



FACULTAD DE CIENCIAS DEL TRABAJO Y COMPORTAMIENTO HUMANO

Trabajo de fin de carrera titulado:

**“EVALUACION DEL RIESGO ERGONOMICO DEL PERSONAL DE
BODEGA EN UNA EMPRESA MAYORISTA DE TECNOLOGIA Y SU
RELACION CON TRASTORNOS MUSCULO ESQUELETICOS”**

Realizado por:

NORMA XIMENA CAICEDO LINGER

Director del proyecto:

DR. JORGE OSWALDO JARA DIAZ

Como requisito para la obtención del título de:

MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Quito, 16 de Julio del 2015

DECLARACION JURAMENTADA

Yo, NORMA XIMENA CAICEDO LINGER, con cédula de identidad # 1709577009, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado a calificación profesional; y, que ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

Norma Ximena Caicedo Linger

C.C.: 1709577009

DECLARATORIA DEL DIRECTOR

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

“EVALUACION DEL RIESGO ERGONOMICO DEL PERSONAL DE BODEGA EN UNA EMPRESA MAYORISTA DE TECNOLOGIA Y SU RELACION CON TRASTORNOS MUSCULO ESQUELETICOS”

Realizado por:

NORMA XIMENA CAICEDO LINGER

Como Requisito para la Obtención del Título de:

MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Ha sido dirigido por el profesor

OSWALDO JARA

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor

Oswaldo Jara
DIRECTOR

DECLARATORIA PROFESORES INFORMANTES

LOS PROFESORES INFORMANTES

Los profesores informantes:

CELÍN FABIAN

ALVAREZ DARÍO

Después de revisar el trabajo presentado, lo han calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador

Celín Daniel

Alvarez Darío

Quito, 16 de julio del 2015

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de investigación a mis amados esposo Fausto y a mi madre Alicia, quienes me han apoyado y motivado durante este proceso. A mi padre que desde alg

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la empresa Intcomex Ecuador S.A., por abrirme el espacio para la realización de este trabajo, a mi tutor y a aquellos amigos profesionales de la Seguridad y Salud Ocupacional que me apoyaron con su valioso conocimiento.

INDICE DE CONTENIDO

	Portada	i
	Índice de contenido	vii
	Índice de tablas	ix
	Índice de gráficos	x
	Índice de ilustraciones	xi
	Índice de Anexos	xii
	Resumen Ejecutivo	xiii
	Executive Summary	xiv
 CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN 		
1.		1
1.1.	Problema de investigación.....	5
1.1.1.	Planteamiento del problema.....	5
1.1.1.1	Diagnóstico del problema.....	7
1.1.1.2	Pronóstico.....	9
1.1.1.3	Control del pronóstico.....	9
1.1.2	Objetivo General.....	10
1.1.3	Objetivos específicos.....	10
1.1.4	Justificación.....	12
1.2	Marco Teórico.....	13
1.2.1	Estado actual del conocimiento sobre el tema.....	13
1.2.2	Adopción de una perspectiva teórica.....	15
1.2.2.1	Ergonomía Definiciones y términos.....	15
1.2.2.2	Principales trastornos musculoesqueléticos.....	20
1.2.2.3	Método de evaluación ergonómica.....	23
1.2.2.4	Métodos de control.....	34
1.2.3	Hipótesis.....	35
1.2.4	Identificación y caracterización de variables.....	36
 CAPÍTULO II. METODO 		
2		
2.1.	Tipo de estudio	37
2.2.	Modalidad de la investigación.....	37
2.3.	Método.....	38
2.4.	Población y muestra	38
2.5.	Selección de los instrumentos de investigación.....	39

3.	CAPÍTULO III. RESULTADOS	41
3.1.	Presentación y análisis de resultados.....	41
3.1.1.	Resultados de la evaluación de posturas adoptadas mediante el método REBA	41
3.1.2.	Resultados de la evaluación de empuje y arrastre a través de las Tablas de Snook y Ciriello.....	49
3.1.3.	Resultados de la evaluación de movimientos repetitivos mediante el método Check List Ocrá.....	53
3.1.4.	Resultados de la evaluación de levantamientos de carga mediante la Norma ISO 11228-1 para tarea variable.....	59
3.1.5.	Resultados de la aplicación del cuestionario Nórdico.....	63
4.	CAPÍTULO IV. DISCUSION	76
4.1.	Conclusiones.....	76
4.2.	Recomendaciones.....	81
	Referencias Bibliográficas.....	87
	Anexos.....	92

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Población del área de bodega de Intcomex Ecuador S.A.....	38
Tabla 2	Puntuaciones Reba obtenidas en lado derecho.....	47
Tabla 3	Puntuaciones Reba obtenidas en lado izquierdo.....	48
Tabla 4	Datos para evaluación de empuje y arrastre.....	49
Tabla 5	Fuerza máxima aceptable en Kg-f para el empuje de carga (hombres)	51
Tabla 6	Fuerza máxima aceptable en Kg-f para el arrastre de carga (hombres)	52
Tabla 7	Datos organizativos para evaluación mediante el método Ocra Check List	53
Tabla 8	Cálculo del tiempo neto de trabajo repetitivo.....	54
Tabla 9	Cálculo del tiempo total del ciclo neto de trabajo repetitivo.....	55
Tabla 10	Descripción de acciones técnicas en el ciclo de etiquetado.....	56
Tabla 11	Puntuaciones Checklist Ocra obtenidas para extremidad derecha e izquierda	57
Tabla 12	Previsión de patológicos TME para extremidad derecha e izquierda	58
Tabla 13	Condiciones del levantamiento de cargas	60
Tabla 14	Composición de la tarea variable.....	14
Tabla 15	Categorías de subtareas.....	61
Tabla 16	Interpretación de Índices de levantamiento y niveles de riesgo.....	62

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Organigrama Estructural de la Empresa Intcomex Ecuador S.A...	2
Gráfico 2	Organigrama Estructural del Área de Almacenamiento.....	3
Gráfico 3	Árbol del problema.....	8
Gráfico 4	Árbol de objetivos.....	11
Gráfico 5	Identificación y caracterización de variables.....	36
Gráfico 6	Tiempo de trabajo en la empresa y relación con molestias osteomusculares.....	63
Gráfico 7	Molestias presentes en cuello, hombros, área dorso lumbar, codo o antebrazo.....	63
Gráfico 8	Tiempo en que están presentes las molestias en hombro.....	64
Gráfico 9	Tiempo en que están presentes las molestias en el área dorso lumbar	64
Gráfico 10	Población que ha necesitado cambiar de puesto de trabajo.....	65
Gráfico 11	Molestias presentes en los últimos 12 meses.....	65
Gráfico 12	Duración de las molestias en cuello en los últimos 12 meses.....	66
Gráfico 13	Duración de las molestias en hombro en los últimos 12 meses....	66
Gráfico 14	Duración de las molestias en el área dorso lumbar en los últimos 12 meses.....	67
Gráfico 15	Duración de las molestias en codo o antebrazo en los últimos 12 meses.....	67
Gráfico 16	Duración de las molestias en mano o muñeca en los últimos 12 meses.....	68
Gráfico 17	Duración de cada episodio en el cuello.....	68
Gráfico 18	Duración de cada episodio en hombro.....	69
Gráfico 19	Duración de cada episodio en el área dorso lumbar.....	69
Gráfico 20	Duración de cada episodio en el codo o antebrazo.....	70
Gráfico 21	Duración de cada episodio en muñeca o mano.....	70
Gráfico 22	Cuanto tiempo las molestias en el área dorso lumbar han impedido realizar el trabajo en los últimos 12 meses.....	71
Gráfico 23	Cuanto tiempo las molestias en el codo o antebrazo han impedido realizar el trabajo en los últimos 12 meses.....	71
Gráfico 24	Población que ha recibido tratamiento por molestias músculo esqueléticas	72
Gráfico 25	Molestias presentes en los últimos 7 días.....	72
Gráfico 26	Calificación de molestias en cuello entre 1 y 5.....	73
Gráfico 27	Calificación de molestias en hombros entre 1 y 5.....	73

Gráfico 28	Calificación de molestias en el área dorso lumbar entre 1 y 5.....	74
Gráfico 29	Calificación de molestias en codo o antebrazo entre 1 y 5.....	74
Gráfico 30	Calificación de molestias en muñeca o mano entre 1 y 5.....	75
Gráfico 31	A qué se atribuye las molestias músculo esqueléticas.....	75

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1	Valoraciones Reba del grupo A.....	24
Ilustración 2	Tabla A de puntuaciones Reba.....	25
Ilustración 3	Valoraciones Reba del grupo B.....	25
Ilustración 4	Tabla B de puntuaciones Reba.....	26
Ilustración 5	Tabla C de puntuaciones Reba.....	27
Ilustración 6	Consolidación de puntuaciones Reba.....	28
Ilustración 7	Niveles de Riesgo y Acción Reba.....	29
Ilustración 8	Resumen de puntuaciones Reba obtenidas en la evaluación de posturas	46

INDICE DE ANEXOS

Anexo A	Hoja de datos de la evaluación de posturas mediante el método REBA (Lado derecho).....	92
Anexo A1	Hoja de datos de la evaluación de posturas mediante el método REBA (Lado izquierdo).....	96
Anexo B	Tablas de Snook y Ciriello utilizadas para la evaluación de empuje y arrastre	100
Anexo C	Resultados de la evaluación de movimientos repetitivos con el software ERGOepm-OCRA CheckAuto.....	102
Anexo D	Informe de la evaluación de levantamiento de cargas mediante el software Ergo / IBV.....	105
Anexo E	Cuestionario Nórdico KUORINKA.....	109

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de investigación se realizó en el área de bodega de la empresa Intcomex Ecuador S.A., multinacional que comercializa y distribuye productos, piezas y partes de tecnología. En esta área se realizan tareas de manipulación manual de cargas, identificándose tres puestos tipo que son los que están expuestos a riesgo ergonómico, con peligro de presentar lesiones osteomusculares. El primer puesto examinado fue el de Picker, al que se realizó la evaluación de posturas a través del método REBA, y también se evaluó el levantamiento de cargas aplicando la Norma ISO 11228-1 para tarea variable. El resultado de las dos evaluaciones reportaron un alto riesgo de exposición. El segundo puesto evaluado fue el Packer, mediante las obtuvo como resultado que el riesgo es tolerable. El tercer puesto tipo que se examinó fue el Shipper, al que se realizó evaluación de movimientos repetitivos a través del Check List Oera y el resultado obtenido fue riesgo medio. Además se aplicó el cuestionario Nórdico a toda la población para identificar si existen problemas musculoesqueléticos y se encontró que efectivamente el personal expuesto ya presenta molestias. Finalmente se proponen varias recomendaciones y métodos de control, para mitigar el riesgo y prevenir que los trabajadores de esta bodega sufran lesiones musculoesqueléticas graves en el futuro.

EXECUTIVE SUMMARY

This investigation project was performed in the warehouse of Intcomex Ecuador SA, a multinational company that markets and distributes technology products, accessories and spare parts. In this work area manual lifting tasks are required, and three job posts have been identified as having exposure to ergonomic risks, potentially presenting musculoskeletal injuries. The Picker was the first post examined using the REBA method for the evaluation of postures, and the lifting of loads was also evaluated using the ISO 11228-1 for variable-task. The result of the two evaluations reported a high risk of exposure. The second post evaluated was the Packer, obtaining a result of tolerable risk involved. The third post examined was that of the Shipper to which an assessment of repetitive movements was performed using the Ocra Check List and the result obtained was of average risk. The Nordic questionnaire was also applied to the entire population to identify whether skeletal muscle problems exist and found that indeed the exposed personnel had some discomfort. Finally a number of recommendations and control methods are proposed to mitigate risks and to prevent workers at the warehouse from suffering serious musculoskeletal injuries in the future.

CAPITULO I.

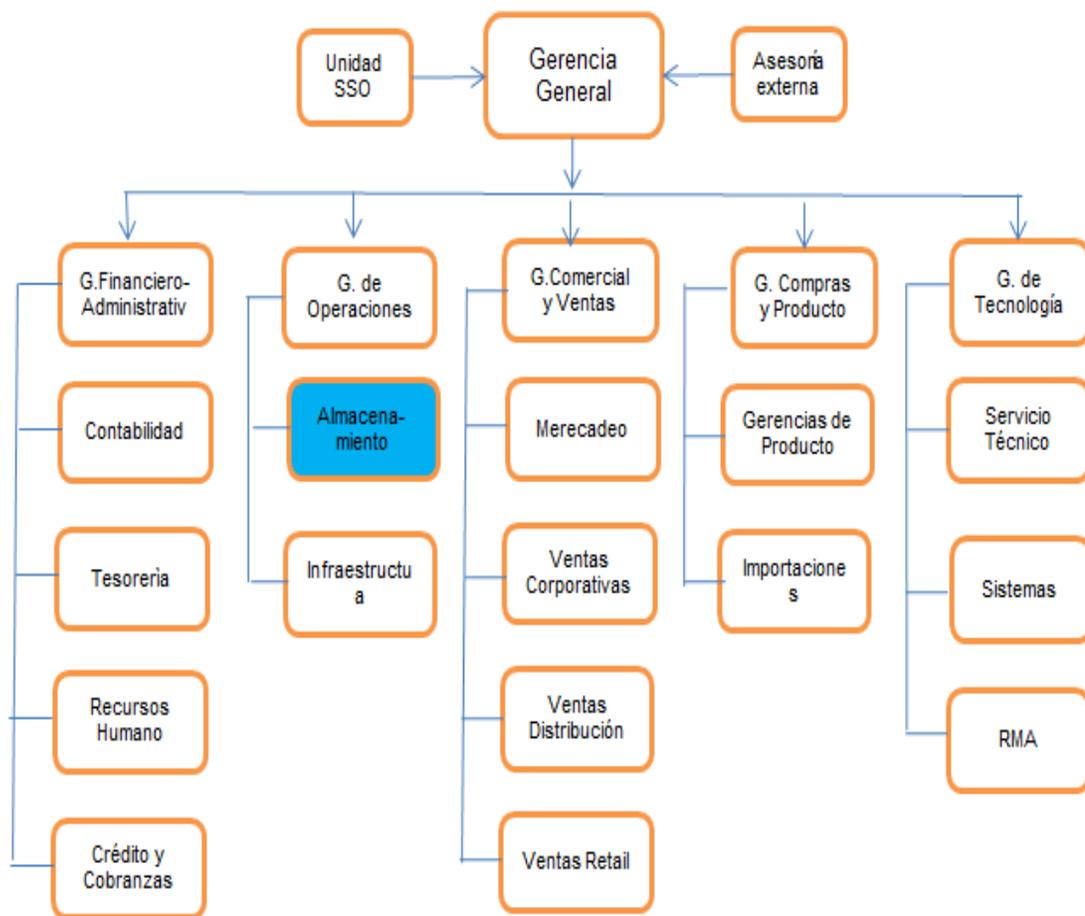
INTRODUCCION

Debido a la presencia de dolencias osteomusculares, que se han registrado en el personal de bodega, de la empresa Intcomex Ecuador S.A., donde los asistentes pasan largas jornadas realizando manejo manual de cargas y en muchas ocasiones adoptan posturas inapropiadas o forzadas; se ha considerado propicio realizar una evaluación del nivel de riesgo ergonómico al cual está expuesto este personal y a partir de sus resultados proponer métodos de control adecuados a fin de mitigar estas dolencias, conseguir bajar las tasas de ausentismo por este tipo de dolencias, reducir el riesgo de posibles enfermedades profesionales, y mejorar el estado anímico y calidad de vida de estos empleados.

La empresa Intcomex Ecuador S.A. es una multinacional, mayorista de productos, componentes, partes y piezas de tecnología. Además presta una variedad de soluciones tecnológicas de alto nivel, que ofrece a varios canales de distribución a nivel del país. Por tal razón, los productos que importa son de todo tipo de peso y dimensión.

En el área de bodega de esta empresa, son los asistentes quienes están directamente involucrados en la tareas de Manipulación manual de cargas, y para en este estudio se han evaluado tres cargos tipo: Shipper, Packer y Picker de bodega.

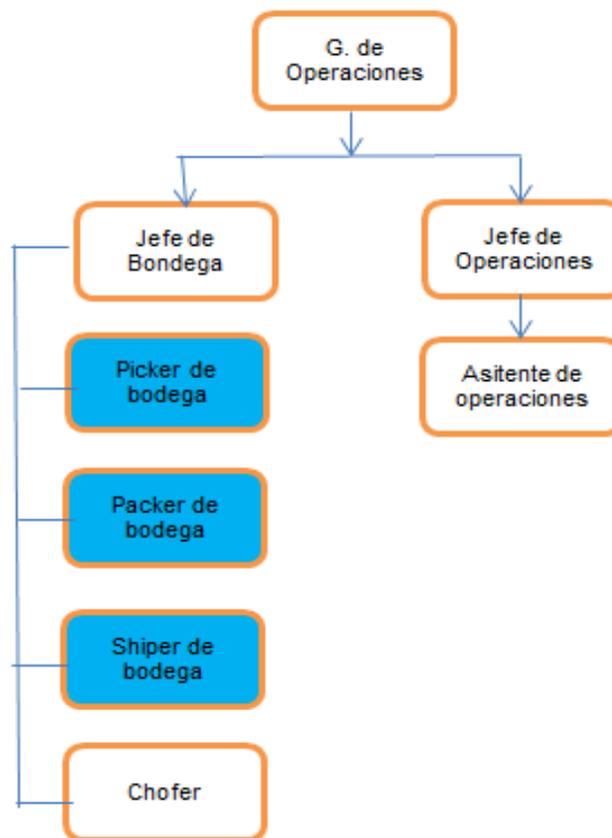
Gráfico 1: Organigrama Estructural de la Empresa Intcomex Ecuador S.A.



Fuente: Empresa

Elaborado por: La autora

Gráfico 2: Organigrama Estructural del Área de Almacenamiento



Fuente: Empresa
Elaborado por: La autora

Principales funciones de los puestos tipo:**Picker de Bodega:**

- Guardar y organizar los productos en las posiciones correlativas entre el sistema y la bodega cuando llegue mercadería
- Apoyar en la recepción y descarga de contenedores
- Preparar los productos de los listados emitidos desde la impresora de pick y verificar que se encuentren en buen estado
- Mantener limpia el área de pickeo
- Revisar que todos los productos se encuentren etiquetados

Packer de bodega:

- Revisar y dar de baja en el sistema de pack, los productos que consten en órdenes de compra de clientes locales y de provincia
- Trasladar la mercadería a los camiones de la empresa y de Servientrega
- Empacar y sellar las cajas de productos para entrega
- Atender consultas y reclamos de clientes de provincia
- Mantener limpia el área de pack
- Mantener confidencialidad en el manejo de la información

Shipper de bodega:

- Revisar, facturar y entregar en counter la mercadería a los clientes
- Codificar y etiquetar las cajas de productos que ingresan y salen a provincia
- Facturar correctamente las órdenes de compra, siguiendo el procedimiento interno de facturación de la compañía
- Mantener limpia el área de trabajo y el counter
- Atender los requerimientos de clientes en counter

1.1. El problema de investigación

1.1.1 Planteamiento del problema

Entendemos como carga a cualquier objeto o ser vivo, que se requiere mover utilizando fuerza humana y cuyo peso supere los 3 Kg. Empezando por esto, en la bodega de esta empresa existen productos que tienen pesos múltiples desde una pieza pequeña que puede pesar 0.004016 kg hasta servidores que pesan una tonelada.

De acuerdo a la norma ISO 11228, manejo manual se define como: “Cualquier actividad que requiere el uso de fuerza humana para levantar, descender, transportar, sostener o ejecutar otra acción que permita poner en movimientos o detener un objeto”. Los pesos que se manipulan manualmente varían entre 2 y 20 kg promedio, ya que las piezas o productos pequeños llegan empacados por los fabricantes en cajas, en estas tareas intervienen el levantamiento, descenso, transporte, empuje y tracción.

Además, el personal para poder almacenar los productos, permanece jornadas que sobrepasan las ocho horas diarias de pie, en muchas ocasiones tiene que adoptar posturas inadecuadas como torsión y flexión de tronco y de piernas, especialmente en el área de picking y también se realizan movimientos repetitivos en el área de packing cuando realizan labores de etiquetado.

De una población de 17 personas que laboran en el área de bodega, solamente labora una mujer, la cual realiza tareas administrativas y no se encuentra expuesta a riesgo por manipulación manual de cargas, pero de los 16 varones restantes dos tienen discapacidad visual y uno de ellos fue diagnosticado con Diabetes tipo 1 hace un año y está en tratamiento permanente.

El Decreto Ejecutivo 2393 de la República del Ecuador, en el Título IV: Manipulación y Transporte, en el capítulo V MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO, establece la normativa para el manejo manual de cargas y con esta la prevención de Riesgos Laborales, por lo cual en este estudio se realizará un análisis detallado de la situación actual de la bodega, sus procesos, de las tareas, riesgos ergonómicos a los que están expuestos por manipulación manual de cargas, con el fin de proponer métodos de control y mejora, para brindar mejor calidad de vida de estos empleados, mejorar productividad, bajar el ausentismo, mejorar su salud y dar cumplimiento a lo que establece la ley ecuatoriana, en materia de Seguridad y Salud Ocupacional.

1.1.1.1 Diagnóstico del problema

Formulación del problema

¿Existe relación entre el manejo manual de cargas que realiza personal de bodega de esta compañía y la aparición de futuras lesiones osteomusculares?

Sistematización del problema

¿Qué porcentaje de empleados del área de bodega padecen de afecciones osteomusculares?

¿Cuáles son las lesiones osteomusculares presentes en el personal del área de bodega?

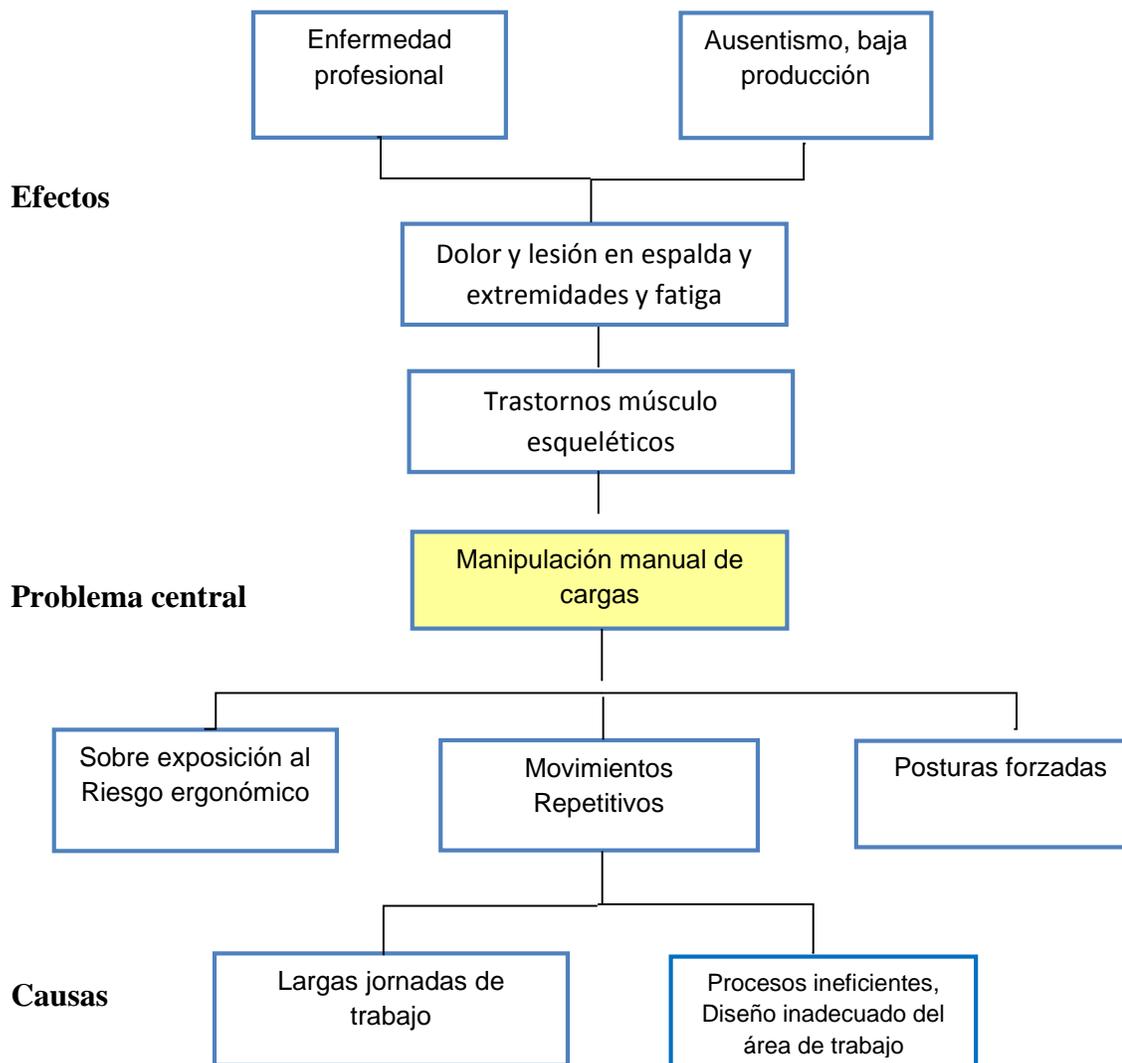
¿Cuántas horas de su jornada permanecen realizando manejo manual de cargas?

¿Está la bodega diseñada adecuadamente, y de acuerdo a las normas ergonómicas?

¿Se han realizado mediciones ergonómicas anteriores, de los puestos de trabajo del área de bodega?

¿Existen procedimientos internos que regulen un control de riesgos ergonómicos?

Gráfico 3: Árbol del problema



Fuente: La autora
Elaborado por: La autora

1.1.1.2 Pronóstico

Considerando podrían existir problemas musculo esqueléticos en los trabajadores del área de bodega, debido a q que manipulan cargas y adoptan posturas forzadas, si no se toman medidas de control podrían presentarse enfermedades profesionales en un futuro, de igual manera esto podría derivar en incapacidades, mayor índice de ausentismo, interrupción de las tareas dentro de la jornada de trabajo, afectando el proceso productivo y hasta en jubilaciones anticipadas. Por ende esto provocaría un elevado costo económico para la compañía.

Además, si la empresa no cumple con lo que determina la normativa legal ecuatoriana en cuanto a la Gestión de seguridad y salud Ocupacional, en un futuro podría ser objeto de denuncias por parte de los trabajadores y de sanciones económicas por parte de los entes de control.

1.1.1.3 Control del pronóstico

Invertir tiempo y recursos evaluando el riesgo ergonómico por manipulación manual de cargas y tomando medidas de control adecuadas, podría evitar que se presenten enfermedades profesionales en el futuro.

También dando continuidad y mantenimiento a la Gestión SSO, para cumplir con todos los requisitos del punto 2 Gestión Técnica, podría evitarse sanciones económicas por parte de las entidades de control ecuatorianas.

Programas de capacitación continuos en materia de Seguridad y Salud en el trabajo a este personal, mejorar los tiempos de descanso, infraestructura y procesos, también ayudaría a mitigar el riesgo al cual están expuestos.

1.1.2 Objetivo General

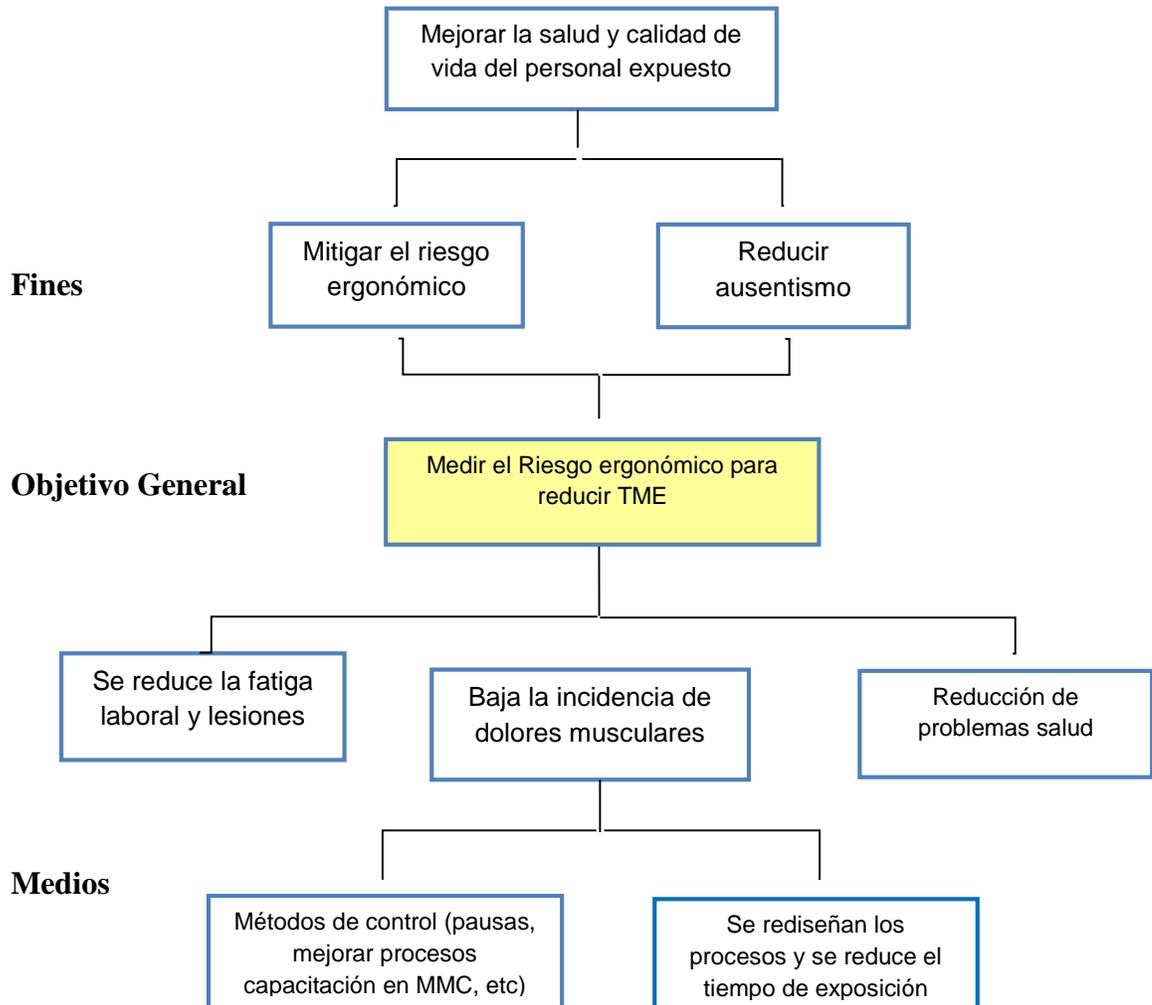
Evaluar el riesgo ergonómico al que está expuesto el personal del área de bodega, que realiza manipulación manual de cargas, para reducir las afecciones osteomusculares y proponer medidas de control adecuadas.

1.1.3 Objetivos Específicos

- Medir los riesgos ergonómicos de la población expuesta: picker, packer y shipper de bodega
- Evaluar los riesgos ergonómicos de la población expuesta: picker, packer y shipper de bodega
- Determinar las causas – efecto, que generan el riesgo ergonómico por manipulación manual de cargas
- Proponer métodos de control para bajar incidencia de afecciones osteomusculares
- Reducir la fatiga física laboral
- Bajar el índice de ausentismo debido a problemas ergonómicos

- Mejorar la calidad de vida y salud de los empleados en la empresa

Gráfico 4: Árbol de objetivos



Fuente: La autora

Elaborado por: La autora

1.1.4 Justificación

Considerando lo que establece el Código del trabajo, en el artículo 410 “Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida” y en el artículo 432.”En las empresas sujetas al régimen del seguro de riesgos del trabajo, además de las reglas sobre prevención de riesgos establecidos en este capítulo, deberán observarse también las disposiciones o normas que dictare el Instituto Ecuatoriano de seguridad Social”, por tanto, el primer motivo para llevar a cabo este estudio es dar cumplimiento a las exigencias legales vigentes en nuestro país, en materia de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.

Además, es de interés los directivos de esta compañía, apoyar el avance del Sistema de Gestión SSO interno y cumplir con los requisitos del punto 2 “Gestión Técnica” establecido en la Resolución CD 333 “Reglamento del Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo. SART” del IESS.

Una evaluación de los riesgos ergonómicos a los cuales están expuestos los colaboradores del área de bodega, permitirá a la compañía encontrar soluciones óptimas para mejorar las condiciones actuales y así mitigar los riesgos presentes, considerando que en la Matriz de Riesgos actual, ésta área es la que presenta mayor riesgo.

Además, esta primera evaluación servirá como base para en el futuro realizar un seguimiento periódico, buscar los métodos prevención y de control adecuados, rediseñar los puestos de trabajo y brindar permanentemente un ambiente saludable a estos empleados, para evitar lesiones ocupacionales crónicas que podrían contraer al ejecutar tareas forzadas.

1.2. Marco Teórico

1.2.1 Estado actual del conocimiento sobre el tema

Los trastornos musculo esqueléticos relacionados con la manipulación manual de cargas, son una de las enfermedades ocupacionales más frecuentes, que pueden afectar a varias áreas del cuerpo humano, entre las más sensibles están las extremidades superiores y la zona dorso lumbar. Según la “VI Encuesta Nacional de Condiciones de trabajo (INSHT, 2007), el 55% de los trabajadores que declaran manipular cargas pesadas siempre, casi siempre o a menudo durante su jornada laboral, manifiestan también sufrir molestias músculo - esqueléticas en la zona lumbar” (Guía Técnica Manipulación Manual de Cargas, INSHT), Recuperado de: <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/GuiatecnicaMMC.pdf>

Este tipo de trastornos suelen ocasionar al trabajador molestias permanentes, tratamientos largos y costosos, y deteriorando su calidad de vida, agregado a los costos

que pueden generar directamente a la compañía por el ausentismo y disminución en la producción. Por esto se dice que la aplicación de los principios de la ergonomía en el lugar de trabajo beneficia tanto a los trabajadores como a los empleadores.

Por esta razón es importante identificar, medir y evaluar tempranamente las causas que pueden provocar estas afecciones en los trabajadores y desarrollar estrategias para prevenir y reducir su prevalencia. .

En razón de que las posiciones forzadas y el manejo inadecuado de cargas, pueden producir con el tiempo problemas osteomusculares a los empleados, actualmente las empresas se están preocupando cada vez más de realizar evaluaciones ergonómicas para mejorar sus condiciones laborales y por ende mejorar la producción, y la compañía en estudio no quiere ser la excepción.

Como se mencionó anteriormente, en esta compañía no se ha realizado un estudio previo de los riesgos ergonómicos del área de bodega, así, de la población total de 17 colaboradores del área entre jefes, choferes y asistentes, solamente se realizará la evaluación del riesgo ergonómico a tres cargos tipo: Picker, Packer y Shipper de bodega, por ser los más expuestos. A través de la aplicación de los métodos de evaluación Check list Ocra, Reba, Norma ISO 11228, Tablas de Snook y Ciriello, se busca determinar las causas y efectos en la salud y así proponer los métodos de control.

1.2.2 Adopción de una perspectiva teórica

1.2.2.1 Ergonomía, definiciones y términos

La Ergonomía en términos generales se encarga de adaptar las condiciones del trabajo al ser humano y para ello se ha apoyado en varias disciplinas como la Medicina, Psicología, Ingeniería, Seguridad, Sociología, Anatomía, Biomecánica, entre otras.

La OIT la define como “Aplicación de las Ciencias Biológicas Humanas para lograr la óptima recíproca adaptación del hombre y su trabajo, los beneficios serán medidos en términos de eficiencia humana y bienestar”

La Ergonomía se clasifica en:

- Ergonomía de puestos o de sistemas
- Ergonomía de la concepción o de corrección
- Ergonomía geométrica
- Ergonomía ambiental
- Ergonomía temporal o crono ergonomía
- Ergonomía informática: hardware y software

Algunos autores incluyen en la clasificación también a la Ergonomía preventiva que se apoya en las disciplinas de Seguridad e Higiene del trabajo, para evaluar las

condiciones actuales de los puestos en lo relacionado con esfuerzo, fatiga muscular, los tiempos y períodos de descanso.

El presente estudio se apoyará en la Ergonomía Geométrica, ya que involucra a las personas y las condiciones geométricas de sus tareas y puestos de trabajo, así como también las posturas y esfuerzos que realicen los trabajadores al realizar sus tareas.

Definición de términos:

Carga

Cualquier objeto, animado o inanimado, que se requiera mover utilizando fuerza humana y cuyo peso supere los 3 kilogramos. (Guía Técnica para la evaluación y control de los riesgos asociados al manejo o manipulación manual de carga -Decreto Supremo N°63/2005 del Ministerio del Trabajo y Previsión Social de Chile, Pág. 20)

Levantamiento de carga

Acción de agarrar manualmente un objeto, de masa y tamaño determinados, con las dos manos, moviéndolo verticalmente sin ayuda mecánica (Guía Técnica para la evaluación y control de los riesgos asociados al manejo o manipulación manual de carga -Decreto Supremo N°63/2005 del Ministerio del Trabajo y Previsión Social de Chile, Pág. 21)

Descenso de carga

Corresponde a la labor de mover un objeto verticalmente desde su posición inicial a favor de la gravedad, sin asistencia mecánica. (Guía Técnica para la evaluación y control

de los riesgos asociados al manejo o manipulación manual de carga -Decreto Supremo N°63/2005 del Ministerio del Trabajo y Previsión Social de Chile, Pág. 21)

Empuje y arrastre de carga

Labor de esfuerzo físico en que la dirección de la fuerza resultante fundamental es horizontal. En el arrastre, la fuerza es dirigida hacia el cuerpo y en la operación de empuje, se aleja del cuerpo. (Guía Técnica para la evaluación y control de los riesgos asociados al manejo o manipulación manual de carga -Decreto Supremo N°63/2005 del Ministerio del Trabajo y Previsión Social de Chile, Pág. 21)

Transporte o desplazamiento de cargas

Mover un objeto verticalmente desde su posición inicial contra la gravedad, sin asistencia mecánica. (Guía Técnica para la evaluación y control de los riesgos asociados al manejo o manipulación manual de carga, -Decreto Supremo N°63/2005 del Ministerio del Trabajo y Previsión Social de Chile, Pág. 21)

Manipulación de cargas

Según el Real decreto 487/1997 se entenderá por manipulación manual de cargas: “cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características inadecuadas, entrañe riesgos en particular dorso lumbares, para los trabajadores” (Guía Técnica del INSHT MMC, Página 3)

Como ya se mencionó anteriormente, toda carga que supere los 3 kg que se manipule en condiciones disergonómicas, representa un riesgo de ocasionar varios daños, entre ellos fatiga física, lesiones, contusiones, cortes, heridas, fracturas, problemas circulatorios, etc., pero sobre todo lesiones osteomusculares, en especial daños en la zona dorso lumbar de la espalda provocando hernias y lumbalgias.

El riesgo es mayor si los trabajadores manipulan inadecuadamente objetos con pesos superiores a los 25 kg, por lo cual será necesario como parte del proceso de evaluación del riesgo, realizar el cálculo del peso aceptable y por prevención evitar que los trabajadores manipulen pesos mayores al límite aceptable.

Posturas forzadas

Posiciones de trabajo que supongan que una o varias regiones anatómicas dejen de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición forzada que genera hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones osteoarticulares con la consecuente producción de lesiones por sobrecarga (Comisión de salud pública, Consejo interterritorial del sistema nacional de salud, Ministerio de Salud y Sanidad de España, Posturas Forzadas, (Pag.12). Recuperado de: <http://msc.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/posturas.pdf>.

Movimientos repetitivos

Grupo de movimientos continuos, mantenidos durante un trabajo que implica al mismo conjunto osteomuscular provocando en él mismo fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión. (Comisión de salud pública, Consejo interterritorial del sistema nacional

de salud, Ministerio de Salud y Sanidad de España, (2000). “Movimientos Repetidos de Miembro Superior”, Pag.12). Recuperado de: <http://msc.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/posturas.pdf>.

Varios investigadores coinciden en que la repetitividad se la considera como tal, si la duración del ciclo como tal es menor a 30 segundos.

Trastornos músculo esqueléticos (TME)

“Los TME de origen laboral son alteraciones que sufren estructuras corporales como los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, causadas o agravadas fundamentalmente por el trabajo y los efectos del entorno en el que éste se desarrolla. (Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo, (2007). “Introducción a los trastornos musculo esqueléticos de origen laboral”, pág. 1) Recuperado de: <https://osha.europa.eu/es/publications/factsheets/71>

Algunos de los trastornos musculo esqueléticos en personal operativo de las empresas, pueden ser causados por factores de riesgo ergonómicos, como: posturas laborales forzadas, movimientos repetitivos excesivos, falta de tiempos de recuperación, aplicación de fuerzas, vibraciones de manos y brazos, concentración mecánica de esfuerzos temperaturas extremas, que a largo plazo pueden causar afecciones como: dolor de espalda baja, desordenes por trauma acumulado (DTA),

dolor de cuello y hombro, desórdenes del codo, antebrazo, muñeca y mano, síndrome de túnel carpal (STC), entre otros.

La gravedad de las lesiones por levantamiento de cargas, depende del peso de la carga, la distancia entre la carga y el cuerpo, calidad del agarre y la altura de alzamiento, además mientras más esfuerzo y repetitividad existan en las tareas hay más prevalencia de estas lesiones.

Los trastornos músculo esqueléticos relacionados con el trabajo son cada vez más frecuentes, algunos pueden presentarse de manera inmediata o otros y se presentan con el pasar del tiempo por la acumulación de esfuerzos.

“En algunos países, como España, Italia, o del Reino Unido, las cifras de accidentes señalan episodios agudos de desórdenes músculo esqueléticos, como lumbago agudo o lesiones por sobre esfuerzo, por ejemplo ocurridos después de levantar cargas pesadas” (Colombini, Occhipinti, Alcaez y Waters, Manual Lifting, 2013, pág. 1).

“En la actualidad los TME relacionados con el trabajo son considerados como el problema de salud más común en Europa. Según la IV Encuesta Europea sobre Condiciones de Trabajo, el 24,7% de los trabajadores de la Unión Europea afirman sufrir dolores de espalda y el 28% se queja de dolores musculares. En otros estados miembros, estos porcentajes son aún mayores” (Cuesta, Basante y Diego Más, Evaluación Ergonómica de puestos de trabajo, 2012. Página 17)

1.2.2.2 Principales trastornos musculo esqueléticos derivados de la manipulación manual de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos:

Se pueden producir en cualquier zona del cuerpo, pero son más sensibles la espalda, en especial en la zona dorso lumbar los miembros superiores.

El Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH), (citado por Gallón y otros, 2010), define a los desórdenes músculo-esqueléticos como un grupo de

condiciones que involucran a los nervios, tendones, músculos, y estructuras de apoyo como los discos intervertebrales, representando así una amplia gama de desórdenes que pueden diferir en grado de severidad desde síntomas periódicos leves hasta condiciones debilitantes crónicas severas.

A continuación se mencionan los trastornos musculoesqueléticos más frecuentes:

Lumbalgia.- condición de dolor, rigidez, dolencia o fatiga localizada en la parte baja de la espalda, que afecta a tejidos blandos, huesos y articulaciones de la columna vertebral lumbar. Producida especialmente por adoptar posturas inadecuadas en el trabajo.

Hernia discal- es una anomalía o lesión producida por la degeneración del disco intervertebral, se produce mayormente porque sobrecarga al levantar objetos pesados de forma incorrecta, por realizar movimientos violentos o por adopción de posturas incorrectas por tiempo muy prolongado.

Osteoartritis- lesión de las articulaciones que provoca cicatrices en la articulación y que el hueso crezca en demasiado, ocasionada frecuentemente por macro y micro traumatismos al realizar sobre esfuerzos, sobrecargas, malas posturas y movimientos repetitivos.

Cuello y hombro dolorosos- Se produce por mantener una postura rígida durante un tiempo prolongado, especialmente en trabajadores que utilizan pantallas de visualización de datos, también movimientos repetitivos o manipulación manual de cargas de manera incorrecta.

Tendinitis – Inflamación de un tendón que causa dolor y sensibilidad cerca de una articulación, provocada por ejercicios musculares excesivos, traumas locales y actividades repetitivas con los brazos, muñecas con torsión de las mismas.

Bursitis.- Es la inflamación o irritación de la bursa que aloja el líquido lubricante ubicada entre el hueso, el músculo, los tendones, y piel. Se puede producir en rodilla, codo u hombro, provocada por arrodillarse frecuentemente, haciendo presión sobre el codo o movimientos repetitivos de hombros.

Epicondilitis lateral o codo de tenista– Se puede presentar en personas que realizan trabajos que requieren movimientos repetitivos de prehensión o extensión de la mano, o supinación o pronosupinación. Produce dolor en el epicóndilo, irradiado a la cara lateral del antebrazo.

Síndrome del túnel de carpo - En trabajos que requieran de movimientos repetidos o mantenidos de extensión de la muñeca o de aprehensión de la mano, o bien de un apoyo prolongado del carpo o mantenido de una presión mantenida o repetida sobre el talón de la mano. Puede producir dolor, hinchazón, entumecimiento u hormigueo en la mano y dedo.

Lesión del manguito rotador – Es un término para describir la inflamación, dolor, hinchazón o daño, en uno o más de los músculos o tendones del hombro. Las causas más frecuentes en el ámbito laboral son los movimientos repetitivos de hombro o trabajos que requieran que los brazos estén por encima del nivel de ellos.

1.2.2.3 Métodos de evaluación ergonómica

Existen varios métodos propuestos por varios autores, pero para el presente proyecto, dado que se enfoca en el área operativa, donde las personas pasan largas jornadas realizando manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos y posturas forzadas, se mencionan algunos de los métodos biomecánicos y de Check list para evaluación ergonómica, que serán los aplicables en el presente trabajo:

Método REBA (Rapid Entire Body Assessment) - Evalúa la exposición tomando en cuenta el cuerpo entero, mediante mediciones angulares. Además toma en cuenta otros factores para la valoración final de la postura como: la carga o fuerza ejercida, el tipo de agarre, tipo de actividad y cambios bruscos de postura, o posturas inestables que realice el trabajador, tanto en posturas dinámicas o estáticas.

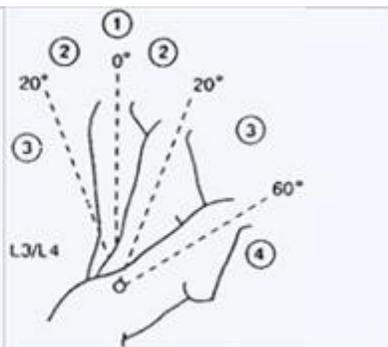
Para la aplicación del método Reba se requiere la siguiente información:

- Las angulaciones de tronco, cuello, piernas, brazo, antebrazo y muñeca con respecto a las posiciones que adopta el trabajador en la tarea
- La carga o fuerza manejada por el trabajador cuando adopta la postura en estudio, expresada en Kg
- El tipo de agarre de la carga manejada
- Las características de la actividad muscular desarrollada por el trabajador, si es estática, dinámica o si hay cambios bruscos en la posición

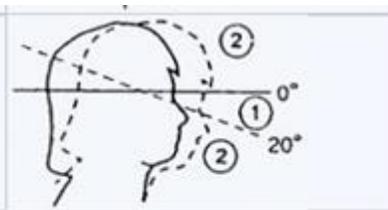
Con esta información, se divide el cuerpo en dos grupos: A corresponden a cuello, tronco y piernas y B corresponde a brazo, antebrazo y muñeca y se obtiene las valoraciones de cada miembro por su angulación.

Ilustración 1: Valoraciones Reba del grupo A

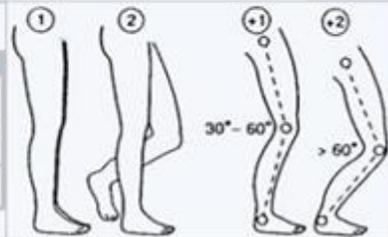
TRONCO		
Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2	Añadir
20°-60° flexión > 20° extensión	3	+1 si hay torsión o inclinación lateral
> 60° flexión	4	



CUELLO		
Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir
20° flexión o extensión	2	+1 si hay torsión o inclinación lateral



PIERNAS		
Posición	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	+ 1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60° + 2 si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sedente)



Fuente: INSHT -NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)

- A continuación se consulta en la tabla A las puntuaciones y se corrige en función de la carga fuerza aplicada

Ilustración 2: Tabla A de puntuaciones Reba

TABLA A

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

TABLA CARGA/FUERZA

0	1	2	+1
inferior a 5 kg	5-10 kg	10 kg	instauración rápida o brusca

- **Fuente:** INSHT -NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)

Ilustración 3: Valoraciones Reba del grupo B

BRAZOS		
Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/extensión	1	Añadir
> 20° extensión 21°-45° flexión	2	+ 1 si hay abducción o rotación
46°-90° flexión	3	+ 1 elevación del hombro
> 90° flexión	4	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad

ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación
60°-100° flexión	1
< 60° flexión	2
> 100° flexión	2

MUÑECAS

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-15°- flexión/ extensión	1	Añadir
> 15° flexión/ extensión	2	+ 1 si hay torsión o desviación lateral

Fuente: INSHT -NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)

- Luego se consulta en la tabla B las puntuaciones y se corrige en función del agarre de la carga:

Ilustración 4: Tabla B de puntuaciones Reba

TABLA B

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

AGARRE

0 - Bueno	1- Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre.	Agarre aceptable.	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo.

Fuente: INSHT -NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural.
Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)

- Una vez obtenidas la puntuación A y B, se obtiene la puntuación C en la respectiva tabla, se corrige según el tipo de actividad muscular y se tiene la puntuación final:

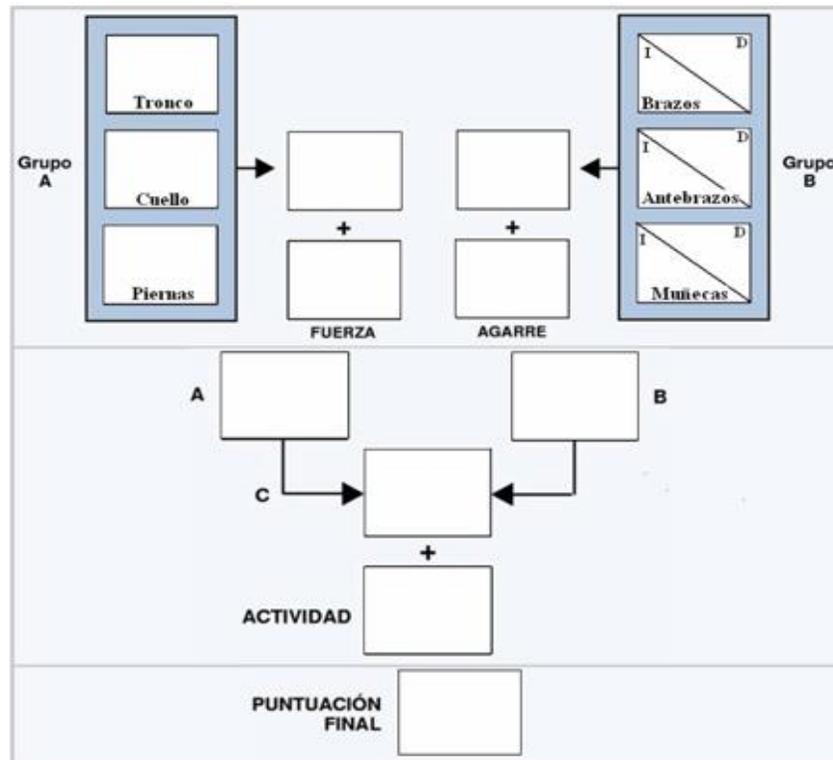
Ilustración 5: Tabla C de puntuaciones Reba

TABLA C													
	Puntuación B												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Puntuación A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10	
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11	
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11	
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12	
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Actividad	+1: Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.												
	+1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto.												
	+1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.												

Fuente: INSHT -NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural.
Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)

- Se consolidan las puntuaciones en una tabla diseñada tanto para el lado derecho como izquierdo:

Ilustración 6: Consolidación de puntuaciones Reba



Fuente: INSHT -NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)

- Finalmente, con la puntuación final, se consulta el nivel de acción, riesgo y actuación que corresponda:

Ilustración 7: Niveles de Riesgo y Acción Reba

Niveles de riesgo y acción

Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2-3	Bajo	Puede ser necesario
2	4-7	Medio	Necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Fuente: INSHT -NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)

Check List Ocra (Occupational Repetitive Action) - Es un método de evaluación de la exposición a movimientos y esfuerzos repetitivos de los miembros superiores. El fundamento de este modelo es la consideración para cada tarea que contenga movimientos repetitivos de factores de riesgo como: Modalidades de interrupciones del trabajo a turnos con pausas o con otros trabajos de control visivo, actividad de los brazos y la frecuencia del trabajo, actividad del trabajo con uso repetitivo de fuerza en manos/brazos}, presencia de posiciones incómodas de los brazos, muñecas y codos durante el desarrollo de la tarea repetitiva y presencia de factores de riesgo complementarios.

Variables que intervienen en el método Check List Ocra

A1 (Pausas) - Modalidades de interrupciones del trabajo a turnos con pausas o con otros trabajos de control visivo

A2 (Frecuencia) - Actividad de los brazos y la frecuencia del trabajo

A3 (Fuerza)- Actividad del trabajo con uso repetitivo de fuerza en manos/brazos

A4, (Postura) - Presencia de posiciones incómodas de los brazos, muñecas y codos durante el desarrollo de la tarea repetitiva

A5 (Complementarios)- Presencia de factores de riesgo complementarios

Para calcular el índice Check-list OCRA de una tarea A determinada, se utiliza la expresión siguiente:

$$\text{Puntuación A} = A1 + A2 + A3 + A4 + A5 \quad (1)$$

Si dentro del turno diario de trabajo existen varias tareas repetitivas (A, B, C,...), para obtener el índice Check-list OCRA en el turno hay que aplicar la expresión siguiente:

$$(\text{punt. A} \times \% \text{ PA}) + (\text{punt. B} \times \% \text{ PB}) + \text{etc...} \quad (2)$$

Donde, % PA, % PB = Porcentaje de tiempo de la tarea A, B en el turno

Norma ISO 11228-1 para manejo manual de cargas- Este método es una variante de la Ecuación NIOSH y “permite evaluar tareas en las que se realiza levantamiento descenso y transporte manual de carga, ofreciendo como resultado el Límite Recomendado que es posible levantar, en las condiciones del puesto, tomando en cuenta factores como posturas del trabajador, frecuencia y duración de las tareas de levantamiento y el esfuerzo que éste ejerce al llevar a cabo actividades asociadas con manejo manual de objetos. (Colombini, Enrico Occipinti, Alvarez-Casado, Waters,

“Manual Lifting, A Guide to the Study of Simple and Complex Lifting Tasks”, 2013, pág.26)

Descripción del método.- para efectos del presente trabajo se describe el procedimiento para evaluar tareas variables.

Se considera que una tarea es variable cuando existen manipulaciones diferentes, es decir, varían en el peso de la carga y la geometría, la altura de la ubicación de la carga, distancia al cuerpo, etc.

Para la evaluación de tarea variable se toma en cuenta los pesos y frecuencias de manipulación que puede facilitar el área de producción, aquí se pueden tomar el número de muestras que sean representativas del riesgo de la tarea. El resultado de esta evaluación es el ILV (Índice de levantamiento variable), para lo cual se deben agrupar los pesos en subtareas que pueden ser hasta 6.

Procedimiento:

- Se calcula el IL (Índice de Levantamiento) de cada Subtarea con la fórmula:

$$\text{Índice de levantamiento (IL)} = \frac{\text{Masa real de la carga}}{\text{Masa límite recomendada}} (\text{Kg})$$

- Luego se ordena de mayor a menor los IL de cada Subtarea

- A continuación se calcula el ILIF (Índice de levantamiento independiente de la frecuencia) de cada una con la siguiente fórmula, donde, FM i: Multiplicador de frecuencia de la tarea:

$$ILIF\ i = IL\ i * FM\ i$$

- A continuación se determina el rango del conjunto de los valores ILIF
- Finalmente se divide el rango de los valores ILIF en 6 categorías.
- Para agrupar los valores en rangos uniformes se utiliza la siguiente fórmula:

$$k = \frac{ILIF_{max} - ILIF_{min}}{6}$$

- Una vez obtenidas las subtareas se calcula el ILV con la siguiente fórmula:

$$\Delta ILi = ILIFi \left(\frac{1}{FM_{1,2, \dots i}} - \frac{1}{FM_{1,2, \dots i-1}} \right)$$

$$ILV = IL1 + \sum_{i=2}^n \Delta ILi$$

Donde, ΔILi es el incremento del IL en las tareas consecutivas

Tablas de Snook y Ciriello– Evalúa la manipulación manual de las cargas utilizando un conjunto de tablas, que contienen los pesos máximos aceptables al realizar acciones como: levantamiento, descarga, empuje, arrastre y transporte; con el fin de evaluar las capacidades de hombres y mujeres. Además utiliza considera variables como: la frecuencia de la tarea, la distancia, la altura, la duración, el tamaño del objeto y sus agarres, los alcances horizontales y la combinación de tareas.

La aplicación de este método consiste en consultar desde las tablas diseñadas por los investigadores Snook y Ciriello, lo correspondiente a la acción de manipulación de cargas que se desea evaluar. Cada tabla presenta los pesos máximos aceptables por género.

Para la consulta en las tablas de empuje y arrastre se requieren los siguientes datos:

- Sexo del trabajador
- Altura de manejo de la carga
- Percentil
- Distancia recorrida
- Frecuencia

Previamente se debe obtener la **fuerza inicial de arrastre**, mediante un dinamómetro y si no se dispone de éste aplicando la siguiente fórmula es también aplicable:

$$FAi = 0,0278P + 3,937$$

Fuente: Ecuaciones de Empuje y Arrastre ACHS: Relación entre el Peso de Una Carga y la Fuerza Humana Necesaria Para Moverla (Rodrigo Pinto, Víctor Córdova, Lina Quiceno, José Llambías)

Donde, FAi = Fuerza inicial de arrastre, en kg-f P = Carga (incluye la transpaleta y el material transportado sobre ella, en kg)

También se debe obtener la **fuerza inicial de empuje**, de igual manera, si no se dispone de un dinamómetro, se puede aplicar la fórmula:

$$FEi = 0,0252P + 7,4011$$

Fuente: Pinto. R., Córdova. V., Quiceno. L., Llambías. J., (2012). Artículo Científico de la Asociación Chilena de seguridad ACHS, “Ecuaciones de Empuje y Arrastre: Relación entre el Peso de Una Carga y la Fuerza Humana Necesaria Para Moverla”

Con estos datos se consulta en las tablas de Snook y Ciriello, el **Valor Máximo Aceptable de Fuerza inicial y sostenida.**

Cuestionario Nórdico .- Es una herramienta de ayuda para detectar y analizar síntomas iniciales de TME, que aún no han producido enfermedades o que el trabajador no haya sentido la necesidad de acudir a consulta médica, de esta manera, este cuestionario permite estimar el nivel de riesgo para actuar tempranamente sobre los problemas que generan las molestias.

1.2.2.4 Métodos de control

Se conocen varios métodos de control que en la actualidad se aplican para prevenir o mitigar los efectos de la exposición al riesgo ergonómico, y los efectos negativos que puedan tener ciertas tareas o condiciones inadecuadas, sobre la salud y calidad de vida de los trabajadores. Entre los más utilizados están: el rediseño de instalaciones y estaciones de trabajo, selección de equipamiento adecuado y mueblería correcta, reorganización de tareas, variación y rotación de tareas, rediseño de procesos, capacitación, controles administrativos, pausas activas y pasivas, entre otros.

Es de suma importancia seleccionar métodos de control que sean adecuados y aplicables, y sobre todo dar seguimiento de los mismos, ya que con el tiempo, si se han

corregido las falencias, puede que sea necesario aplicar nuevos métodos de control, si existen nuevos riesgos, por supuesto luego de realizar una nueva evaluación.

También se deben considerar dentro de los métodos prevención y control, los períodos de descanso, pero aparentemente en nuestro medio se ha dado poca importancia al aprovechamiento de éstos períodos de descanso que se brinde a los empleados e incentivarlos a realizar actividades como pausas activas o pasivas, actividades de entretenimiento y relajación, ya que esto mejora el estado de anímico, calidad de vida y de salud de los empleados, bajando el riesgo de las afecciones producidas por malas posturas, esfuerzos o movimientos repetitivos.

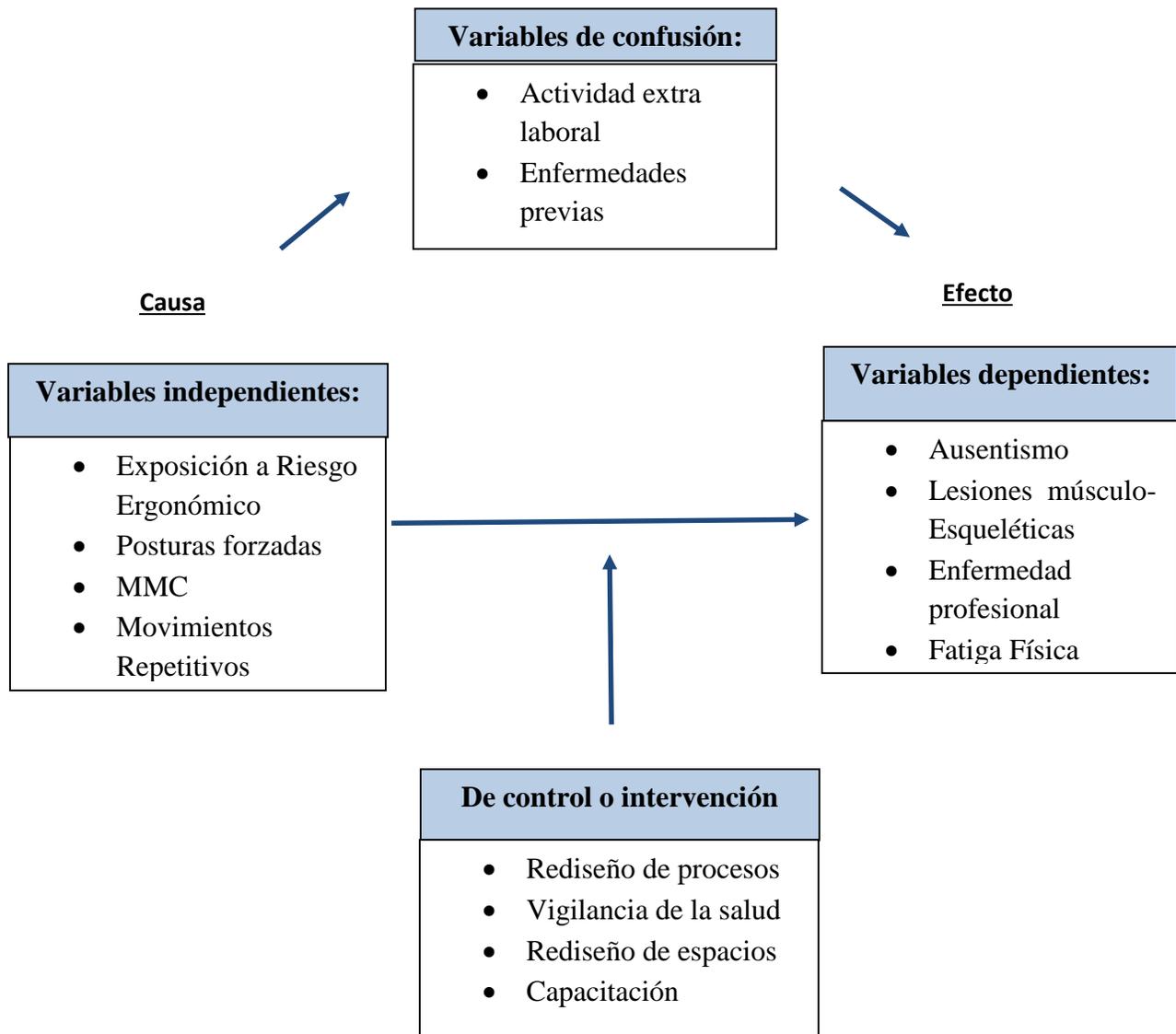
Otra medida de control y prevención es la aplicación de la Ergonomía participativa, trabajando en equipo con la intervención de los empleados directamente en el diseño y organización del trabajo. Hines y Wilson definieron la Ergonomía participativa en 1998 como: “Una estrategia para implicar a las personas en la planificación y control de una parte significativa de su trabajo, con el suficiente conocimiento y poder para influir sobre los procesos y sus resultados con el objetivo de conseguir metas deseables“. (Instituto de Prevención, Salud y Medio Ambiente, Manual de Ergonomía y psicología, pág. 206).

1.2.3 Hipótesis

¿Tienen relación los trastornos osteomusculares que presenta el personal de bodega, con la exposición al riesgo ergonómico por manipulación manual de cargas?

1.2.4 Identificación y caracterización de variables

Gráfico 5: Identificación y caracterización de variables



Fuente: La autora

Elaborado por: La autora

CAPITULO II.

METODO

2.1 Tipo de estudio

El presente es un estudio de tipo descriptivo, porque se analizarán los resultados, luego de medir el riesgo ergonómico al cuál están expuestos los colaboradores del área de bodega, y se verificará si éstos resultados tienen relación con alteraciones osteomusculares que puedan estar presentando o puedan presentar en el futuro de acuerdo a los índices de morbilidad y ausentismo, y también tomando como base los resultados de los síntomas recolectados con el cuestionario Nórdico.

2.2 Modalidad de la investigación

Esta investigación seguirá una modalidad de Campo, ya que las mediciones de riesgo ergonómico, se realizan directamente en las instalaciones de la empresa, en el área de bodega y en los mismos puestos de trabajo. Además se utilizarán instrumentos de medición que se aplicarán directamente en ésta área para realizar mediciones, pesajes, filmaciones, fotografías, observación y entrevistas, para luego de analizar los resultados, volver a aplicar estas mediciones en simulando un mejor escenario, y así proponer medidas de control.

2.3 Método

El método a utilizarse es Inductivo - deductivo, ya que parte de un estudio ergonómico de puestos seleccionados como muestra, para luego de acuerdo a los resultados obtenidos, deducir cuales son las causas y sus efectos en la salud sean éstos a corto o largo plazo y luego encontrar las medidas de control y prevención más idóneas que apliquen a toda la población.

2.4 Población y muestra

La **población** total del área de bodega de la compañía es de 17 personas, 16 varones y una mujer. De los 16 varones dos son personal vulnerable ya que tienen discapacidad visual unilateral. La estructura es la siguiente:

Tabla 1: Población del área de bodega de Intcomex Ecuador S.A.

Cargo	# Empleados
Jefe de operaciones	1
Jefe de bodega	1
Asistente de operaciones	1
Chofer	3
Ayudante de chofer	2
Picker	3
Packer	3
Shipper	3
Total	17

Fuente: Empresa
Elaborado por: La autora

El **Cuestionario Nórdico** se aplicó a toda al total de los trabajadores del área de bodega.

Los métodos: **Reba, Check List Ocra, Tablas de Snook y Ciriello y Norma ISO 11228-1**, se aplicaron a tres puestos tipos que representan a la población directamente expuesta al riesgo ergonómico por manipulación manual de cargas.

La evaluación de posturas con el método Reba y la evaluación de levantamiento de cargas con la Norma ISO 11228-1, se aplicó al puesto de Picker.

La evaluación de empuje y arrastre a través de las tablas de Snook y Ciriello fue aplicada al cargo de Packer.

Y la evaluación de movimientos repetitivos con el Check List Ocra se aplicó al puesto de Shipper.

2.5 Selección de instrumentos de investigación

Para la recolección de la información se utilizarán los siguientes instrumentos:

- Observación directa
- Entrevistas a los colaboradores y supervisores

- Cuestionario Nórdico
- Métodos de evaluación ergonómica: Reba, Check List Ocra, Norma ISO 11228-1, Tablas de Snook y Ciriello
- Filmaciones en vivo a los colaboradores y fotografías
- Análisis de fichas médicas e índices de ausentismo y morbilidad,

CAPITULO III.

RESULTADOS

3.1 Presentación y análisis de resultados

3.1.1 Resultados de la evaluación de posturas adoptadas con el método REBA

Cargo evaluado: Picker de bodega

Descripción de la tarea: Descarga de mercadería recién llegada a la bodega, apilamiento y organización de los productos en el rack.

Angulación cuello (extensión 22°)	Puntuación
	2

Angulación tronco (flexión 90°)	Puntuación
	4

Angulación pierna derecha (flexión 68°)	Puntuación
	3

Angulación pierna izquierda (flexión 71°)	Puntuación
 <p data-bbox="682 693 860 840">$\alpha = 71^\circ$</p>	3

Angulación brazo derecho (flexión anterior 124°)	Puntuación
 <p data-bbox="714 1470 941 1617">$\alpha = 124^\circ$</p>	4

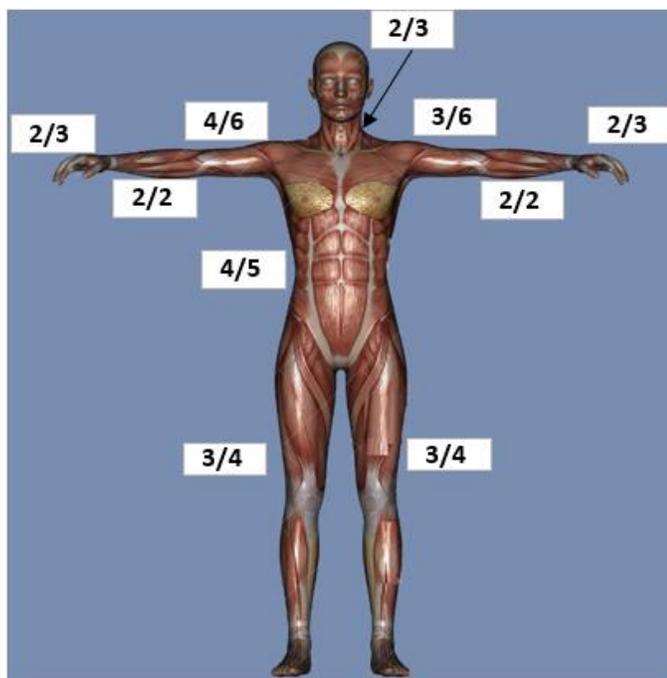
Angulación brazo izquierdo (flexión 70°)	Puntuación
	3

Angulación antebrazo derecho (125° flexión)	Puntuación
	2

Angulación antebrazo izquierdo (112° flexión)	Puntuación
 <p data-bbox="846 590 943 667">$\alpha=112^\circ$</p>	2
Angulación muñeca derecha (extensión 56°)	Puntuación
 <p data-bbox="505 1402 667 1501">$\alpha=56^\circ$</p>	2

Angulación muñeca izquierda (extensión 87°)	Puntuación
	2

Ilustración 8: Resumen de puntuaciones Reba obtenidas en la evaluación de posturas



Fuente: Autora
Elaborado por: La autora

Tabla 2: Puntuaciones Reba obtenidas en lado derecho

GRUPO A	
Cuello	2
Tronco	4
Pierna	3
TABLA A	7
+	
Carga Fuerza	2
=	
TOTAL A	9

GRUPO B	
4	Brazo
2	Antebrazo
2	Muñeca
6	TABLA B
+	
2	Agarre
=	
8	TOTAL B

TABLA C	
11	
+	
Actividad Muscular	
1	
=	
PUNTUACION FINAL	
12	

Fuente: INSHT -NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural.
Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)

Elaborado por: La autora

Niveles de riesgo y acción encontrados:

Nivel de acción: **4**

Nivel de Riesgo: **Muy alto**

Actuación: **Se requiere actuación inmediata**

Tabla 3: Puntuaciones Reba obtenidas en lado izquierdo

GRUPO A	
Cuello	2
Tronco	4
Pierna	3
TABLA A	7
+	
Carga Fuerza	2
=	
TOTAL A	9

GRUPO B	
3	Brazo
2	Antebrazo
2	Muñeca
5	TABLA B
+	
2	Agarre
=	
7	TOTAL B

TABLA C
11
+
Actividad muscular
1
=
PUNTUACION FINAL
12

Fuente: INSHT -NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural.
Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)

Elaborado por: La autora

Niveles de riesgo y acción encontrados:

Nivel de acción: 4

Nivel de Riesgo: Muy alto

Actuación: Se requiere actuación inmediata

3.1.2 Resultados de la evaluación de empuje y arrastre a con de las tablas de Snook y Ciriello

Cargo evaluado: Packer de bodega

Descripción de la tarea: Transporte de una carga de productos desde bodega al camión de reparto con la ayuda de una transpaleta manual.

Tabla 4: Datos para evaluación de empuje y arrastre

Datos para evaluar empuje y arrastre	
Distancia de la bodega al camión:	7 metros
Altura piso – manos	122 cm
Frecuencia de la tarea	cada 40 min
Peso de la transpaleta	75 kg
Peso de la carga	254 kg
Género	Hombre
Descripción de la carga	40 Cajas de impresoras marca HP 1515 (Peso por cada caja 6,35 kg)

Fuente: Empresa
Elaborado por: La autora



Cálculo de la fuerza inicial de **empuje** mediante la ecuación ACHS (Asociación Chilena de Seguridad)

$$FE_i = 0,0252P + 7,4011$$

$$FE_i = 15.6919 \text{ Kg-f}$$

Cálculo de la fuerza inicial de **arrastre** mediante la ecuación ACHS (Asociación Chilena de Seguridad)

$$FA_i = 0,0278P + 3,937$$

$$FA_i = 13.0832 \text{ Kg-f}$$

Consulta en las tablas de Snook y Ciriello:

Fuerza máxima aceptable en Kg-f para el empuje de carga (hombres) = 22 Kg-f

Fuerza inicial de empuje obtenida en la medición = 15.6919 22 Kg-f

Tabla 5: Fuerza máxima aceptable en Kg-f para el empuje de carga (hombres)

Distancia de empuje de 7,6 m								
Un empuje cada								
Altura	%	15	22	1	2	5	30	8
(a)	(b)	s	s	min	min	min	min	hr
Fuerza inicial								
144	90	14	16	21	21	22	22	26
	75	18	20	27	27	28	28	34
	50	23	25	33	33	35	35	42
	25	27	31	40	40	42	42	51
	10	31	35	46	46	48	49	58
95	90	16	18	23	23	25	25	30
	75	21	23	30	30	32	32	39
	50	26	29	38	38	40	40	48
	25	31	35	45	45	48	48	58
	10	35	40	52	52	55	56	66
64	90	13	14	20	20	21	21	26
	75	16	19	26	26	27	28	33
	50	20	23	32	32	34	35	41
	25	25	28	39	39	41	41	50
	10	28	32	45	45	48	48	57

Fuente: Manual para la identificación de riesgos laborales, Catalunya. Dirección General de Relaciones Laborales

Elaborado por: La autora

Fuerza máxima aceptable en Kg-f para el arrastre de carga (hombres) = 18 Kg-f

Fuerza inicial de arrastre obtenida en la medición = 13.0832 Kg-f

Tabla 6: Fuerza máxima aceptable en Kg-f para el arrastre de carga (hombres)

Distancia de arrastre de 7,6 m								
Un arrastre cada								
Altura	%	15	22	1	2	5	30	8
(a)	(b)	s	s	min	min	min	min	hr
Fuerza inicial								
144	90	11	13	16	16	17	18	21
	75	14	15	20	20	21	21	26
	50	16	18	24	24	25	26	31
	25	19	21	28	28	29	30	36
	10	21	24	31	31	33	33	40
95	90	15	18	23	23	24	24	29
	75	19	21	28	28	29	30	36
	50	23	26	33	33	35	35	42
	25	26	30	39	39	41	41	49
	10	30	33	43	43	46	47	56
64	90	18	20	26	26	27	28	33
	75	21	24	31	31	33	34	40
	50	25	29	37	37	40	40	48
	25	30	34	44	44	46	47	56
	10	33	38	49	49	52	53	63

Fuente: Manual para la identificación de riesgos laborales, Catalunya. Dirección General de Relaciones Laborales

Elaborado por: La autora

3.1.3 Resultados de la evaluación de movimientos repetitivos mediante el método Ocra Check List

Tabla 7: Datos organizativos para evaluación mediante el método Ocra Check List

Datos organizativos	
Cargo:	Shipper
Empresa	Intcomex Ecuador S.A.
Fecha de elaboración	29 de mayo de 2015
Breve descripción de la tarea	Etiquetado de cajas que contienen productos para despacho (17% del turno utilizado)
Departamento	Bodega
Línea o área	Shipping
N° de turnos	1
N° total de trabajadores	17
N° de puestos con tarea idéntica	3
N° hombre	16
N° Mujeres	1

Fuente: Empresa
Elaborado por: La autora



Tabla 8: Cálculo del tiempo neto de trabajo repetitivo

Turno:	8:00 am a 17:00 pm		
Duración del turno	Oficial	600	min
	Efectivo	630	min
Pausa oficial			min
Pausa para comer	Oficial	60	min
	Efectivo	60	min
Trabajo no repetitivo:	Oficial	460	min
	Efectivo	485	min
Tiempo neto de trabajo repetitivo			85

Fuente: Empresa
Elaborado por: La autora

Tabla 9: Cálculo del tiempo total del ciclo neto de trabajo repetitivo

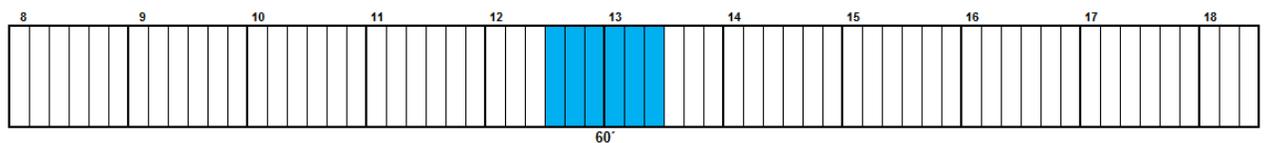
Tiempo neto de trabajo repetitivo		85	min
# Etiquetas (Ciclos)	Programadas	5400	U
	Efectivas	5700	U
Tiempo total de ciclo neto o cadena		0,89	seg
Tiempo observado	10 ciclos	0,88	seg
% diferencia entre el tiempo de ciclo observado y el tiempo de ciclo establecido		2%	

Fuente: Empresa
Elaborado por: La autora

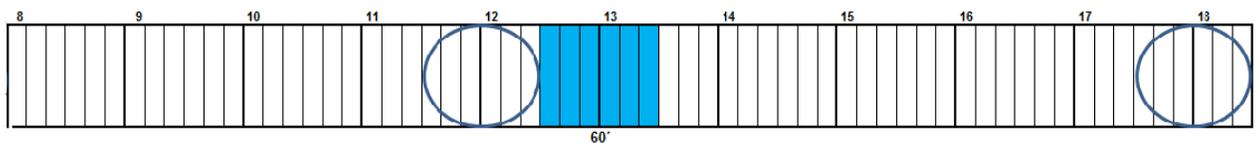
Cálculo de horas sin recuperación

Ilustración 8: Estructura organizativa con y sin recuperación adecuada

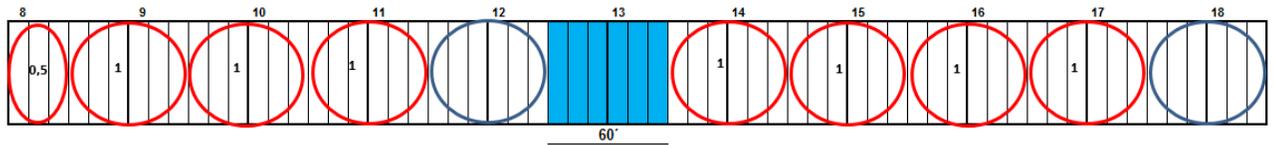
Estructura organizativa con pausas



Horas con recuperación adecuada (60 min previos al descanso y al final del turno)



Horas sin recuperación adecuada



Fuente: Colombini. D., Occipinti.E., Álvarez. E., Hernández. A., Tello. S., (2012). “El método OCRA Checklist”

Elaborado por: La autora

Cálculo de acciones técnicas

Tabla 10: Descripción de acciones técnicas en el ciclo de etiquetado

Mano izquierda	Mano derecha
Pinzar – Acto de agarrar el rollo de etiquetas, entre el pulgar y uno o más de los otros dedos, en forma de pinza y sosteniéndolo o apretándolo en el aire	Desprender – Acto de separar la etiqueta del rollo al que se encuentra adherido.
Sostener - Acto de sostener el rollo de etiquetas, en la mano después de cogerlo y posicionarlo por una duración superior a 5 segundos consecutivos	Pegar - Acto de pegar la etiqueta desprendida del rollo en la caja que contiene producto y presionándola para que se quede adherida.
2	2

Fuente: Empresa

Elaborado por: La autora

Cálculo de acciones técnicas para extremidad derecha

$$\# \text{ AT por min : } \frac{\# \text{ AT en el ciclo}}{\text{Tiempo total del ciclo} \times 60} = \frac{2}{0,89} = 134,83$$

Factor frecuencia obtenido de la tabla de Puntuaciones intermedias (Sección A) Con posibilidad de breves interrupciones = 9

Cálculo de acciones técnicas para extremidad izquierda

$$\# \text{ AT por min : } \frac{\# \text{ AT en el ciclo}}{\text{Tiempo total del ciclo x 60}} = \frac{2}{0,89} = 134,83$$

Factor frecuencia obtenido de la tabla de Puntuaciones intermedias (Sección A) Con posibilidad de breves interrupciones = 9

Resultados obtenidos de la aplicación de Ocrá Check List

Tabla 11: Puntuaciones Checklist Ocrá obtenidas para extremidad derecha e izquierda

Extremidad analizada	MULTIPLICADOR DE RECUPERACION	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Hombro	Codo	Muñeca	Mano	Total postura	Complementarios	checklist OCRA
DX	1	0	9	0	6	1	1	4	6	0	7,5
IX	1	0	9	0	2	1	1	8	8	0	8,5

Fuente: ERGOepm-OCRA Checklist – Software evaluación automática de tareas repetitivas

Elaborado por: La autora

Niveles de riesgo obtenidos e incidencia esperada

Tabla 12: Previsión de patológicos TME para extremidad derecha e izquierda

	Índice Ocra	Nivel	Riesgo	Previsión de patológicos TME (%)
DX	7,5	Rojo	Medio	7,56
IX	8,5	Rojo	Medio	8.57

Fuente: Colombini. D., Occipinti.E., Álvarez. E., Hernández. A., Tello. S., (2012). “El método OCRA Checklist, Gestión y evaluación del riesgo por movimientos repetitivos de las extremidades superiores

Elaborado por: La autora

3.1.4 Resultados de la evaluación de levantamiento de carga mediante la aplicación de la Norma ISO 11228-1 Para tarea variable

Cargo evaluado:	Picker
Jornada laboral	540 min
Descripción de la tarea	
<p>Recoger productos empacados desde el rack, cargarlos manualmente y colocarlos en una carretilla de plataforma alta. El trabajador recoge productos de diferentes pesos y desde diferentes alturas, realizando inclinaciones y giros en su tronco.</p>	
	



Tabla 13: Condiciones del levantamiento de cargas

Pesos de las cargas	Anexo D
Peso de la carretilla	18,4 kg
N° levantamientos total	258
Frecuencia de lev/min	0,54
Duración de la tarea	Larga
Control en el destino	No
Población	General
Angulo de asimetría	85°
Tipo de agarre	Malo

Fuente: Empresa
Elaborado por: La autora

Tabla 14: Composición de la tarea variable

Composición de la tarea variable					
Categorías de peso (kg)	0,4 - 4,2	4,3 - 8,2	8,2 -12,0	12,0 -15,9	15,9 - 19,8
Posición Horizontal					
Cerca:(< 40 cm)	x				
Media: (40 - 50 cm)		x			
Lejos: (> 50 cm)			x	x	x
Posición Vertical					
Ideal: (50 - 125 cm)	x	x	x		
No ideal (< 50 ó > 125 cm)				x	x
Angulo de Asimetría					
> 45° en 50% de levantamientos	x	x	x		
Operación con 1 mano	x	x	x		
Operación entre 2 personas				x	x

Fuente: SOFTWARE Ergo/IBV

Elaborado por: La autora

Tabla 15: Categorías de subtareas

Categorías	ILF	Frec.	FM	IL	Orden	Inc. ILV
Subtarea A	1,94	0,01	0,85	2,29	1	2,2862
Subtarea B	1,90	0,02	0,85	2,23	2	-
Subtarea C	1,44	0,02	0,85	1,69	3	-
Subtarea D	0,97	0,13	0,85	1,15	4	-
Subtarea E	0,39	0,29	0,84	0,46	5	0,0207

Fuente: SOFTWARE Ergo/IBV

Elaborado por: La autora

Índice de levantamiento variable obtenido: (ILV) = 2.31

Interpretación:

Tabla 16: Interpretación de Índices de levantamiento y niveles de riesgo

Valor del Nivel de Riesgo		
Índice de Riesgo (IL, ILC, ILV, ILS)	Nivel de Riesgo	Actuaciones
$IL < 0.85$	Nivel de riesgo bajo o tolerable	En este caso los trabajadores pueden efectuar la tarea sin peligro
$0.85 < IL < 1$	Nivel de riesgo significativo o moderado	Hacer un seguimiento durante algún tiempo y comprobar que el riesgo de manipulación es tolerable Rediseñar la tarea con el fin de reducir el nivel de riesgo
$IL > 1$	Nivel de riesgo inaceptable (Crítico)	En este caso se recomienda un rediseño de la tarea y efectuar una intervención ergonómica.

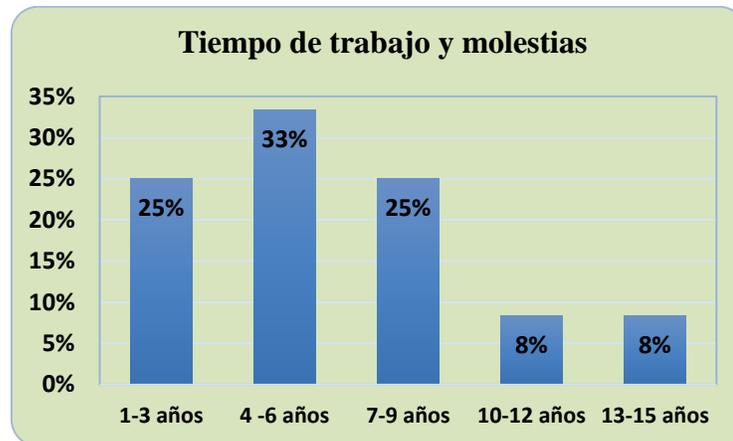
Fuente: Álvarez E., Hernández A., Tello S., (2009). "Manipulación Manual de Cargas. Manual de evaluación de riesgos para la prevención de trastornos musculoesqueléticos"

Elaborado por: La autora

Resultado: El nivel de Riesgo es inaceptable

3.1.5 Resultados de la aplicación del cuestionario Nórdico

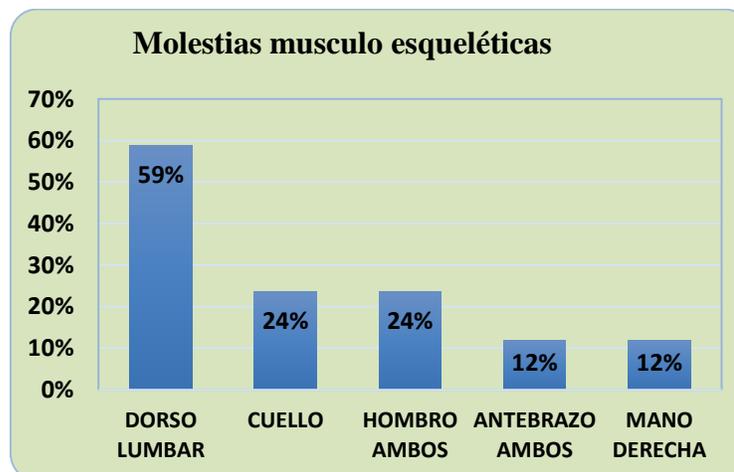
Gráfico 6: Tiempo de trabajo en la empresa y relación con molestias osteomusculares



Fuente: La autora

Elaborado por: La autora

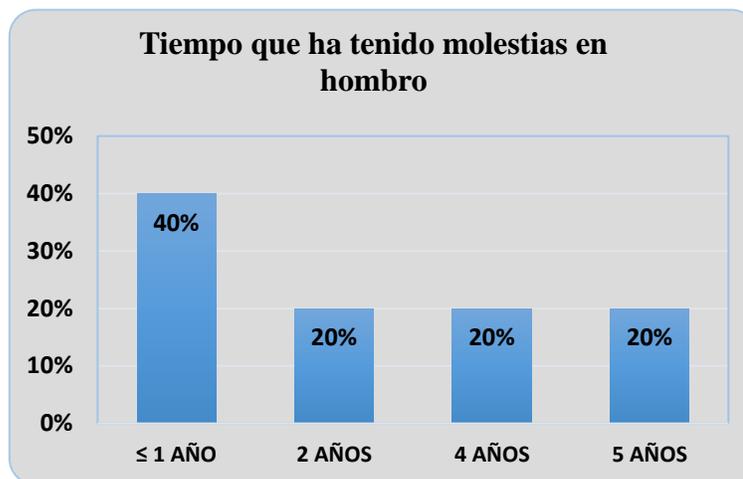
Gráfico 7: Molestias presentes en cuello, hombros, área dorso lumbar, codo o antebrazo, muñeca o mano



Fuente: La autora

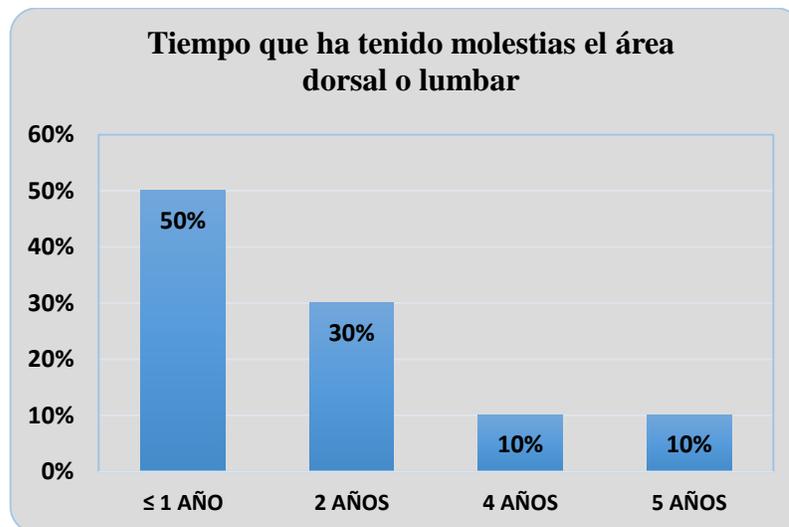
Elaborado por: La autora

Gráfico 8: Tiempo en que están presentes las molestias en hombro



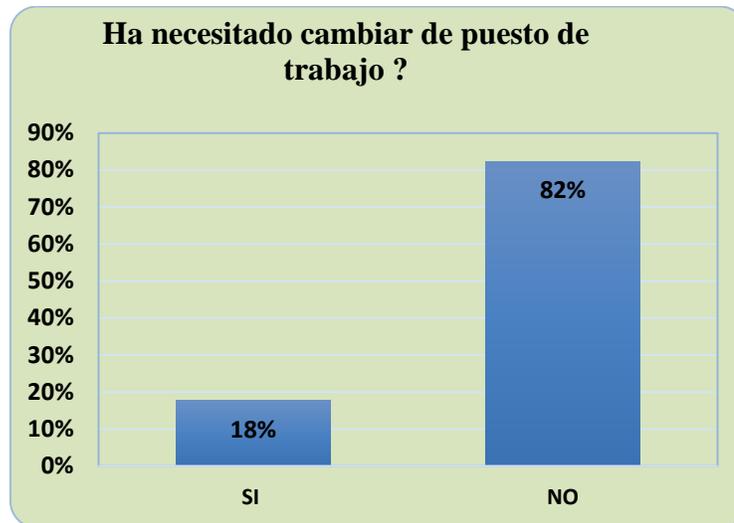
Fuente: La autora
Elaborado por: La autora

Gráfico 9: Tiempo en que están presentes las molestias en el área dorso lumbar



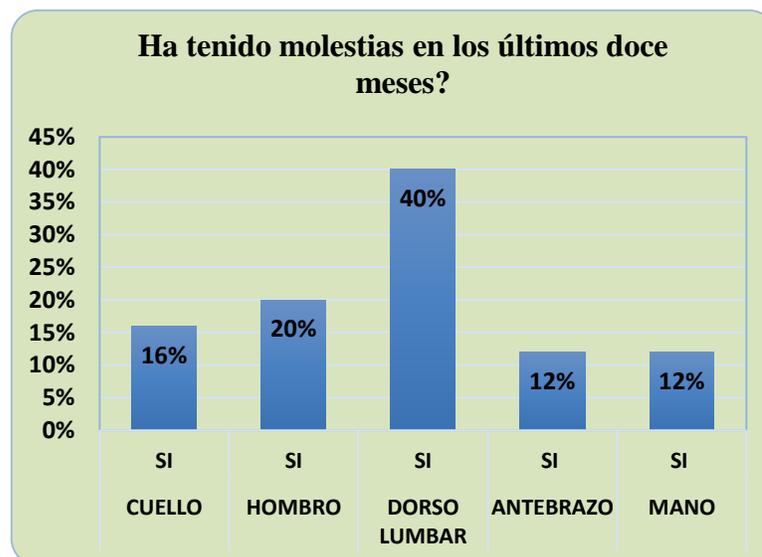
Fuente: La autora
Elaborado por: La autora

Gráfico 10: Población que ha necesitado cambiar de puesto de trabajo

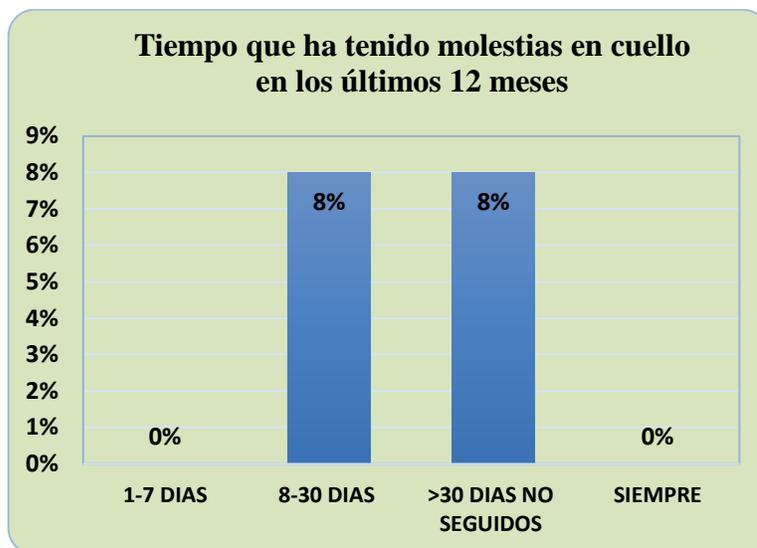


Fuente: La autora
Elaborado por: La autora

Gráfico 11: Molestias presentes en los últimos 12 meses



Fuente: La autora
Elaborado por: La autora

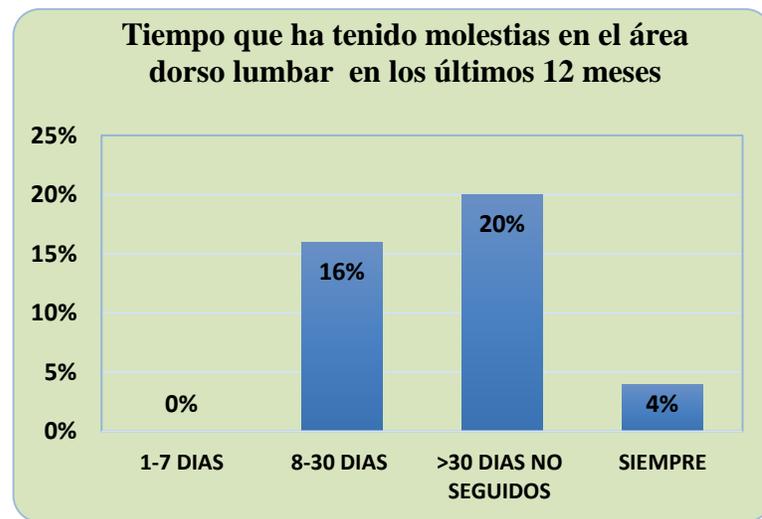
Gráfico 12: Duración de las molestias en cuello en los últimos 12 meses

Fuente: La autora
Elaborado por: La autora

Gráfico 13: Duración de las molestias en hombro en los últimos 12 meses

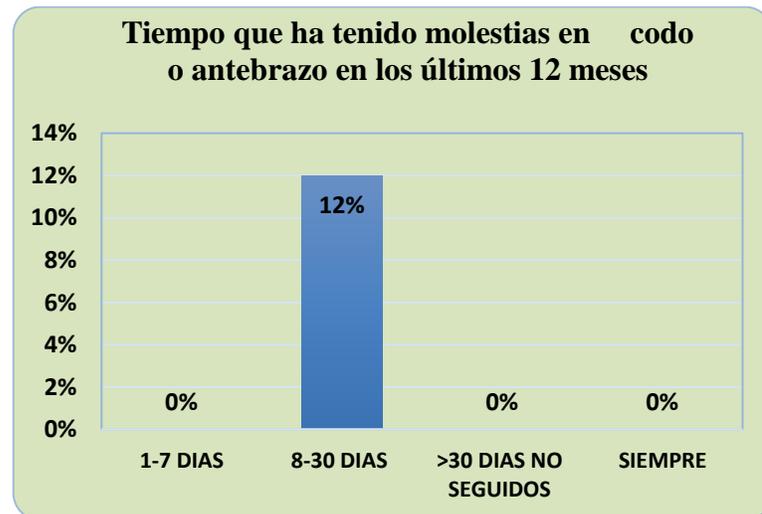
Fuente: La autora
Elaborado por: La autora

Gráfico 14: Duración de las molestias en el área dorso lumbar en los últimos 12 meses



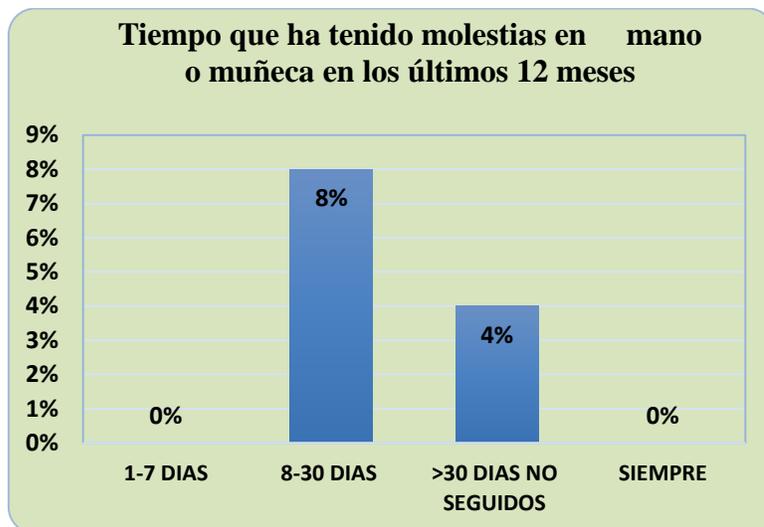
Fuente: La autora
Elaborado por: La autora

Gráfico 15: Duración de las molestias en codo o antebrazo en los últimos 12 meses



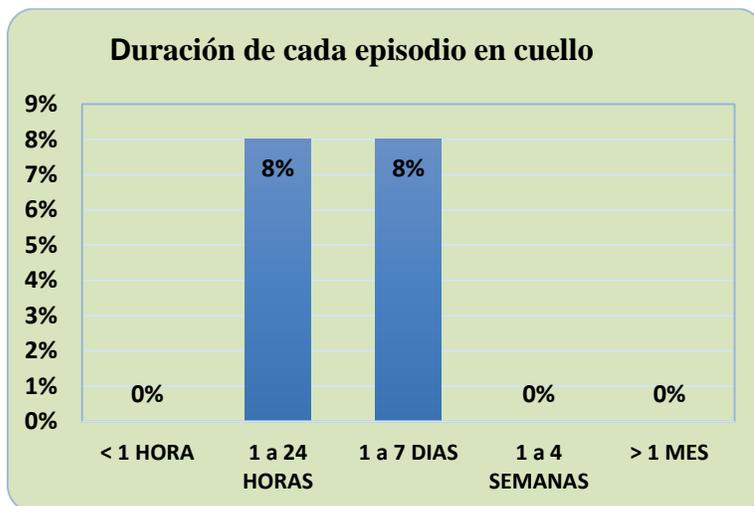
Fuente: La autora
Elaborado por: La autora

Gráfico 16: Duración de las molestias en mano o muñeca en los últimos 12 meses



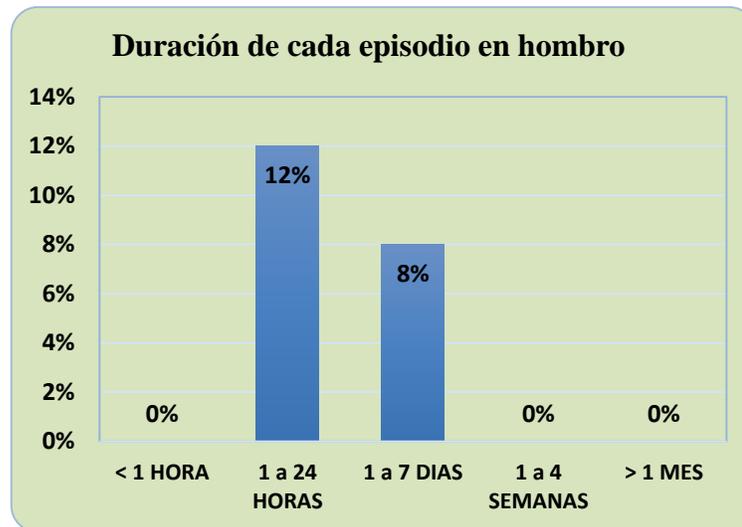
Fuente: La autora
Elaborado por: La autora

Gráfico 17: Duración de cada episodio en el cuello



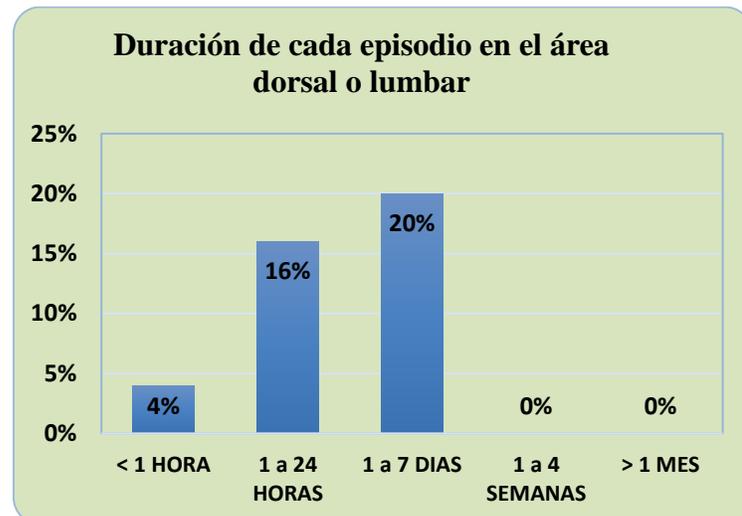
Fuente: La autora
Elaborado por: La autora

Gráfico 18: Duración de cada episodio en hombro



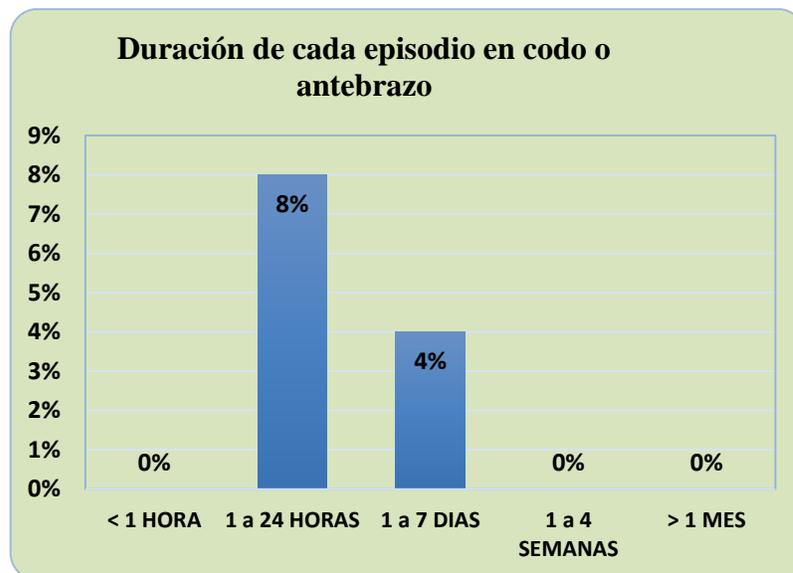
Fuente: La autora
Elaborado por: La autora

Gráfico 19: Duración de cada episodio en el área dorso lumbar



Fuente: La autora
Elaborado por: La autora

Gráfico 20: Duración de cada episodio en el codo o antebrazo



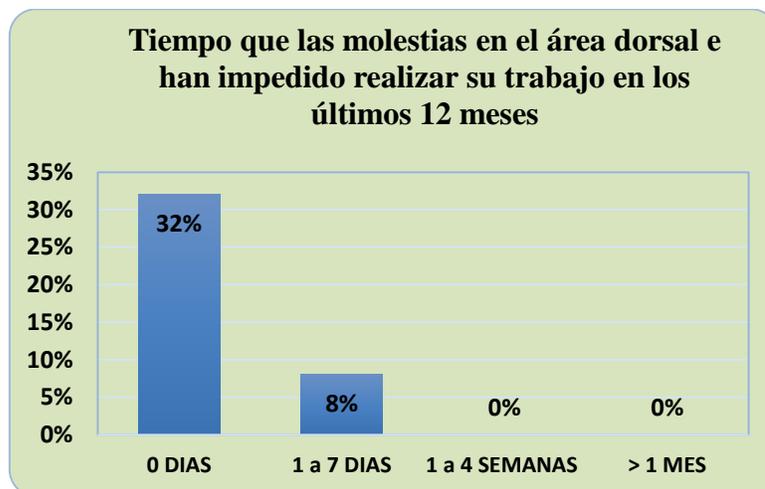
Fuente: La autora
Elaborado por: La autora

Gráfico 21: Duración de cada episodio en muñeca o mano



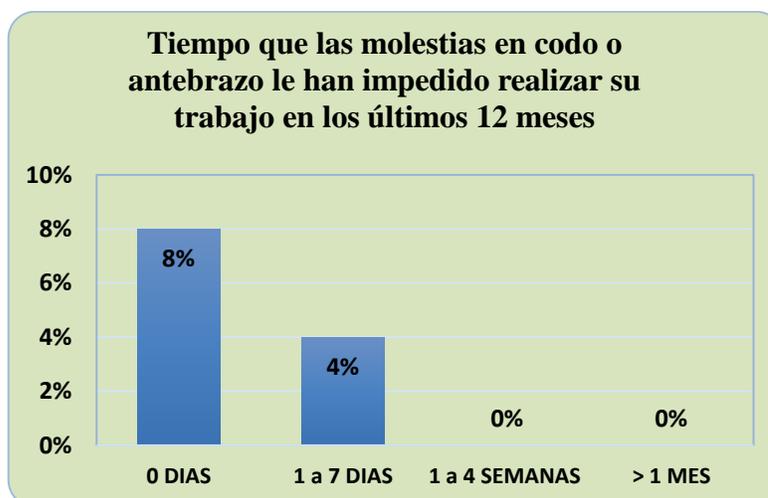
Fuente: La autora
Elaborado por: La autora

Gráfico 22: Cuanto tiempo las molestias en el área dorso lumbar han impedido realizar el trabajo en los últimos 12 meses



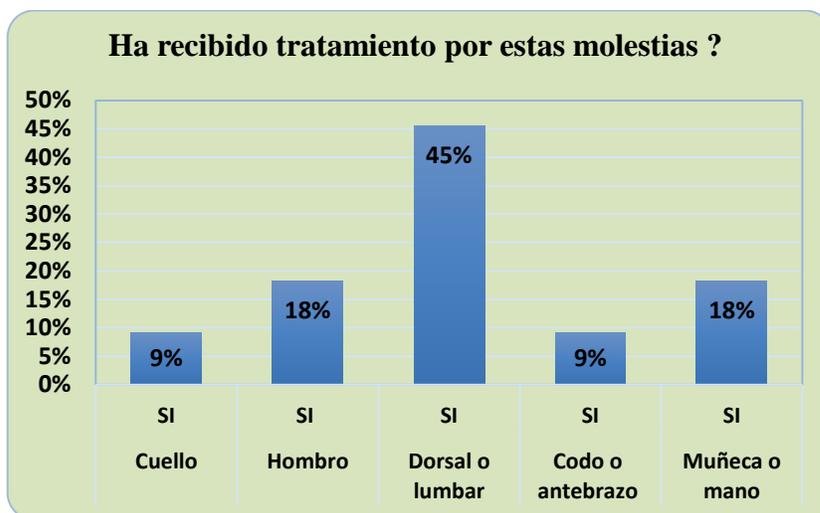
Fuente: La autora
Elaborado por: La autora

Gráfico 23: Cuanto tiempo las molestias en el codo o antebrazo han impedido realizar el trabajo en los últimos 12 meses



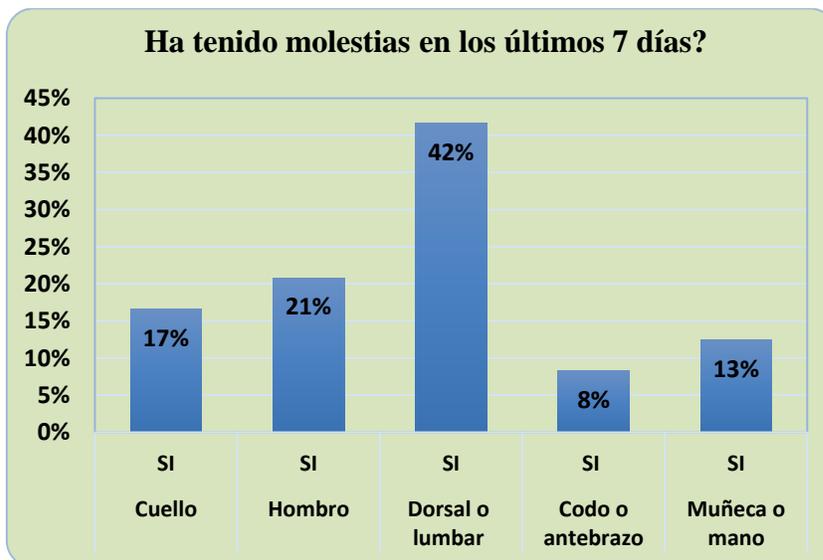
Fuente: La autora
Elaborado por: La autora

Gráfico 24: Población que ha recibido tratamiento por molestias musculo esqueléticas



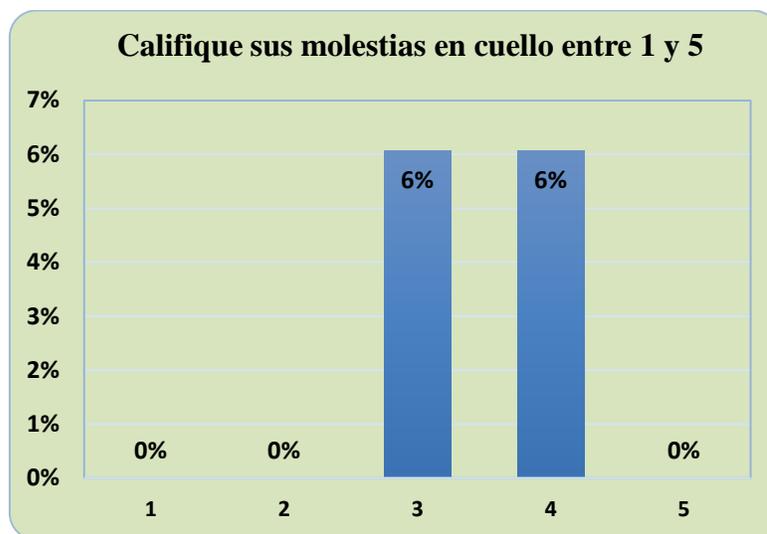
Fuente: La autora
Elaborado por: La autora

Gráfico 25: Molestias presentes en los últimos 7 días



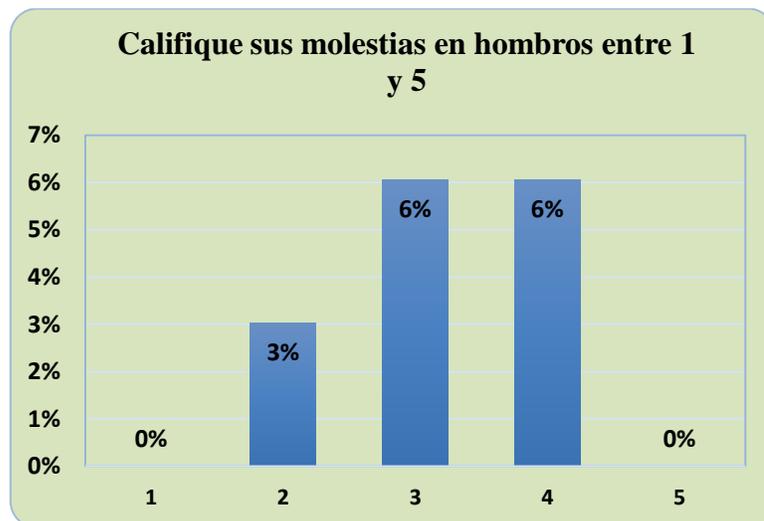
Fuente: La autora
Elaborado por: La autora

Gráfico 26: Calificación de molestias en cuello entre 1 y 5



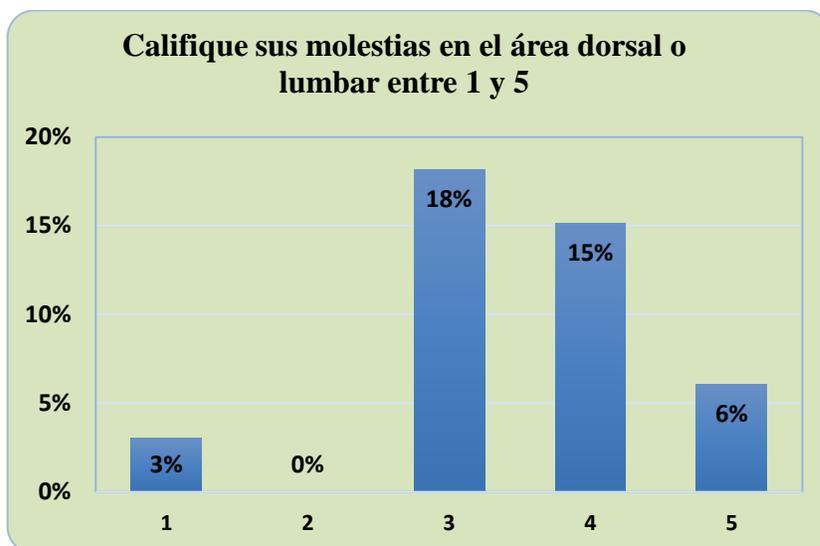
Fuente: La autora
Elaborado por: La autora

Gráfico 27: Calificación de molestias en hombros entre 1 y 5



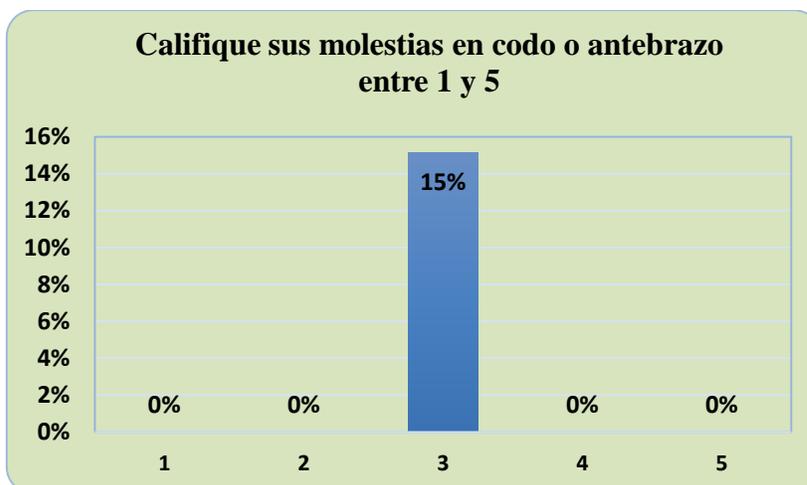
Fuente: La autora
Elaborado por: La autora

Gráfico 28: Calificación de molestias en el área dorso lumbar entre 1 y 5



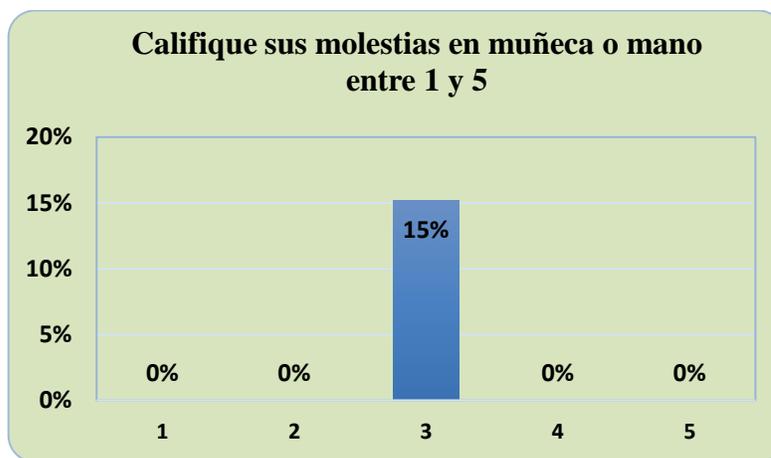
Fuente: La autora
Elaborado por: La autora

Gráfico 29: Calificación de molestias en codo o antebrazo entre 1 y 5



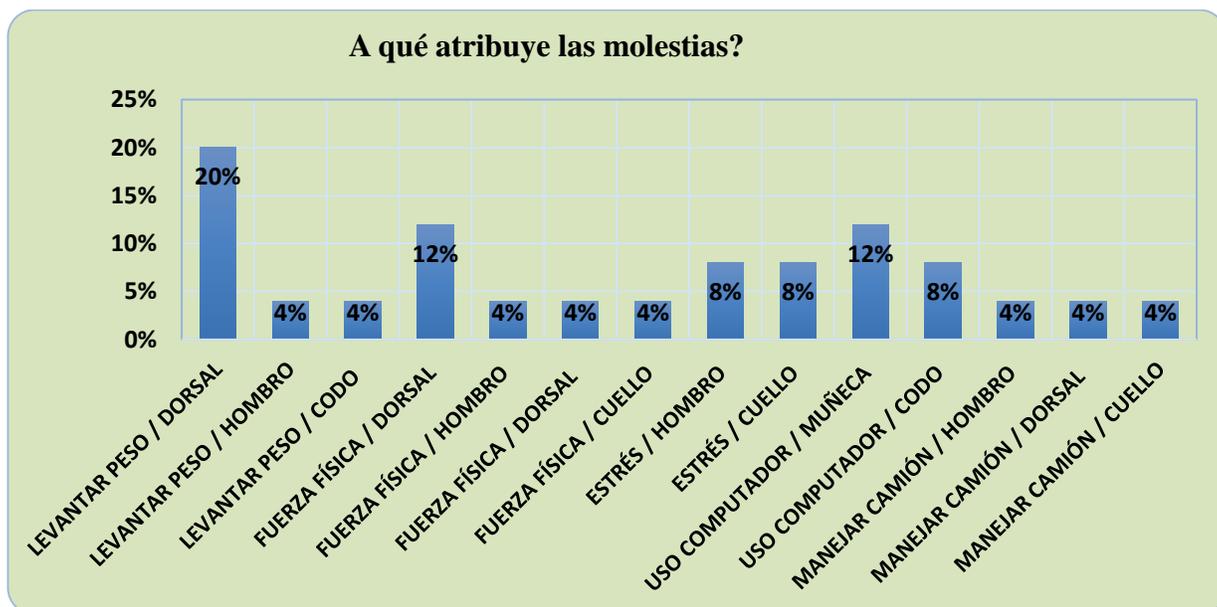
Fuente: La autora
Elaborado por: La autora

Gráfico 30: Calificación de molestias en muñeca o mano entre 1 y 5



Fuente: La autora
Elaborado por: La autora

Gráfico 31: A qué se atribuye las molestias



Fuente: La autora
Elaborado por: La autora

CAPITULO IV.

DISCUSION

4.1. CONCLUSIONES

Una vez obtenidas las puntuaciones de la evaluación de posturas al Picker de bodega, mediante el método REBA, se concluye lo siguiente:

- El nivel de riesgo es muy alto, debido a la sobrecarga músculo- esquelética que sufre este trabajador al manipular la carga, en los siguientes segmentos corporales orden decreciente: Tronco, pierna, antebrazo, brazo y muñeca, tanto del lado derecho como izquierdo. Ligeramente nivel de riesgo más elevado en el brazo derecho.
- Relacionando con los resultados obtenidos del Cuestionario Nórdico hay coincidencia con el elevado porcentaje de molestias en el área dorso lumbar y el puntaje alto obtenido en los resultados del Reba en el Tronco.
- Se evidencia que en las condiciones actuales la tarea de carga y descarga que realiza el Picker de bodega, tal como está definida actualmente, no es

la adecuada ya que adopta posturas muy forzadas, por esto se hace necesaria la intervención inmediata.

Luego de consultar la fuerza máxima aceptable, en las tablas de Snook y Ciriello, para la fuerza aplicada en la tarea de transporte de carga que realiza el Packer de bodega, se concluye que:

- La fuerza máxima que ejerce el trabajador al empujar la carga se encuentra en **Nivel aceptable** para el 90% de la población.
- La fuerza máxima que ejerce el trabajador en el arrastre de la carga se encuentra en **Nivel aceptable** para el 90% de la población.

En la evaluación de movimientos repetitivos, realizada al Shipper de bodega en la tarea de etiquetado, mediante el Check List Ocra, se concluye lo siguiente:

- Se identifica que existe un riesgo medio de que el trabajador que realiza la tarea de etiquetado, presente trastornos en sus extremidades superiores por la sobrecarga mecánica en movimientos repetitivos.
- No existen períodos de recuperación durante la jornada
- Los factores principales de acuerdo a las puntuaciones obtenidas es por la postura de los hombros y mano, principalmente cuando el trabajador debe

colocar etiquetas en alturas sobre el hombro, cuando hay despachos masivos con pallet completo.

- El porcentaje obtenido en Previsión de patológicos TME, nos indica que el 7,56% de los trabajadores expuestos, puedan presentar una patología en la extremidad superior derecha, y que el 8,57% puedan padecer de patología en la extremidad superior izquierda, en un período de 1 a 7 años.

Una vez realizada la evaluación de levantamiento manual de carga, a un Picker de bodega, mediante la aplicación de la Norma ISO 11228-1 para tarea variable, se llegó a la siguiente conclusión:

- El riesgo de la tarea de levantamiento de cargas que realiza el trabajador, cuando recoge productos del rack para depositarlos en la carretilla, es inaceptable, por cuanto supera el índice permitido de 1, por lo tanto la tarea debe ser modificada, ya que le podría ocasionar problemas osteomusculares.
- La posición horizontal no es adecuada en productos manipulados que superan los 8 kg, ya que se alejan más de 50 cm del cuerpo
- La posición vertical no es adecuada en productos manipulados que superan los 12 kg, ya que se manejan a alturas inadecuadas sobre los 75 cm, y el agarre es malo.
- Los trabajadores forman ángulos de asimetría sobre 45°, en el 50% de los levantamientos de productos de bajo peso entre 4 y 8 kg.

- Objetos entre 4 y 8 kg son operados con una sola mano y solamente los mayores a 8 kg actualmente se manipulan entre dos personas
- Las condiciones actuales incrementan el riesgo de los trabajadores de bodega de sufrir trastornos musculo esqueléticos

De acuerdo a los resultados obtenidos luego de la aplicación del cuestionario Nórdico a la población total de la bodega, se concluye:

- El mayor porcentaje de empleados con molestias 33%, se presentan en aquellos que llevan entre 4 a 6 años de labor en la empresa
- El 59% de la población afirma que ha presentado molestias en el área Dorso lumbar y en menor porcentaje 25%, afirman tener molestias en cuello y ambos hombros, y el porcentaje más bajo 12% presentan molestias en ambos antebrazos y manos derecha.
- El 50% de trabajadores con molestias en el área dorso lumbar, y el 40% de trabajadores con molestias en hombros, las han tenido por menos de un año
- El 18% de la población ha requerido cambiar de puesto de trabajo debido a molestias osteomusculares
- El 40% de la los trabajadores ha tenido molestias en el área dorso lumbar en los últimos 12 meses
- En los últimos 12 meses, el 12% de los trabajadores ha tenido molestias en hombro en un período de 8 a 30 días, el 20% ha tenido molestias en el área dorso lumbar por un período mayo a 30 días no seguidos,

- Los episodios en la población con molestias en hombro duran de 1 a 24 horas al 12%, lo mismo al 8% de la población con molestias en codo, antebrazo, muñeca o mano. Mientras que en el 20% de la población con molestias en el área dorso lumbar los episodios duran de 1 a 7 días.
- El 8% de los trabajadores con molestias en el área dorsal, y el 4% con molestias en codo o antebrazo, se han visto impedidos de realizar su trabajo entre 1 a 7 días en los últimos 12 meses
- El 45% de trabajadores con molestias dorso lumbares, ha recibido tratamiento.
- El 42% ha tenido molestias en el área dorsal o lumbar en los últimos 7 días y el 21% en hombros.
- El 18% de personas con molestia dorsal o lumbar, considera que estas molestias son medianamente fuertes y el 15% las califica como fuertes
- El 20% de la población atribuye las molestias en el área dorso lumbar al levantamiento de pesos, el 12% a la aplicación de fuerza física y el 4% al manejo del camión.
- Finalmente, se concluye que el área con mayores molestias es la dorsal o lumbar, por presentar los más altos porcentajes, en menores porcentajes el área del cuello y hombros.

En cuanto a la hipótesis planteada, se concluye que existe una probable relación entre los trastornos osteomusculares que presenta el personal de bodega, con la exposición al riesgo ergonómico por manipulación manual de cargas.

4.2. RECOMENDACIONES

Debido al alto riesgo de padecer lesiones musculo esqueléticas, por los resultados obtenidos en la evaluación de posturas se recomienda:

- Colocar estantes en el área donde se realiza la tarea de descargo, que tengan repisas a una la altura adecuada, es decir a 75 cm desde el piso, para que el trabajador pueda colocar la mercadería sin flexionar demasiado su tronco y piernas
- En lo posible, realizar la tarea de descargo entre dos o más personas, cuando las cargas sean muy pesadas o de gran volumen, de esta manera se puede evitar las posturas forzadas que adopta el trabajador y que pueda mantener sus antebrazos a 90 grados que es lo recomendado
- Alternar las tareas de descarga pesada, con tareas más ligeras a lo largo de la jornada
- De igual manera, se recomienda alternar estas tareas con períodos de descanso, para que los músculos tengan un tiempo de recuperación
- Brindar capacitación a los trabajadores que realizan tareas de pickeo en la bodega, para que cuando tengan que manipular cargas lo hagan manteniendo ambos pies apoyados y firmes, y cuando tengan que agacharse para depositar una carga, lo hagan sin flexionar el tronco, sino las rodillas, de esta manera sus

piernas soportarían el peso de la carga, con esto se mitigaría el riesgo de contraer lesiones musculo esqueléticas, especialmente en el área dorso lumbar.

Los resultados de la evaluación de empuje y arrastre, realizada al cargo de packer de bodega, reportaron un Riesgo aceptable, por lo que se recomienda:

- Mantener la condición actual, es decir que los trabajadores que realizan esta tarea no arrastren ni empujen cargas sobre el límite aceptable
- Mantener los pisos limpios, libres de obstáculos y con pintura antideslizante
- Realizar mantenimiento periódico y preventivo a las transpaletas, para asegurarse que funcionen correctamente y el trabajador no tenga que aplicar más fuerza
- Mantener los pasillos siempre despejados para que las transpaletas puedan circular libre de obstáculos
- Procurar que se realice la carga y descarga de la mercadería a una distancia lo más cercana a los racks, para que el trabajador no tenga que transportar distancias muy largas y no elevar el riesgo
- Realizar la reposición del calzado antideslizante y guantes, cada vez que sea necesario

En base a los resultados obtenidos en la evaluación de movimientos repetitivos, en la tarea de etiquetado que realiza el shipper de bodega, se recomienda lo siguiente

- Implementar dos períodos de recuperación durante la jornada, ya que actualmente están ausentes, uno a la media mañana y otro a la media tarde
- Reducir la carga horaria a 8 horas laborables
- Capacitar al shipper de bodega, para que evite adoptar posturas forzadas innecesarias como colocar etiquetas en la parte alta de la carga mientras está en posición arrodillado y cuando tenga que agacharse lo haga de la manera adecuada.
- Capacitar al shipper de bodega para que cuando la tarea de etiquetado procure mantener e lo posible la mano alineada con el antebrazo, la espalda recta y los hombros en posición de reposo, para así evitar la sobrecarga biomecánica en las extremidades superiores y bajar el riesgo.

Luego de la evaluación de levantamiento de cargas, realizada para el cargo de Packer, se recomienda:

- Capacitar al personal del área de pickeo de mercadería, para que se acostumbre a levantar la carga lo más cercana al cuerpo y que la mantenga haga a la altura de los codos y nudillos y evitar la sobrecarga muscular en las extremidades superiores,
- Igualmente para cuando tenga que inclinar su espalda para levantar o depositar una carga lo haga de la manera adecuada, manteniendo la espalda recta y flexionando sus rodillas. Además para evitar que giren el tronco adopten el hábito de girar sobre sobres sus piernas y no sobre su tronco, así las cargas no sean tan pesadas y eliminar las asimetrías que superen lo 45°. También se

debería adiestrar a los trabajadores que eviten movimientos bruscos e inesperados, para lo cual antes de realizar el levantamiento deberían verificar que tanto las cajas que contienen los productos como su contenido se encuentren bien asegurados.

- Rediseñar la tarea para reducir la frecuencia de levantamiento de carga manual y adquirir mesas elevadoras, que permitan manejar la carga a una altura favorable para el trabajador
- Ubicar los productos en los racks de forma que sea más favorable para que el trabajador los alcance, colocando los productos más pesados en las repisas del medio y los productos más livianos en las zonas superiores e inferiores, de tal manera que los levantamientos no demanden una inclinación del tronco exagerada por parte del trabajador y disminuir la exposición al riesgo de sufrir lesiones musculoesqueléticas.
- Reducir el tiempo de exposición de estos trabajadores, realizando rotación de puestos e oficializar los períodos de descanso durante la jornada.
- Mejorar el proceso de levantamiento de productos que tengan un peso mayor 12 kg, para que siempre se lo realice entre dos personas.
- Mejorar el proceso actual para que el picker levante las cargas siempre con dos manos así sean productos livianos

Los resultados del cuestionario Nórdico, aplicado a todo el personal de bodega, evidencian que el área dorso lumbar es la más afectada, y en menor grado el cuello y los hombros, en los trabajadores expuestos, por lo que se recomienda:

- Realizar los chequeos médicos requeridos a la población con o sin molestias músculo-esqueléticas. Aplicar tratamiento inmediato y dar el seguimiento respectivo a los trabajadores que actualmente presentan molestias, mediante un protocolo específico para los cargos tipo expuestos.
- Implementar un programa especial de Vigilancia de la salud enfocado a este tipo de dolencias, y aumentar la periodicidad de los exámenes ocupacionales especiales, en este caso específico se recomienda a la empresa asignar un presupuesto para realizar resonancias magnéticas a los trabajadores de bodega, brindar tratamiento y realizar el seguimiento respectivo.
- Realizar reconocimientos médicos preventivos a la población que aún no presenta molestias músculo- esqueléticas, para facilitar la detección de posibles lesiones músculo-esqueléticas y controlar si hay factores extra laborales que puedan estar influyendo en las mismas.
- Implementar un programa de pausas activas y ejercicios de acondicionamiento, estiramiento y fortalecimiento de los grupos musculares, especialmente de extremidades y región dorso lumbar, para procurar que los empleados de bodega no padezcan de fatiga muscular durante la jornada y en el futuro incremente las molestias osteomusculares presentes.
- Impartir a los trabajadores de la bodega Charlas de concientización, sobre los riesgos a los que están expuestos, y sobre las actividades extra laborales que realicen, como deportes de impacto, trabajos extras de manipulación manual de cargas u otros que les pueda causar lesiones musculo esqueléticas o agravar los problemas presentes.

- Realizar campañas de concientización sobre salud, nutrición y buenos hábitos, con el fin de que los trabajadores mejoren su calidad de vida actual, realizando actividades deportivas, abandonando malos hábitos como fumar o consumir alcohol y alimentándose adecuadamente, ya que esto favorecerá al fortalecimiento del sistema musculoesquelético.

Como recomendación general, se sugiere Integrar evaluaciones ergonómicas periódicas, como parte de la gestión de SSO de la empresa.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo, (2007). “Introducción a los trastornos musculo esqueléticos de origen laboral”. Recuperado de: [https://osha.europa.eu/es/publications/factsheets/ 71](https://osha.europa.eu/es/publications/factsheets/71).
2. Álvarez E., Hernández A., Tello S., (2009). Manipulación Manual de Cargas. Manual de evaluación de riesgos para la prevención de trastornos músculo esqueléticos. España. Factors Humans.
3. Betancourt, O. (2012). “Salud y Seguridad en el trabajo en el Ecuador. Archivos Prevención Riesgos Laborales”. Quito, Pichincha, Ecuador.
4. Bernard, B. et al. (1997). “Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors: A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back”. DHHS (NIOSH), Publication N° 97-141.
5. Cangas, A., Falagán, M., Fernández J., & Ferrer P. (2000). “Manual básico de prevención de riesgos laborales: higiene industrial, seguridad y ergonomía”. Asturias: Sociedad Asturiana de Medicina y Seguridad en el Trabajo y Fundación Médicos Asturias
6. Colombini, Occhipinti, Alcaez y Waters, (2013). “Manual Lifting, A guide to the Study of Simple and Complex Lifting tasks”, USA.

7. Colombini. D., Occipinti.E., Álvarez. E., Hernández. A., Tello. S., (2012). “El método OCRA Checklist, Gestión y evaluación del riesgo por movimientos repetitivos de las extremidades superiores”. España
8. Comisión de salud pública, Consejo interterritorial del sistema nacional de salud, Ministerio de Salud y Sanidad de España, (2000) “Movimientos Repetidos de Miembro Superior”. Recuperado de: <http://msc.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/movimientos.pdf>
9. Comisión de salud pública, Consejo interterritorial del sistema nacional de salud, Ministerio de Salud y Sanidad de España, (2000) “Posturas Forzadas”. Recuperado de: <http://msc.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/posturas.pdf>.
10. Cortez. J., (2012). "Técnicas de prevención de Riesgos Laborales, Seguridad e Higiene del trabajo", 10º Edición actualizada
11. Cuesta, Basante y Diego Más, Evaluación Ergonómica de puestos de trabajo
12. Enciclopedia de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Recuperado de: <http://www.mtas.es/insht/EncOIT/Index.htm>
13. Eastman Kodak Company, (1983). “Ergonomic Design for People at Work”. Volumen 1 Lifetime Learning Publications, Belmont
14. Mondel. P., Gregori. E., Barrau. P. (1999), ”Ergonomía 1 Fundamentos”, Ediciones UPC, Tercera Edición, Barcelona España.

15. Fundación Mapfre, (2012). “20 preguntas básicas para aplicar la Ergonomía en la empresa”, 2º Edición.
16. Fundación Mapfre, (2012). “Manual de Ergonomía y psicología”
17. Gallón, M., Estrada, J., Quintero, M., & Velásquez, J. (2010). “Prevalencia de síntomas osteomusculares en Trabajadores de Oficina de una Empresa de Consultoría en Ingeniería eléctrica de Cali, Colombia”. Revista Colombiana de Salud Ocupacional.
18. Guía Técnica Manipulación Manual de Cargas, INSHT, Recuperado de:
<http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/GuiatecnicaMMC.pdf>
19. Guía Técnica del INSHT MMC, Recuperado de:
<http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/GuiatecnicaMMC.pdf>
20. Guía Técnica para la evaluación y control de los riesgos asociados al manejo o manipulación manual de carga -Decreto Supremo N°63/2005 del Ministerio del Trabajo y Previsión Social de Chile. Recuperado de:
<http://www.cec.uchile.cl/~com-parit/images/comite/guiacarga.pdf>
21. Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, http://www.iess.gob.ec/es/web/mobile/home/-/asset_publisher/0hbG/content/las-pausas-activas-generan-ambientes-laborales-saludables/
22. Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, (1990). “Resolución N.-390”

23. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo/ Instituto de biomecánica de Valencia (2003). "Manual para la evaluación y prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales en PYME". Método para la evaluación del riesgo por la postura o la repetitividad. Madrid. INSHT
24. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del trabajo, "Da la espalda a los trastornos musculoesqueléticos", documento online disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Folleto/Ergonomia/Ficheros/f_espalda.pdf.
25. Invassat, (2013) "Manual práctico para la evaluación del Riesgo Ergonómico", Segunda Edición
26. Manual Identificación y evaluación de riesgos ergonómicos. Disponible en: http://www.gencat.cat/treball/doc/doc_84552877_2.pdf.
27. NTP 601: (2001). "Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)". España, Instituto nacional de seguridad e higiene del trabajo.
28. Panero. J., Zelmik. M, (1983). "Las dimensiones humanas en los espacios Interiores", Editorial Gustavo Gili S.A., Barcelona.
29. Pinto. R., Córdova. V., Quiceno. L., Llambías. J., (2012). Artículo Científico de la Asociación Chilena de seguridad ACHS, "Ecuaciones de Empuje y Arrastre: Relación entre el Peso de Una Carga y la Fuerza Humana Necesaria Para Moverla"

30. Ruiz. C., García. A., Deldós. J., (2006). ", Salud Laboral, Concepto y Técnicas para la prevención de Riesgos 2", Ecoe Ediciones, 3ra edición.
31. Santamaría, J. (2006). "Clases de higiene y seguridad postural". Caracas: UCAB.
32. Trujillo. P., (2009). "Seguridad Ocupacional", Quinta Edición. Ecoe Ediciones.
33. Universidad de Francia, (1971). "Introducción a la Ergonomía", Aguilar Ediciones, Madrid.

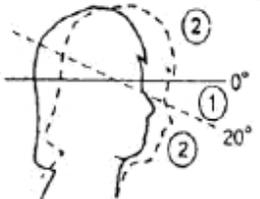
ANEXOS

ANEXO A

HOJA DE DATOS DE LA EVALUACION DE POSTURAS MEDIANTE EL METODO REBA (LADO DERECHO)

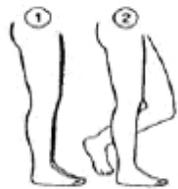
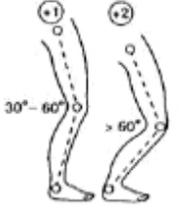
Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

CUELLO

Movimiento	Puntuación	Corrección	
0 ^a -20 ^a flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	
>20 ^a flexión o en extensión	2		

2

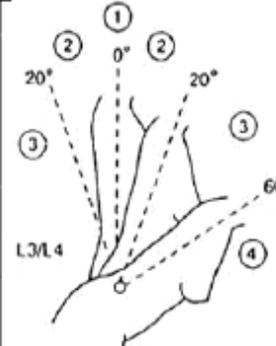
PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30 ^a y 60 ^a	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60 ^a (salvo postura sedente)	

3

TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2	
20°-60° flexión >20° extensión	3	
> 60° flexión	4	



4

CARGA / FUERZA

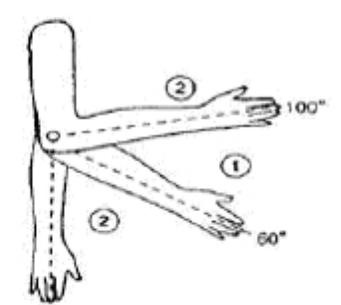
0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

2

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

ANTEBRAZOS

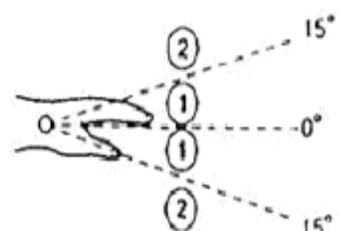
Movimiento	Puntuación
60°-100° flexión	1
flexión < 60° 0 > 100°	2



2

MUÑECAS

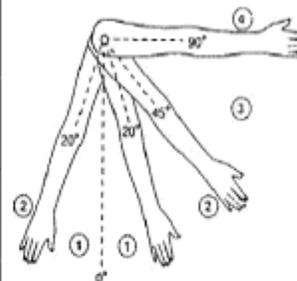
Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral
>15° flexión/ extensión	2	



2

BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir: + 1 si hay abducción o rotación. + 1 si hay elevación del hombro. -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.
>20° extensión	2	
flexión 20°-45°	2	
flexión 45°-90°	3	
>90° flexión	4	



4

AGARRE

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual Inaceptable usando otras partes del cuerpo

2

ACTIVIDAD MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min. (S/N)?	n
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	n
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	s

RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

PUNTUACIÓN CUELLO ⁽¹⁻³⁾ :	2
PUNTUACIÓN PIERNAS ⁽¹⁻⁴⁾ :	3
PUNTUACIÓN TRONCO ⁽¹⁻⁵⁾ :	4
PUNTUACIÓN CARGA/FUERZA ⁽⁰⁻³⁾ :	2

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

PUNTUACIÓN ANTEBRAZOS ⁽¹⁻²⁾ :	2
PUNTUACIÓN MUÑECAS ⁽¹⁻³⁾ :	2
PUNTUACIÓN BRAZOS ⁽¹⁻⁶⁾ :	4
PUNTUACIÓN AGARRE ⁽⁰⁻³⁾ :	2

Actividad muscular:

No hay partes del cuerpo estáticas

No existen movimientos repetitivos

Se producen cambios posturales importantes o posturas inestables

NIVELES DE RIESGO Y ACCIÓN:

Puntuación final REBA⁽¹⁻¹⁵⁾ **12**

Nivel de acción⁽⁰⁻⁴⁾ **4**

Nivel de riesgo **Muy alto**

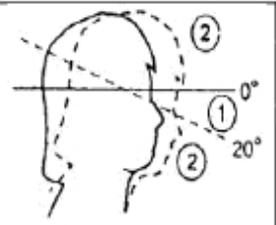
Actuación **Es necesaria la actuación de inmediato**

ANEXO A1

HOJA DE DATOS DE LA EVALUACION DE POSTURAS MEDIANTE EL METODO REBA (LADO IZQUIERDO)

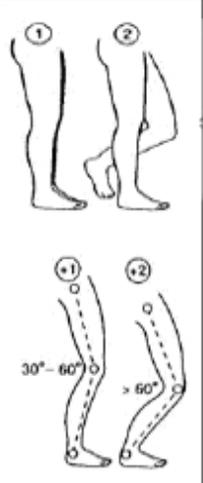
Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

CUELLO

Movimiento	Puntuación	Corrección	
0 ^º -20 ^º flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	
>20 ^º flexión o en extensión	2		

2

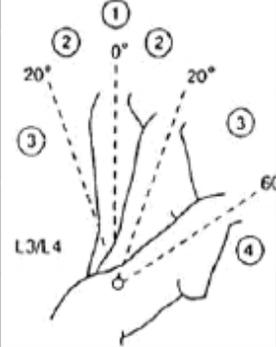
PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30 ^º y 60 ^º Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60 ^º (salvo postura sedente)	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2		

3

TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2	
20°-60° flexión >20° extensión	3	
> 60° flexión	4	



4

CARGA / FUERZA

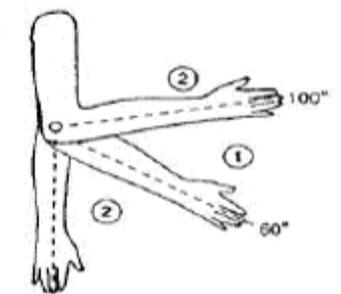
0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

2

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

ANTEBRAZOS

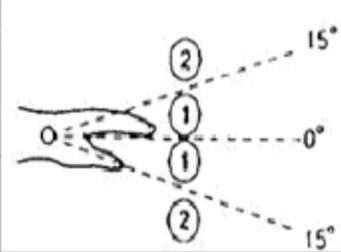
Movimiento	Puntuación
60°-100° flexión	1
flexión < 60° 0 > 100°	2



2

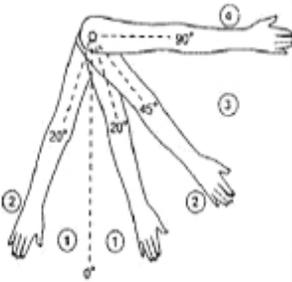
MUÑECAS

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral
>15° flexión/ extensión	2	



2

BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección	
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir: + 1 si hay abducción o rotación. + 1 si hay elevación del hombro. -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.	
>20° extensión	2		
flexión 20°-45°	2		
flexión 45°- 90°	3		
>90° flexión	4		

3

AGARRE

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual Inaceptable usando otras partes del cuerpo

2

ACTIVIDAD MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min. (S/N)?	n
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	n
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	s

RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

PUNTUACIÓN CUELLO ⁽¹⁻³⁾ :	2
PUNTUACIÓN PIERNAS ⁽¹⁻⁴⁾ :	3
PUNTUACIÓN TRONCO ⁽¹⁻⁵⁾ :	4
PUNTUACIÓN CARGA/FUERZA ⁽⁰⁻³⁾ :	2

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

PUNTUACIÓN ANTEBRAZOS ⁽¹⁻²⁾ :	2
PUNTUACIÓN MUÑECAS ⁽¹⁻³⁾ :	2
PUNTUACIÓN BRAZOS ⁽¹⁻⁶⁾ :	3
PUNTUACIÓN AGARRE ⁽⁰⁻³⁾ :	2

Actividad muscular:

No hay partes del cuerpo estáticas

No existen movimientos repetitivos

Se producen cambios posturales importantes o posturas inestables

NIVELES DE RIESGO Y ACCIÓN:

Puntuación final REBA⁽¹⁻¹⁵⁾ **12**

Nivel de acción⁽⁰⁻⁴⁾ **4**

Nivel de riesgo **Muy alto**

Actuación **Es necesaria la actuación de inmediato**

ANEXO B

**TABLAS DE SNOOK Y CIRIELLO UTILIZADAS PARA LA EVALUACION
DE EMPUJE Y ARRASTRE**

**Fuerza máxima aceptable en kg-f para el empuje
de carga (hombres)**

		Distancia de empuje de 7,6 m						
		Un empuje cada						
Altura	%	15	22	1	2	5	30	8
(a)	(b)	s	s	min	min	min	min	hr
		Fuerza inicial						
144	90	14	16	21	21	22	22	26
	75	18	20	27	27	28	28	34
	50	23	25	33	33	35	35	42
	25	27	31	40	40	42	42	51
	10	31	35	46	46	48	49	58
95	90	16	18	23	23	25	25	30
	75	21	23	30	30	32	32	39
	50	26	29	38	38	40	40	48
	25	31	35	45	45	48	48	58
	10	35	40	52	52	55	56	66
64	90	13	14	20	20	21	21	26
	75	16	19	26	26	27	28	33
	50	20	23	32	32	34	35	41
	25	25	28	39	39	41	41	50
	10	28	32	45	45	47	48	57

Fuerza máxima aceptable en kg-f para el arrastre de carga (hombres)

Distancia de arrastre de 7,6 m								
Un arrastre cada								
Altura (a)	% (b)	15 s	22 s	1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr
Fuerza inicial								
144	90	11	13	16	16	17	18	21
	75	14	15	20	20	21	21	26
	50	16	18	24	24	25	26	31
	25	19	21	28	28	29	30	36
	10	21	24	31	31	33	33	40
95	90	15	18	23	23	24	24	29
	75	19	21	28	28	29	30	36
	50	23	26	33	33	35	35	42
	25	26	30	39	39	41	41	49
	10	30	33	43	43	46	47	56
64	90	18	20	26	26	27	28	33
	75	21	24	31	31	33	34	40
	50	25	29	37	37	40	40	48
	25	30	34	44	44	46	47	56
	10	33	38	49	49	52	53	63

ANEXO C

RESULTADOS DE LA EVALUACION DE MOVIMIENTOS REPETITIVOS CON EL SOFTWARE ERGOepm-OCRA CheckAuto



ERGOepm-OCRA CheckAuto

Evaluación automática de tareas repetitivas con checklist OCRA

Modelo clásico

© 21-11-2011 Copyright © epm International Ergonomics School - Daniela Colombini, Enrique Alvarez-Casado, Marco Cerbai

EMPRESA	INTOCOMERECUADOR S.A.	DEPARTAMENTO	ALMACENAMIENTO Y LOGISTICA
SECCIÓN O ÁREA:	SHIPPING	N. EMPLEADOS	3 <small>Hombres</small> 0 <small>Mujeres</small>
Breve descripción de la tarea	Etiquetado de cajas que contienen productos para despacho		

PRESENCIA DE TAREA REPETITIVA = el término no es sinónimo de presencia de riesgo. La evaluación debe realizarse cuando la tarea este organizada en ciclos, independientemente de su duración o cuando la tarea se caracteriza por la repetición de las mismas acciones.

	SI	X
	NO	

A. RESUMEN DEL TIEMPO NETO DE TRABAJO REPETITIVO EN UNA JORNADA MEDIA REPRESENTATIVA

DURACIÓN DEL TURNO (min) OFICIAL	600	DURACIÓN DEL TURNO (min) EFECTIVO	630
TIEMPO DE TRABAJO NO REPETITIVO (Ej.: limpiezas, abastecimiento, etc.) (min)			485
Nº DE PAUSAS EFECTIVAS EN EL TURNO, CON DURACIÓN IGUAL O SUPERIOR A 8 MINUTOS (EXCLUYENDO LA PAUSA PARA COMER) (considerada como recuperación)			0
<small>Nota: El Shipper de bodega dedica un tiempo aproximado de 10 minutos en cada hora para la tarea de etiquetado donde realiza movimientos repetitivos</small>			
TIEMPO EFECTIVO TOTAL DE TODAS LAS PAUSAS (EXCLUYENDO LA PAUSA PARA COMER) en minutos			0
TIEMPO EFECTIVO DE LA PAUSA PARA COMER SI ESTA INCLUIDA EN EL TURNO (PAGADA) en minutos			60

CALCULO AUTOMATICO

Nº HORAS SIN ADECUADA RECUPERACION

0

MULTIPLICADOR DE RECUPERACION

1,00

CALCULO MANUAL

Nº HORAS SIN RECUPERACION ADECUADA

7,5

SI EXISTE UNA PAUSA PARA COMER DE POR LO MENOS 30 MINUTOS (FUERA DEL HORARIO LABORAL) U OTRAS INTERRUPCIONES DE LA ACTIVIDAD (COMO TRANSLADARSE A OTRAS SEDES CON UNA DURACIÓN DE MÁS DE 30 MINUTOS), INDICAR EL NÚMERO.

--	--

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REPETITIVO	
¿Hay ciclos reales? <small>Escribir el número de unidades / trabajadores / turnos</small>	5700
¿Hay ciclos reales? <small>Escribir el tiempo de ciclo observado (en segundos)</small>	0,88
<small>No hay un ciclo real pero se repiten siempre las mismas acciones. Escribir (en segundos), el tiempo de observación representativo.</small>	
¿Existe presencia de tiempos de recuperación dentro del ciclo? Señalar con una X en caso afirmativo	X

Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)	85,0
Tiempo de ciclo neto calculado (segundos)	0,89
<small>Mejorar justificador</small>	
¿Existe presencia de tiempos de recuperación dentro del ciclo? Señalar con una X en caso afirmativo	X
¿Existe presencia de tiempos de recuperación dentro del ciclo? Señalar con una X en caso afirmativo	X

MULTIPLICADOR DE DURACION

0,500

B. BREVE DESCRIPCIÓN DEL TURNO DE TRABAJO Y LAS PAUSAS

Elija una de 15 tareas por cada hora o líneas por hora a lo largo de la jornada de 18 minutos, por la cual se realiza una pausa activa.

C. EVALUACIÓN DE LOS PRINCIPALES FACTORES DE RIESGO Y PRIORIDADES EN LA INTERVENCIÓN DE MEJORAS (describa la extremidad más pesada o ambas si son simétricas)

Extremidad analizada	DX		IX		BILATERAL	X
		N. ACCIONES	FRECUENCIA		N. ACCIONES	FRECUENCIA

FRECUENCIA: acciones asimétricas	<small>Indicar el número de acciones técnicas observadas por separado para la extremidad izquierda y derecha</small>	derecha	2	134,1	izquierda	2	134,1
---	--	---------	---	-------	-----------	---	-------

FRECUENCIA

ANEXO D

INFORME DE LA EVALUACION DE LEVANTAMIENTO DE CARGAS MEDIANTE EL SOFTWARE Ergo / IBV



Manipulación Manual de Cargas



MMC Variable - INFORME

IDENTIFICACIÓN

Ubicación C:\Users\UISEK\AppData\Roaming\IBV\Ergo\Ejemplos\

Fecha

Tarea

Empresa

Observaciones

Población General Mayor Protección



COMPOSICIÓN de la TAREA VARIABLE

Duración

Tiempo total de trabajo (min)

Tarea adicional

Nº levantamientos total

Frecuencia total (lev/min)

Categorías de PESO (kg)	0,4 - 4,3	4,3 - 8,2	8,2 - 12,0	12,0 - 15,9	15,9 - 19,8
Posición horizontal					
- Cerca (<40 cm)					
- Media (40-50 cm)	X	X			
- Lejos (>50 cm)			X	X	X
Posición vertical					
- Ideal (50-125 cm)	X	X	X		
- No ideal (<50 ó >125 cm)				X	X
Ángulo de asimetría (>45° en >50% levantamientos)					
	X	X	X		
Operación con 1 mano					
	X	X	X		
Operación entre 2 personas					
				X	X

RIESGO de la TAREA VARIABLE

Evaluador (nombre y firma)

Índice de Levantamiento Variable (ILV)

2,31

Riesgo inaceptable

MMC Variable - INFORME

Interpretación del Índice

Riesgo aceptable

Índice ≤ 1). La mayoría de trabajadoras no debe tener problemas al ejecutar este tipo de tareas.

Riesgo moderado

Índice > 1 e $< 1,6$). En principio, las tareas de este tipo deben rediseñarse para reducir el riesgo. Bajo circunstancias especiales (por ejemplo, cuando las posibles soluciones de rediseño de la tarea no están lo suficientemente avanzadas desde un punto de vista técnico), pueden aceptarse estas tareas siempre que se haga especial énfasis en aspectos como la educación o entrenamiento del trabajador (por ejemplo, un conocimiento especializado en identificación y prevención de riesgos), el seguimiento detallado de las condiciones de trabajo de la tarea, el estudio de las capacidades físicas del trabajador y el seguir atento de la salud del trabajador mediante reconocimientos médicos periódicos.

Riesgo inaceptable

Índice $\geq 1,6$). Debe ser modificada la tarea.

MMC Variable - INFORME

CATEGORÍAS de SUBTAREAS

Categorías	ILIF	Frec.	FM	IL	Orden	Inc. ILV
Subtarea A	1,94	0,01	0,85	2,29	1	2,2862
Subtarea B	1,90	0,02	0,85	2,23	2	0,0000
Subtarea C	1,44	0,02	0,85	1,69	3	0,0000
Subtarea D	0,97	0,13	0,85	1,15	4	0,0000
Subtarea E	0,39	0,29	0,84	0,46	5	0,0207

CARGAS (detalle)

Producto	Peso (kg)	Nº levantamientos
Categoría de PESO (kg): 0,4 - 4,3		
NOTEBOOK DELL	3,1	10
MONITOR LED	3,6	5
IMPRESORA EPSON L355	3,0	2
ROUTERS NEXXT	0,4	3
CASES XTECH	4,0	11
MEMORIES Kingston 32GB microSDHC	0,5	15
PROCESSOR I7L i3 Core 3.50GHz	1,7	7
SPEAKERS KLIPX 2.0	2,4	20
MOTHERBOARD INTEL	2,3	6
TABLETS AOC 7" (CAJA 5 UNID)	2,2	8
PROYECTOR EPSON PL S18	3,8	5
CARTUCHO TINTA	3,2	4
TONER HP 55A	1,8	30
VOLTAGE REGULATORS FORZA UPS SL-1011	3,1	15
MONITOR AOC	2,5	17

Categoría de PESO (kg): 4,3 - 8,2

IMPRESORA EPSON L210	6,4	2
KLIPX KEYBOARD KKM	6,0	3
INTERNAL HARD DRIVE TOSHIBA	7,5	9
COMPUTADOR (NUC) INTEL (CAJA 5U)	5,7	18
COMPUTADOR HP All in One	7,1	8
IMPRESORA Samsung printer	5,3	10
SOPORTE TV KlipX LCDTilt	5,4	22

Categoría de PESO (kg): 8,2 - 12,0

KLIP MOUSE CAJA 5U	8,5	5
--------------------	-----	---

Categoría de PESO (kg): 12,0 - 15,9

SOPORTE TV KLIPX	12,6	6
IMPRESORA HP LASERJET	14,2	5

Categoría de PESO (kg): 15,9 - 19,8

(CAJA 4 U)	16,0	1
VOLTAGE REGULATORS FORZA UPS SL-1011	19,8	1
CABLE NEXT 4 PAIRS	17,1	1
Projection Screens KLIP	18,1	4
IMPRESORA Samsung MFP	17,1	5

ANEXO E

CUESTIONARIO NORDICO KUORINKA

Encuesta para la Identificación de Problemas Músculo-Esqueléticos														
Puesto de Trabajo														
Tiempo que labora en la Empresa														
Fecha de la encuesta														
	Cuello		Hombro		Dorsal o Lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano					
1. Ha tenido molestias en.....?	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No				
			Izquierdo	Derecho							Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho
			Ambos								Ambos		Ambos	
Si ha contestado NO en todas las opciones de la pregunta 1, no conteste más y devuelva la encuesta														
	Cuello		Hombro		Dorsal o Lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano					
2. Desde hace cuánto tiempo?														
3. Ha necesitado cambiar el puesto de trabajo?														
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No				
4. Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?														
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No				
Si ha contestado NO a la pregunta 4, no conteste más y devuelva la encuesta														
	Cuello		Hombro		Dorsal o Lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano					
5. Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	1-7 días		1-7 días		1-7 días		1-7 días		1-7 días					
	8-30 días		8-30 días		8-30 días		8-30 días		8-30 días					
	> 30 días, no seguidos		> 30 días, no seguidos		> 30 días, no seguidos		> 30 días, no seguidos		> 30 días, no seguidos					
	siempre		siempre		siempre		siempre		siempre					
	Cuello		Hombro		Dorsal o Lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano					
6. Cuánto dura cada episodio?	< 1 hora		< 1 hora		< 1 hora		< 1 hora		< 1 hora					
	1 a 24 horas		1 a 24 horas		1 a 24 horas		1 a 24 horas		1 a 24 horas					
	1 a 7 días		1 a 7 días		1 a 7 días		1 a 7 días		1 a 7 días					
	1 a 4 semanas		1 a 4 semanas		1 a 4 semanas		1 a 4 semanas		1 a 4 semanas					
	> 1 mes		> 1 mes		> 1 mes		> 1 mes		> 1 mes					
	Cuello		Hombro		Dorsal o Lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano					
7. Cuánto tiempo estas molestias le han impedido realizar su trabajo en los últimos 12 meses?	0 días		0 días		0 días		0 días		0 días					
	1 a 7 días		1 a 7 días		1 a 7 días		1 a 7 días		1 a 7 días					
	1 a 4 semanas		1 a 4 semanas		1 a 4 semanas		1 a 4 semanas		1 a 4 semanas					
	> 1 mes		> 1 mes		> 1 mes		> 1 mes		> 1 mes					

	Cuello		Hombro		Dorsal o Lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
8. Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Cuello		Hombro		Dorsal o Lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
9. Ha tenido molestias en los últimos 7 días?	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Cuello		Hombro		Dorsal o Lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
10. Califique sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)	1		1		1		1		1	
	2		2		2		2		2	
	3		3		3		3		3	
	4		4		4		4		4	
	5		5		5		5		5	
	Cuello		Hombro		Dorsal o Lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
11. A qué atribuye estas molestias?										
Puede agregar cualquier comentario de su interés. Muchas gracias por su cooperación.										