>	<p>Estos movimientos se adoptan para interactuar con cosas ubicadas en posiciones altas, por lo que hay que colocar elementos de trabajo en una altura entre las caderas y hombros para reducir esfuerzo del hombro y colocarlos cerca del tronco y delante del cuerpo</p>
<p>Codo</p>		<p>Las posturas o movimientos del codo considerados como forzados son la flexión, la extensión, la pronación y la supinación, cambios de orientación de objetos u herramientas generan malestar</p>	<p>Se sugiere evitar los movimientos amplios de codo, acercar los elementos del puesto de trabajo a un perímetro cercano a la extremidad superior, permitiendo la rotación o giro solo en casos necesarios y no abusar de estos movimientos puesto que el riesgo se incrementa con el número de repeticiones.</p>

<p>Muñeca</p>		<p>Existen cuatro posturas de muñeca que si se realizan de forma forzada y durante un tiempo considerable, podrían repercutir en un nivel de riesgo significativo estos son: la flexión, la extensión, la desviación radial y la desviación ulnar o cubital.</p>	<p>Disminuir las repeticiones que involucren movimiento de muñeca o forzar esta articulación, con el uso de herramientas de mano con agarre inadecuado para la tarea o interactuando con controles o equipos.</p>
<p>Posturas de extremidad inferior</p>		<p>Incluye caderas y piernas tiene una variedad de movimientos articulares los principales: flexión de rodilla, tobillo dorsiflexión de tobillo</p>	<p>Se recomienda posturas forzadas de la extremidad inferior como trabajar de rodillas, o estar con rodillas flexionado estando de pie o en cuclillas, cuando se requiera adoptar esta posición se requiere permitir la movilidad de las extremidades inferiores.</p>

2.6.2 Riesgos por movimientos repetitivos

Todo trabajo exige un agama amplia de movimientos repetitivos, rápidos o forzados que requieren el mantenimiento de una postura fija durante periodos largos que pueden provocar trastornos musculo esqueléticos, sin embargo; el manejo oportuno y adecuado de pausas activas o de mecanismos que involucren adecuación de espacios o actividades para que trastornos musculo esqueléticos puedan producirse.

Dane, M (2011) Define como movimientos repetitivos a un grupo de movimientos continuos mantenidos durante un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, los huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo que provoca en esta misma zona fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión. Los movimientos repetitivos poseen dos características esenciales mismas que se encuentran descritas a continuación (Remón, B., 2010):

- El ciclo principal que se repite tiene una duración inferior a los 30 segundos
- Más del 50 por ciento del ciclo repetitivo es invertido por el movimiento responsable de la fricción irritante

A continuación se enlistan los riesgos más frecuentes derivados de los movimientos repetitivos:

2.6.2.1 Lesiones de los tendones

Los trastornos en los tendones y sus vainas son lesiones muy comunes que en algunos casos pueden llegar afectar zonas próximas al hueso. En estos casos la recuperación es normalmente lenta y si la causa que lo provoca no es eliminada estas lesiones pueden tornarse crónicas y desencadenar patologías como:

- Tendinitis, inflamación del tendón
- Tenosinovitis, inflamación de la vaina sinovial
- Síndrome de de Quervain, el tendón queda comprimida o por la vaina sinovial
- Dedo en resorte, sensación de bloqueo o resistencia del dedo

- Quiste sinovial o ganglión, abultamiento con fluido sinovial debajo de la piel
- Epicondilitis, prominencia externa del codo
- Epitrocleitis, irritación de las Uniones de los músculos flexores de los dedos en el interior del codo.

2.6.2.2 Lesiones de las bolsas serosas

Las bolsas serosas son cápsulas rellenas de líquido sinovial mismas que tienen la función de prevenir la fricción entre los tendones y otras estructuras permitiéndoles amortiguar las fricciones, los movimientos repetitivos pueden inflamar estas bolsas serosas.

2.6.2.3 Lesiones de los nervios

Se generan por atrapamiento de los nervios ocasionados por actividades repetitivas que exponen los nervios a las presiones sobre los bordes puntiagudos de superficies de trabajo, herramientas o compresiones de los tendones, huesos y ligamentos contiguos.

2.6.2.4 Lesiones de espalda

Generalmente se encuentra relacionada con el levantamiento de cargas y movimientos forzados de espalda que desarrollan lesiones a nivel dorso – lumbar.

2.6.3 Medidas preventivas

Las medidas más frecuentes para disminuir el riesgo de adquisición de trastorno musculoesqueléticos derivados de movimientos repetitivos:

- Tener en cuenta el diseño ergonómico del puesto de trabajo, adaptando el lugar de trabajo hacia el ocupante del cargo, considerando distancia, alcance y materiales.

- Ejecución de tareas evitando las posturas incómodas del cuerpo, mano en lo posible alinear las posiciones de antebrazo, piernas, espalda rectas y hombros en posición de reposo.
- Evitar esfuerzos prolongados y la aplicación de fuerza manual excesiva, sobre todo movimientos de prensa, flexo – extensión y rotación.
- Utilizar herramientas manuales de diseño ergonómico que cuando se sujeten permitan que la muñeca permanezca recta con el antebrazo
- Reducir la fuerza que se emplea en ciertas tareas manteniendo buen mantenimiento de herramientas.
- Utilizar guantes de protección que se ajusten bien a las manos y que no disminuyan sensibilidad
- Efectuar periódicas valoraciones médicas que faciliten la detección de posibles trastornos musculoesqueléticos.
- Establecer pausas periódicas que permitan recuperar tensiones y descansar, favorecer la alternancia o cambio de tareas para utilización de diferentes grupos musculares y reducir monotonía del trabajo.

2.7 Riesgos en la salud provocada por: vibraciones, aplicación de fuerzas, características ambientales y del entorno laboral

2.7.1 Vibraciones

Griffin, M. (2010) define la vibración como un movimiento oscilatorio, mismas que implican alternativamente una velocidad en una dirección y después una velocidad en dirección opuesta.

Según la VI Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo, publicada por el INSHT en julio del 2012, el 13.9% de los trabajadores españoles está expuesto a vibraciones en su lugar de trabajo, una cifra prácticamente idéntica. El tipo de exposición más frecuente responde en mano y brazo, asociada al empleo de herramientas manuales motorizadas, afectando a todo el cuerpo.

Las vibraciones recibidas por el cuerpo entero favorece o agrava las patologías de la columna vertebral, especialmente de la zona lumbar, entre la sintomatología de esta afectación suelen ser: las contracturas musculares, la rigidez del raquis y los dolores crónicos, todos los cuales ponen de manifiesto una inflamación ligada a los traumatismos repetidos de la columna inducidos por exposición a la vibración.

Otro tipo de afectación puede ser dolor de piernas o al nivel de ciática, debidos a una hernia discal, las vibraciones de todo el cuerpo por su parte puede dar lugar afectaciones de tipo respiratorio, sensoriales cardiovasculares, efectos sobre el sistema nervioso, sobre el sistema circulatorio o sobre sistema digestivo, llegando afectaciones en embarazo a relacionarse abortos espontáneos.

2.7.1.1 Medidas Preventivas

El autocuidado será clave a la hora de la exposición para evitar inconvenientes en la salud y efectos indeseados generados por las vibraciones. De acuerdo a la Resolución vigente en Argentina temas se legisla sobre Ruidos y Vibraciones, redacción de la misma explica: “Se deben emplear prácticas adecuadas de trabajo, que incluyan enseñar a los trabajadores a emplear una fuerza mínima prensil de la mano, que sea compatible con el accionamiento seguro de una herramienta mecánica o la relación de un proceso. Asimismo se deben mantener secos y calientes el cuerpo y las manos, evitar fumar y usar elementos antivibratorios y guantes, siempre que sea posible. Como regla general, los guantes son más eficaces para disminuir las vibraciones de frecuencias elevadas.

En el informe técnico se debe indicar el fabricante y el tipo de todos los instrumentos usados para medir las vibraciones, así como el valor de la dirección dominante y el valor de aceleración eficaz compensada. Si la medición se realiza analizando las vibraciones en bandas de tercios de octava, se indicarán los valores eficaces, expresados en m/s”.

De acuerdo a la Resolución vigente en Argentina Res. SRT 295/2003 sobre Ruidos y Vibraciones, Alberto Peláez (2011):

- Se deben emplear prácticas adecuadas de trabajo, que incluyan enseñar a los trabajadores.
- Emplear una fuerza mínima prensil de la mano, que sea compatible con el accionamiento seguro de una herramienta mecánica o la relación de un proceso. Asimismo se deben mantener secos y calientes el cuerpo y las manos, evitar fumar y usar elementos antivibratorios y guantes, siempre que sea posible.
- Como regla general, los guantes son más accesibles para disminuir las vibraciones de frecuencias elevadas.
- En el informe técnico se debe indicar el fabricante y el tipo de todos los instrumentos usados para medir las vibraciones, así como el valor de la dirección dominante y el valor de eficaz compensada. Si la medición se realiza analizando las vibraciones en bandas de tercios de octava, se indicarán los valores eficaces, expresados en m/s”.

2.7.1.2 Recomendaciones de la Asociación Chilena de Seguridad (ACHS)

La ACHS presenta las siguientes recomendaciones para evitar lesiones por causa de vibración:

- Fijar bien las máquinas a su base para evitar movimientos innecesarios
- Realizar mantenciones periódicas de máquinas, herramientas y vehículos
- Reportar inmediatamente el mal funcionamiento de alguno de los elementos
- Limitar el tiempo de exposición.
- Tomar descansos de 10 minutos, por cada 1 hora de trabajo
- Modificar herramientas que vibran por aquellas que no vibren
- Si es posible, no usar herramientas con toda su potencia.
- Utilizar los Elementos de protección personal correctamente.
- Informarse de los riesgos existentes y de las medidas que debe considerar.
- Informar a su empleador en caso de sentir los siguientes síntomas: hormigueo en los dedos, adormecimiento, si las puntas de los dedos se ponen blancas o azules, falta de coordinación en las manos, dificultad para levantar objetos

pequeños, dificultad a la hora de la exposición para evitar inconvenientes en la salud y entre la productividad.

2.7.2 Riesgos por trastornos musculo - esqueléticos, derivados de la carga física

Uno de los temas de estudio en materia de Ergonomía es la carga laboral derivada del trabajo físico, que para su evaluación se han propuesto diversificados procedimientos y criterios, que permiten establecer estrategias de evaluación de trabajo dinámico y multidisciplinario, ya que la complejidad y afectación de levantamiento de cargas puede verse desde muchas disciplinas.

El concepto de carga física se enmarca dentro de la necesidad que el cuerpo humano tiene para ejecutar de manera continua una actividad física que puede o no ser de tipo repetitiva en un ambiente laboral o extra laboral. Y que puede predisponer al cuerpo a emprender tres tipos de demandas como (Project Managment Institute, 2013):

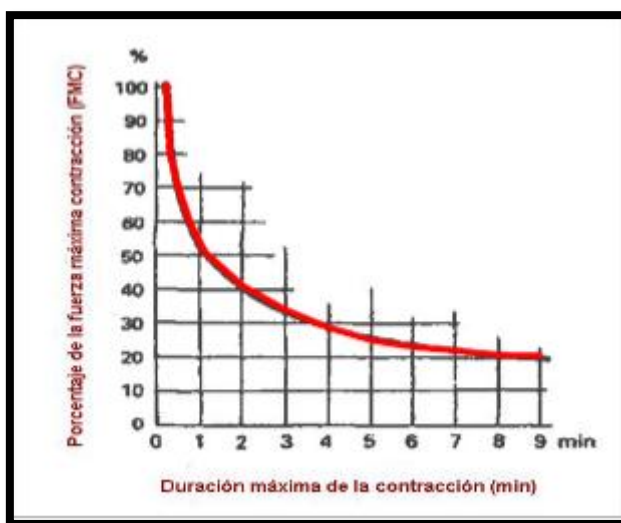
- Movilización del cuerpo o de alguna de sus partes (caminar, correr)
- Transportar o mover otros objetos (acarrearlos, levantarlos, giros con carga)
- Mantener la postura del cuerpo (tronco hacia delante, tronco girado, brazos levantados)

Para que el cuerpo pueda responder a estas demandas, nuestro cuerpo pone en marcha complejos mecanismos que finalizan en la contracción muscular que permite el movimiento o actividad demandado. Para que estos complejos movimientos se den se requiere de una amplia participación de: sistema nervioso, sistema respiratorio, sistema sanguíneo y grupos musculares en bloque.

En el trabajo estático, la contracción prolongada del músculo puede comprimir los vasos sanguíneos provocando un menor aporte de sangre al músculo contraído de este modo los huesos y articulaciones de la zona demandan mayor cantidad de nutrientes y oxígenos necesarios para el trabajo muscular, por lo que ante la extrema

demanda o mantenimiento de la contracción. En el gráfico a continuación propuesto se define los dos indicadores indispensables la fuerza de máxima contracción (FMC), A medida que la contracción llega al 50% esta podría ser mantenida máximo por dos minutos, después de transcurrir ese tiempo el músculo se fatiga y no puede seguir contraído por mucho más tiempo. (Gráfico 2.2)

Gráfico 2. 2 Trabajo estático. Tiempo Límite de mantenimiento de Fuerza



Fuente: Project Management Institute, Inc. Guía para los fundamentos para la dirección de proyectos. Guía del PMBOK Cuarta Edición.

Smith. G (2012). La fatiga muscular es un proceso fisiológico que afecta a los músculos implicados en el esfuerzo que se recupera con el reposo de los mismos. Si el reposo no suministrado en la cantidad suficiente para permitir la recuperación, puede llegar a desarrollar trastornos musculo esqueléticos.

Existen muchos indicadores clínicos, o ergonómicos a considerarse para la calificación de una carga y esto en razón de que no todos los individuos poseen similares características que permiten el oportuno levantamiento de cargas, por

ejemplo Cyhamourx (2010), propone establecer los siguientes criterios que deberán ejecutarse posterior a comprobar que la actividad sea dinámica, que afecte a un gran número de músculos y que no haya estrés térmico, pues como manifiesta este autor “la frecuencia cardiaca es mayor cuanto menos músculos participan en el trabajo, cuanto más estático sea este y especialmente cuanto más caluroso sea el ambiente”.

Entre los trastornos musculo esqueléticos asociados con las posturas del trabajo, existen diversos estudios que permiten establecer los efectos de ciertas posturas del cuerpo en actividades y tareas de tipo laboral, adjudicando una amplia importancia a la postura, definiéndose el término de “posturas peligrosas”, para definir de manera especial a las que involucran a la zona lumbar e inclinaciones del tronco en todas las direcciones, trastornos cervicales, etc.

Para el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo se define postura a la posición relativa de los segmentos corporales respecto al ángulo que generan con respecto al: antebrazo, brazo o cabeza, en cuya adopción intervienen las piezas óseas del esqueleto articulaciones de muñeca, codo, rodilla, músculos y tendones.

2.7.3 Trastornos músculo esqueléticos derivado por levantamiento de cargas

2.7.3.1 Trastornos musculo esqueléticos de las extremidades superiores

Afectan a tejidos blandos: músculos, tendones y nervios y se manifiestan con sintomatología como: dolor, molestia u hormigueo de una parte del cuerpo, dolores que generalmente aquejan por la noche posterior a la demanda de la actividad.

2.7.3.2 Trastornos por traumas acumulativos

Consiste en lesiones causadas por esfuerzos de tipo repetitivo del movimiento, entre los más frecuentes tenemos: síndrome de túnel carpiano, tendinitis, la tenosinovitis De Quevain, la epicondilitis, las bursitis, las tenosinovitis y las artrosis.

EVALUACIÓN DE PROCESOS ACTUALES DE LEVANTAMIENTO DE CARGAS

2.8 Métodos para medición de riesgo ergonómico

Históricamente la necesidad de realizar la medición del trabajo ha sido una necesidad en todas las instituciones ya que permiten apoyar de manera importante en el desarrollo de los talentos y competencias de los colaboradores que prestan sus servicios profesionales a las Instituciones.

Los niveles de productividad de una empresa no solo requieren de balances económicos talentosos requieren de constantes evaluaciones en todas las áreas productivas, estas mediciones requieren ser objetivas y alineadas a los intereses de la organización, deben facultar la toma de decisiones dándoles indicadores técnicos contruidos por su puesto posterior a la aplicación de herramientas técnicas en cada una de las áreas.

Es tarea de la dirección o administración ocuparse de los factores productivos como: salariales, prestacionales, de inversión y rentabilidad de estos fondos y de factores humanos donde se incluyen los factores motivacionales, emocionales que se encuentran afectando la productividad y eficiencia.

La definición que el Centro Nacional de condiciones de Trabajo – Barcelona (2010), realiza sobre el término cargas de trabajo permite describir como: “el conjunto de requerimientos psico-físicos a los que el trabajador se ve sometido a lo largo de la jornada laboral”, tenemos que admitir que para realizar una valoración correcta de dicha carga o actividad del individuo frente a la tarea hay que valorar los dos aspectos reflejados en la definición, o sea el aspecto físico y el aspecto mental dado que ambos coexisten, en proporción variable, en cualquier tarea o actividad en determinados cargos.

El proceso técnico de valoración de requisitos mentales para una actividad corresponde a la valoración que realiza el administrador del talento humano para

definir sobre cuál de los dos indicadores: mentales o físicos existen un mayor riesgo de afectación al individuo, establecer planes de medición adecuada para incrementar la productividad en cada una de las secciones que integran una organización.

Para Neira. A (2011) el proceso de medición de cargas consiste en la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador cualificado en llevar a cabo una tarea definida, efectuándola según una norma de ejecución preestablecida, permitiendo conocer al técnico que ejecuta el proceso la existencia de tiempos improductivos como: ausencias no justificadas, retrasos, reproceso y poder tomar acciones para reducirlos permitiendo establecer un tiempo estándar de producción por cargo al que el ocupante del mismo deberá adaptar su quehacer diario.

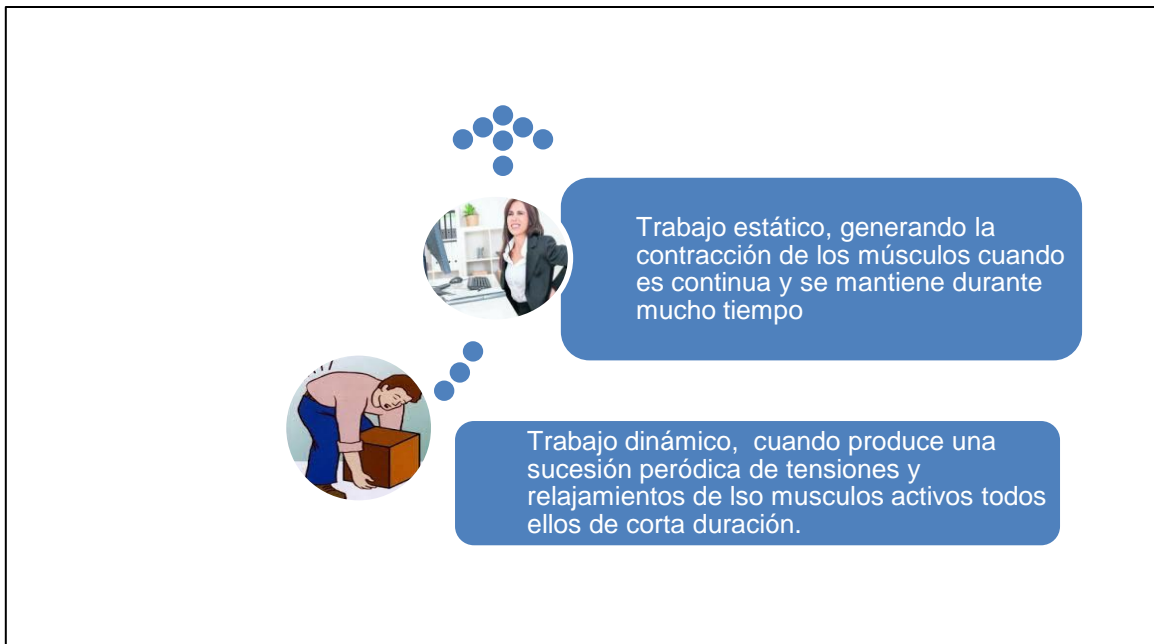
En este proceso investigativo centraremos nuestra atención sobre las cargas que se generan o vinculan con un riesgo de tipo ergonómico debido a un trabajo muscular (levantamiento de cargas) en el área de ensacadora.

2.8.1 Trabajo Muscular

Se ubican en esta categoría a las actividades cuyos ocupantes de cargo requieren intenso consumo de energía, poniendo en acción una serie de músculos que aportan la fuerza necesaria, produciendo a nivel corporal contracciones de músculos que se encuentran comprometidos con la tarea que con frecuencia suele ser repetitiva por lo que los indicadores base con los que vamos a trabajar señalan dos criterios: el peso de las cargas levantadas y la frecuencia con la que son levantadas.

Existen dos tipos de trabajo muscular que puede generar un ocupante de cargo en el desempeño de sus actividades y estas pueden ser categorizadas por nivel de movimiento (Gráfico 2.3):

Gráfico 2. 3 Categorización de trabajo por nivel de movimiento





Fuente: SPITZER, H. y HETTINGER, TH. (2008) Tablesdonnant la dépenseénergétique en caloriespour le travailphysiqueB.T.E.

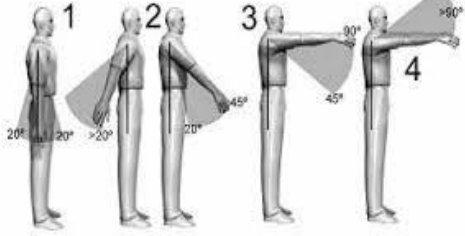
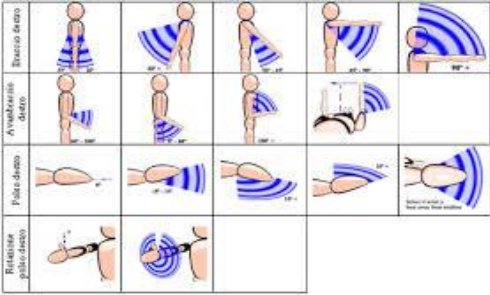
La consecuencia de actividades repetitivas en los dos casos sin las pausas activas requeridas pueden generar contracturas musculares que se dan debido a las diferencias de irrigación sanguínea del grupo muscular utilizado o por fatiga del músculo donde se evidencian efectos de residuos de la oxidación de la glucosa producido por el trabajo (ácido láctico)



2.8.2 Métodos de medición para cargas laborales físicas



Existe una amplia variedad de métodos cuyo enfoque es definido en el esquema planteado a continuación, unos gozan de criterios cualitativos, otros cuantitativos y otros combinan estas dos estrategias bajo parámetros estandarizados construidos técnicamente como se describe en la tabla diseñada a continuación con el fin de recopilar los métodos para medición de cargas. (Tabla 2.2)

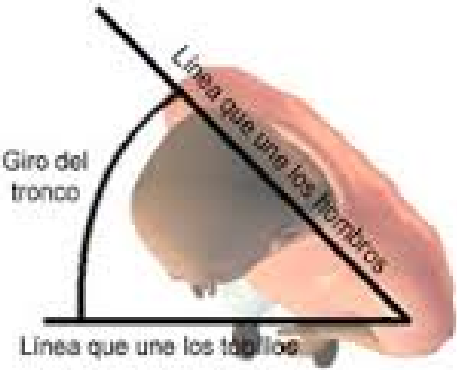
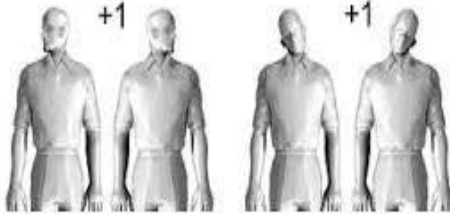
Tabla 2. 2 Tipos de métodos para medición de cargas físicas

NOMBRE	DESCRIPCIÓN BREVE	IMAGEN
<p>Biomecánica</p>	<p>Realiza evaluaciones biomecánicas de esfuerzos estáticos coplanares a partir de la postura adoptada, la carga y la frecuencia y duración de los esfuerzos. Permite conocer el riesgo de sobrecarga por articulación, la carga máxima recomendable, y la estabilidad de la postura.</p>	 <p>1 Punto medio entre los agarres de la carga 2 Proyección del punto 1 sobre el plano horizontal 3 Punto medio entre los tobillos 4 Proyección del punto 3 sobre el plano horizontal</p> <p>H=25cm V=75cm</p>
<p>LCE</p>	<p>LCE es una lista de comprobación (Check-List) de principios ergonómicos básicos aplicados a 128 ítems que propone intervenciones ergonómicas sencillas y de bajo coste, permitiendo aplicar mejoras prácticas a condiciones de trabajo ya existentes</p>	

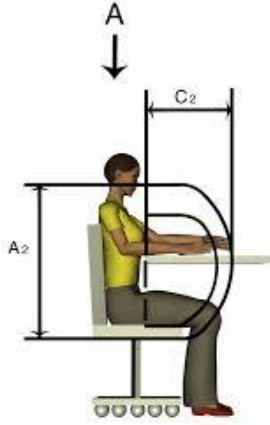

<p>JSI</p>	<p>JSI evalúa los riesgos relacionados con las extremidades superiores (mano, muñeca, antebrazo y codo). A partir de datos semi-cuantitativos ofrece un resultado numérico que crece con el riesgo asociado a la tarea.</p>	
<p>RULA</p>	<p>El método Rula permite evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo: posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas y actividad estática del sistema músculo-esquelético.</p>	

<p>NIOSH</p>	<p>La ecuación revisada de NIOSH permite identificar riesgos relacionados con las tareas en las que se realizan levantamientos manuales de carga, íntimamente relacionadas con las lesiones lumbares, sirviendo de apoyo en la búsqueda de soluciones de diseño del puesto de trabajo para reducir el estrés físico derivado de este tipo de tareas.</p>											
<p>LEST</p>	<p>El método LEST evalúa las condiciones de trabajo, tanto en su vertiente física, como en la relacionada con la carga mental y los aspectos psicosociales. Es un método de carácter general que contempla de manera global gran cantidad de variables que influyen sobre la calidad ergonómica del puesto de trabajo.</p>	<p>MÉTODO L.E.S.T.</p>  <table border="1" data-bbox="1564 717 1789 1026"> <tr> <td>ENTORNO FÍSICO</td> <td>AMBIENTE TÉRMICO RUIDO ILUMINACIÓN VIBRACIONES</td> </tr> <tr> <td>CARGA FÍSICA</td> <td>POSTURA CARGA DINÁMICA</td> </tr> <tr> <td>CARGA MENTAL</td> <td>APREMIO DE TIEMPO COMPLEJIDAD- RAPIDEZ ATENCIÓN MINUCIOSIDAD</td> </tr> <tr> <td>ASPECTOS PSICO-SOCIALES</td> <td>INICIATIVA STATUS SOCIAL COMUNICACION COOPERACION IDENTIFICACION CON EL PRODUCTO</td> </tr> <tr> <td colspan="2">TIEMPOS DE TRABAJO</td> </tr> </table>	ENTORNO FÍSICO	AMBIENTE TÉRMICO RUIDO ILUMINACIÓN VIBRACIONES	CARGA FÍSICA	POSTURA CARGA DINÁMICA	CARGA MENTAL	APREMIO DE TIEMPO COMPLEJIDAD- RAPIDEZ ATENCIÓN MINUCIOSIDAD	ASPECTOS PSICO-SOCIALES	INICIATIVA STATUS SOCIAL COMUNICACION COOPERACION IDENTIFICACION CON EL PRODUCTO	TIEMPOS DE TRABAJO	
ENTORNO FÍSICO	AMBIENTE TÉRMICO RUIDO ILUMINACIÓN VIBRACIONES											
CARGA FÍSICA	POSTURA CARGA DINÁMICA											
CARGA MENTAL	APREMIO DE TIEMPO COMPLEJIDAD- RAPIDEZ ATENCIÓN MINUCIOSIDAD											
ASPECTOS PSICO-SOCIALES	INICIATIVA STATUS SOCIAL COMUNICACION COOPERACION IDENTIFICACION CON EL PRODUCTO											
TIEMPOS DE TRABAJO												

<p>OWAS</p>	<p>OWAS es un método sencillo y útil destinado al análisis ergonómico de la carga postural. Basa sus resultados en la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea.</p>	 <p>The image shows a grid of 16 illustrations of a person in various work postures, categorized into three groups:</p> <ul style="list-style-type: none"> Posturas de la mano: <ul style="list-style-type: none"> 1. Equilibrio neutro 2. Codo doblado 3. Torso con peso 4. Equilibrio neutro con peso Posturas del tronco: <ul style="list-style-type: none"> 1. Lumbos neutral 2. El brazo superior al nivel de la cabeza 3. Lumbos hiperextendido Posturas de las piernas: <ul style="list-style-type: none"> 1. Neutra 2. El ángulo de las piernas mayor que el ángulo de la cadera 3. El ángulo de las piernas menor que el ángulo de la cadera 4. El ángulo de las piernas menor que el ángulo de la cadera 5. Hiperángulo 6. Caminar
<p>EPR</p>	<p>EPR (evaluación postural rápida) le permite valorar, de manera global, la carga postural del trabajador a lo largo de la jornada. El método está pensado como un primer examen de las posturas del trabajador que indique la necesidad de un examen más exhaustivo.</p>	 <p>The image shows a Vitruvian Man figure with the letters 'E.P.R.' overlaid on its chest. The figure is surrounded by several 3D cubes of varying sizes and orientations, with one red cube at the top.</p>

<p>G-INSHT</p>	<p>G-INSHT es un método para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas desarrollado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. Permite identificar las tareas o situaciones donde existe riesgo no tolerable, y por tanto deben ser mejoradas o rediseñadas, o bien requieren una valoración más detallada.</p>	 <p>Diagrama que ilustra el giro del tronco y la línea que une los hombros y los talones.</p>
<p>REBA</p>	<p>El método Reba permite evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar desórdenes traumáticos acumulativos debido a la carga postural dinámica y estática.</p>	 <p>Diagrama que muestra cuatro figuras humanas que representan posturas con un puntaje de +1.</p>

<p>FANGER</p>	<p>El método Fanger permite estimar la sensación térmica global de los presentes en un ambiente térmico determinado mediante el cálculo del Voto Medio Estimado (PMV) y el Porcentaje de Personas Insatisfechas (PPD).</p>	
<p>OCRA-CHK</p>	<p>La versión Check-List del método OCRA permite la evaluación rápida del riesgo asociado a movimientos repetitivos de los miembros superiores. El método valora factores como: los periodos de recuperación, la frecuencia, la fuerza, la postura y elementos adicionales de riesgo como vibraciones, contracciones, precisión y ritmo de trabajo. La herramienta basada en dicho método permite analizar el riesgo asociado a un puesto o a un conjunto de puestos, evaluando tanto el riesgo intrínseco del puesto/s como la exposición del trabajador al ocuparlos.</p>	

<p>OCRA 1005-5</p>	<p>La norma UNE EN 1005-5 evalúa el riesgo por manipulación repetitiva de alta frecuencia. La aplicación de la norma permite determinar el nivel de riesgo por repetitividad de movimientos al que se expone un trabajador, establecer las medidas correctivas necesarias para situarlo en niveles aceptables y, de este modo, prevenir la aparición de lesiones músculo-esqueléticas.</p>	 <p>Diagrama que muestra a un trabajador sentado en un escritorio. Se indican dos mediciones: 'A' (altura desde el suelo hasta el nivel de los brazos) y 'C2' (distancia horizontal desde el borde del escritorio hasta el centro del brazo).</p>
<p>SNOOK</p>	<p>Las tablas de Snook y Ciriello permiten determinar los pesos máximos aceptables para diferentes acciones como el levantamiento, el descenso, el empuje, el arrastre y el transporte de cargas</p>	 <p>Siete ilustraciones de posturas de trabajo etiquetadas como Postura 1 a Postura 7, que muestran diferentes acciones de manipulación de cargas.</p>

FUENTE: http://www.ergonautas.upv.es/listado_metodos.htm

Diseño: Autor

2.9 Método a utilizarse en la investigación

De las diversas opciones para valoración de cargas físicas se ha seleccionado el método RULA.

El método RULA (Rapid Upper Limb Disorders) es uno de los más difundidos y utilizados en Ergonomía para la evaluación de puestos de trabajo en la industria. Desarrollado por Mc Atamney y Corlett en 1993 analiza la relación entre exposición a determinadas posturas, la fuerza necesaria y el tipo de actividad muscular empleada con respecto al riesgo de lesión producido por las mismas.

Ya que se considera más preciso en cuanto a la medición de cargas en miembros superiores ya que los cargos que compone el departamento objeto de esta investigación ejecutan continuos levantamiento de cargas, por otra parte este método permite la adopción continuada y repetida de posturas que generan fatiga pudiendo prevenir la adquisición de trastornos en el sistema músculo esquelético. En este método la carga estática o postural también es uno de los factores a tomar en cuenta en la evaluación de las condiciones de trabajo.

El método Rula fue desarrollado por los doctores McAtamney y Corlett de la Universidad de Nottingham en 1993 (Institute for Occupational Ergonomics) para evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo: posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas, actividad estática del sistema musculoesquelético

Para McAtamney, L (1993). RULA evalúa posturas concretas; es importante evaluar aquellas que supongan una carga postural más elevada. La aplicación del método comienza con la observación de la actividad del trabajador durante varios ciclos de trabajo. A partir de esta observación se deben seleccionar las tareas y posturas más significativas, bien por su duración, bien por presentar, a priori, una mayor carga postural. Éstas serán las posturas que se evaluarán.

Si el ciclo de trabajo es largo se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura.

Las mediciones que se realizan son fundamentalmente angulares (consideran el ángulo que forman los diferentes miembros de su cuerpo) en determinadas posturas que son el objeto de estudio.

CAPÍTULO III

DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 Tipo y Diseño de la Investigación

El diseño de la presente investigación es de tipo descriptiva – experimental.

3.2 Universo – Muestra

En el área de ensacado trabajan 4 personas a las cuales se les aplicó el método.

3.3 Instrumento y Técnica de Recolección de Datos

Como parte del proceso de evacuación de los riesgos dis ergonómicos a los que están expuestos los operarios de la paletizadora de la empresa que fabrica mortero industrializado, se realizó una entrevista con el fin de conocer a profundidad sus funciones, y potenciales riesgos a los que se encuentran expuestos.

Para la evaluación se cumplió con 2 fases:

- a) Primera Fase: consistente en la identificación o análisis inicial de riesgos para una evaluación ergonómica de nivel básico.
- b) Segunda Fase: consistente en la realización de la evaluación ergonómica propiamente dicha o de nivel avanzado. Se aplicó el método RULA para evaluación de riesgos ergonómicos.

3.4 Análisis de Datos

Se realizó como graficadores pasteles y barras. Para el análisis se utilizó el paquete de evaluación de Excel para el método RULA.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Levantamiento de riesgos de puestos en el área de ensacadora de una empresa que fabrica mortero industrializado

El levantamiento de la matriz de riesgos se realizó mediante el método FINE, en el que se evidencia el alto riesgo de los trabajadores del área de paletizado por los factores ergonómicos de su actividad.

4.2 Identificación de Riesgos Dis – Ergonómicos en el Área de Trabajo

En la tabla 4.1 se registra la actividad y el cargo de la persona que la desempeña como parte de la identificación de riesgos Dis – Ergonómicos en el área de trabajo

Tabla 4. 1 Identificación de riesgos dis-ergonómicos en cada área

LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS EN ÁREA DE ENSACADORA			
TAREA N° 1	Retira sacos que no cumplen con el peso adecuado de la banda transportadora		
Numero de actividad	Cargo	No. De Ocupantes del cargo	Descripción de la actividad
Actividad N° 1	Supervisor de producción Operador de ensacadora Volante (Ayudante de ensacadora) Mecánico de turno	01	Tomar el saco de la banda cuando esta se haya detenido.

Actividad N° 2	Supervisor de producción Operador de ensacadora Volante (Ayudante de ensacadora) Mecánico de turno	01	Levantar el saco de la banda y adoptar una postura recta para poder transportarlo hacia otro punto
Actividad N° 3	Supervisor de producción Operador de ensacadora Volante (Ayudante de ensacadora) Mecánico de turno	01	Transportar el saco hacia un punto definido
Actividad N° 4	Supervisor de producción Operador de ensacadora Volante (Ayudante de ensacadora) Mecánico de turno	01	Bajar el saco y dejarlo en reposo hasta que se realice la recirculación de material.

LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS EN ÁREA DE ENSACADORA			
TAREA N° 2	Colocar de sacos vacios a la ensacadora		
Numero de actividad	Cargo	No. De Ocupantes de cargo	Descripción de la actividad
Actividad N° 1	Supervisor de producción Operador de ensacadora Volante (Ayudante de ensacadora) Mecánico de turno	01	Identificar y tomar los saco vacios del palet
Actividad N° 2	Supervisor de producción Operador de ensacadora Volante (Ayudante de ensacadora) Mecánico de turno	01	Levantar los sacos vacios del palet y adoptar una postura recta para poder transportarlo hacia otro punto
Actividad N° 3	Supervisor de producción Operador de ensacadora Volante (Ayudante de ensacadora) Mecánico de turno	01	Colocar los sacos vacios en el dispensador automático de la ensacadora

4.2 Evaluación de los riesgos de ergonomía

Se realizó la identificación y estimación de riesgos de ergonomía a los 4 trabajadores que operan en la ensacadora/paletizadora de la empresa fabricante de mortero industrializado.

En la entrevista realizada a los 4 trabajadores del área de paletizado, se pudo identificar que los 4 son hombres entre 25 y 30 años, llevan en el puesto menos de 1 año y consideran que realizan tareas repetitivas, lo que ha ocasionado síntomas músculo esqueléticos relacionados con el trabajo en todos los trabajadores de esta área.

Las principales estructuras afectadas por su presentación de sintomatología son: hombro en 3 de los 4 trabajadores, espalda dorsal los 4 operarios, codos 1 de los 4, en espalda lumbar los 4 colaboradores, muñecas y manos 1 de los 4.

La evaluación realizada a cada uno de los trabajadores según las actividades que desempeñan, mediante el programa de Excel se detalla en los gráficos del 4.1 al 4.14.

Gráfico 4. 1. Evaluación Tarea 1 - Posición 2 (parte 1)

REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RIESGOS POR PUESTO DE TRABAJO (Posición N° 1; lado izquierdo)			
Localización:	EMPRESA DE MORTEROS INDUSTRIALIZADO	PUESTOS DE TRABAJO ANALIZADOS	EVALUACIÓN
PROCESO:	Retiro de sacos de la banda	No. TRABAJADORES	HOMBRES : 4 Inicial X
ACTIVIDAD:	Retirar sacos que no cumplen peso		MUJERES : 0 Periódica ---
PUESTO:	Volante, Operador de ensacadora, mecanico y supervisor de turno		DISCAPACITADOS : 0 Fecha Evaluación Anterior: ---
EVALUACIÓN DE TAREAS CON POSTURAS FORZADAS (MÉTODO RULA)			EXTRANJEROS : 0 Fecha Próxima Evaluación: Novie 2014
GRUPO A - EXTREMIDADES SUPERIORES			
BRAZO (UPPER ARM)			<input type="text" value="Flexión entre 45° y 90°."/> <input type="text" value="El hombro NO está elevado."/> <input type="text" value="NO hay abducción de brazos."/> <input type="text" value="NO hay apoyo de antebrazos."/>
ANTEBRAZO (LOWER ARM)			<input type="text" value="Flexión entre 60° y 100°."/> <input type="text" value="NO cruza la línea central del cuerpo."/> <input type="text" value="NO se desplaza hacia los lados."/>
MUÑECA (WRIST)			<input type="text" value="Flexión o extensión entre 0° y 15°."/> <input type="text" value="NO presenta desviación radial o cubital."/> <input type="text" value="Rango de medio giro."/>
GRUPO B - TRONCO Y CUELLO			
CUELLO			<input type="text" value="Flexión entre 0° y 10°."/> <input type="text" value="NO hay rotación de cuello."/> <input type="text" value="NO hay inclinación lateral."/>
TRONCO			<input type="text" value="Flexión > 60°."/> <input type="text" value="NO hay torsión de tronco."/> <input type="text" value="NO hay inclinación lateral."/>
PIE	<input type="text" value="De pie, peso simétricamente distribuido y espacio para cambios de posición."/>		
COMÚN GRUPOS A Y B			
FUERZA	<input type="text" value="Carga intermitente superior a 10 kg."/>		
MÚSCULO	<input type="text" value="Resto de casos."/>		
GRUPO A	BRAZO	3	4
	ANTEBRAZO	1	
	MUÑECA	2	
GRUPO B	MUÑECA GIRO	1	5
	CUELLO	1	
	TRONCO	4	
	PIE	1	

NIVEL DE ACTUACIÓN 4: Se requiere realizar inmediatamente actividades de investigación y cambios en la tarea.

Gráfico 4. 2. Evaluación Tarea 1 - Posición 2 (parte 2)

**REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RIESGOS
POR PUESTO DE TRABAJO (Posición N° 1; lado izquierdo)**

Localización:	EMPRESA DE MORTEROS INDUSTRIALIZADO	EVALUACIÓN
PROCESO:	Retiro de sacos de la banda	Inicial X
ACTIVIDAD:	Retirar sacos que no cumplen peso	Periódica ---
PUESTO:	Volante, Operador de ensacadora, mecanico	Evaluación Anterior: ---
ANEXO A LA EVALUACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO	Próxima Evaluación:	Novie 2014

brazo	antebrazo	Muñeca							
		1		2		3		4	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	3	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	5	5	6	6
	3	4	4	4	4	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	6
	2	5	5	5	5	6	6	7	7
	3	5	5	5	5	6	6	7	7
6	1	7	7	7	7	7	8	8	8
	2	7	7	7	7	8	8	9	9
	3	7	7	7	7	8	8	9	9

RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

Aplicación práctica para analizar la exposición del trabajador a cargas musculoesqueléticas importantes y que pueden originar trastornos en las extremidades superiores.

brazo	antebrazo	1	2	3	4
1	1	2	3	3	4
	2	4	5	6	7
	3	7	8	9	10
4	1	10	11	12	13
	2	10	11	12	13

Postura de Cuello	Postura de Tronco																		
	1			2			3			4			5			6			
	Pierna			Pierna			Pierna			Pierna			Pierna			Pierna			
1	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
2	1	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2
3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7
4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9
5	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10
6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

PIERNA	TRONCO	1	2	3	4	5	6
1	1	3	5	7	9	11	13
2	2	4	6	8	10	12	14

		Neck, trunk and legs score						
		1	2	3	4	5	6	7+
Wrist and Arm Score	1	1	2	3	3	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	4	5	6	7
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	8+	5	5	6	7	7	7	7

Final Scoring / NIVELES DE ACTUACIÓN

- N1: 1 - 2 Acceptable posture
- N2: 3 - 4 Further investigation, change may be needed
- N3: 5 - 6 Further investigation, change soon
- N4: 7 Investigate and implement change



Gráfico 4. 3 Evaluación Tarea 1 - Posición 2 (parte 1)

REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RIESGOS POR PUESTO DE TRABAJO (Posición N° 2; lado izquierdo)				
Localización:	EMPRESA DE MORTEROS INDUSTRIALIZADO	PUESTOS DE TRABAJO ANALIZADOS	EVALUACIÓN	
PROCESO:	Retiro de sacos de la banda	No. TRABAJADORES	HOMBRES: 4 Inicial X	
ACTIVIDAD:	Retirar sacos que no cumplen peso		MUJERES: 0 Periódica ---	
PUESTO:	Volante, Operador de ensacadora, mecánico y supervisor de turno		DISCAPACITADOS: 0 Fecha Evaluación Anterior: ---	
EVALUACIÓN DE TAREAS CON POSTURAS FORZADAS (MÉTODO RULA)			EXTRANJEROS: 0 Fecha Próxima Evaluación: Novie 2014	
GRUPO A - EXTREMIDADES SUPERIORES				
BRAZO (UPPER ARM)			Extensiones >20° o flexión entre 20° y 45°. <input type="text"/> El hombro NO está elevado. <input type="text"/> NO hay abducción de brazos. <input type="text"/> NO hay apoyo de antebrazos. <input type="text"/>	
ANTEBRAZO (LOWER ARM)			Flexión entre 60° y 100°. <input type="text"/> NO cruza la línea central del cuerpo. <input type="text"/> NO se desplaza hacia los lados. <input type="text"/>	
MUÑECA (WRIST)			Flexión o extensión entre 0° y 15°. <input type="text"/> NO presenta desviación radial o cubital. <input type="text"/> Rango de medio giro. <input type="text"/>	
GRUPO B - TRONCO Y CUELLO				
CUELLO			Flexión entre 0° y 10°. <input type="text"/> NO hay rotación de cuello. <input type="text"/> NO hay inclinación lateral. <input type="text"/>	
TRONCO			Flexión entre 20° y 60°. <input type="text"/> NO hay torsión de tronco. <input type="text"/> NO hay inclinación lateral. <input type="text"/>	
PIE	De pie, peso simétricamente distribuido y espacio para cambios de posición. <input type="text"/>			
COMÚN GRUPOS A Y B				
FUERZA	Carga intermitente superior a 10 kg. <input type="text"/>			
MÚSCULO	Resto de casos. <input type="text"/>			
GRUPO A	BRAZO	2	3	NIVEL DE ACTUACIÓN 3: Se requiere realizar pronto actividades de investigación y cambios en la tarea.
	ANTEBRAZO	1		
	MUÑECA	2		
	MUÑECA GIRO	1		
GRUPO B	CUELLO	1	3	
	TRONCO	3		
	PIE	1		

Gráfico 4. 4 Evaluación Tarea 1 - Posición 2 (parte 2)

REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RIESGOS POR PUESTO DE TRABAJO (Posición N° 2; lado izquierdo)

Localización: EMPRESA DE MORTEROS INDUSTRIALIZADO **EVALUACIÓN**

PROCESO: Retiro de sacos de la banda Inicial X

ACTIVIDAD: Retirar sacos que no cumplen peso Periódica ---

PUESTO: Volante, Operador de ensacadora, mecánic Evaluación Anterior: ---

ANEXO A LA EVALUACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO Próxima Evaluación: Novie 2014

brazo	antebrazo	Muñeco							
		1		2		3		4	
		Giro muñeco	Giro muñeco	Giro muñeco	Giro muñeco	Giro muñeco	Giro muñeco	Giro muñeco	Giro muñeco
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

RULA
(Rapid Upper Limb Assesment)

Aplicación práctica para analizar la exposición del trabajador a cargas musculoesqueléticas importantes y que pueden originar trastornos en las extremidades superiores.

brazo	antebrazo	1	2	3
1	1	2	3	3
2	4	5	6	6
3	7	8	9	9
4	10	11	12	12
5	16	17	18	18

MUÑECA			
GIRO	1	2	3
1	1	3	5
2	2	4	6
3	3	5	7

Postura de Tronco												
Postura de Cuello	1		2		3		4		5		6	
	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	6	7	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	6	6	7	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	8	8	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

TRONCO						
PIERNA	1	2	3	4	5	6
1	1	3	5	7	8	11
2	2	4	6	8	10	12

Neck, trunk and leg score							
Table C:	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

P.D.							
P.C.	1	2	3	4	5	6	7
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	6	5	6	7	7	7	7

Final Scoring / NIVELES DE ACTUACIÓN

N1: 1 - 2 Acceptable posture

N2: 3 - 4 Further investigation, change may be needed

N3: 5 - 6 Further investigation, change soon

N4: 7 Investigate and implement change




Gráfico 4. 5 Evaluación Tarea 1 - Posición 3 (parte 1)

REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RIESGOS POR PUESTO DE TRABAJO (Posición N° 3; lado izquierdo)			
Localización:	EMPRESA DE MORTEROS INDUSTRIALIZADO	PUESTOS DE TRABAJO ANALIZADOS	EVALUACIÓN
PROCESO:	Retiro de sacos de la banda	No. TRABAJADORES	HOMBRES: 4 Inicial X
ACTIVIDAD:	Retirar sacos que no cumplen peso		MUJERES: 0 Periódica ---
PUESTO:	Volante, Operador de ensacadora, mecánico y supervisor de turno		DISCAPACITADOS: 0 Fecha Evaluación Anterior: ---
EVALUACIÓN DE TAREAS CON POSTURAS FORZADAS (MÉTODO RULA)			EXTRANJEROS: 0 Fecha Próxima Evaluación: Novie 2014
GRUPO A - EXTREMIDADES SUPERIORES			
BRAZO (UPPER ARM)		Desde 20° de extensión a 20° de flexión.	<input type="text"/>
		El hombro NO está elevado.	<input type="text"/>
		NO hay abducción de brazos.	<input type="text"/>
		NO hay apoyo de antebrazos.	<input type="text"/>
ANTEBRAZO (LOWER ARM)		Flexión entre 60° y 100°.	<input type="text"/>
		NO cruza la línea central del cuerpo.	<input type="text"/>
		NO se desplaza hacia los lados.	<input type="text"/>
MUÑECA (WRIST)		Flexión o extensión entre 0° y 15°.	<input type="text"/>
		NO presenta desviación radial o cubital.	<input type="text"/>
		Rango de medio giro.	<input type="text"/>
GRUPO B - TRONCO Y CUELLO			
CUELLO		Flexión entre 0° y 10°.	<input type="text"/>
		Hay rotación de cuello.	<input type="text"/>
		NO hay inclinación lateral.	<input type="text"/>
TRONCO		Flexión entre 0° y 20°.	<input type="text"/>
		NO hay torsión de tronco.	<input type="text"/>
		NO hay inclinación lateral.	<input type="text"/>
PIE		De pie, peso simétricamente distribuido y espacio para cambios de posición.	<input type="text"/>
COMÚN GRUPOS A Y B			
FUERZA		Carga intermitente superior a 10 kg.	<input type="text"/>
MÚSCULO		Resto de casos.	<input type="text"/>
GRUPO A	BRAZO	1	2
	ANTEBRAZO	1	
	MUÑECA	2	
	MUÑECA GIRO	1	
GRUPO B	CUELLO	2	2
	TRONCO	2	
	PIE	1	
<div style="background-color: yellow; padding: 5px;"> NIVEL DE ACTUACIÓN 2: Se requiere más investigación y se pueden requerir cambios. </div>			

Gráfico 4. 6 Evaluación Tarea 1 - Posición 3 (parte 2)

REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RIESGOS POR PUESTO DE TRABAJO (Posición N° 3; lado izquierdo)									
Localización: EMPRESA DE MORTEROS INDUSTRIALIZADO					EVALUACIÓN				
PROCESO: Retiro de sacos de la banda					Inicial		X		
ACTIVIDAD: Retirar sacos que no cumplen peso					Periódica		---		
PUESTO: Volante, Operador de ensacadora, mecán					Evaluación Anterior:		---		
ANEXO A LA EVALUACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO					Próxima Evaluación:		Novie 2014		

brazo	antebrazo	MUECO							
		1		2		3		4	
		Giro muñeca	Giro muñeca	Giro muñeca	Giro muñeca	Giro muñeca	Giro muñeca	Giro muñeca	Giro muñeca
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

RULA
(Rapid Upper Limb Assessment)

Aplicación práctica para analizar la exposición del trabajador a cargas musculoesqueléticas importantes y que pueden originar trastornos en las extremidades superiores.

brazo	antebrazo	MUÑECA			
		GIRO	1	2	3
1	1	1	2	3	4
2	2	2	3	4	5
3	3	3	4	5	6
4	4	4	5	6	7
5	5	5	6	7	8
6	6	6	7	8	9
7	7	7	8	9	10
8	8	8	9	10	11
9	9	9	10	11	12

Postura de Cuello	Postura de Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna
1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5
2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6
3	3	3	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6
4	4	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7
5	5	5	5	5	5	6	6	6	7	7	7	8
6	6	6	6	6	6	7	7	7	8	8	8	9
7	7	7	7	7	7	8	8	8	9	9	9	10
8	8	8	8	8	8	9	9	9	10	10	10	11
9	9	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12

PIERNA	TRONCO					
	1	2	3	4	5	6
1	1	3	5	7	9	11
2	2	4	6	8	10	12

Wrist and Arm Score	Neck, trunk and leg score						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	4	5	6	7	7
7	5	5	5	6	7	7	7
8+	5	5	5	6	7	7	7

P.C	P.D						
	1	2	3	4	5	6	7
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	6	5	6	7	7	7	7

Final Scoring / NIVELES DE ACTUACIÓN

N1: 1 - 2 Acceptable posture

N2: 3 - 4 Further investigation, change may be needed

N3: 5 - 6 Further investigation, change soon

N4: 7 Investigate and implement change




Gráfico 4. 7 Evaluación Tarea 1 - Posición 4 (parte 1)

REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RIESGOS POR PUESTO DE TRABAJO (Posición N° 4; lado izquierdo)				
Localización:	EMPRESA DE MORTEROS INDUSTRIALIZADO	PUESTOS DE TRABAJO ANALIZADOS	EVALUACIÓN	
PROCESO:	Retiro de sacos de la banda	N.º TRABAJADORES	HOMBRES: 4 Inicial X	
ACTIVIDAD:	Retirar sacos que no cumplen peso		MUJERES: 0 Periódica ---	
PUESTO:	Volante, Operador de ensacadora, mecánico y supervisor de turno		DISCAPACITADOS: 0 Fecha Evaluación Anterior: ---	
EVALUACIÓN DE TAREAS CON POSTURAS FORZADAS (MÉTODO RULA)			EXTRANJEROS: 0 Fecha Próxima Evaluación: Novie 2014	
GRUPO A - EXTREMIDADES SUPERIORES				
BRAZO (UPPER ARM)			Flexión entre 45° y 90°.	
			El hombro NO está elevado.	
			NO hay abducción de brazos.	
			NO hay apoyo de antebrazos.	
ANTEBRAZO (LOWER ARM)			Flexión entre 60° y 100°.	
			NO cruza la línea central del cuerpo.	
			NO se desplaza hacia los lados.	
MUÑECA (WRIST)			Flexión o extensión entre 0° y 15°.	
			NO presenta desviación radial o cubital.	
			Rango de medio giro.	
GRUPO B - TRONCO Y CUELLO				
CUELLO			Flexión entre 0° y 10°.	
			Hay rotación de cuello.	
			NO hay inclinación lateral.	
TRONCO			Flexión entre 20° y 60°.	
			NO hay torsión de tronco.	
			NO hay inclinación lateral.	
PIE	De pie, peso simétricamente distribuido y espacio para cambios de posición.			
COMÚN GRUPOS A Y B				
FUERZA	Carga intermitente superior a 10 kg.			
MÚSCULO	Resto de casos.			
GRUPO A	BRAZO	3	4	NIVEL DE ACTUACIÓN 4: Se requiere realizar inmediatamente actividades de investigación y cambios en la tarea.
	ANTEBRAZO	1		
	MUÑECA	2		
	MUÑECA GIRO	1		
GRUPO B	CUELLO	2	4	
	TRONCO	3		
	PIE	1		

Gráfico 4. 8 Evaluación Tarea 1 - Posición 4 (parte 2)

REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RIESGOS POR PUESTO DE TRABAJO (Posición N° 4; lado izquierdo)										
Localización:	EMPRESA DE MORTEROS INDUSTRIALIZADO					EVALUACIÓN				
PROCESO:	Retiro de sacos de la banda					Inicial	X			
ACTIVIDAD:	Retirar sacos que no cumplen peso					Periódica	---			
PUESTO:	Volante, Operador de ensacadora, mecán					Evaluación Anterior:	---			
ANEXO A LA EVALUACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO						Próxima Evaluación:	Novie 2014			

brazo	antebrazo	Mueeca							
		1		2		3		4	
		Giro muñeca		Giro muñeca		Giro muñeca		Giro muñeca	
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	5	5	5	6	6
	3	5	5	5	5	5	6	6	7
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	8	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

RULA
(Rapid Upper Limb Assessment)

Aplicación práctica para analizar la exposición del trabajador a cargas musculoesqueléticas importantes y que pueden originar trastornos en las extremidades superiores.

brazo	antebrazo	MUÑECA			
		GIRO			
1	1	2	3	4	
2	4	5	6	7	
3	7	8	9		
4	10	11	12		
6	16	17	18		

Postura de Cuello	Postura de Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Pierna		Pierna		Pierna		Pierna		Pierna		Pierna	
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	7	7	
2	2	3	2	3	4	5	5	6	7	7	7	
3	3	3	3	4	4	5	6	6	7	7	7	
4	5	5	5	6	6	7	7	8	8	8	8	
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	
6	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	

PIERNA	TRONCO				
	1	2	3	4	5
1	1	3	5	7	9
2	2	4	6	8	10
5					

P.C.	P.D.	Wrist and Arm Score					
		1	2	3	4	5	6
2	2	2	3	4	4	5	
3	3	3	3	4	4	5	
4	3	3	3	4	5	6	
5	4	4	4	5	6	7	
6	4	4	5	6	6	7	
7	5	5	6	6	7	7	
8	6	5	6	7	7	7	

Table C: Neck, trunk and leg score							
Wrist and Arm Score	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

Final Scoring / NIVELES DE ACTUACIÓN

N1: 1 - 2 Acceptable posture

N2: 3 - 4 Further investigation, change may be needed

N3: 5 - 6 Further investigation, change soon

N4: 7 Investigate and implement change

Gráfico 4. 9 Evaluación Tarea 2 - Posición 1 (parte 1)

REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RIESGOS POR PUESTO DE TRABAJO (TAREA N°2 - Posición N° 1; lado derecho)				
Localización:	EMPRESA DE MORTEROS INDUSTRIALIZADO	PUESTOS DE TRABAJO ANALIZADOS	EVALUACIÓN	
PROCESO:	Abastecimiento de sacos en la ensacadora	No. TRABAJADORES	HOMBRES: 4	Inicial X
ACTIVIDAD:	Colocar sacos vacíos en la ensacadora		MUJERES: 0	Periódica ---
PUESTO:	Volante, Operador de ensacadora y supervisor de turno		DISCAPACITADOS: 0	Fecha Evaluación Anterior: ---
EVALUACIÓN DE TAREAS CON POSTURAS FORZADAS (MÉTODO RULA)			EXTRANJEROS: 0	Fecha Próxima Evaluación: Novie 2014
GRUPO A - EXTREMIDADES SUPERIORES				
BRAZO (UPPER ARM)			Flexión entre 45° y 90°.	
			El hombro NO está elevado.	
			NO hay abducción de brazos.	
			NO hay apoyo de antebrazos.	
ANTEBRAZO (LOWER ARM)			Flexión entre 60° y 100°.	
			NO cruza la línea central del cuerpo.	
			NO se desplaza hacia los lados.	
MUÑECA (WRIST)			Flexión o extensión entre 0° y 15°.	
			NO presenta desviación radial o cubital.	
			Rango de medio giro.	
GRUPO B - TRONCO Y CUELLO				
CUELLO			Flexión entre 0° y 10°.	
			NO hay rotación de cuello.	
			NO hay inclinación lateral.	
TRONCO			Flexión entre 20° y 60°.	
			NO hay torsión de tronco.	
			NO hay inclinación lateral.	
PIE	De pie, peso simétricamente distribuido y espacio para cambios de posición.			
COMÚN GRUPOS A Y B				
FUERZA	Carga o fuerza es intermitentemente y está entre 2 y 10 kg.			
MÚSCULO	Resto de casos.			
GRUPO A	BRAZO	3	4	NIVEL DE ACTUACIÓN 3: Se requiere realizar pronto actividades de investigación y cambios en la tarea.
	ANTEBRAZO	1		
	MUÑECA	2		
	MUÑECA GIRO	1		
GRUPO B	CUELLO	1	3	
	TRONCO	3		
	PIE	1		

Gráfico 4. 10 Evaluación Tarea 1 - Posición 1 (parte 2)

REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RIESGOS									
POR PUESTO DE TRABAJO (TAREA N°2 - Posición N° 1; lado derecho)									
Localización:		EMPRESA DE MORTEROS INDUSTRIALIZADOS				EVALUACIÓN			
PROCESO:		Abastecimiento de sacos en la ensacado Inicial				X			
ACTIVIDAD:		Colocar sacos vacíos en la ensacadora Periódica				---			
PUESTO:		Volante, Operador de ensacadora y supe				Evaluación Anterior: ---			
ANEXO A LA EVALUACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO					Próxima Evaluación:		Novie 2014		

brazo	antebrazo	MUECA							
		1		2		3		4	
		Giro muñeca	Giro muñeca	Giro muñeca	Giro muñeca	Giro muñeca	Giro muñeca	Giro muñeca	Giro muñeca
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

RULA
(Rapid Upper Limb Assesment)

Aplicación práctica para analizar la exposición del trabajador a cargas musculoesqueléticas importantes y que pueden originar trastornos en las extremidades superiores.

brazo	antebrazo	1		2		3		4	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	3	3	4	4	4
2	2	4	5	5	6	6	7	7	7
3	3	8	9	9	10	10	11	11	11
4	4	10	11	11	12	12	13	13	13
5	5	16	17	17	18	18	19	19	19

Postura de Cuello	Postura de Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	
1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	
2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	
4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	
5	5	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	
6	6	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	

PIERNA	TRONCO					
	1	2	3	4	5	6
1	1	3	5	7	9	11
2	2	4	6	8	10	12

Wrist and Arm Score	Neck, trunk and leg score						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	5
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

P.C.	P.D.						
	1	2	3	4	5	6	7
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	6	5	6	7	7	7	7

Final Scoring / NIVELES DE ACTUACIÓN

N1: 1 - 2 Acceptable posture

N2: 3 - 4 Further investigation, change may be needed

N3: 5 - 6 Further investigation, change soon

N4: 7 Investigate and implement change




Gráfico 4. 11 Evaluación Tarea 2 - Posición 2 (parte 1)

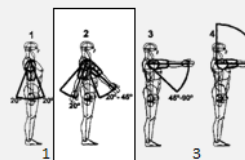
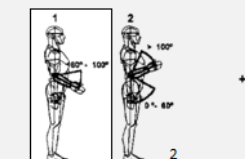
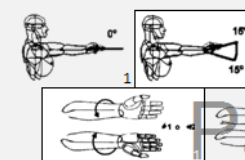
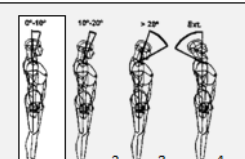
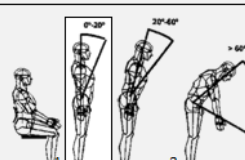
REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RIESGOS POR PUESTO DE TRABAJO (TAREA N°2 - Posición N° 2; lado derecho)								
Localización:	EMPRESA DE MORTEROS INDUSTRIALIZADO	PUESTOS DE TRABAJO ANALIZADOS	EVALUACIÓN					
PROCESO:	Abastecimiento de sacos en la ensacadora	No. TRABAJADORES	HOMBRES: 4 Inicial X					
ACTIVIDAD:	Colocar sacos vacíos en la ensacadora		MUJERES: 0 Periódica ---					
PUESTO:	Volante, Operador de ensacadora y supervisor de turno		DISCAPACITADOS: 0 Fecha Evaluación Anterior: ---					
EVALUACIÓN DE TAREAS CON POSTURAS FORZADAS (MÉTODO RULA)			EXTRANJEROS: 0 Fecha Próxima Evaluación: Novie 2014					
GRUPO A - EXTREMIDADES SUPERIORES								
BRAZO (UPPER ARM)		1	<input type="text" value="Extensiones >20° o flexión entre 20° y 45°."/> <input type="text" value="El hombro NO está elevado."/> <input type="text" value="NO hay abducción de brazos."/> <input type="text" value="NO hay apoyo de antebrazos."/>					
ANTEBRAZO (LOWER ARM)		2	<input type="text" value="Flexión entre 60° y 100°."/> <input type="text" value="NO cruza la línea central del cuerpo."/> <input type="text" value="NO se desplaza hacia los lados."/>					
MUÑECA (WRIST)		1	<input type="text" value="Flexión o extensión entre 0° y 15°."/> <input type="text" value="NO presenta desviación radial o cubital."/> <input type="text" value="Rango de medio giro."/>					
GRUPO B - TRONCO Y CUELLO								
CUELLO		1	<input type="text" value="Flexión entre 0° y 10°."/> <input type="text" value="NO hay rotación de cuello."/> <input type="text" value="NO hay inclinación lateral."/>					
TRONCO		1	<input type="text" value="Flexión entre 0° y 20°."/> <input type="text" value="NO hay torsión de tronco."/> <input type="text" value="NO hay inclinación lateral."/>					
PIE			<input type="text" value="De pie, peso simétricamente distribuido y espacio para cambios de posición."/>					
COMÚN GRUPOS A Y B								
FUERZA			<input type="text" value="Carga o fuerza es intermitentemente y está entre 2 y 10 kg."/>					
MÚSCULO			<input type="text" value="Resto de casos."/>					
GRUPO A	BRAZO	2	<table border="1"> <tr> <td>3</td> <td rowspan="4">NIVEL DE ACTUACIÓN 2: Se requiere más investigación y se pueden requerir cambios.</td> </tr> <tr> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1</td> </tr> </table>	3	NIVEL DE ACTUACIÓN 2: Se requiere más investigación y se pueden requerir cambios.	1	2	1
3	NIVEL DE ACTUACIÓN 2: Se requiere más investigación y se pueden requerir cambios.							
1								
2								
1								
	ANTEBRAZO	1						
	MUÑECA	2						
	MUÑECA GIRO	1						
GRUPO B	CUELLO	1	<table border="1"> <tr> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> </tr> </table>	2	1	1		
2								
1								
1								
	TRONCO	2						
	PIE	1						

Gráfico 4. 12 Evaluación Tarea 2 - Posición 2 (parte 2)

REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RIESGOS									
POR PUESTO DE TRABAJO (TAREA N°2 - Posición N° 2; lado derecho)									
Localización:	EMPRESA DE MORTEROS INDUSTRIALIZADO					EVALUACIÓN			
PROCESO:	Abastecimiento de sacos en la ensacado Inicial					X			
ACTIVIDAD:	Colocar sacos vacíos en la ensacadora Periódica					---			
PUESTO:	Volante, Operador de ensacadora y supe					Evaluación Anterior: ---			
ANEXO A LA EVALUACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO					Próxima Evaluación:		Novie 2014		

brazo	antebrazo	Mueca							
		1		2		3		4	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	5	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
5	1	5	5	5	5	5	6	6	6
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	8	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	8
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

RULA (Rapid Upper Limb Assesment)

Aplicación práctica para analizar la exposición del trabajador a cargas musculoesqueléticas importantes y que pueden originar trastornos en las extremidades superiores.

brazo	antebrazo	GIRO		
		1	2	3
1	1	2	3	4
2	4	5	6	7
3	7	8	9	10
4	10	11	12	13
6	16	17	18	19

brazo	antebrazo	MUNECA		
		1	2	3
1	1	3	5	7
2	2	4	6	8

Postura de Cuello	Postura de Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna
1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7
2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8
4	5	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10
5	7	7	7	7	7	8	8	9	9	10	10	11
6	8	8	8	8	8	9	9	10	10	11	11	12

PIERNA	TRONCO					
	1	2	3	4	5	6
1	1	3	5	7	9	11
2	2	4	6	8	10	12

Wrist and Arm Score	Neck, trunk and leg score						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7


Final Scoring / NIVELES DE ACTUACIÓN

N1: 1 - 2 Acceptable posture
 N2: 3 - 4 Further investigation, change may be needed
 N3: 5 - 6 Further investigation, change soon
 N4: 7 Investigate and implement change

Gráfico 4. 13Evaluación Tarea 2 - Posición 3 (parte 1)

REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RIESGOS POR PUESTO DE TRABAJO (TAREA N°2 - Posición N° 3; lado derecho)					
Localización:	EMPRESA DE MORTEROS INDUSTRIALIZADO	PUESTOS DE TRABAJO ANALIZADOS	EVALUACIÓN		
PROCESO:	Abastecimiento de sacos en la ensacadora	No. TRABAJADORES	HOMBRES: 4 Inicial X		
ACTIVIDAD:	Colocar sacos vacíos en la ensacadora		MUJERES: 0 Periódica ---		
PUESTO:	Volante, Operador de ensacadora y supervisor de turno		DISCAPACITADOS: 0 Fecha Evaluación Anterior: ---		
EVALUACIÓN DE TAREAS CON POSTURAS FORZADAS (MÉTODO RULA)			EXTRANJEROS: 0 Fecha Próxima Evaluación: Novie 2014		
GRUPO A - EXTREMIDADES SUPERIORES					
BRAZO (UPPER ARM)			Flexión entre 45° y 90°. <input type="text"/> El hombro NO está elevado. <input type="text"/> Hay abducción de brazos. <input type="text"/> NO hay apoyo de antebrazos. <input type="text"/>		
	ANTEBRAZO (LOWER ARM)			Flexión <60° o flexión >100°. <input type="text"/> NO cruza la línea central del cuerpo. <input type="text"/> Se desplaza hacia los lados. <input type="text"/>	
		MUÑECA (WRIST)			Flexión o extensión entre 0° y 15°. <input type="text"/> NO presenta desviación radial o cubital. <input type="text"/> Rango de medio giro. <input type="text"/>
			Página 1		
GRUPO B - TRONCO Y CUELLO					
CUELLO			Flexión entre 0° y 10°. <input type="text"/> Hay rotación de cuello. <input type="text"/> Hay inclinación lateral. <input type="text"/>		
	TRONCO			Flexión entre 0° y 20°. <input type="text"/> Hay torsión de tronco. <input type="text"/> Hay inclinación lateral. <input type="text"/>	
PIE		De pie, peso simétricamente distribuido y espacio para cambios de posición. <input type="text"/>			
COMÚN GRUPOS A Y B					
FUERZA	Carga o fuerza es intermitentemente y está entre 2 y 10 kg. <input type="text"/>				
MÚSCULO	Resto de casos. <input type="text"/>				
GRUPO A	BRAZO	4	4	NIVEL DE ACTUACIÓN 4: Se requiere realizar inmediatamente actividades de investigación y cambios en la tarea.	
	ANTEBRAZO	3			
	MUÑECA	2			
	MUÑECA GIRO	1			
GRUPO B	CUELLO	3	5		
	TRONCO	4			
	PIE	1			

Gráfico 4. 14 Evaluación Tarea 2 - Posición 3 (parte 2)

REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RIESGOS																																																																																																																																																																																																																							
POR PUESTO DE TRABAJO (TAREA N°2 - Posición N° 3; lado derecho)																																																																																																																																																																																																																							
Localización:	EMPRESA DE MORTEROS INDUSTRIAL IZADO						EVALUACIÓN																																																																																																																																																																																																																
PROCESO:	Abastecimiento de sacos en la ensacado Inicial						X																																																																																																																																																																																																																
ACTIVIDAD:	Colocar sacos vacíos en la ensacadora Periódica						---																																																																																																																																																																																																																
PUESTO:	Volante, Operador de ensacadora y supe						Evaluación Anterior: ---																																																																																																																																																																																																																
ANEXO A LA EVALUACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO				Próxima Evaluación:			Novie 2014																																																																																																																																																																																																																
RULA (Rapid Upper Limb Assesment)																																																																																																																																																																																																																							
Aplicación práctica para analizar la exposición del trabajador a cargas musculoesqueléticas importantes y que pueden originar trastornos en las extremidades superiores.																																																																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="3">brazo</th> <th rowspan="3">antebrazo</th> <th colspan="8">Muñeca</th> </tr> <tr> <th colspan="2">1</th> <th colspan="2">2</th> <th colspan="2">3</th> <th colspan="2">4</th> </tr> <tr> <th>Giro muñeca</th> <th>Giro muñeca</th> <th>Giro muñeca</th> <th>Giro muñeca</th> <th>Giro muñeca</th> <th>Giro muñeca</th> <th>Giro muñeca</th> <th>Giro muñeca</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>3</td><td>1</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>4</td><td>1</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td>5</td><td>1</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>5</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>6</td><td>1</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td></tr> </tbody> </table>										brazo	antebrazo	Muñeca								1		2		3		4		Giro muñeca	Giro muñeca	Giro muñeca	Giro muñeca	Giro muñeca	Giro muñeca	Giro muñeca	Giro muñeca	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3		2	2	2	2	2	3	3	3	3		3	3	3	3	3	3	4	4	4	2	1	2	3	3	3	3	4	4	4		2	3	3	3	3	3	4	4	4		3	3	4	4	4	4	4	5	5	3	1	3	3	4	4	4	4	5	5		2	3	4	4	4	4	4	5	5		3	4	4	4	4	4	5	5	5	4	1	4	4	4	4	4	5	5	5		2	4	4	4	4	4	5	5	5		3	4	4	4	5	5	5	6	6	5	1	5	5	5	5	5	6	6	7		2	5	5	6	6	6	7	7	7		3	6	6	6	7	7	7	8	8	6	1	7	7	7	7	7	8	8	8		2	8	8	8	8	8	8	9	9		3	9	9	9	9	9	9	9	9
brazo	antebrazo	Muñeca																																																																																																																																																																																																																					
		1		2		3		4																																																																																																																																																																																																															
		Giro muñeca	Giro muñeca	Giro muñeca	Giro muñeca	Giro muñeca	Giro muñeca	Giro muñeca	Giro muñeca																																																																																																																																																																																																														
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3																																																																																																																																																																																																														
	2	2	2	2	2	3	3	3	3																																																																																																																																																																																																														
	3	3	3	3	3	3	4	4	4																																																																																																																																																																																																														
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4																																																																																																																																																																																																														
	2	3	3	3	3	3	4	4	4																																																																																																																																																																																																														
	3	3	4	4	4	4	4	5	5																																																																																																																																																																																																														
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5																																																																																																																																																																																																														
	2	3	4	4	4	4	4	5	5																																																																																																																																																																																																														
	3	4	4	4	4	4	5	5	5																																																																																																																																																																																																														
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5																																																																																																																																																																																																														
	2	4	4	4	4	4	5	5	5																																																																																																																																																																																																														
	3	4	4	4	5	5	5	6	6																																																																																																																																																																																																														
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7																																																																																																																																																																																																														
	2	5	5	6	6	6	7	7	7																																																																																																																																																																																																														
	3	6	6	6	7	7	7	8	8																																																																																																																																																																																																														
6	1	7	7	7	7	7	8	8	8																																																																																																																																																																																																														
	2	8	8	8	8	8	8	9	9																																																																																																																																																																																																														
	3	9	9	9	9	9	9	9	9																																																																																																																																																																																																														
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>brazo</th> <th>antebrazo</th> <th colspan="2">MUÑECA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>5</td><td>7</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>3</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>										brazo	antebrazo	MUÑECA		1	1	1	2	3	4		2	2	3	5	7		3	4	5	6	8	2	4	5	6	7	8	3	7	8	9			4	10	11	12			5	16	17	18			6						7						8						9						10						11						12																																																																																																																											
brazo	antebrazo	MUÑECA																																																																																																																																																																																																																					
1	1	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																																		
	2	2	3	5	7																																																																																																																																																																																																																		
	3	4	5	6	8																																																																																																																																																																																																																		
2	4	5	6	7	8																																																																																																																																																																																																																		
3	7	8	9																																																																																																																																																																																																																				
4	10	11	12																																																																																																																																																																																																																				
5	16	17	18																																																																																																																																																																																																																				
6																																																																																																																																																																																																																							
7																																																																																																																																																																																																																							
8																																																																																																																																																																																																																							
9																																																																																																																																																																																																																							
10																																																																																																																																																																																																																							
11																																																																																																																																																																																																																							
12																																																																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Postura de Cuello</th> <th colspan="12">Postura de Tronco</th> </tr> <tr> <th colspan="2">1</th> <th colspan="2">2</th> <th colspan="2">3</th> <th colspan="2">4</th> <th colspan="2">5</th> <th colspan="2">6</th> </tr> <tr> <th>Pierna</th> <th>Pierna</th> <th>Pierna</th> <th>Pierna</th> <th>Pierna</th> <th>Pierna</th> <th>Pierna</th> <th>Pierna</th> <th>Pierna</th> <th>Pierna</th> <th>Pierna</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>3</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>3</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td></td><td>5</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>3</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>										Postura de Cuello	Postura de Tronco												1		2		3		4		5		6		Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	1	1	3	2	3	3	4	5	6	6	7	7		2	3	2	3	4	5	5	6	7	7	7		3	3	3	4	4	5	5	6	7	7	7	2	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	8		5	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	3	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	4												5												6																																																																									
Postura de Cuello	Postura de Tronco																																																																																																																																																																																																																						
	1		2		3		4		5		6																																																																																																																																																																																																												
	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna	Pierna																																																																																																																																																																																																												
1	1	3	2	3	3	4	5	6	6	7	7																																																																																																																																																																																																												
	2	3	2	3	4	5	5	6	7	7	7																																																																																																																																																																																																												
	3	3	3	4	4	5	5	6	7	7	7																																																																																																																																																																																																												
2	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	8																																																																																																																																																																																																												
	5	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8																																																																																																																																																																																																												
3	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9																																																																																																																																																																																																												
4																																																																																																																																																																																																																							
5																																																																																																																																																																																																																							
6																																																																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">TRONCO</th> <th colspan="2">PIERNA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>3</td><td>5</td><td>7</td><td>9</td><td>11</td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>										TRONCO		PIERNA		1	1	2	3	4	5	6		1	3	5	7	9	11	2	2	4	6	8	10	12	3							4							5							6							7							8							9							10							11							12																																																																																																																					
TRONCO		PIERNA																																																																																																																																																																																																																					
1	1	2	3	4	5	6																																																																																																																																																																																																																	
	1	3	5	7	9	11																																																																																																																																																																																																																	
2	2	4	6	8	10	12																																																																																																																																																																																																																	
3																																																																																																																																																																																																																							
4																																																																																																																																																																																																																							
5																																																																																																																																																																																																																							
6																																																																																																																																																																																																																							
7																																																																																																																																																																																																																							
8																																																																																																																																																																																																																							
9																																																																																																																																																																																																																							
10																																																																																																																																																																																																																							
11																																																																																																																																																																																																																							
12																																																																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="8">Table C: Neck, trunk and leg score</th> </tr> <tr> <th>Wrist and Arm Score</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7+</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>4</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td>5</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td>6</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td>7</td><td>5</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td>8+</td><td>5</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td></tr> </tbody> </table>										Table C: Neck, trunk and leg score								Wrist and Arm Score	1	2	3	4	5	6	7+	1	1	2	3	3	4	5	5	2	2	2	3	4	4	5	5	3	3	3	3	4	4	5	5	4	3	3	3	4	5	6	6	5	4	4	4	5	6	7	7	6	4	4	5	6	6	7	7	7	5	5	6	6	7	7	7	8+	5	5	6	7	7	7	7																																																																																																																														
Table C: Neck, trunk and leg score																																																																																																																																																																																																																							
Wrist and Arm Score	1	2	3	4	5	6	7+																																																																																																																																																																																																																
1	1	2	3	3	4	5	5																																																																																																																																																																																																																
2	2	2	3	4	4	5	5																																																																																																																																																																																																																
3	3	3	3	4	4	5	5																																																																																																																																																																																																																
4	3	3	3	4	5	6	6																																																																																																																																																																																																																
5	4	4	4	5	6	7	7																																																																																																																																																																																																																
6	4	4	5	6	6	7	7																																																																																																																																																																																																																
7	5	5	6	6	7	7	7																																																																																																																																																																																																																
8+	5	5	6	7	7	7	7																																																																																																																																																																																																																
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="7">Final Scoring / NIVELES DE ACTUACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>P.C</td><td>P.D</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td></td><td>4</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td></td><td>5</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td></td><td>6</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td></td><td>7</td><td>5</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td></td><td>8</td><td>6</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td></tr> </tbody> </table>										Final Scoring / NIVELES DE ACTUACIÓN							P.C	P.D	1	2	3	4	5	6	7		2	2	2	3	4	4	5	5		3	3	3	3	4	4	5	6		4	3	3	3	4	5	6	6		5	4	4	4	5	6	7	7		6	4	4	5	6	6	7	7		7	5	5	6	6	7	7	7		8	6	5	6	7	7	7	7																																																																																																																															
Final Scoring / NIVELES DE ACTUACIÓN																																																																																																																																																																																																																							
P.C	P.D	1	2	3	4	5	6	7																																																																																																																																																																																																															
	2	2	2	3	4	4	5	5																																																																																																																																																																																																															
	3	3	3	3	4	4	5	6																																																																																																																																																																																																															
	4	3	3	3	4	5	6	6																																																																																																																																																																																																															
	5	4	4	4	5	6	7	7																																																																																																																																																																																																															
	6	4	4	5	6	6	7	7																																																																																																																																																																																																															
	7	5	5	6	6	7	7	7																																																																																																																																																																																																															
	8	6	5	6	7	7	7	7																																																																																																																																																																																																															
<p>N1: 1 - 2 Acceptable posture</p> <p>N2: 3 - 4 Further investigation, change may be needed</p> <p>N3: 5 - 6 Further investigation, change soon</p> <p>N4: 7 Investigate and implement change</p>																																																																																																																																																																																																																							
																																																																																																																																																																																																																							

En la evaluación, se pudo determinar que en la tarea uno, en las posiciones 1 y 4 se requiere realizar investigación inmediata y cambio en las actividades, en la posición 2 realizar con prontitud tareas de investigación y cambios, para la posición 3 se requiere mayor investigación para poder realizar cambios.

En la tarea 2 en la posición 1 se requiere realizar con prontitud tareas de investigación y cambios, en la posición 2 se requiere mayor investigación para poder realizar cambios y en la posición 3 se requiere realizar investigación inmediata y cambio en las actividades.

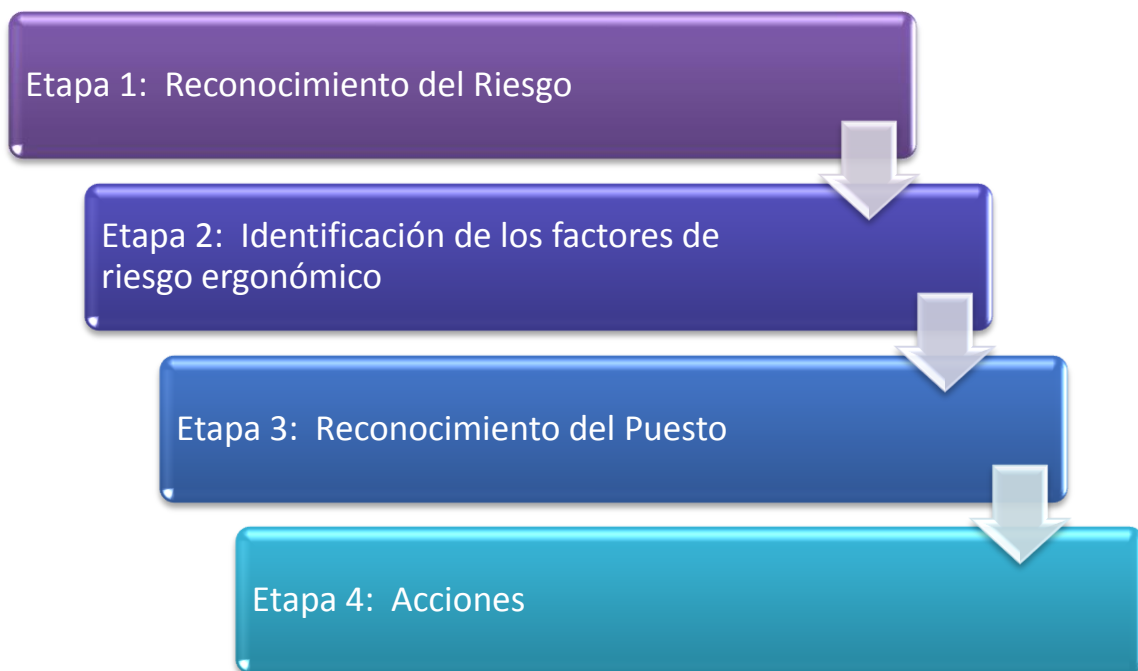
CAPÍTULO V

PLAN DE ACCIÓN DE MITIGACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS

5.1 Etapas del plan de acción

El plan que se contempla para los diversos riesgos a los que se encuentran expuestos los colaboradores en el proceso de empacado se plantea bajo el esquema del gráfico 5.1.

Gráfico 5. 1 Etapas de plan de acción



Fuente y Diseño: Autor

5.1.1 Etapa 1: Reconocimiento del Riesgo

En la organización se realizará la matriz de riesgos de toda la empresa anualmente donde se ubicarán los cargos del proceso de empacado. Actualmente se tienen el resultado del año pasado (2014):

Riego físico: atrapamiento, cortes

Frecuencia: rutinaria

Nivel de exposición al riesgo: medio

5.1.2. Etapa 2: Identificación de los Factores de Riesgo Ergonómico

Se requiere identificar los siguientes aspectos:

5.1.2.1 Factores de riesgo

5.1.2.1.1 Individuales

a. Intrínsecos

- Falta de aptitud física
- Patología dorso lumbar previa
- Sobrepeso, obesidad

b. Extrínsecos

- Ropa inadecuada (calzado u otros efectos personales)
- Insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.

c. Otros

Existen otros condicionantes que pueden influir en la aparición de la patología relacionada con la manipulación manual de cargas, tales como:

- Edad
- Sexo
- Otro empleo
- Hábitos como la actividad deportiva o el consumo de tabaco, el embarazo
- Otras actividades extra profesionales como tareas del hogar, cuidado de niños, personas con discapacidad o capacidades especiales o ancianos, etc.

5.2.1.1.2 Laborales

a. Características de la carga

La manipulación manual de una carga puede presentar un riesgo, en particular dorso lumbar, en los siguientes casos cuando la carga:

- Es demasiado pesada o demasiado grande.
- Es voluminosa o difícil de sujetar.
- Está en equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.
- Está colocada de tal modo que debe sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo.
- Debido a su aspecto exterior o a su consistencia, puede ocasionar lesiones al trabajador, en particular en caso de golpe.

b. Esfuerzo físico necesario

Un esfuerzo físico puede entrañar un riesgo, en particular dorso lumbar, en los siguientes casos cuando:

- Es demasiado importante.
- No puede realizarse más que por un movimiento de torsión o de flexión del tronco.
- Puede acarrear un movimiento brusco de la carga.
- Se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable.
- Se trata de alzar o descender la carga con necesidad de modificar el agarre.

c. Características del medio de trabajo

Las características del medio de trabajo pueden aumentar el riesgo, en particular dorso lumbar, en los siguientes casos cuando:

- El espacio libre, especialmente vertical, resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad de que se trate.
- El suelo es irregular y, por tanto, puede dar lugar a tropiezos o bien es resbaladizo para el calzado que lleve el trabajador.
- La situación o el medio de trabajo no permite al trabajador la manipulación manual de cargas a una altura segura y en una postura correcta.
- El suelo o el plano de trabajo presentan desniveles que implican la manipulación de la carga en niveles diferentes.
- El suelo o el punto de apoyo son inestables.
- La temperatura, humedad o circulación del aire son inadecuadas.
- La iluminación no sea adecuada.
- Exista exposición a vibraciones.

d. Exigencias de la actividad

La actividad puede entrañar riesgo, en particular dorso lumbar, cuando implique una o varias de las siguientes exigencias:

- Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular la columna vertebral.
- Período insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación.
- Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte.
- Ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no pueda modular.

e. Alteraciones y Mecanismos de acción

Se considera que el manejo manual de toda carga que pese más de 3 Kg puede entrañar un potencial riesgo para la aparición de lesiones, ya que a pesar de ser una

carga bastante ligera, si se manipula en unas condiciones ergonómicas desfavorables (alejada del cuerpo, con posturas inadecuadas, muy frecuentemente, en condiciones ambientales desfavorables o con suelos inestables) podría generar riesgo. Las cargas que pesen más de 25 Kg muy probablemente constituyan un riesgo en sí mismas, aunque no existan otras condiciones desfavorables, y solo un porcentaje muy bajo de trabajadores (entrenados) puede cargar objetos de hasta 40 kg.

Las alteraciones que más frecuentemente se asocian a la manipulación manual de cargas son musculares, tendinosas y ligamentosas, así como articulares. También podemos encontrarnos afectación ósea, neurológica, vascular y de la pared abdominal.

Los mecanismos que desencadenan estas alteraciones suelen ser estiramientos, roturas, roces o fricciones, presiones y sobredemandas a las estructuras orgánicas correspondientes.

Pueden ser puntuales o persistentes.

f. Efectos sobre la salud

- Fatiga fisiológica
- Muscular : contracturas, calambres y rotura de fibras
- Tendinosa y ligamentosa: sinovitis, tenosinovitis, roturas, esguinces y bursitis
- Articular: artrosis, artritis, hernias discales
- Otros efectos:
 - Óseos: fracturas y fisuras
 - Neurológicos: atrapamientos
 - Vasculares: trastornos vasomotores
 - Pared abdominal: hernias

5.1.3 Etapa 3: Reconocimiento del Puesto

- Fuente principal de datos para esta investigación será la Matriz de Riesgos de la empresa
- Toma de tiempos de ejecución, tanto de las tareas individuales (en todos los cargos) fuente estudio de cargas laborales realizado por la Administración de Talento Humano, esto con el fin de determinar potenciales estados de fatiga física y confirmar la rotación en cargos similares con el fin de alternar los movimientos.
- Para la construcción de este último criterio que será coordinado directamente con el médico de la empresa ya que contiene datos de seguimiento clínico.

5.1.3.1 Formación

La formación es básica para prevenir los daños en la salud de los trabajadores expuestos a manipulación de cargas. La formación deberá ser obligatoria y el médico ocupacional hará promoción de la salud con los trabajadores a riesgo en los que se enfatizará en la siguiente información tomada de la “**Guía Técnica de Manipulación Manual de Cargas**” del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo cuyos parámetros técnicos son los siguientes:

a. Peso de la Carga

El peso máximo que se recomienda no sobrepasar en condiciones ideales de manipulación es de 25 kg, protegiendo así al 85% de la población trabajadora sana.

En circunstancias especiales, los trabajadores sanos y entrenados físicamente podrían manipular cargas de hasta 40 kg, siempre que la tarea se realice de forma esporádica y en condiciones seguras. Aunque no hay datos disponibles sobre la población protegida con estos valores de carga, lógicamente será mucho menor.

Estos pesos recomendados son para condiciones ideales. La combinación del peso con otros factores como la postura, la posición de la carga, etc., va a determinar que

estos pesos se encuentren dentro de un rango admisible o, por el contrario, supongan un riesgo importante para la salud del trabajador.

a. La posición de la carga con respecto al cuerpo

En esta posición intervienen dos variables combinadas (gráfico 5.2): la distancia horizontal (H) y la distancia vertical (V).

A mayor H, mayor alejamiento de las cargas respecto al centro de gravedad del cuerpo del trabajador, aumentando las fuerzas compresivas que se generan en la columna vertebral.

Se recomienda un peso teórico que no se debería sobrepasar, en función de la zona en que se manipule (Gráfico 5.3).

Gráfico 5. 3 Variables de la carga

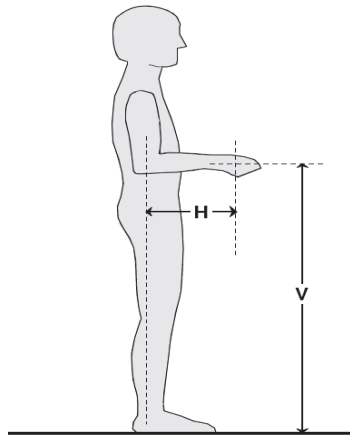
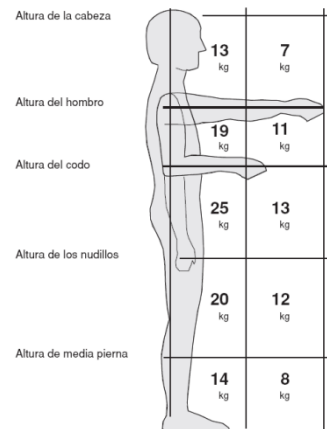


Gráfico 5. 2 Peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación



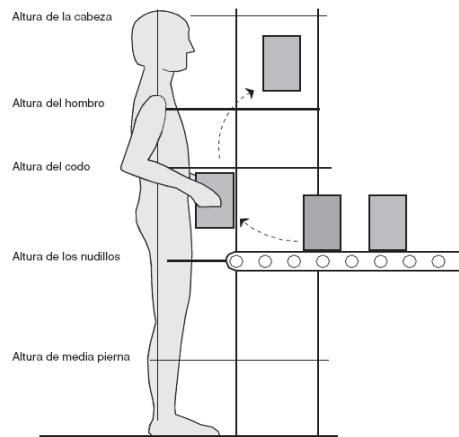
El mayor peso teórico recomendado es de 25 kg, que corresponde a la posición de la carga más favorable, es decir, pegada al cuerpo, a una altura comprendida entre los codos y los nudillos.

Cuando se manipulen cargas en más de una zona, para mayor seguridad se tendrá en cuenta la más desfavorable.

b. El desplazamiento vertical de la carga

El valor ideal es un desplazamiento igual o menor de 25 cm, siendo aceptables los desplazamientos comprendidos entre la altura de los hombros y la altura de media pierna (Gráfico 5.4). No se deberían manejar cargas por encima de 175 cm, que es el límite de alcance para muchas personas.

Gráfico 5. 4 Desplazamiento de la carga

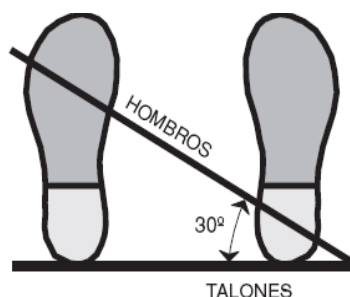


c. Los giros del tronco

Los giros del tronco aumentan las fuerzas compresivas en la zona lumbar.

Se puede estimar el giro del tronco determinando el ángulo de 30° que forman la línea que une los talones con la línea de los hombros (Gráfico 5.5)

Gráfico 5. 5 Giro del tronco

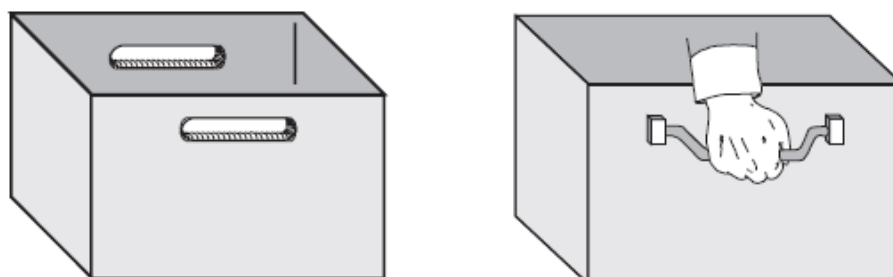


d. Los agarres de la carga

- **Agarre bueno**

Si la carga tiene asas u orificios recortados u otro tipo de agarres con una forma y tamaño que permita un agarre cómodo con toda la mano, permaneciendo la muñeca en una posición neutral, sin desviaciones ni posturas desfavorables (Gráfico 5.6).

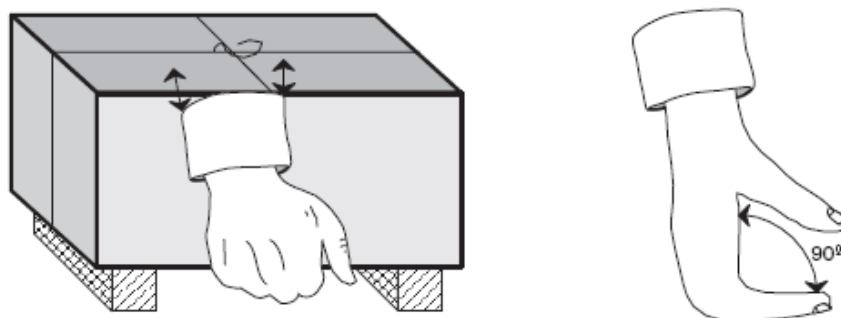
Gráfico 5. 6 Agarre bueno



- **Agarre regular**

Si la carga tiene asas o hendiduras no tan óptimas, de forma que no permitan un agarre tan cómodo como en el apartado anterior. También se incluyen aquellas cargas sin asas que pueden sujetarse flexionando la mano 90° alrededor de la carga (gráfico 5.7).

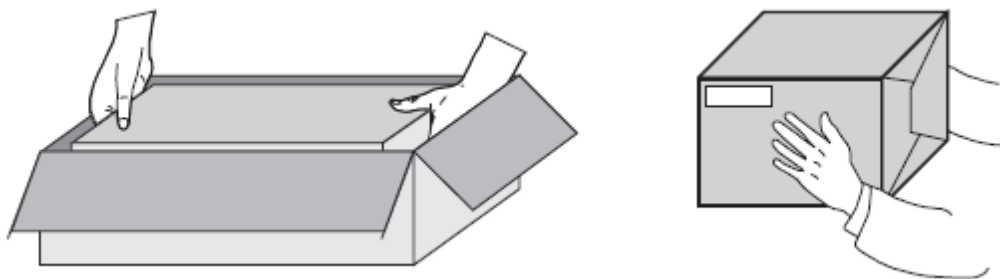
Gráfico 5. 7 Agarre regular



- **Agarre malo**

Si no se cumplen los requisitos del agarre regular (gráfico 5.8).

Gráfico 5. 8 Agarre malo



e. La frecuencia de la manipulación

Una frecuencia elevada en la manipulación manual de las cargas puede producir fatiga física y una mayor probabilidad de sufrir un accidente.

Si se manipulan cargas frecuentemente, el resto del tiempo debería dedicarse a actividades menos pesadas y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares, de forma que sea posible la recuperación física del trabajador.

f. El transporte de la carga

La carga acumulada diariamente en un turno de 8 horas, en función de la distancia de transporte, no debe superar los valores expuestos en la tabla 5.1:

Tabla 5. 1 Factores de distancia y peso transportado

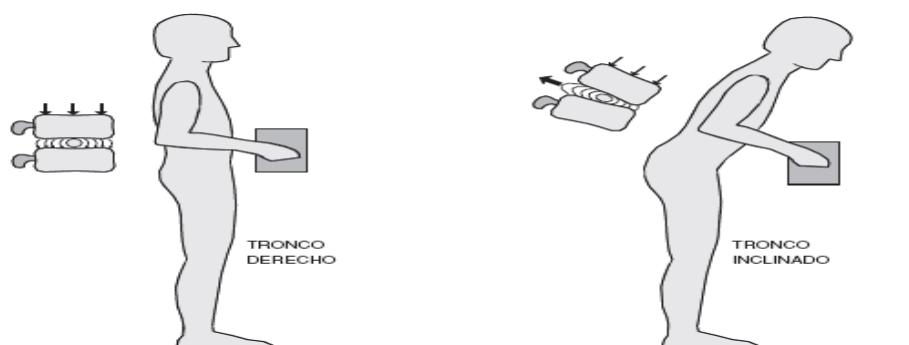
Distancia de transporte (metros)	Kg/día transportados (máximo)
Hasta 10 m	10.000 kg
Más de 10 m	6.000 kg

Desde el punto de vista preventivo, lo ideal es no transportar cargas a una distancia superior a 1 metro.

g. La inclinación del tronco

Si se inclina el tronco mientras se manipula una carga, se generarán grandes fuerzas compresivas en la zona lumbar de la columna vertebral (Gráfico 5.9.). La inclinación puede deberse tanto a una mala técnica de levantamiento como a una falta de espacio, fundamentalmente vertical.

Gráfico 5. 9 Inclinación del tronco y compresión



h. Las fuerzas de empuje y tracción

A modo de indicación general no se deben superar los siguientes valores:

- Fuerza inicial (para poner una carga en movimiento): 25 kg
- Fuerza sostenida (para mantener una carga en movimiento): 10 kg

La zona ideal para aplicar la fuerza es entre la altura de los nudillos y la altura de los hombros.

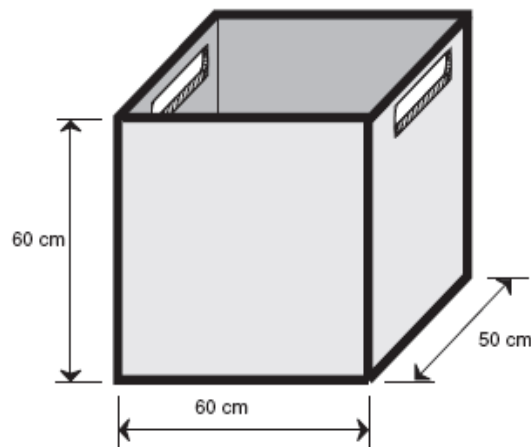
i. El tamaño de la carga

Una carga demasiado ancha va a obligar a mantener posturas forzadas de los brazos y no va a permitir un buen agarre de la misma. Tampoco será posible levantarla desde el suelo en una postura segura y mantener la espalda derecha.

Una carga demasiado profunda, aumentará la distancia horizontal, siendo mayores las fuerzas compresivas de la columna vertebral. Una carga demasiado alta podría entorpecer la visibilidad, existiendo riesgo de tropiezos con objetos que se encuentren en el camino.

El tamaño máximo recomendable para una carga será de 60 cm de ancho por 60 cm de alta y 50 cm de profundidad (Gráfico 5.10).

Gráfico 5. 10 Tamaño máximo recomendable para una carga



j. **Otros factores de análisis**

De los cuales habrá que tener en cuenta a la hora de realizar la evaluación son:

- La superficie de la carga
- La información acerca de su peso y su centro de gravedad
- El centro de gravedad de la carga descentrado o que se pueda desplazar
- Los movimientos bruscos o inesperados de las cargas
- Las pausas o periodos de recuperación
- El ritmo impuesto por el proceso
- La inestabilidad de la postura
- Los suelos resbaladizos o desiguales
- El espacio insuficiente
- Los desniveles de los suelos
- Las condiciones termo higrométricas
- Las ráfagas de viento fuertes
- La iluminación deficiente
- Las vibraciones
- Los equipos de protección individual
- El calzado
- Las tareas peligrosas para las personas con problemas de salud
- Las tareas que requieren capacidades físicas inusuales del trabajador
- Las tareas peligrosas para las mujeres embarazadas
- La formación e información insuficientes

5.1.4 Etapa 4: Plan de Acción

En el plan de acción interviene: proceso productivo, actividad y puesto de trabajo (Tabla 5. 2)

Tabla 5. 2 Intervinientes para el plan de acción

PROCESO:	Abastecimiento de sacos en la ensacadora
ACTIVIDAD:	Colocar sacos vacíos en la ensacadora Acomodar los sacos llenos
PUESTO:	Volante, Operador de ensacadora y supervisor de turno

En los cargos antes nombrados existen dos actividades productivas vitales para el proceso a continuación una ilustración de la primera actividad (Grafico 5. 11)

Gráfico 5. 11 Alimentación de la máquina ensacadora con fundas vacías y operación de la máquina para procesos de sellado y relleno automático de material



Gráfico 5. 12 En esta actividad se incluye las tareas de levantamiento de cargas manual por saco, traslado y apilamiento en el piso de la carga generando múltiples movimientos que fueron evaluados por grupo muscular en el capítulo anterior



5.1.4.1 Medidas preventivas

Incrementar un plan de mantenimiento preventivo de las máquinas ya que en la entrevista de los funcionarios y Coordinador Técnico se menciona que el trabajo de cargas se incrementa cuando la máquina sufre desperfectos retrasando la producción lo que obliga a todos los funcionarios que exista mayor demanda incremento de procesos de carga.

Diseño de un plan que contenga la ejecución de pausas activas durante el horario de trabajo que permita no solo promover el clima laboral, también espacios de relajación muscular y estiramiento apropiado.

Mantener un horario rotativo que permita una permanencia de mínimo 6 meses en un mismo horario puesto que actualmente los horarios cambian de manera general produciendo alteraciones importantes en el ciclo del sueño.

Generar aportes sustanciales que definan con claridad las funciones de los ocupantes de este cargo ya que en el tema de levantamiento de cargas lo realizan todos suspendiendo sus otras actividades para poder apilar todos los sacos que la máquina va sellando.

De esta forma se recomienda que el Técnico de Seguridad y Salud Ocupacional incorpore en la empresa planes de revisión periódica del nivel de cargas que este subproceso de empaclado está generando en cada turno con el fin de detectar de manera temprana si existen daños en los equipos, ya que en la entrevista con los colaboradores se evidenció que existe permanente suspensión de actividades por falta de un adecuado mantenimiento del equipo, incrementando la producción de manera manual.

Se sugiere realizar observaciones de campo realizadas por técnicos del Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional para incrementar los hábitos de

trabajo y los tipos de tarea que se llevan a cabo incorporando técnicas para mitigar riesgos en el tema de levantamiento de cargas.

5.1.4.2 Medidas correctivas

La mayor dificultad que presenta el sector de la construcción en materia de riesgos ergonómicos son las lesiones dorso lumbares por tareas de manipulación manual de cargas en ya que es de difícil ejecución y es parte de la característica que los procesos productivos de este sector posee, otra dificultad encontrada es que este tipo de trabajo forzado posee ciclos de tareas largos e indefinidos por lo que son sometidos a la influencia de múltiples variables (Buchholz. 2005).

Entre los tipos de riesgos ergonómicos que podemos encontrar en este sector productivo podemos agrupar a los siguientes:

- Riesgos relacionados con la Carga Postural
- Riesgos relacionados con traslado de cargas por periodos de tiempo prolongados.
- Riesgos relacionados con las condiciones Ambientales

Por lo que a continuación se realizará una guía para los trabajadores de este sector productivo con el fin de mitigar los riesgos ergonómicos basados en estos dos factores:

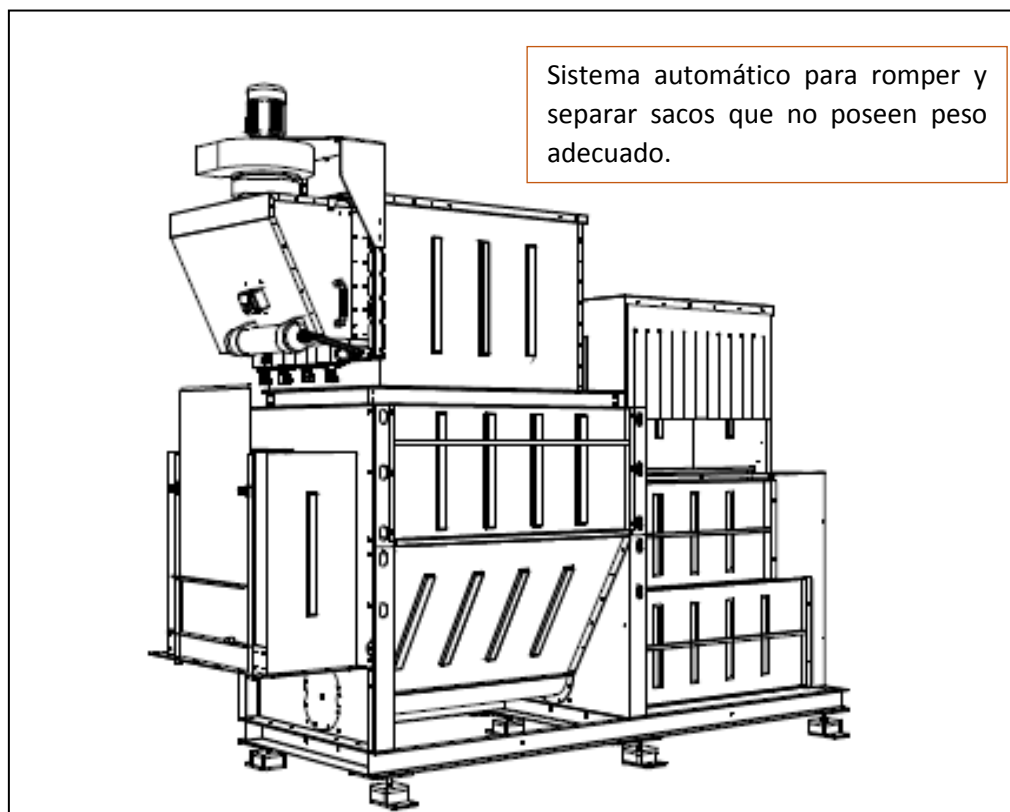
5.1.4.3 Implementación de nueva maquinaria

Se debe implementar una máquina automática rompedora de sacos (gráfico 5.13) para que disminuya el riesgo ergonómico por levantamiento de peso inadecuado. Las características que debe reunir son las siguientes:

- Ensacado automático del producto
- Sellado automático del producto
- Presión de sacos para apilamiento
- Traslado de saco por campana de carga

- Apilamiento de hasta 10 sacos de mortero en pala depositadora para ser trasladados con apoyos asistidos.

Gráfico 5. 13 Máquina automática rompedora de sacos



Con el uso de esta herramienta lo que se lograría es evitar el continuo levantamiento y apilamiento manual de cargas de los sacos que no cumplen con el peso ideal que requiere el proceso productivo según sea el caso 25 o 40 kilos.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Se pudo correlacionar lo que los operarios manifiestan en la encuesta con los resultados obtenidos en la evaluación ergonómica mediante el método RULA.

Existe un alto nivel de riesgo por la realización de tareas de levantamiento de cargas cuya afectación por el nivel de peso que alza el funcionario.

Se identifican tareas de traslado de cargas con peso de 25 a 40kg y posterior apilamiento con una afectación moderada de los colaboradores.

Se necesita investigar más profundamente sobre las actividades que realizan los operarios en su puesto de trabajo para mejorar las condiciones ergonómicas.

Se requiere realizar cambios a corto plazo para mejorar las condiciones ergonómicas en las que trabajan los operadores de la ensacadora/paletizadora de la empresa fabricante de mortero industrializado.

6.2 Recomendaciones

Aplicar el “Plan De Acción De Mitigación De Riesgos Ergonómicos” propuesto en este trabajo de investigación, en el que se aborda estrategias de modificación de posiciones para la manipulación manual de cargas (levantamiento, traslado y depósito).

Mantener un programa de capacitación continuo para la correcta manipulación manual de cargas, apoyado con el trabajo en campo con los operarios para explicar el método adecuado para realizar sus actividades.

Como medida a corto plazo se puede instalar poleas para el levantamiento de sacos evitando de esta manera la posición cercana al piso con peso para levantar y depositar el saco de mortero.

Dentro de la planificación de la empresa se debe considerar la adquisición de maquinaria que evite que el traslado de cargas sea manual.

BIBLIOGRAFÍA

Barbe, M. F., A. E. Barr. 2006. Inflammation and the pathophysiology of work-related musculoskeletal disorders. *Brain Behavior and Immunity* 20: 423-429.

Bongers, P.M., C. R. De Winter, M. A. Kompier, V. H. Hildebrandt. 1993. Psychosocial factors at work and musculoskeletal disease. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 19: 297–312.

Capuron L., R. Dantzer. 2003. Cytokines and depression: the need for a new paradigm. *Brain Behavior and Immunity* 17: 119– 124.

Clays E, D. De Bacquer, J. Delanghe, F. Kittel, L. Van Renterghem, G. De Backer. 2005. Associations between dimensions of job stress and biomarkers of inflammation and infection. *Journal of occupational and environmental medicine* 47: 878–883.

Daraiseh, N., A.M. Genaidy, W. Karwowski, L. S. Davis, J. Stambough, R. L. Huston. 2003. Musculoskeletal outcomes in multiple body regions and work effects among nurses: the effects of stressful and stimulating working conditions. *Ergonomics* 46: 1178–1199.

De Oliveira T., H. J. Cote. 2009. Evaluation of musculoskeletal health outcomes in the context of job rotation and multifunctional jobs. *Applied Ergonomics* 40: 707-712.

Engels, J.A., J. A. Landeweerd, Y. Kant. 1994. An OWAS-based analysis of nurses' working postures. *Ergonomics* 37: 909–919.

Engkvist, I.-L. 2008. Back injuries among nurses – A comparison of the accident processes after a 10-year follow-up. *Safety Science* 46: 291-301.

Ergonomics Society. (08 de octubre de 2014). *Ergonomics Society*. Obtenido de <http://www.ergonomics.org.uk/>

Escorpizo, R. 2008. Understanding work productivity and its application to work-related musculoskeletal disorders. *International Journal of Industrial Ergonomics* 38: 297.

Hernández, R., C. Fernández, y P. Baptista. Metodología de la investigación. 3ª Ed. México. Editorial McGraw-Hill interamericana, 2003.

Hignett S., L. Mc Atammey. 2000. Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Applied*

Hirata H, M. Tsujii, T. Yoshida, K. I. Yoshida, A. Morita, N. Okuyama, T. Nagakura, T. Sugimoto, K. Fujisawa, A. Uchida. 2005. MMP-2 expression is associated with rapid proliferative arteriosclerosis in the flexor tenosynovium and pain severity in carpal tunnel syndrome. *J. Pathol* 205: 443–450.

International Ergonomics Society. (08 de octubre de 2014). *International Ergonomics Society*. Obtenido de International Ergonomic Society

Instituto Navarro de Salud Laboral. Gobierno de Navarra, España. 2007. Trastornos músculo-esqueléticos de origen laboral.

Kee, D., S. R. Seo. 2007. Musculoskeletal disorders among nursing personnel in Korea. *International Journal of Industrial Ergonomics* 37: 207-212.

Laurig, M. V. (1992). *Grundzüge der Ergonomie. Erkenntnisse und*. Berlín: Köln: Beuth Verlag.

Laurig, W., & Vedder, J. (2012). Ergonomía. En O. I. Trabajo, *Enciclopedia de ISalud y Seguridad en el Trabajo* (págs. 29.1-29.110). Ginebra: Chantal Dufresne.

Marras, W.S., K. G. Davis, B. C. Kirking, P. K. Bertsche. 1999. A comprehensive analysis of low-back disorder risk and spinal loading during the transferring and repositioning of patients using different techniques. *Ergonomics* 42: 904–926.

Menzel, N. N., S. M. Brooks, T. E. Bernard, A. Nelson. 2004. The physical workload of nursing personnel: association with musculoskeletal discomfort. *International Journal of Nursing Studies* 41: 859-867.

Ministerio de salud. Gobierno de Chile. 2003. Artículo El Vigía 18: Boletín de

Ministerio del Trabajo y Previsión Social. Gobierno de Chile. 2008. Guía Técnica para la evaluación y control de los riesgos asociados al manejo o manipulación manual de carga.

Ministerio del Trabajo de Colombia. (12 de 11 de 2013). *Ministerio del Trabajo*.
Obtenido de <http://www.mintrabajo.gov.co/>

Nelson, A., J. Lloyd, N. Menzel, C. Gross. 2003. Redesigning patient handling tasks. *AAOHN Journal* 51: 126–134.

Nogareda, C. S. 2003. Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment). Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo; nota técnica de prevención 601.

Owen, B.D., K. Keene, S. Olson. 2000–2001. Patient-handling tasks perceived to be most stressful by hospital nursing personnel. *Journal of Healthcare Safety*

Punnett, L., D. Wegman. 2004. Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. *Journal of Electromyography and Kinesiology*

Radovanovic, C., Alexandre, N. 2004. Validation of an instrument for patient handling assessment. *Applied Ergonomics* 35: 321-328.

Van Eerd, D., D. Beaton, D. Cole, J. Lucas, S. Hogg-Johnson, C. Bombardier. 2003. Classification systems for upper-limb musculoskeletal disorders in workers: a review of the literature. *Journal of Clinical Epidemiology* 56: 925–936.