



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATÍA SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

MAESTRÍA EN CIENCIAS EN SALUD OCUPACIONAL, SEGURIDAD E HIGIENE

“Factores de riesgo ergonómico de desórdenes de trauma acumulativo en miembro superior en trabajadores de una empresa maquiladora”

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN SALUD OCUPACIONAL,
SEGURIDAD E HIGIENE

PRESENTA:

WENDY YURIKO OCMAN ROMANO

DIRECTORAS DE TESIS

M. en C. Ma. del Carmen López García
M. en C. Teresita del N.J. Villegas López



México D.F. 2011



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de México siendo las 17:00 horas del día 03 del mes de junio del 2011 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de Tesis, designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de La ENMYH para examinar la tesis titulada:

"Factores de riesgo ergonómico de desórdenes de trauma acumulativo en miembro superior en trabajadores de una empresa maquiladora"

Presentada por el alumno:

<u>Ocman</u> <small>Apellido paterno</small>	<u>Romano</u> <small>Apellido materno</small>	<u>Wendy Yuriko</u> <small>Nombre(s)</small>							
Con registro:									
<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">B</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">9</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">4</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">6</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">7</td> </tr> </table>			B	0	9	1	4	6	7
B	0	9	1	4	6	7			

aspirante de:

Maestría en ciencias en salud ocupacional, seguridad e higiene

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

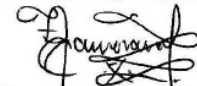
LA COMISIÓN REVISORA

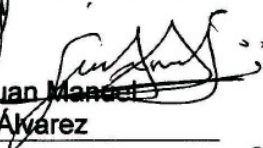
Directores de tesis


 M. en C. Teresita del Niño Jesús
 Villegas López


 M. en C. Ma. de Carmen
 López García



 Dr. en C. César Augusto
 Sandoval Reyes López


 Dr. en C. Absalom
 Zamorano Carrillo


 Dr. en C. Juan Manuel
 Araujo Álvarez



PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES
 EDUCACION PUBLICA
 INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
 SECRETARÍA NACIONAL DE MEDICINA
 Y HOMEOPATIA
 SECCION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
 INVESTIGACION


 Dr. en C. César Augusto Sandoval
 Reyes López



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CARTA CESIÓN DE DERECHOS

En la Ciudad de **México, D.F.**, el día **28** del mes de **septiembre** del año **2011**, el (la) que suscribe **OCMAN ROMANO WENDY YURIKO**, alumno(a) del Programa de **Maestría en Ciencias en Salud Ocupacional, Seguridad e Higiene**, con número de registro **B091467**, adscrita a la **Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía**, manifiesta que es autor (a) intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección de **M. en C. María del Carmen López García** y **M. en C. Teresita del Niño Jesús Villegas López**, y cede los derechos del trabajo intitulado **“FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO DE DESÓRDENES DE TRAUMA ACUMULATIVO EN MIEMBRO SUPERIOR EN TRABAJADORES DE UNA EMPRESA MAQUILADORA”**, al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección wendy_yuriko@yahoo.com.mx . Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Wendy Yuriko Ocmán Romano

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Wendy Yuriko', is written over the printed name.

Nombre y firma

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS	II
ÍNDICE DE FIGURAS Y FOTOGRAFÍAS	III
ÍNDICE DE GRAFICAS	IV
GLOSARIO	V
AGRADECIMIENTOS	VI
RESUMEN	VIII
ABSTRACT	IX
INTRODUCCIÓN	X
1. Antecedentes	1
2. Marco Teórico	6
2.1. Ergonomía	6
2.2. Factores de Riesgo Ergonómico	6
2.3. Desórdenes de Trauma Acumulativo	6
2.4. Descripción del marco legal y normativa aplicable	7
2.5. Miembro superior	8
2.5.1. Articulación del hombro	9
2.5.1.1. Biomecánica del hombro	10
2.5.1.2. Desórdenes de trauma acumulativo de hombro	11
2.5.2. Articulación del codo	14
2.5.2.1. Biomecánica del codo	15
2.5.2.2. Desórdenes de trauma acumulativo del codo	16
2.5.3. Articulación de la muñeca	19
2.5.3.1. Biomecánica de la muñeca	20
2.5.3.2. Desórdenes de trauma acumulativo de la muñeca	21
2.5.4. Exploración del miembro superior	25
2.5.4.1. Anamnesis	25
2.5.4.2. Exploración clínica	25
3. Procedimiento	27
4. Resultados	47
Discusión	71
Conclusiones	73
Recomendaciones	74
Bibliografía	76
Anexos	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Maniobras clínicas específicas para buscar lesiones en codo.	13
Tabla 2.	Maniobras clínicas específicas para buscar lesiones en hombro.	18
Tabla 3.	Maniobras clínicas específicas para buscar lesiones en muñeca.	24
Tabla 4.	Fórmula para la obtención del Índice <i>Check-List</i> OCRA de un puesto de trabajo.	32
Tabla 5.	Evaluación de la duración neta de la tarea repetitiva y del ciclo.	33
Tabla 6.	Puntuación del factor de recuperación.	35
Tabla 7.	Puntuación del factor de frecuencia para acciones técnicas dinámicas.	37
Tabla 8.	Puntuación del factor de frecuencia para acciones técnicas estáticas.	37
Tabla 9.	Escala de Borg CR-10	38
Tabla 10.	Puntuación del factor de fuerza moderada.	39
Tabla 11.	Puntuación del factor de fuerza casi máxima.	39
Tabla 12.	Puntuación del factor de fuerza intensa.	40
Tabla 13.	Puntuación del factor de postura para el hombro.	41
Tabla 14.	Puntuación del factor de postura para el codo.	41
Tabla 15.	Puntuación del factor de postura para la muñeca.	42
Tabla 16.	Tipos de agarre.	42
Tabla 17.	Puntuación del factor de posturas para agarre.	42
Tabla 18.	Puntuación de los movimientos estereotipados.	43
Tabla 19.	Puntuación de los factores adicionales.	44
Tabla 20.	Puntuación del ritmo de trabajo.	45
Tabla 21.	Puntuación para el multiplicador de duración neta el movimiento repetitivo.	45
Tabla 22.	Relación entre la puntuación obtenida, el grado de riesgo y la acción sugerida.	46
Tabla 23.	Caracterización del riesgo de la empresa maquiladora.	50
Tabla 24.	Análisis de puestos de la empresa maquiladora	51
Tabla 25.	Descripción del puesto de “Acomodador de Producto” en el área de maquila.	56
Tabla 26.	Recolección de datos del “Método Gráfico” para el puesto de “Acomodador de Producto”.	59
Tabla 27.	Análisis de los factores de riesgo de los movimientos repetitivos obtenidos por el “Método Gráfico”.	61
Tabla 28.	Resultados del “Método Gráfico”.	62
Tabla 29.	Recolección de datos de la encuesta de molestias osteomusculares.	65
Tabla 30.	Recolección de datos de la Exploración física (total de signos positivos que indican patología en cada articulación de cada miembro torácico).	67
Tabla 31.	Comparación de los resultado obtenidos en la “Encuesta” y en la “Exploración Física”.	69
Tabla 32.	Ejercicios para realizar durante las pausas laborales.	75

ÍNDICE DE FIGURAS Y FOTOGRAFÍAS

Figura 1.	Miembro Superior.	8
Figura 2.	Segmentos del miembro superior.	9
Figura 3.	Anatomía del hombro.	9
Figura 4.	Principales estructuras le hombro.	10
Figura 5.	Movimientos del hombro.	11
Figura 6.	Anatomía del codo.	15
Figura 7.	Movimientos del codo.	16
Figura 8.	Región de dolor en la epicondilitis.	16
Figura 9.	La muñeca.	19
Figura 10.	Anatomía de la mano-muñeca.	19
Figura 11.	Túnel del carpo.	20
Figura 12.	Movimientos de la muñeca.	21
Figura 13.	Síndrome del Túnel del carpo.	22
Figura 14.	Primer compartimento dorsal de la muñeca.	23
.	.	.
Diagrama1	Mapa de Riesgos del proceso de trabajo de la empresa maquiladora.	48
Foto 1.	Colocación de producto en la caja promocional.	57
Foto 2.	Movimientos alternativos de las manos al frente y a los lados	62
Foto 3.	Flexión de la muñeca.	62
Foto 4.	Extensión de la muñeca.	62
Foto 5.	Brazo en abducción con antebrazo en flexión.	62

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1.	Porcentaje de molestias oestomusculares del miembro superior.	66
Gráfica 2.	Porcentaje de signos positivos a la exploración física del LME en las articulaciones del miembro superior.	68
Gráfica 3.	Correlación entre resultados de la encuesta y exploración física de LME del miembro superior.	70

GLOSARIO

Desórdenes de Trauma Acumulativo (DTA): Grupo de patologías que comparten como etiología una demanda física requerida para la ejecución de una actividad, que excede la capacidad biomecánica de las estructuras utilizadas, conduciendo a la aparición de una lesión del aparato músculo esquelético.

Enfermedad de trabajo: Todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo, o en el medio en que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios. En todo caso, serán enfermedades de trabajo las consignadas en la Ley Federal del Trabajo (LFT 2006).

Ergonomía: Estudio sistemático de las personas en su entorno de trabajo con el fin de mejorar su situación laboral, sus condiciones de trabajo y las tareas que realizan; así es como la define la Organización Internacional del Trabajo (OIT 1998).

Factores de riesgo: Condiciones sociales, económicas o biológicas, conductas o ambientes que causan un incremento de la susceptibilidad para una enfermedad específica, una salud deficiente o lesiones, o que están asociados con estas condiciones.

Factores de Riesgos Ergonómicos: Condiciones de una actividad que aumentan la posibilidad de desarrollar lesiones del sistema musculoesquelético; dentro de estos factores encontramos aquellas actividades en las que se realizan movimientos repetitivos.

Lesiones Músculo Esqueléticas (LME): Trastornos caracterizados por una condición anormal de músculos, tendones, nervios, vasos, articulaciones, huesos o ligamentos que da como resultado una alteración de la función motora o sensitiva y que están originados por la exposición a los factores de riesgo ergonómico: repetición, fuerza, posturas inadecuadas, estrés por contacto y vibración.

Maquiladora: Planta productiva que ejecuta, para su matriz o afiliada en el extranjero, una o varias de las operaciones necesarias para la fabricación de un producto, incluso la terminación del mismo hasta el proceso de empaque y distribución final.

Microtraumatismos: Son pequeños traumas físicos producidos por la realización de ciertos trabajos que implican la realización de movimientos repetitivos, esfuerzos excesivos, movimiento manual de cargas y/o posturas inadecuadas o forzadas, sobre todo, de muñecas y hombros.

Riesgo laboral: son los accidentes y enfermedades a los que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo, definido en la Ley Federal del Trabajo (2009), Art. 473, Título IX.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darme la oportunidad de estar aquí y concluir este proyecto tan importante en mi vida.

A mi mamá hermosa, quien siempre me ha apoyado incondicionalmente y me ha enseñado que la constancia, la pasión y el amor siempre me harán alcanzar mis sueños.

A mi esposo, porque no me ha dejado caer en ningún momento y por su paciencia y el amor con que me trata. ¡Te amo!

A mi hija Daniela Yaretzi y a mi hijo o hija que viene en camino, porque desde que han llegado a mi vida son la inspiración más grande que tengo, los amo con todo mi ser, y siempre luchare por ustedes.

A mis hermanos, cuñado y sobrinos, porque siempre me dan alguna palabra de aliento y sé que su apoyo es incondicional.

A mi abuelita, quien ha estado a mi lado, ayudándome en todo momento.

A mi tía Lulú, por estar siempre ahí, haciéndome reír y ver que la vida es una aventura, y dándome todo su amor.

A mi traductora, correctora de estilo, pero sobre todo mi tía; gracias, tía Gaby por brindarme todo ese cariño y por ayudarme siempre en cada momento de mi vida.

A mi suegra y a mi cuñada, ya que me han impulsado y apoyado a seguir adelante.

Al resto de mi familia, por existir, ya que la familia es parte fundamental de la vida de un ser humano, y ustedes son una gran familia, maravillosa.

Al M. en C. Enrique López Hernández, por brindarme la oportunidad de continuar con mi desarrollo profesional y concluir con éxito esta etapa de mi carrera.

A cada uno de mis maestros de este posgrado, ya que con sus conocimientos me han enriquecido y, además, porque siempre están dispuestos a compartir su sabiduría.

A mis directoras de tesis por apoyarme siempre, en especial a la M. en C. Ma. Carmen López García quien fue parte muy importante para concluir este proyecto.

Al Dr. Humberto Martínez, quien confió en mí y me abrió las puertas para desarrollarme, en este ámbito profesional.

RESUMEN

En el trabajo, existen factores de riesgo ergonómico que son causa de diversos desórdenes de trauma acumulativo (DTA). Es objeto de esta investigación identificar los factores de riesgo ergonómico que generan DTA en miembro superior en trabajadores de una empresa maquiladora. El trabajo consiste en un estudio descriptivo que se inicia con un Diagnóstico Situacional Modificado para identificar el puesto de trabajo con mayor riesgo. Para evaluar los factores de riesgo ergonómico se utilizaron dos métodos: a) el método gráfico y b) el índice *Check List OCRA*. Asimismo, se les aplicó a los trabajadores una encuesta para conocer sus molestias clínicas a nivel osteomuscular en miembro superior. La información obtenida se corroboró por medio de la exploración física con las maniobras indicadas.

Resultados: se identificó como puesto de mayor riesgo el de “acomodador de producto”, puesto que ocupan 60 trabajadores. De la muestra estudiada, el 66% presentaron molestias en hombro, el 17% en codo y el 83% en muñeca. Durante la exploración física, presentaron uno o más signos positivos: 50% en hombro, 33% en codo y 83% en muñeca. En cuanto a los resultados del método gráfico: se mostró que existe un riesgo **alto** para los movimientos que se realizan con la muñeca y un riesgo **medio** para los que se realizan con hombro y codo. Finalmente, el índice *Check List OCRA* indicó que hay riesgo **alto** para muñeca, y **medio** para codo y hombro.

Con base en todo lo anteriormente expuesto, se concluye que: 1) Las características ergonómicas del puesto de trabajo evaluado representan un riesgo para la salud de los trabajadores. 2) Los movimientos repetitivos realizados que generan Desorden de Trauma Acumulativo son 4: dos en muñeca, uno en hombro y uno en codo. 3) Ambos métodos de evaluación ergonómica demostraron que hay un riesgo **alto** de presentar DTA en muñeca, y un riesgo **medio** en hombro y codo. 4) La evaluación clínica indica que hay más trabajadores con lesiones de muñeca y 5) Se proponen medidas de prevención y control con el objetivo de disminuir el riesgo de desarrollar DTA en miembro superior.

ABSTRACT

At work, there are several ergonomic risk factors which are the cause of different Cumulative Trauma Disorders (CTD). This investigation is intended for the identification of ergonomic risk factors which are the origin of CTD in the upper limb in workers of a toll manufacturer (*maquila* company). This is a descriptive study which has started with a Modified Situational Diagnosis, in order to identify the job position with the highest risk. Afterwards, two methods for assessing ergonomic risk factors were used: a) the graphic method, and b) the OCRA Check List index method. Then, a survey was applied to workers in order to know their clinical osteo-muscular discomfort in the upper limb. The collected data were confirmed by physical exploration with the indicated maneuvers.

Results: The job position identified as the one with the highest risk was the "product arranger" job; this position is held by 60 workers at the study site. From the studied sample, 66% showed discomfort at the shoulder, 17% at the elbow, and 83% at the wrist. During physical exploration, they showed one or more positive signs: 50% at the shoulder, 33% at the elbow, and 83% at the wrist. As for the graphic method results, it showed that there is a **high** risk level for movements performed with the wrist, and a **medium** risk level for movements performed with elbow and shoulder. Last, the OCRA Check List Index indicated that there is a **high** risk level for the wrist, and a **medium** risk level for the elbow and shoulder.

Based on the aforementioned considerations, it is concluded that: 1) The ergonomic characteristics of the evaluated job position pose a risk for workers' health; 2) The repetitive movements which are performed and which produce a Cumulative Trauma Disorder are four: two at the wrist, one at the shoulder, and one at the elbow; 3) Both ergonomic assessment methods used demonstrated that there is a **high** risk level for the occurrence of CTD at the wrist, and a **medium** risk level for the occurrence of CTD at the shoulder and elbow; 4) Clinical evaluation shows that there are more workers with wrist injuries; and 5) Prevention and control measures intended to decrease CTD risk at the upper limb are proposed.

INTRODUCCIÓN

Las lesiones músculo esqueléticas (LME) han sido motivo de preocupación para los profesionales dedicados a la salud, seguridad e higiene en el trabajo. Los desórdenes de trauma acumulativo (DTA), son un tipo de LME ocasionadas por el uso repetido de una articulación.

En varios trabajos relacionados con este tema se ha encontrado que aproximadamente el 30% de los trabajadores presentan lesiones de miembro superior y también se menciona que, con programas de prevención específica, puede disminuir la incidencia de este tipo de lesiones.

En México, según estadísticas del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), durante el 2010 se reportaron 506,528 riesgos de trabajo, de los cuales un 11.34% corresponde a alteraciones del miembro superior. Se registraron 24,459 incapacidades permanentes; de éstas, las que tienen que ver con miembro superior representan un 28.26%. De los 403,336 accidentes de trabajo, el 34.37% son de la extremidad superior y de las 3,466 enfermedades de trabajo el 11.77% son diagnosticadas como sinovitis y tenosinovitis.

Otro dato importante que reporta el IMSS es que los “Trastornos de la cápsula sinovial, sinovia y tendones” se incrementaron entre 2006 y 2010 hasta en un 300%.

Asimismo, en ciertas actividades laborales se reportan LME del miembro superior, las cuales van desde simples molestias hasta lesiones que provocan incapacidad. Este tipo de lesiones, aunque sean menores, ocasionan molestias a los trabajadores y esto los obliga a hacer pausas durante el proceso de trabajo y provoca que sus movimientos sean más lentos, con lo que se afecta la productividad.

En la empresa objeto de esta investigación, los trabajadores realizan actividades que requieren de movimientos repetitivos de la extremidad superior. Por otra parte, no existían registros médicos en los que se reportaran lesiones. Así, fue indispensable realizar una evaluación clínica para encontrar si existían este tipo de alteraciones.

Al conocer la problemática de esta empresa, surgió la siguiente pregunta:

¿Existen factores de riesgo ergonómico y desórdenes de trauma acumulativo en el miembro superior de los trabajadores de una empresa maquiladora?

Para poder resolver esta pregunta, se plantearon los siguientes objetivos:

OBJETIVO GENERAL

Identificar los factores de riesgo ergonómicos y desórdenes de trauma acumulativo del miembro superior en los trabajadores de una empresa maquiladora.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar las características ergonómicas de un puesto de trabajo en la empresa maquiladora.
- Determinar los movimientos repetitivos que generan Desórdenes de Trauma Acumulativo de miembro superior en los trabajadores y valorar su grado de riesgo.
- Identificar los Desórdenes de Trauma Acumulativo de miembro superior en trabajadores de la empresa maquiladora objeto de estudio.
- Establecer la relación entre los factores de riesgo ergonómico y sus efectos en la salud.
- Proponer medidas que disminuyan la incidencia de Desórdenes de Trauma Acumulativo en miembro superior de los trabajadores de la empresa objeto de estudio.

El procedimiento consistió en un Diagnóstico Situacional Modificado de la empresa para detectar aquellas actividades con riesgo ergonómico. Posteriormente, se realizó la evaluación del puesto con mayores riesgos de movimientos repetitivos, a través de dos métodos de evaluación ergonómica: el "Método Gráfico" y el "*Check List* OCRA". Después, se identificaron los efectos sobre la salud mediante un cuestionario dirigido y una exploración física musculoesquelética de miembro superior.

Los capítulos que integran el presente documento son:

El primero, "Antecedentes", que hace una breve descripción de investigaciones previas sobre el tema, así como de las condiciones de salud, seguridad e higiene en las que se encontraba la empresa objeto de estudio al iniciar esta investigación.

El segundo capítulo, "Marco teórico", trata 2 temas: 1. Ergonomía (definiciones, marco legal y métodos de evaluación ergonómica) y 2. Desórdenes de trauma acumulativo del miembro superior provocados por movimientos repetitivos (anatomía, biomecánica, y lesiones provocadas por movimientos repetitivos de cada una de las articulaciones que componen a la extremidad superior del cuerpo humano). Incluye tablas con la descripción de diferentes tipos de maniobras que existen para una exploración física de esta extremidad.

El tercer capítulo, "Procedimiento", explica los métodos de evaluación y las herramientas utilizadas.

En el cuarto capítulo, “Resultados”, se dan a conocer los datos obtenidos y se incluye el análisis de los mismos, las conclusiones y recomendaciones para mejorar las condiciones de salud, seguridad e higiene de los trabajadores de esta empresa.

Finalmente, en los Anexos se incluyen los instrumentos utilizados para la evaluación ergonómica y los efectos en la salud de los trabajadores.

1. ANTECEDENTES

Denman (1997), en su investigación sobre *Salud en la Maquila: Preguntas para la investigación*, realizó una revisión de 16 estudios sobre maquiladoras que cubrieran algún aspecto sobre salud-enfermedad en los trabajadores de este tipo de empresas. Para cada caso, describe las poblaciones estudiadas, las orientaciones metodológicas y los principales hallazgos. Entre sus resultados destaca la necesidad de realizar estudios sobre el impacto en la salud de riesgos ocupacionales/procesos productivos y de las condiciones de salud en las zonas geográficas donde hay más concentración de maquiladoras.

También se detectó que los daños a la salud más frecuentes eran: dolores de espalda, hombros y cuello. Y, como factores de riesgos asociados a estos daños: posiciones y esfuerzos, intensa actividad, y ritmos repetitivos.

En la investigación, *Factores asociados a lesiones de mano como accidentes de trabajo en una fábrica de telas*, se menciona que muchos de los accidentes son resultado de la manipulación de materiales, caídas de personal o de objetos, así como golpes y choques con diversos elementos. Se encontró que el accidente laboral más frecuente fue en manos y dedos de las manos teniendo como causa más común las tareas laborales que se realizan en forma repetitiva, lo que aumentaba la fatiga y la tensión (Maya, 1997).

Otro artículo denominado *Relación entre salud y renuncia al empleo en trabajadoras de la industria maquiladora electrónica en Tijuana*, cuyo objetivo fue “analizar factores de salud, laborales y sociales que contribuyen a la renuncia del trabajador”, muestra dentro de sus resultados que la mayor parte de las trabajadoras estaban en el turno matutino. Un 42% de ellas ya habían trabajado anteriormente en puestos similares de otras empresas maquiladoras, 2% se habían incapacitado por riesgo de trabajo y, en promedio, se perdieron en total 28.7 días por incapacidades de riesgo de trabajo (Guendelman y cols., 1999).

En otro proyecto, *Sintomatología músculo-esquelética de hombro asociado a factores ergonómicos en una línea de ensamble de una empresa automotriz*,

encontraron que el factor de riesgo ergonómico más común fue el de posturas inadecuadas en trabajadores de 34-35 años y el síntoma más frecuente fue el dolor (Contreras, 1999).

Por otra parte, en una tesis sobre aplicación de la ergonomía en una micro industria de máquinas herramientas, el autor verificó si la empresa cumplía con los requerimientos de las “Normas Oficiales Mexicanas” concernientes a luz, ruido y temperatura, e hizo un estudio antropométrico donde relacionó a los trabajadores con su centro de trabajo. Como resultado, reportó que no se cumplían las normas y que los centros de trabajo eran inadecuados ergonómicamente para el trabajador (Rosas, 2001).

Quintero y cols., (2001), en su artículo: *Riesgos laborales en la maquiladora, la experiencia tamaulipeca*, aborda el tema de las maquiladoras y la salud en sus trabajadores desde el punto de vista legal. En él, definen como riesgo laboral el peligro al que están expuestos los individuos al realizar su trabajo y hacen referencia a que en México, la regulación de las relaciones laborales de las empresas es por el sindicato y la Ley Federal del Trabajo (LFT).

Resulta de interés, ya que se hace referencia a que fue en la década de los 60, cuando se instalaron en México las primeras plantas ensambladoras denominadas “maquiladoras” y que desde entonces han constituido uno de los sectores más dinámicos de la economía mexicana en las últimas 2 décadas del siglo XX. En la zona norte fronteriza del país es en donde se concentra la mayor parte de éstas.

En otro el estudio, *Diagnóstico ergonómico de los trabajadores en la industria de la construcción*, se encontró que uno de los más importantes riesgos es que los trabajadores desconocen los temas de seguridad e higiene, así como que gran parte de ellos consideran que sus áreas de trabajo y herramientas no son adecuadas. Con base en éstos y otros resultados, se hizo una propuesta de un programa ergonómico preventivo. (Montes de Oca, 2007).

Un estudio ergonómico más específico es el de López y cols., (2008) que en su trabajo *Lesiones de hombro por movimientos repetitivos y posturas mantenidas en*

la población trabajadora, documentaron la asociación entre movimientos repetitivos y posturas, con la lesión de hombro en la población trabajadora. Refiere que no sólo los factores físicos condicionan a este tipo de lesiones, sino que también existen condiciones psico-organizacionales que pueden contribuir a generarla.

Así mismo, en el proyecto; *Determinación de factores causales del síndrome del túnel del carpo en un grupo de trabajadores, para la implementación de un programa preventivo*, la autora evaluó las causas que generan los síndromes de trauma acumulativo (STA) para así diseñar un programa correctivo y preventivo. Encontró que el ausentismo en la empresa se debía a que las trabajadoras presentaban dolor en la muñeca, y que el 84% de la población presentó STA; 8 trabajadoras presentaron Síndrome de Túnel del Carpo. Finalmente, evaluó los factores de riesgo ergonómico mediante la aplicación de los métodos *OWAS* y *RULA*. Así, diseñó e implementó un programa correctivo y preventivo, el cual disminuyó el ausentismo e incapacidades y aumentó la producción (Zaragoza, 2009)

Por último, Rodríguez (s/f) en su artículo *Estrategia de Prevención Trauma Acumulativo en Miembro Superior*, hace una revisión de las estrategias que se deben tomar en cuenta para eliminar los riesgos musculoesqueléticos. Presenta un programa que consta de 4 Niveles:

- Nivel I Diagnóstico precoz mediante la identificación de riesgos
- Nivel II Observación de las molestias reportadas por los trabajadores así como identificación de zonas de riesgo y de medidas de prevención o mejoras que puedan llevarse a cabo
- Nivel III Análisis para llevar a cabo operaciones más específicas para la prevención

- Nivel IV Intervención de los especialistas para dar una mejor solución en materia de prevención de lesiones musculoesqueléticas por Trauma Acumulativo

Se concluye que esta estrategia permite organizar la vigilancia y control de las condiciones de trabajo, así como la prevención de lesiones musculoesqueléticas a nivel de miembro superior de manera sistemática y eficiente.

Actualmente, las empresas maquiladoras tienen gran importancia en México, ya que además de que al final de 2008 generaron 2.4 millones de empleos, participan con el 35% del PIB (Producto Interno Bruto) del país.

Continuando con los antecedentes en relación con la empresa objeto de estudio, ésta se dedica exclusivamente al ramo de la maquila y en específico, trabaja como “*outsourcing*” para otra empresa que elabora productos alimenticios.

Se divide en las siguientes áreas:

1. Administrativa: con actividades gerenciales y del personal de recursos humanos
2. Sistemas: donde se encargan de generar los códigos que llevan las cajas y producir las etiquetas.
3. Calidad: con personal responsable de controlar el proceso de trabajo y vigilar el producto en todas sus fases, para que se cumpla con los estándares establecidos.
4. Operaciones: donde se realiza el proceso productivo en sí. Abarca las siguientes secciones:
 - a. Almacén: Para el producto terminado y producto del área de “POP” (cartón corrugado: cajas promocionales)
 - b. Aduana: para recepción del producto que se va a maquilar y/o almacenar.

- c. Líneas de maquila: Integradas por mesas de acero inoxidable en donde se trabaja el producto, así como por mesas con hornos para empaque y sellado de productos. En esta área se hace el etiquetado, armado y llenado de cajas promocionales para colocarlas en otras mayores para almacenamiento y colocación en tarimas.

En esta empresa, no se cuenta con un programa de salud, seguridad e higiene en el trabajo y tampoco tiene registros médicos clínicos, por lo cual no se tienen antecedentes. De ahí la necesidad y la importancia de realizar esta investigación.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Ergonomía

Definición

El término ergonomía apareció por 1ª vez en 1857 en un seminario del polaco Woites Yaztembowski sobre "Naturaleza Industrial". A partir de ahí se le prestó mayor atención a este término (Rosas, 2001). Etimológicamente, la palabra viene del griego "ergon" que significa trabajo y "nomos" que quiere decir ley o norma, es decir "las leyes o normas del trabajo". A lo largo de la historia se han dado múltiples definiciones a esta palabra pero para fines de esta investigación, usaré la que da la "Organización Internacional del Trabajo" (OIT) que la define como "el estudio sistemático de las personas en su entorno de trabajo con el fin de mejorar su situación laboral, sus condiciones de trabajo y las tareas que realizan" (OIT, 1998).

2.2. Factores de riesgo ergonómico

Los factores de riesgo ergonómico son las condiciones de una actividad que aumentan la posibilidad de desarrollo de lesiones del sistema musculoesquelético y dentro de estos factores encontramos aquellas actividades en las que se realizan movimientos repetitivos (Montes de Oca, 2007).

Se consideran movimientos repetitivos cuando un movimiento en específico se realiza 2 veces o más por minuto durante un ciclo de trabajo.

2.3. Desórdenes de Trauma Acumulativo

Los DTA son lesiones de tamaño microscópico (microtraumas) que se acumulan por el uso repetido de músculos, tendones o articulaciones en el cuerpo del trabajador (Oliva, 2009).

Se pueden manifestar como un síndrome local bien definido en el que se observa inflamación como en el caso de la tenosinovitis (Oliva, 2009). Los DTA son muy frecuentes en los trabajadores que realizan movimientos repetitivos y tienen mayor incidencia en el miembro superior, en donde afectan a la articulación del hombro, codo y muñeca.

2.4. Descripción del marco legal y normativa aplicable

Legislación Mexicana

En la legislación mexicana, la ergonomía ocupa un lugar poco importante. Se menciona algo de ella en el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, en donde se habla de ergonomía en los siguientes dos capítulos:

Capítulo primero

Disposiciones generales

Artículo 2°. Para los efectos de este ordenamiento, se entenderá por:

V. Ergonomía: Es la adecuación del lugar de trabajo, equipo, maquinaria y herramientas del trabajador, de acuerdo a sus características físicas y psíquicas, a fin de prevenir accidentes y enfermedades de trabajo y optimizar la actividad de éste con el menor esfuerzo, así como evitar la fatiga y el error humano.

Capítulo décimo

Ergonomía

Artículo 102. La Secretaría promoverá que en las instalaciones, maquinaria, equipo o herramientas del centro de trabajo, el patrón tome en cuenta los aspectos ergonómicos, a fin de prevenir accidentes y enfermedades de trabajo.

También existen Normas Oficiales Mexicanas (NOM) de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) que hablan de aspectos ergonómicos como:

iluminación (NOM-025-STPS-2008), ruido (NOM-011-STPS-2001), vibraciones (NOM-024-STPS-2001), temperatura (NOM-015-STPS-2001), etc.

Sin embargo, como ya mencionamos anteriormente, no existe una normativa aplicable específica para evitar los factores de riesgo ergonómico que condicionen Desórdenes de Trauma Acumulativo en el lugar de trabajo.

2.5. Miembro Superior

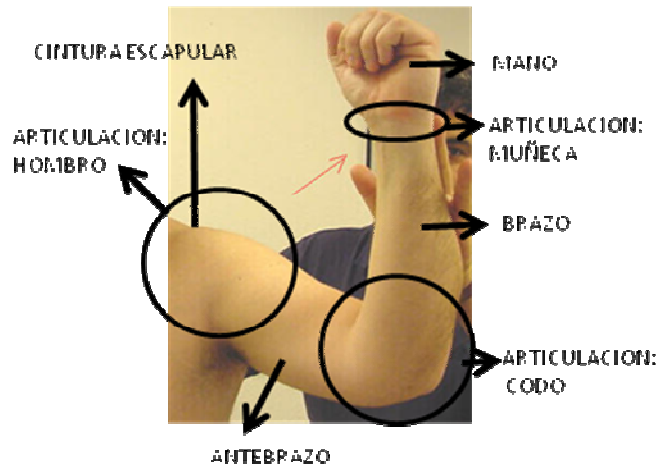
El miembro superior en el cuerpo humano es cada una de las extremidades que se fijan a la parte superior del tronco (figura 1). Está compuesto por 4 partes: la mano, el antebrazo, el brazo y la cintura escapular. Contiene las articulaciones del hombro, codo, muñeca y dedos, y tiene un total de 23 huesos y 42 músculos (figura 2), (Quiroz, 1998).

Figura 1
Miembro superior



Fuente: (www.e-ducativa.catedu.es)

Figura 2
Segmentos del Miembro Superior

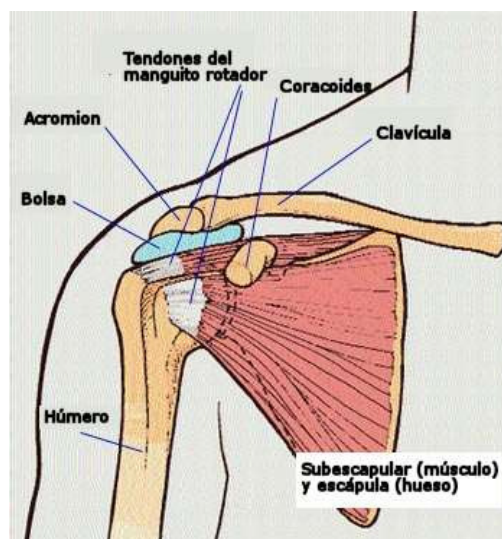


Fuente: (testsmanuel.wikispaces.com)

2.5.1. Articulación del hombro

El hombro es la estructura con mayor movilidad del cuerpo. Está formado por huesos, ligamentos, cápsula articular, tendones, bursa y músculos (figura 3). Es una articulación con forma esférica y se moviliza en todos los sentidos (Contreras, 1999).

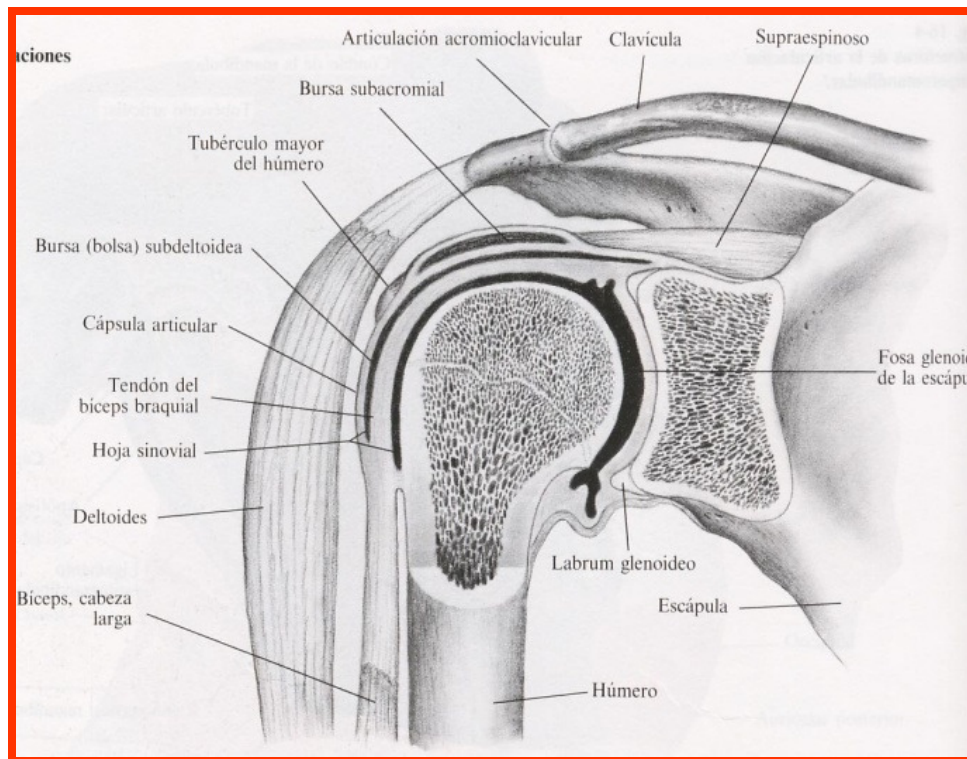
Figura 3
Anatomía del hombro



Fuente: (www.juansurf.files.es)

Está constituido por 4 huesos (el esternón, la clavícula, el omóplato y el húmero), y 3 articulaciones (esternoclavicular, acromioclavicular y glenohumeral), principalmente (figura 4) (Quiroz, 1998).

Figura 4
Principales estructuras del hombro



Fuente: (www.tekmon.es)

2.5.1.1. Biomecánica del hombro

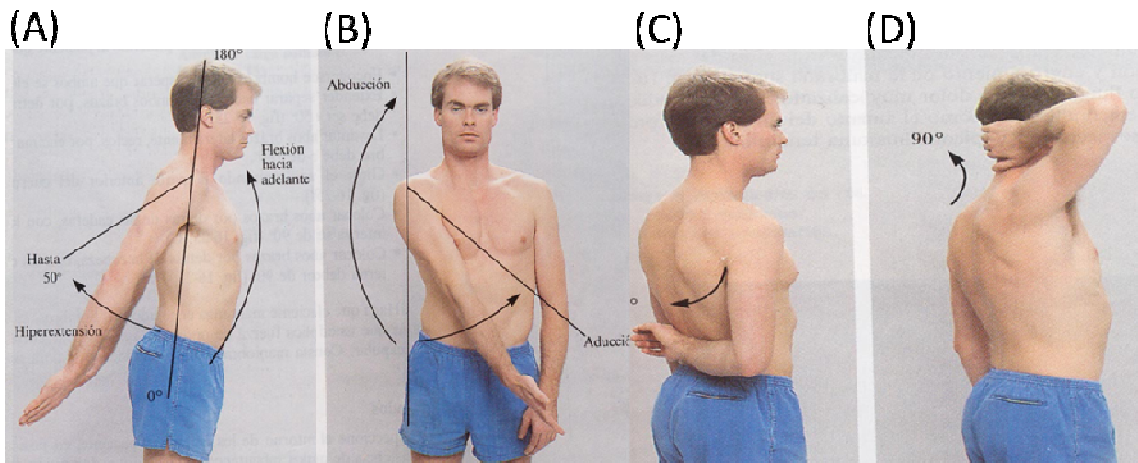
En resumen, los movimientos de la articulación del hombro son: abducción, aducción, flexión, extensión, circunducción y rotación (interna y externa). De hecho, se considera que el hombro es la articulación que tiene mayor libertad y amplitud que cualquier otra articulación (OIT, 1998).

Los rangos de movimiento son (figura 5):

- Flexión hasta 180° (A).
- Extensión hasta 45° (A).

- Abducción hasta 180° (B).
- Aducción hasta 30° (B).
- Rotación interna 70° (C).
- Rotación externa hasta 90° (D).

Figura 5
Movimientos del Hombro



Fuente: (www.juansurf.files.es)

2.5.1.2. Desórdenes de Trauma Acumulativo del hombro

El DTA en hombro, comúnmente llamado “hombro doloroso”, es el dolor ubicado en esta articulación y que puede o no irradiarse, lo cual afecta la funcionalidad del paciente en sus actividades diarias y le hace adoptar posturas inadecuadas.

Las causas relacionadas con el trabajo son:

- a) Sobreesfuerzo de trabajo.
- b) Trabajo estático.
- c) Trabajo dinámico.
- d) Posturas forzadas.

e) Movimientos repetitivos (objeto de estudio de esta investigación).



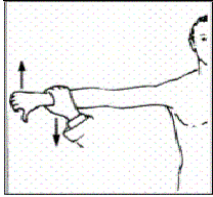


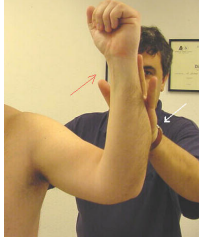
Estos últimos se consideran como los movimientos que duran más de un 50% del ciclo.

Como factores de riesgo asociados a este tipo de lesiones tenemos (Polo, 2006):

- a) Organizacionales.
- b) Relativos a la tarea y equipos.
- c) Antropométricos e individuales.
- d) Ambientales.

El diagnóstico de hombro doloroso se hace mediante la realización de una historia clínica a cada trabajador en riesgo, haciendo énfasis en todo lo relacionado con la patología del hombro o del sistema musculoesquelético involucrado. En la exploración, se deberán observar ambos hombros y se hará una exploración tanto pasiva como dinámica. Las pruebas que se utilizan para esta exploración se explican en la siguiente tabla (tabla1).

Tabla 1
Maniobras clínicas específicas para buscar lesiones hombro.

Articulación	Maniobra	Descripción	Diagnóstico	Figura
Hombro	Maniobra de Apley superior	El paciente en bipedestación debe tocarse el margen medial, superior de la escapula contralateral con el dedo índice	Valora una enfermedad del manguito rotador (lesión del músculo supraespinoso)	
	Maniobra de Apley inferior	Paciente en bipedestación debe tocarse el hombro opuesto con la punta de los dedos el ángulo inferior de la escápula contralateral	Lesión del músculo subescapular	
	Maniobra de Jobe	El codo en extensión manteniendo el brazo en abducción en 90°, flexión horizontal de 30° y rotación interna, se efectúa presión de arriba hacia abajo sobre el brazo	Valoración del músculo supraespinoso	
	Prueba de Yergason	El paciente con el codo flexionado a 90° y el antebrazo en supinación. El clínico con la mano izquierda palpa el área de la corredera bicipital y con la otra mano toma la mano del paciente en forma de saludo ejecutando pronación mientras el paciente realiza supinación	Estabilidad de la porción larga del bíceps	
	Test de Gerber	Flexión del codo a 90° por detrás del cuerpo; se realiza rotación interna contra resistencia	Valora tendinitis del subescapular o ruptura del mismo	
	Test de Patte	El paciente con el hombro y codo con flexión de 90°, realiza rotación interna, el clínico estabiliza el codo y guía el movimiento hacia rotación interna	Valora la compresión del tendón del músculo supraespinoso y ruptura del manguito rotador	

Fuente: Recopilación bibliográfica

El tratamiento de las lesiones del hombro, puede ser: moderar la actividad, reposo, fisioterapia, toma de medicamentos e incluso cirugía, dependiendo del tipo y grado de la lesión.

Las patologías más frecuente de hombro por movimientos repetitivos son (*cfr.:* Arnalich, 2003):

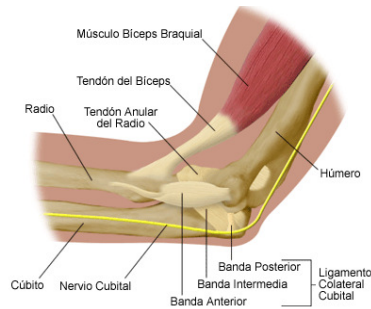
1. Síndrome de la inflamación del hombro (síndrome del impedimento).
2. Tendinitis del manguito rotador.
3. Síndrome del supraespinoso.
4. Tendinitis bicipital.
5. Bursitis subacromial.
6. Síndrome subacromial o de roce.
7. Hombro inestable (subluxación glenohumeral).

2.5.2. Articulación del codo

El codo es una articulación que une el brazo con el antebrazo, conectando la parte distal del húmero con los extremos proximales el cúbito y el radio

Está formado por 2 tipos de articulaciones con ligamentos laterales, anterior y posterior, que la estabilizan y refuerzan, y se encuentran recubiertas por una cápsula articular común (figura 6). Hace movimientos de flexión, extensión, rotación y pronación, supinación y pronosupinación (Quiroz, 1998).

Figura 6
Anatomía del Codo



Fuente: (www.healthsystem.virginia.edu)

2.5.2.1. Biomecánica del codo

El codo es una articulación en bisagra y tiene movimientos en 3 planos: flexión, extensión, pronación y supinación (figura 7).

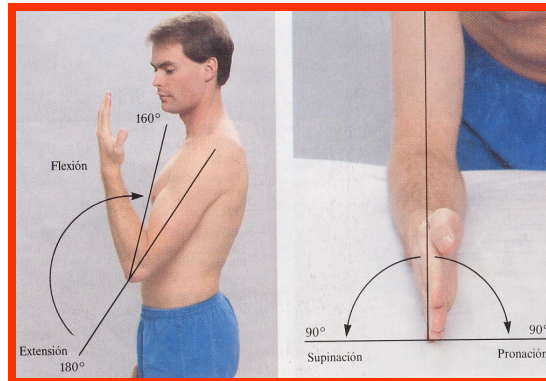
La flexoextensión se realiza a través de un deslizamiento y rodadura de las superficies articulares, a expensas de la articulación húmero-radial.

La pronosupinación (sólo es posible en flexión del codo a 90°) se realiza a través de un deslizamiento del radio, en un movimiento de rotación en torno a su eje longitudinal.

Los rangos de movimiento son los siguientes (figura 13):

- Flexión de 145° hasta 160°.
- Extensión 0°.
- Supinación de 0° hasta 90°.
- Pronación de 0° hasta 90°.

Figura 7
Movimientos del codo



Fuente: (www.juansurf.files.es)

2.5.2.2. Desórdenes de Trauma Acumulativo del codo

Los movimientos repetitivos que se hacen con el codo pueden resultar en inflamación de los músculos que se insertan en el epicóndilo y esto se conoce como epicondilitis.

La epicondilitis también es conocida como “codo de tenista”. Afecta el compartimento externo del codo (figura 8), provocando dolor e impotencia funcional (OIT, 1998).

Figura 8
Región de dolor en la epicondilitis



Copyright © 2001 McKesson Health Solutions LLC. All rights reserved.

Fuente: (www.2.bp.blogspot.com)

Es la afección más frecuente del codo, con una incidencia de 1-3 por cada 100 en la población general, y es más frecuente en varones de 30 a 40 años (Méndez, 2007).


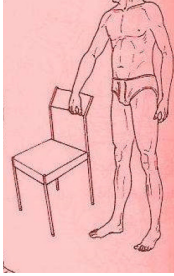


La causa más frecuente es el uso excesivo de los músculos y los tendones del antebrazo. Las actividades laborales que producen este padecimiento son aquellas en las que se requiere llevar peso en la mano durante un periodo de tiempo prolongado o aquellas en las que se realizan movimientos repetitivos de flexión y extensión del codo.

Los síntomas que se presentan en esta patología son los siguientes:

- Dolor localizado en el epicóndilo (parte exterior del codo) (figura 6), puede irradiar al olécranon, cabeza del radio y músculo del epicóndilo.
- La intensidad del dolor es variable, pero suele llegar a ser incapacitante.
- El dolor se exagera por la extensión de la muñeca y dedos.
- Hay paresia antiálgica por inhibición refleja.
- Signos de rigidez matinal.
- Tumoración anormal en el epicóndilo.

Las pruebas específicas que se pueden realizar para encontrar alguna patología en el codo se especifican en la tabla 2.

Tabla 2
Maniobras clínicas específicas para buscar lesiones en codo.

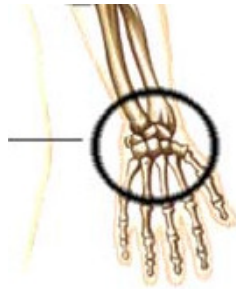
Articulación	Maniobra	Descripción	Diagnóstico	Figura
Codo	Test de Thomson	Consiste en provocar dolor mediante la extensión de la muñeca contra resistencia, desde la posición de 30° de flexión y en desviación cubital. El hombro debe estar a unos 60° de flexión y el codo en extensión y pronación	Epicondilitis	
	Prueba de la silla	Se le pide al paciente que levante lateralmente una silla, estando la extremidad superior totalmente adosada al cuerpo y con el codo en extensión	Epicondilitis	
	Signo del codo de golfista	Flexión del codo con flexión palmar de la mano. Se toma con una mano la mano del paciente y con la otra se fija el brazo. Se le pide que extienda el brazo venciendo la resistencia del explorador	Epitrocleititis	
	Prueba de extensión sobre en antebrazo	El paciente sentado con el codo en flexión y manteniendo el antebrazo en supinación. El explorador sujeta la parte distal del antebrazo del pacientes, y se le pide extienda el brazo por la articulación del codo venciendo la oposición del clínico.	Epitrocleititis	

Fuente: Recopilación bibliográfica

2.5.3. Articulación de la muñeca

La muñeca une los segmentos tercero y cuarto del miembro superior, es decir al antebrazo con la mano (figura 9).

Figura 9
La Muñeca



Fuente: (www.fotosearch.es)

La mano anatómicamente está formada por 27 huesos, de los cuales 8 forman el carpo o muñeca, la cual es una articulación entre el antebrazo y los huesos del carpo (figura 10) (Quiroz, 1998)

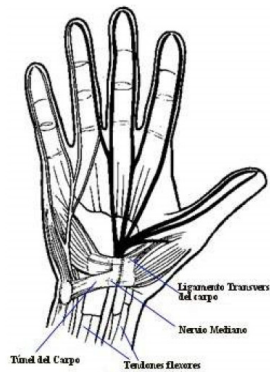
Figura 10
Anatomía de la Mano-Muñeca



Fuente: (www.espanol.reshealth.org)

El túnel del carpo (figura 11) está formado por los huesos del carpo y el ligamento transversal del carpo ensanchado; contiene los tendones de los flexores de los dedos largos (profundo y superficiales). Los tendones del flexor largo del pulgar y palmar mayor, así como sus vainas tendinosas, las cuales contienen líquido lubricante similar al líquido sinovial, y el nervio mediano (Rodríguez, 2008).

Figura 11
Túnel del Carpo



Fuente: (www.traumazamora.org)

En la muñeca y en la mano, los tendones están rodeados por las vainas tendinosas, que contienen líquido para proporcionar lubricación y protección al tendón. La tenosinovitis es la inflamación de la vaina tendinosa; la peritendinitis, la inflamación por encima de la vaina tendinosa del antebrazo; y la tendinitis, la inflamación del tendón en el lugar de unión al hueso.

2.5.3.1. Biomecánica de la muñeca

Esta articulación tiene movimientos de flexión, extensión, aducción, abducción y circunducción (figura 12).

La flexión tiene un rango de movimiento de 70°, siendo responsabilidad de la articulaciónmediocarpiana y de la articulación formada por el radio-escafoides-semilunar. Los músculos agonistas son el palmar mayor y menor así como el cubital anterior.

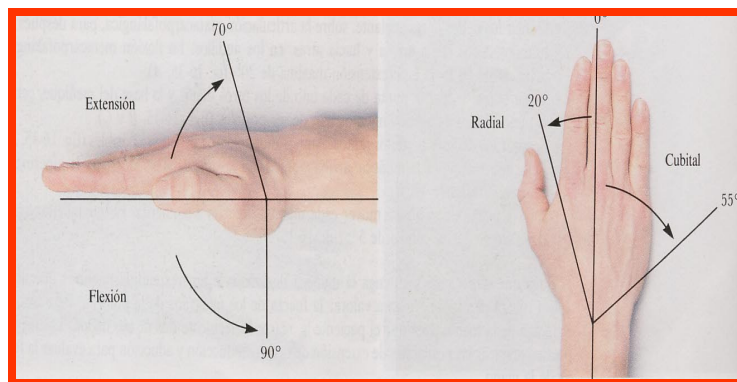
La extensión con un rango de movimiento es de 70°, en donde el 66% está a cargo de la articulación radiocarpiana y el 30% a cargo de la articulación mediocarpiana. Los músculos que participan son el 1^{er} y 2^o radial, cubital posterior y abductor propio del pulgar.

La abducción o inclinación radial la lleva a cabo principalmente la articulación mediocarpiana.

La aducción o inclinación cubital se da gracias a la articulación mediocarpiana y a los músculos que actúan sobre el cubital posterior y anterior.

La circunducción la realizan las articulaciones carpometacarpianas, en donde actúan los ligamentos interóseos palmares y dorsales.

Figura 12
Movimientos de la muñeca



Fuente: (www.fotosearch.es)

2.5.3.2. Desórdenes de Trauma Acumulativo de la muñeca.

El Síndrome del Túnel del Carpo es causa frecuente de dolor, deterioro e incapacidad; es un síndrome compresivo del nervio mediano, que se produce cuando hay un estrechamiento de este túnel que presiona al nervio mediano provocando dolor y entumecimiento de la mano. Afecta a personas de cualquier sexo y edad (figura 13).

Las causas pueden ser: enfermedades degenerativas y reumáticas, colagenosis, enfermedades endócrinas e infecciones, entre otras. Las ocupaciones que producen este tipo de síndrome son aquellas en las cuales hay acciones repetitivas que incluyen flexión y extensión de la muñeca, acción prensora fuerte y exposición a vibraciones.

Los síntomas de este síndrome comienzan con sensación de dolor, hormigueo y parestesias. Si continúa el cuadro, hay debilidad de la muñeca, pérdida de la sensibilidad y coordinación, y finalmente, atrofia.

Figura 13
Síndrome del Túnel del Carpo



Fuente: (www.reshealth.org)

El tratamiento puede ser conservador, ya sea con colocación de férulas, terapia física y ocupacional, terapia local, y toma de medicamento, o quirúrgico, por medio de la liberación del nervio mediano.

La tenosinovitis de De Quervain es una tenosinovitis que se manifiesta por la compresión del primer compartimiento dorsal de la muñeca (figura 14), por donde pasan los tendones abductor largo y extensor corto del pulgar (tabaquera anatómica). El motivo ocupacional de este síndrome son los movimientos repetitivos de la muñeca y los traumatismos contusos.

Figura 14
Primer compartimento dorsal de la muñeca

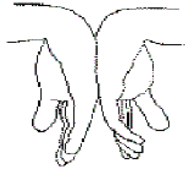


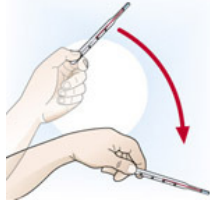
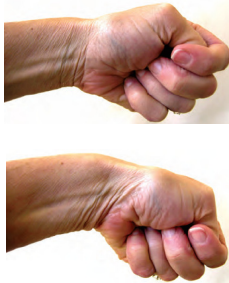


Fuente: (www.handcare.org)

Los síntomas son dolor local en muñeca y debilidad para la presión. El dolor se puede extender en ocasiones al pulgar o al antebrazo, hay hipersensibilidad y finalmente, engrosamiento en el lugar de la constricción. El dolor está localizado en el borde radial de la muñeca y se agrava con los movimientos del pulgar y hay inflamación a nivel de la banda de los tendones en el estiloides radial. El tratamiento puede ser convencional o quirúrgico dependiendo del grado de la lesión.

Para el diagnóstico de las alteraciones del codo hay diversas técnicas en la exploración físicas, tal y como se muestran en la tabla 3.

Tabla 3
Maniobras clínicas específicas para buscar lesiones en muñeca

Articulación	Maniobra	Descripción	Diagnóstico	Figura
Muñeca	Maniobra de Phalen	El paciente debe estirar los brazos hacia arriba con los dedos hacia abajo, presionando el dorso de las manos uno contra otros por 60 segundos	Si hay presencia de entumecimiento o dolor indica síndrome de túnel del carpo	
	Prueba de Tinel	El clínico golpea ligeramente o presiona el nervio mediano en la muñeca del paciente	Si se presenta calambre hasta los dedos indica síndrome del túnel del carpo	
	Test de compresión carpal	Los síntomas se manifiestan cuando se presionan los pulgares sobre el túnel del carpo del paciente por 30 segundos	Síndrome de túnel del carpo	
	Test de Flick	Se le pregunta al paciente ¿Qué hace cuando los síntomas aparecen?, y el paciente hace un movimiento que se ejecuta para bajar la temperatura del termómetro	Síndrome de túnel del carpo	
	Maniobra de Flinkenstein	Se le pide al paciente cerrar el puño apretando el pulgar con los demás dedos y se lo hace girar la muñeca en dirección del dedo meñique	Si produce dolor es positivo para Tenosinovitis de De Quervain	

Fuente: Recopilación bibliográfica

2.5.4. Exploración del miembro superior.

Se debe realizar una Historia Clínica completa tomando en cuenta los siguientes datos:

2.5.4.1. Anamnesis, en los siguientes apartados:

- Antecedentes laborales: exposiciones anteriores
- Antecedentes personales patológicos: osteomusculares y predisposiciones individuales
- Antecedentes familiares: Diabetes Mellitus, padecimientos osteoarticulares
- Antecedentes personales no patológicos; alcoholismo, tabaquismo, etc.

2.5.4.2. Exploración clínica

Se realiza la anamnesis y exploración de cada una de las regiones anatómicas de cada miembro superior (hombro, codo, muñeca, mano y dedos)

La exploración clínica aporta más del 75% de los signos para la obtención del diagnóstico y se realiza de la siguiente forma:

- Inspección: observando contornos articulares, deformidades, atrofas, cicatrices, amputaciones, desviaciones y coloración
- Palpación y Percusión: en los que se buscarán puntos anatómicos dolorosos
- Exploración de movilidad activa y pasiva

- Hombros: Abducción, elevación, retropulsión, aducción, rotación interna y externa.
- Codos: Flexión, extensión y pronosupinación
- Muñeca: Flexión, extensión, inclinación radial, inclinación cubital y pronosupinación
- Dedos: Flexión y extensión

La presencia de dolor, así como su irradiación y forma de comienzo, nos indican la presencia de alguna patología en la zona y la gravedad de la misma.

Las pruebas clínicas específicas para cada una de las articulaciones ya se comentaron en las tablas 1, 2 y 3.

Para realizar esta evaluación clínica del miembro superior a los trabajadores de la empresa en estudio, se elaboró un cuestionario y un formato para la exploración física (ver anexo 3).

3. PROCEDIMIENTO o MÉTODO

El Tipo de Investigación fué:

- Observacional
- Descriptiva
- Transversal

Población Objeto de Estudio

Empleados del turno matutino de la empresa, que trabajan en las líneas de producción, en el puesto de “acomodador de producto”. La población total es de 60 trabajadores, distribuidos en 6 mesas de trabajo. Se eligió como muestra una de estas mesas, con 6 trabajadores. Esto es el 10% del total de la población.

Procedimiento General

Este se llevó a cabo en las siguientes fases:

1. Obtención de datos generales de la empresa y sus trabajadores
2. Identificación de puestos y actividades, a través de la primera parte del Diagnóstico Situacional Modificado (López, 2009).
3. Selección del puesto a evaluar.
4. Identificación y evaluación de los factores de riesgo ergonómico, aplicando los métodos de evaluación ergonómica, que para el objeto de esta investigación fueron el Método Gráfico y el Método *Check-List* “OCRA”. Ambos métodos se explicarán más adelante.

5. Identificación de los efectos sobre la salud de los riesgos evaluados. Esto se hizo a través de un cuestionario (anexo 2) y la exploración física (anexo 3).
6. Análisis de resultados de los datos obtenidos.
7. Elaboración de recomendaciones.

Recursos

Los recursos materiales que se utilizaron son:

- Cámara fotográfica y de video
- Papel
- Plumas
- Computadora
- Impresora

Métodos de Análisis Ergonómico

Método Gráfico

Generalidades

Este método es un registro que se hace mediante la observación de los movimientos del trabajador, evaluando su repetitividad, fuerza ejercida y rapidez (Oliva, 2009).

Para poder realizar esta evaluación, el método nos proporciona una tabla en la cual se registran los datos mencionados.

Una vez hechas todas la anotaciones, cada movimiento será evaluado con una escala de: Nivel muy alto, alto, medio o bajo y esto es indicativo de la necesidad de hacer correcciones a la actividad de forma inmediata o si pueden realizarse de forma gradual o en su caso, no requerir modificación.

Forma de Aplicación

- i. Mediante la observación y con los datos obtenidos de la fase anterior, aplicaremos el “Método Gráfico”
- ii. En la tabla que proporciona el método se marca la repetitividad, fuerza ejercida y rapidez de movimiento correspondiente a la observación de cada uno de ellos.
- iii. En otra tabla (ver anexo 1), se resumen los resultados obtenidos en la tabla anterior, donde la letra “A” es para el que tiene mayor riesgo, “B” para el medio y “C” para el bajo; si hay “AAA”, el grado de riesgo es Muy Alto; para “AA” el riesgo es Alto, y para “A”, el riesgo es Medio. De esta manera, sabremos qué movimientos son los que tienen mayor riesgo de presentar lesión en los trabajadores.

Método “Check List OCRA”

Generalidades

Evalúa los riesgos a la exposición por movimientos repetitivos de los miembros superiores (Colombini, 2000).

El objetivo de este método es alertar sobre probables trastornos, principalmente de tipo musculoesquelético, derivados de la actividad repetitiva y centra su evaluación en el miembro superior del cuerpo, permitiendo prevenir problemas como: tendinitis del hombro, muñeca o síndrome del túnel del carpo.

El método evalúa, en primera instancia, el riesgo intrínseco de un puesto, es decir, el riesgo que implica la utilización del puesto independientemente de las características particulares del trabajador. El método obtiene, a partir del análisis de una serie de factores, un valor numérico denominado Índice Check List OCRA. Dependiendo de la puntuación obtenida para el Índice Check List OCRA, el método clasifica el riesgo como Óptimo, Aceptable, Muy Ligero, Ligero, Medio o Alto. Finalmente, en función del nivel de riesgo, el método sugiere una serie de acciones básicas, salvo en caso de riesgo Óptimo o Aceptable en los que se considera que no son necesarias actuaciones sobre el puesto. Para el resto de casos el método propone acciones tales como realizar un nuevo análisis o mejora del puesto (para riesgo Muy Ligero), o la necesidad de supervisión médica y entrenamiento para el trabajador que ocupa el puesto (para riesgo Ligero, Medio o Alto).

El método evalúa el riesgo tomando en cuenta los siguientes factores:

1. Duración real o neta del movimiento repetitivo.
2. Periodos de recuperación o descanso permitidos en el puesto.
3. Frecuencia de las acciones requeridas.
4. Duración y tipo de fuerza ejercida.
5. Posturas de hombros, codos, muñecas y manos adoptadas durante la realización del movimiento.
6. Existencia de factores adicionales de riesgo como: utilización de guantes, vibraciones, precisión, ritmo de trabajo, etc.

Para poder llevar a cabo este método, se tomó y modificó un *check list* hecho en la Universidad de Valencia, en el cual se registran los datos necesarios para sacar las puntuaciones del método (ver anexo 2).

Forma de Aplicación

En esta investigación se realizó la evaluación del riesgo intrínseco de un puesto, para lo cual el método da un valor mediante el índice *Check List* OCRA que se obtiene aplicando una fórmula específica (tabla 4). En seguida se refiere como es que se obtiene este índice.

El método describe el riesgo intrínseco de un puesto con base en un único valor numérico llamado Índice *Check List* OCRA, que es el resultado de la suma de una serie de factores (factor de recuperación, frecuencia, fuerza, postura y factores adicionales). Posteriormente, se modifica por la duración real del movimiento (multiplicador de duración).

La siguiente fórmula muestra el cálculo necesario para la obtención de este Índice *Check List* OCRA de un puesto de trabajo (tabla 4):

Tabla 4
Fórmula de obtención del Índice *Check List* OCRA de un puesto

$$\text{Índice Check List OCRA} = \left(\text{Factor de recuperación} + \text{Factor de frecuencia} + \text{Factor de fuerza} + \text{Factor de postura} + \text{Factores adicionales} \right) * \text{Multiplicador de duración}$$

Fuente: (<http://www.ergonautas.upv.es/>)

El procedimiento de obtención del Índice *Check List* OCRA de un puesto consta de los siguientes pasos:

1. Evaluación de la duración neta del movimiento repetitivo y de la duración neta del ciclo.

El método plantea un pequeño análisis previo a la evaluación del riesgo, con el fin de determinar la duración real o neta del movimiento repetitivo y la duración neta del ciclo de trabajo.

La determinación de la duración neta del movimiento será posteriormente utilizada para corregir, si fuera necesario, el Índice de riesgo *Check List* OCRA obtenido a partir de los factores de recuperación, frecuencia, fuerza, postura y adicionales.

La siguiente tabla muestra los datos solicitados por el método para la evaluación de la duración neta del movimiento repetitivo y del ciclo de trabajo (tabla 5):

Tabla 5
Evaluación de la duración neta de la tarea repetitiva y del ciclo

Descripción		Minutos
Duración total del movimiento	oficial	
	real	
Pausas oficiales	contractual	
Otras pausas		
Almuerzo	oficial	
	real	
Tareas no repetitivas	oficial	
	real	
DURACIÓN NETA DE LA/S TAREA/S REPETITIVAS		
Nº de unidades (o ciclos)	Previstos	
	Reales	
DURACIÓN NETA DEL CICLO (seg.)		
DURACIÓN DEL CICLO OBSERVADO (seg.)		

Fuente: (<http://www.ergonautas.upv.es/>)

A partir de la información recopilada en la Tabla 5 es posible determinar la duración neta del movimiento repetitivo, como:

$$\begin{aligned}
 \text{DURACIÓN NETA DE LA/S TAREA/S REPETITIVAS (min.)} &= \text{Duración total del movimiento} \\
 &\quad - \text{Pausas oficiales} \\
 &\quad - \text{Otras pausas} \\
 &\quad - \text{Almuerzo} \\
 &\quad - \text{Tareas no repetitivas}
 \end{aligned}$$

La siguiente fórmula muestra el cálculo para la obtención de la duración neta del ciclo de trabajo en segundos:

$$\text{DURACIÓN NETA DEL CICLO (seg.)} = \frac{\text{DURACIÓN NETA DE LA/S TAREA/S REPETITIVAS (min.)} * 60}{\text{Nº de unidades (o ciclos)}}$$

Para finalizar este apartado, el método recomienda comparar la duración neta del ciclo con la duración del ciclo observada, estableciendo que si dichos valores son similares es posible iniciar la evaluación del riesgo. En otro caso, se debería describir las circunstancias concretas causantes de dicha desviación antes de proseguir con la evaluación.

Una vez finalizada la evaluación preliminar de la duración neta del movimiento repetitivo y del ciclo de trabajo se detalla la obtención de cada uno de los elementos de la fórmula descrita con anterioridad (tabla 4) para el cálculo del Índice *Check List* OCRA:

2. Factor de recuperación

El factor de recuperación representa el riesgo asociado a la distribución inadecuada de los periodos de recuperación.

Periodo de recuperación: periodo durante el cual uno o varios grupos musculares implicados en el movimiento permanecen totalmente en reposo, tales como los descansos para el almuerzo, las tareas de control visual, las pausas en el trabajo (oficiales o no), las tareas que permiten el reposo de los grupos de músculos utilizados en tareas anteriores (empujar objetos alternativamente con un brazo y otro), etc..

La frecuencia de los periodos de recuperación, su duración y distribución en la tarea repetitiva, determinarán el riesgo debido a la falta de reposo y por consecuencia al aumento de la fatiga.

El método considera como situación óptima aquella en la cual "existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo", es decir, la proporción entre trabajo repetitivo y recuperación es de 50 minutos de tarea repetitiva por cada 10 minutos de recuperación [5(trabajo):1(recuperación)].

Cabe resaltar que la puntuación asignada al factor de recuperación depende de la duración total del movimiento, en contraposición al resto de factores cuya puntuación depende del tiempo empleado en la realización de la actividad concreta descrita por el factor.

La tabla 6 muestra las puntuaciones para el factor de recuperación según las pausas y/o descansos existentes durante la duración total del movimiento, pudiéndose seleccionar sólo una de las opciones propuestas.

Si no se encontrara descrita la circunstancia exacta en estudio, el método plantea dos alternativas (válidas para el resto de factores):

- Utilización de puntuaciones intermedias, con respecto a las propuestas que aparecen en la tabla 6, si de esta forma quedara mejor descrita la situación real en estudio.
- Selección de la opción más aproximada a la situación real (el evaluador deberá valorar posteriormente el resultado considerando la aproximación realizada).

Tabla 6
Puntuación del factor de recuperación

Factor de recuperación	Puntos
Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.	0
Existen 2 interrupciones por la mañana y 2 por la tarde (además del descanso del almuerzo) de al menos 7-10 minutos para un movimiento de 7-8 horas; o bien existen 4 interrupciones del movimiento (además del descanso del almuerzo); o cuatro interrupciones de 8-10 minutos en un movimiento de 7-8 horas; o bien al menos 4 interrupciones por movimiento (además del descanso del almuerzo); o bien 4 interrupciones de 8/10 minutos en un movimiento de 6 horas.	2
Existen 2 pausas, de al menos 8-10 minutos cada una para un movimiento de 6 horas (sin descanso para el almuerzo); o bien existen 3 pausas, además del descanso para el almuerzo, en un movimiento de 7-8 horas.	3
Existen 2 pausas, además del descanso para almorzar, de entre 8 y 10 minutos cada una para un movimiento de entre 7 y 8 horas (o 3 pausas sin descanso para almorzar); o 1 pausa de al menos 8-10 minutos en un movimiento de 6 horas.	4
Existe una única pausa, de al menos 10 minutos, en un movimiento de 7 horas sin descanso para almorzar; o en 8 horas sólo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo).	6
No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de movimiento.	10

Fuente: (<http://www.ergonautas.upv.es/>)

3. Factor de frecuencia

El método describe la frecuencia de trabajo en términos de acciones técnicas realizadas por minuto:

Acción técnica: movimiento o movimientos necesarios para completar una operación simple con implicación de una o varias articulaciones de los miembros superiores.

Se consideran acciones técnicas: mover objetos, alcanzar objetos, asir un objeto con la mano o los dedos, pasar un objeto de la mano derecha a la izquierda y viceversa, colocar un objeto o herramienta en un lugar determinado para realizar una actividad, empujar o tirar un objeto con requerimiento de fuerza, apretar botones o palancas con la mano o los dedos para activar una herramienta, doblar, cepillar, rotar, etc...

El método divide las opciones de la lista de validación para el factor frecuencia en dos grupos, según se trate de acciones técnicas dinámicas (contracción de los músculos continua y mantenida durante un cierto período de tiempo) o estáticas (sucesión periódica de tensiones y relajamientos de los músculos activos de corta duración).

Pasos para la obtención de la puntuación del factor de frecuencia:

- a) Si sólo las acciones dinámicas son significativas, la puntuación del factor de frecuencia será igual a la puntuación de la opción seleccionada en la tabla de acciones técnicas dinámicas (Tabla 7).
- b) Si es posible seleccionar una opción de la tabla de acciones técnicas dinámicas (tabla 7) y de la tabla de acciones estáticas (tabla 8), la puntuación final del factor de frecuencia será la mayor de ellas.

Para ambos tipos de acciones (dinámicas y estáticas), si la circunstancia concreta en estudio no se encontrara reflejada en la tabla, se deberá seleccionar la opción más aproximada con mayor puntuación del riesgo, o bien otorgar puntuaciones intermedias de entre las propuestas (con una puntuación máxima permitida para el factor de frecuencia de hasta 10 puntos).

Tabla 7

Puntuación del factor de frecuencias para acciones técnicas dinámicas

ACCIONES TÉCNICAS DINÁMICAS	Puntos
Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.	0
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	1
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	3
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	4
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	6
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.	8
Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permite bajo ningún concepto las pausas.	10

Fuente: (<http://www.ergonautas.upv.es/>)

Tabla 8

Puntuación del factor de frecuencias para acciones técnicas estáticas

ACCIONES TÉCNICAS ESTÁTICAS	Puntos
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	2,5
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	4,5

Fuente: (<http://www.ergonautas.upv.es/>)

4. Factor de fuerza

El método considera significativo el factor de fuerza únicamente si se ejerce fuerza con los brazos y/o manos al menos una vez cada pocos ciclos. Además, la aplicación de dicha fuerza debe estar presente durante todo el movimiento repetitivo.

Las opciones propuestas por el método describen algunas de las acciones más comunes con requerimiento de fuerza, tales como empujar palancas, pulsar botones, cerrar o abrir, manejar o apretar componentes, la utilización de herramientas o elevar o sujetar objetos.

Cualquiera de estas acciones es puntuada en función de la intensidad de la fuerza requerida y su duración total.

El método clasifica la fuerza en tres niveles según la intensidad del esfuerzo requerido.

Para obtener la puntuación del factor de fuerza se deberán seguir los siguientes pasos:

- a) Selección de una o varias acciones de entre las descritas en la tabla anterior.
- b) Determinación de la intensidad del esfuerzo según la tabla 9.
- c) En función de la intensidad del esfuerzo, obtener la puntuación de las siguientes tablas: para fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg) consultar la tabla 10; para fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg), consultar la tabla 11; y para fuerza máxima, (8 o más puntos en la escala de Borg) consultar la tabla 12.

Tabla 9
Escala de Borg CR-10

Intensidad del esfuerzo	Escala de Borg CR-10
Ligero	≤ 2
Un poco duro	3
Duro	4-5
Muy duro	6-7
Cercano al máximo	> 7

Fuente: (<http://www.ergonautas.upv.es/>)

- d) Suma de las puntuaciones obtenidas para las acciones y duraciones seleccionadas.

A continuación se muestran las tablas de puntuación del factor de fuerza según la intensidad de la fuerza:

Tabla 10
Puntuación del factor con fuerza moderada

Duración	Puntos
1/3 del tiempo.	2
Más o menos la mitad del tiempo.	4
Más de la mitad del tiempo.	6
Casi todo el tiempo.	8

Fuente: (<http://www.ergonautas.upv.es/>)

Tabla 11
Puntuación del factor con fuerza casi máxima

Duración	Puntos
2 segundos cada 10 minutos	4
1% del tiempo	8
5% del tiempo	16
más del 10% del tiempo	24

Fuente: (<http://www.ergonautas.upv.es/>)

Tabla 12
Puntuación del factor con fuerza intensa

Duración		Puntos
2 segundos cada 10 minutos	➔	6
1% del tiempo		12
5% del tiempo		24
más del 10% del tiempo		32

Fuente: (<http://www.ergonautas.upv.es/>)

Si ninguna de las acciones propuestas reflejara la circunstancia concreta en estudio, el método permite indicar nuevas acciones. La puntuación de dichas acciones será igual a las descritas en el método y dependerá únicamente de su duración.

El método también permite asignar puntuaciones intermedias para reflejar mejor la duración real del esfuerzo.

5. Factor de postura

La valoración del riesgo asociado a la postura se realiza evaluando la posición del hombro, del codo, de la muñeca y de las manos.

El método incrementa el riesgo debido a la postura si existen movimientos estereotipados o bien todas las acciones implican a los miembros superiores y la duración del ciclo es corta.

Para la obtención del factor postural se deberán seguir los siguientes pasos:

- a) Selección de una única opción para cada grupo corporal: hombro, codo, muñeca y manos.
- b) Puntuación de la opción seleccionada para cada grupo: Puntuación del hombro, codo, muñeca y manos.

- c) Obtención del valor máximo de las puntuaciones del hombro, codo, muñeca y manos.
- d) Si existen movimientos estereotipados: selección de la opción correspondiente y suma de su puntuación al valor máximo de las puntuaciones del hombro (tabla 13), codo (tabla 14), muñeca y manos (tabla 15).

La siguiente expresión resume el cálculo del factor de postura:

$$\text{Factor de postura} = \text{MÁXIMO (Puntuación hombro, Puntuación codo, Puntuación muñeca, Puntuación manos)} + \text{Puntuación por movimientos estereotipados.}$$

A continuación se muestran las tablas de puntuación correspondientes a cada grupo corporal:

Tabla13
Puntuación del factor de postura para el hombro

HOMBRO	Puntos
<i>Si las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza se duplicarán las puntuaciones.</i>	
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo.	1
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo.	2
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo.	6
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo.	12
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo.	24

Fuente: (<http://www.ergonautas.upv.es/>)

Tabla14
Puntuación del factor de postura para el codo

CODO	Puntos
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo.	2
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo.	4
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo.	8

Fuente: (<http://www.ergonautas.upv.es/>)

Tabla 15
Puntuación del factor de postura para la muñeca

MUÑECA	Puntos
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo.	2
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo.	4
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo.	8

Fuente: (<http://www.ergonautas.upv.es/>)

Si se realizan agarres de objetos de cualquiera de los tipos indicados en la tabla 16 se asignará la puntuación en función de la duración del agarre. La puntuación a asignar se indica en la tabla 17.

Tabla 16
Tipos de agarre

AGARRE
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).
La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).
Los dedos están en forma de gancho (agarre en gancho).
Otros tipos de agarre similares.

Fuente: (<http://www.ergonautas.upv.es/>)

Tabla 17
Puntuación del factor de postura para agarre

Duración		Puntos
Alrededor de 1/3 del tiempo.	→	2
Más de la mitad del tiempo.		4
Casi todo el tiempo.		8

Fuente: (<http://www.ergonautas.upv.es/>)

La siguiente tabla muestra la puntuación a sumar si existen movimientos estereotipados (tabla 18):

Tabla 18
Puntuación de los movimientos estereotipados

MOVIMIENTOS ESTEREOTIPADOS	Puntos
Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos al menos 2/3 del tiempo (o el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos, todas las acciones técnicas se realizan con los miembros superiores. Las acciones pueden ser diferentes entre si).	1,5
Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos casi todo el tiempo (o el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos, todas las acciones técnicas se realizan con los miembros superiores. Las acciones pueden ser diferentes entre si).	3

Fuente: (<http://www.ergonautas.upv.es/>)

6. Factores adicionales

Por último, el método engloba en los llamados “factores adicionales” una serie de circunstancias que aumentan el riesgo debido a su presencia durante gran parte del ciclo.

En este punto se consideran elementos que contribuyen al riesgo: la utilización de guantes, el uso de herramientas que provocan vibraciones o contracciones en la piel, el tipo de ritmo de trabajo (impuesto o no por la máquina), etc...

Para obtener la puntuación debida a los factores adicionales se deberá:

- Seleccionar una única opción de las descritas para factores adicionales y consultar su puntuación (tabla 19).
- Sumar a la puntuación de la opción seleccionada 1 punto si el ritmo está parcialmente impuesto por la máquina y hasta 2 puntos si éste está totalmente determinado por la máquina.

Tabla 19
Puntuación del factores adicionales

FACTORES ADICIONALES	Puntos
Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo.	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más.	2
Existe exposición al frío (a menos de 0 grados centígrados) más de la mitad del tiempo.	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más.	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más.	2
Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.).	2
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.).	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo.	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo.	3

Fuente: (<http://www.ergonautas.upv.es/>)

La siguiente tabla muestra la puntuación a sumar según el tipo de ritmo exigido en el puesto (tabla 20):

Tabla 20
Puntuación del ritmo de trabajo

RITMO DE TRABAJO	Puntos
El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse.	1
El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina.	2

Fuente: (<http://www.ergonautas.upv.es/>)

7. Multiplicador correspondiente a la duración neta del movimiento repetitivo

El multiplicador de duración es un valor que traslada la influencia de la duración real del movimiento repetitivo al cálculo del riesgo.

El método plantea la corrección de la puntuación obtenida por la suma de los factores de riesgo evaluados (recuperación, frecuencia, fuerza, postura y adicionales), en función de la duración neta o real del movimiento repetitivo.

Si la duración del movimiento repetitivo es menor a 8 horas (480 min.) el índice de riesgo disminuye, mientras que éste aumenta para movimientos repetitivos mantenidos durante más de 8 horas tal y como muestra la siguiente tabla de puntuaciones para el multiplicador de duración (tabla 21):

Tabla 21
Puntuación para el multiplicador de duración neta del movimientos repetitivo

Duración del movimiento	Multiplicador de duración
60-120 minutos	0,5
121-180 minutos	0,65
181-240 minutos	0,75
241-300 minutos	0,85
301-360 minutos	0,925
361-420 minutos	0,95
421-480 minutos	1
> 480 minutos	1,5

Fuente: (<http://www.ergonautas.upv.es/>)

En este punto será posible la obtención final del Índice Check List OCRA mediante la suma de las puntuaciones de los diferentes factores (recuperación, frecuencia, fuerza, postura y adicionales) corregida por la puntuación del multiplicador de duración (ver fórmula en tabla 4).

Finalmente, la consulta de la tabla de clasificación de resultados (tabla 22), permitirá describir el riesgo asociado al valor del Índice Check List OCRA obtenido y las acciones sugeridas por el método.

El método propone un código de colores para identificar visualmente los diferentes niveles de riesgo. La escala de colores va desde el verde para el riesgo Optimo o Aceptable, pasando por el amarillo para indicar el riesgo Muy ligero y finalmente el rojo para identificar el riesgo Ligero, Medio y alto (tabla 22).

Tabla 22
Relación entre la puntuación obtenida, el grado de riesgo y la acción sugerida

Índice Check List OCRA	Riesgo	Acción sugerida
Menor o igual a 5	Optimo	No se requiere
Entre 5,1 y 7,5	Aceptable	No se requiere
Entre 7,6 y 11	Muy Ligero	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto
Entre 11,1 y 14	Ligero	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
Entre 14,1 y 22,5	Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
Más de 22,5	Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Riesgo	Optimo	Aceptable	Muy Ligero	Ligero	Medio	Alto
Índice Check List OCRA	0 1 2 3 4 5	6 7 8 9	10 11	12 13 14	15 16 17 18 19 20	21 22 23

Fuente: (<http://www.ergonautas.upv.es/>)

4. RESULTADOS

4.1 Datos generales de la empresa y sus trabajadores

- **Descripción de la empresa**

Ésta es una empresa de tipo maquiladora, que se dedica a acondicionar el producto de tipo alimenticio de otra empresa

- **Políticas de Seguridad, Higiene y Ecología**

No cuenta con políticas de seguridad, higiene y medio ambiente bien definidas.

- **Fuerza de trabajo**

Esta empresa se divide en varias áreas: Administración, Recibo, Almacén y Acondicionado. En esta última es en donde se realizó esta investigación y es la que se describe a continuación.

Cuenta con aproximadamente 150 trabajadores divididos en tres turnos. Su proceso de trabajo tiene 12 etapas, 15 puestos y 5 líneas de producción, mismos que se definen más adelante al presentar los resultados del diagnóstico situacional modificado.

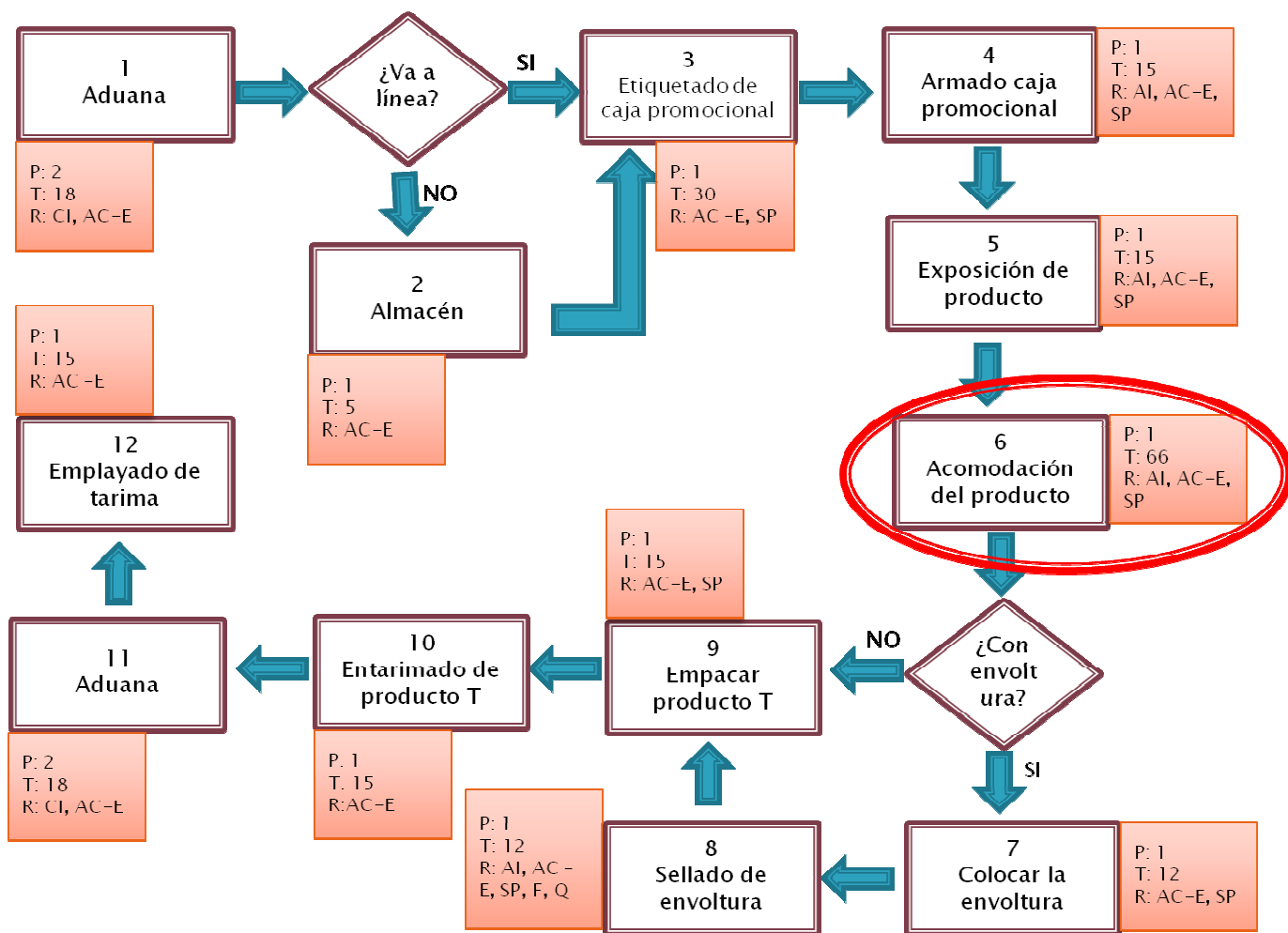
- **Descripción de los productos**

El producto alimenticio (por lo general galleta) se coloca en cajas (de cartón o plástico) promocionales y luego en cajas (de cartón corrugado) de almacenamiento, para posteriormente ser almacenadas y distribuidas a los diferentes destinos (almacenes, tiendas, etc.).

4.2 Diagnóstico Situacional Modificado y Selección del puesto a evaluar

Una vez realizado el Diagnóstico Situacional Modificado, se obtuvieron los riesgos que existen en cada una de las etapas del proceso de trabajo en la empresa objeto de estudio. Como se puede ver en el diagrama de flujo, en todas las etapas existen riesgos ergonómicos (diagrama de flujo 1).

Diagrama de Flujo 1 Mapeo de Riesgos
Proceso de trabajo de la empresa maquiladora



P: puestos de trabajo; **T:** trabajadores; **R:** riesgos; **CI:** condiciones inseguras; **AI:** actos inseguros; **AC:** agentes contaminantes; **E:** rrgonómicos; **SP:** sobrecarga postural; **F:** físicos; **Q:** químicos.

Fuente: Investigación de campo

Para realizar esta investigación, se eligió estudiar los riesgos ergonómicos, en especial aquellos en los que se realizan movimientos repetitivos de la extremidad superior de los trabajadores, ya que, en la caracterización del riesgo para esta empresa, ocupan el primer lugar (tabla 23).

Por otra parte, se decidió estudiar a los trabajadores de la etapa #6, del puesto que se conoce como: “acomodador de producto”. Se eligió este puesto ya que en el análisis de puesto (tabla 24), se observó que es en éste donde se realiza la actividad en la que utilizan las 3 articulaciones del miembro superior con mayor repetitividad. El total de la población de este puesto es de 60 trabajadores, de los cuales se estudiaron a los que conformaban en ese momento una mesa de trabajo, esto es, 6 trabajadores. Cabe señalar que esta población fue la única que permitió la empresa que se estudiara.

Así mismo, es importante mencionar la descripción de este puesto de trabajo: ficha de identificación y especificaciones del puesto (tabla 25).

Tabla 23
Caracterización de Riesgos

TIPO DE RIESGO		MAYOR EFECTO NOCIVO	DL50 mg/kg peso, rata vía oral	CONDICIONES PARTICULARES DE EXPOSICIÓN			GRUPO HOMOGÉNEO DE EXPOSICIÓN	UBICACIÓN (POR ETAPA DEL PROCESO)	JERARQUIZACIÓN (POR SUS EFECTOS)	
				FRECUENCIA	DURACIÓN	INTENSIDAD				
Químico	Pegamento con Cianoacrilato (contacto directo)	Irritación en piel, ojos y vías respiratorias	> 5000 mg/kg	1-2 veces por semana	5 a 10 minutos x ciclo de trabajo	Menor al límite permitido	12	8	<div style="background-color: black; color: white; padding: 10px; text-align: center;"> 2 1 </div>	
Ergonómicos	Levantamiento de Cargas Asistido	Lumbalgias	NO APLICA	Toda la jornada laboral (7.5 hrs)	5 minutos por ciclo de trabajo	NO APLICA	15	1, 11		2.3
	Movimientos osteomusculares repetitivos	Desordenes de Trauma Acumulativo en Miembro Superior (sinovitis, tenosinovitis, lesiones musculares)			3 a 10 minutos por ciclo de trabajo		150	3,4,5,6,7,8,9,10,11		2.1
	Sobrecarga Postural	Lesiones de miembro superior e insuficiencia venosa en miembro inferior			7.5 hrs por jornada		120	3,4,5,6,7,8,9,10		2.2
Físicos	Temperaturas Extremas Altas (hornos)	Quemaduras graves	NO APLICA	1-2 veces por semana	7.5 hrs. por jornada	Menor al límite permitido	12	8	3	

Fuente: Investigación de campo.

Tabla 24
Análisis del puesto de trabajo

NOMBRE DEL PUESTO	DESCRIPCIÓN ÁREA LABORAL	ACTIVIDADES ESPECÍFICAS DEL PUESTO	PELIGROS					CONDICIONES PARTICULARES DE LA EXPOSICIÓN		
			TIPO	NATURALIDAD	DESCRIPCIÓN	EFEECTO CALCULADO	MÉTODO DE EVALUACIÓN	FRECUENCIA	DURACIÓN	CONCENTRACIÓN
Repartidores	Todo el centro de trabajo	Colocar la mercancía en la ubicación que se les indique ya sea en almacén en la línea de producción o de nuevo en la aduana	Ergonómico	Levantamiento de cargas asistido	Utilizan un patín manual para transportar las tarimas	Lesiones de espalda	Ecuación de la NIOSH	De 4 a 5 veces por ciclo de trabajo	Toda la jornada laboral (8 hrs.)	NO APLICA
Almacenista	Área de almacén, que es lugar del centro de trabajo y puede estar ubicado en distinto lugar cada día	Colocar el producto en ésta área	Ergonómico	Levantamiento de cargas asistido	Utilizan el patín manual para llevar las tarimas	Lesiones de espalda	Ecuación de la NIOSH	4 a 6 veces por ciclo de trabajo	Toda la jornada laboral (8hrs)	NO APLICA
Etiquetadora	El principio o final de la línea de producción	Le coloca a las cajas promocionales o de almacenamiento, ya sea una etiqueta engomada o un sello (a cada una)	Ergonómico	Movimientos osteomusculares repetitivos	Tiene que usar el miembro superior sobre todo la parte de la muñeca para colocar esta etiqueta	Lesiones de muñeca	Método Gráfico	100 veces por ciclo de trabajo	4 minutos cada ciclo de trabajo	NO APLICA

				Sobrecarga postural	Está de pie más de 50 minutos y de pie con brazos en extensión frontal de 30 a 50 min. por ciclo	Insuficiencia venosa periférica, dolor en extremidades superiores	MAPFRE	2 veces por turno laboral	4 y 3:30 hrs respectivamente (7 y media hrs en total)	NO APLICA
Armadora	El principio y al final de la línea de acondicionado	Arman las cajas ya sea la promocional o la de almacenamiento	Ergonómicos	Movimientos osteomusculares repetitivos	Utiliza el miembro superior de forma repetitiva, sobre todo la muñeca y el hombro	Síndrome del hombro doloroso, y sinovitis o tenosinovitis de la muñeca	Método Gráfico	50 veces en hombro y más de 100 veces en muñeca por ciclo de trabajo	6 minutos cada ciclo de trabajo	NO APLICA
				Sobrecarga postural	Está de pie más de 50 minutos y de pie con brazos en extensión frontal de 30 a 50 min. por ciclo	Insuficiencia venosa de miembros pélvicos, y dolor en miembro torácico	MAPFRE	2 veces por turno laboral	4 y 3:30 hrs respectivamente (7 y media hrs en total)	NO APLICA
Colocador de producto en línea	En medio de la línea de acondicionado	Saca el producto de las cajas y lo coloca en la línea	Ergonómicos	Movimientos Osteomusculares repetitivos	Se agacha por cada caja, utiliza las muñecas para voltear el producto a la mesa	Lumbalgias o dorsalgias, y sinovitis o tenosinovitis de la muñeca	Método Gráfico	20 veces en espalda y 20 veces en muñeca por ciclo de trabajo	3 minutos cada ciclo de trabajo	NO APLICA
				Sobrecarga postural	Está de pie más de 50 minutos y de pie	Insuficiencia venosa de miembros pélvicos	MAPFRE	2 veces por turno laboral	4 y 3:30 hrs respectivamente (7 y media hrs en total)	NO APLICA

Acomodador de producto	Después del colocador de producto	Coloca las galletas en la caja promocional		Movimientos Osteomusculares repetitivos	Utiliza el miembro superior de forma repetitiva, sobre todo la muñeca y el hombro	Síndrome del hombro doloroso, y sinovitis o tenosinovitis de la muñeca	Método Gráfico	50 veces en hombro, mas de 200 veces los codos y más de 200 veces en muñeca por ciclo de trabajo	10 minutos cada ciclo de trabajo	NO APLICA
				Sobrecarga postural	Está de pie más de 50 minutos	Insuficiencia venosa de miembros pélvicos	MAPFRE	2 veces por turno laboral	4 y 3:30 hrs respectivamente (7 y media hrs en total)	NO APLICA
Colocador de envoltura	Entre la línea de acondicionado	Coloca una envoltura de plástico a la caja promocional ya llena	Ergónomicos	Movimientos osteomusculares repetitivos	Utiliza el miembro superior de forma repetitiva	Sinovitis o tenosinovitis de la muñeca	Método Gráfico	50 veces en muñeca por ciclo de trabajo	6 minutos cada ciclo de trabajo	NO APLICA
				Sobrecarga postural	Está de pie más de 50 minutos	Insuficiencia venosa de miembros pélvicos	MAPFRE	2 veces por turno laboral	4 y 3:30 hrs respectivamente (7 y media hrs en total)	NO APLICA
Sellador	En la línea de acondicionado	Cierra la envoltura ya sea con cinta adhesiva, o por medio de calor con una	Ergónomicos	Movimientos osteomusculares repetitivos	Utiliza el miembro superior de forma repetitiva	Sinovitis o tenosinovitis de las articulaciones	Método Gráfico	50 veces por ciclo de trabajo	4 minutos cada ciclo de trabajo	NO APLICA

		resistencia y si es necesario manda la caja al horno		Sobrecarga postural	Está de pie más de 50 minutos	Insuficiencia venosa de miembros pélvicos	MAPFRE	2 veces por turno laboral	4 y 3:30 hrs respectivamente (7 y media hrs en total)	NO APLICA
Empacador	Al final de la línea de acondicionado	Recibe el producto terminado y lo coloca en la caja de almacenamiento	Ergonómicos	Movimientos Osteomusculares repetitivos	Utiliza el miembro superior de forma repetitiva	Sinovitis o tenosinovitis de las articulaciones del miembro superior	Método Gráfico	Mas 50 veces en muñeca por ciclo de trabajo	5 minutos cada ciclo de trabajo	NO APLICA
				Sobrecarga postural	Está de pie más de 50 minutos	Insuficiencia venosa de miembros pélvicos	MAPFRE	2 veces por turno laboral	4 y 3:30 hrs respectivamente (7 y media hrs en total)	NO APLICA
Entarimador	Al final de la línea	Coloca la caja de almacenamiento en la tarima, la caja puede estar vacía o ya llena	Ergonómicos	Movimientos Osteomusculares repetitivos	Utiliza el miembro superior y la espalda de forma repetitiva	Sinovitis o tenosinovitis de las articulaciones de miembros superior, lumbalgias y dorsalgias	Método Gráfico	20 veces por ciclo de trabajo	5 minutos cada ciclo de trabajo	NO APLICA
				Sobrecarga postural	Está de pie más de 50 minutos	Insuficiencia venosa de miembros pélvicos	MAPFRE	2 veces por turno laboral	4 y 3:30 hrs respectivamente (7 y media hrs en total)	NO APLICA

Emplayador	En la aduana	Emplaya el producto de cada tarima	Ergonómicos	Movimientos osteomusculares repetitivos	Utiliza el miembro superior e inferior y la espalda de forma repetitiva	Sinovitis o tenosinovitis de las articulaciones, lumbalgias y dorsalgias	Método Gráfico	Mas de 20 veces por ciclo de trabajo	3 minutos cada ciclo de trabajo	NO APLICA
------------	--------------	------------------------------------	-------------	---	---	--	----------------	--------------------------------------	---------------------------------	-----------

Fuente: Investigación de campo

Tabla 25
Descripción del Puesto (a evaluar) de “Acomodador de producto” en el Área de Maquila

Ficha de Identificación	<i>Título del Puesto</i>	Acomodador de producto.	
	<i>Clave del Puesto</i>	ADP 001.	
	<i>Horario</i>	8 hrs al día (+ horas extras). Dividido en 3 turnos.	
	<i>Sueldo Asignado</i>	\$650.00 a la semana.	
	<i>Ubicación</i>	Mesa de trabajo.	
	<i>Jerarquía</i>	Obrero.	
	<i>Relación con otros puestos</i>	Colocador de producto. Armadora.	
	<i>No. de trabajadores</i>	60 (sesenta).	
	<i>Descripción genérica del puesto</i>	Acomodar el producto en la caja promocional pequeña según las indicaciones.	
	<i>Descripción específica</i>	Tomar la caja promocional. Recoger el producto. Colocar el producto dentro de la caja (foto 1). Cerrar la caja. Colocar la caja en el otro extremo de la mesa.	
	Especificaciones del puesto	<i>Habilidad</i>	Trabajo bajo presión. Habilidades matemáticas para saber contar el producto.

Necesidad de aprendizaje y capacitación constante.

Correcta capacidad perceptiva y atencional que le permita captar qué ocurre en su entorno.
Identificar y discriminar estímulos relevantes definitorios de la situación-problema a afrontar.

Responsabilidad

El trabajador será el responsable de colocar el producto adecuadamente en la caja promocional.
También será responsable de asegurarse que el producto no se dañe.

Esfuerzo

Mental: para organizar sus tiempos, y estar sincronizado con los movimientos de los otros compañeros. También debe contar y ver que el producto esté en buen estado.
Físico: ya que debe tener adecuada condición para permanecer toda la jornada de pie y realizar movimientos repetitivos

Fuente: Investigación de Campo

Foto 1
Colocación de producto en la caja promocional



En seguida se muestran datos más específicos del puesto de trabajo:

a) Ciclo de Trabajo

- En el puesto de Acomodador de producto se establece como Ciclo de Trabajo (CT) el llenado de 1 lote de cajas promocionales el cual consta de 50 cajas.
- El CT inicia cuando el trabajador toma la primera caja promocional, la llena de producto y termina cuando ha completado la caja no. 50 en la siguiente etapa.
- El CT de este puesto dura aproximadamente 10 minutos.
- La jornada laboral se divide en 2 periodos, los cuales están divididos por un periodo de 30 minutos para comer.

b) Movimientos Repetitivos

- Los movimientos repetitivos se hacen con el miembro superior.
- Utilizan mayormente le muñeca y el codo y con menos frecuencia el hombro.
- No tiene periodos de recuperación, sólo los 30 minutos de comida.

c) Otros






















- Se observó que pasan la mayor parte de la jornada pie.
- Tiene malas posturas, sobre todo en la espalda.
- Tiene sobrecarga postural, ya que pasan los dos periodos con antebrazo elevado y flexionado.






















4.3 Identificación y evaluación de los factores de riesgo ergonómico


➤ Método Gráfico

Se aplicó este método, como se mencionó anteriormente. En la tabla 26 se marca con un símbolo, la intensidad correspondiente a lo que se observó en cada movimiento repetitivo que realizan los trabajadores en el puesto ya mencionados (tabla 26).

Tabla 26
Recolección de datos del “Método Gráfico” para el puesto de “Acomodador de Producto”

OBSERVACIONES	M1 Agarre con los dedos flexionados 	M2 Movimiento alternativo de las manos al frente y a los lados 	M3 Brazo en abducción con antebrazo en flexión, moviendo verticalmente el antebrazo 
REPETITIVIDAD			
 Poco frecuente (1 vez cada 3 o más min.)			
 Frecuente (1 vez por período de 1 a 3 min.)			
 Muy frecuente (1 vez en menos de 1 min.)			
FUERZA EJERCIDA			
 Poca (se puede sostener por más de 3 min.)			
 Moderada (se puede sostener de 1 a 3 min.)			
 Mucha (se puede sostener por 30 seg.)			
RAPIDEZ DE MOVIMIENTO			
 Lento			
 Normal			
 Rápido			

OBSERVACIONES	M4 Flexión de muñeca 	M5 Extensión de muñeca 	M6 Agarre con pulgar opuesto a los otros dedos 
REPETITIVIDAD  Poco frecuente (1 vez cada 3 o más min.)			
 Frecuentes (1 vez por período de 1 a 3 min.)			
 Muy frecuentes (1 vez en menos de 1 min.)			
FUERZA EJERCIDA  Poca (se puede sostener 3 min. o más)			
 Moderada (se puede sostener de 1 a 3 min.)			
 Mucha (se puede sostener por 30 seg.)			
RAPIDEZ DE MOVIMIENTO  Lento			
 Normal			
 Rápido			

Nota: La opción que corresponda a cada movimiento esta marcado con el siguiente símbolo: 

Fuente: Investigación de campo

En la tabla 27, se resumen los resultados obtenidos en la tabla 26. La letra “A” es para el que tiene mayor riesgo, “B” para el medio y “C” para el bajo; si hay “AAA”; el grado de riesgo es Muy Alto, para “AA”; el riesgo es Alto y, para “A”; el riesgo es Medio (tabla 27).




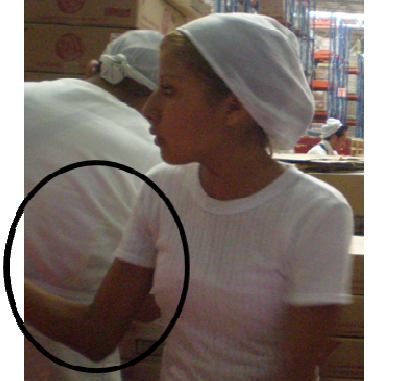
Tabla 27
Análisis de los Factores de Riesgos de los Movimientos
Repetitivos (Datos obtenidos del “Método Gráfico”)

Factores de Riesgo	Movimientos Analizados					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Repetitividad	B	A	B	A	A	B
Fuerza Ejercida	C	C	C	C	C	C
Rapidez de Movimientos	B	A	A	A	A	B
Calificación Total	Bajo	Alto	Medio	Alto	Alto	Bajo

Fuente: Investigación de campo

Finalmente, “Método Gráfico” dio los siguientes resultados (tabla 28):

Tabla 28
Resultados del “Método Gráfico”

Movimiento	Riesgo	Fotografía
M2: Movimientos alternativos de las manos al frente y a los lados	ALTO	
M4: Flexión de muñeca	ALTO	
M5: Extensión de muñeca	ALTO	
M3: Brazo en abducción con antebrazo en flexión, moviendo verticalmente el antebrazo	MEDIO	

Fuente: Investigación de Campo

➤ *Método Check-List OCRA*

Se calcularon los valores para cada uno de los factores de la fórmula, y finalmente, se tuvo el índice para todas las articulaciones del miembro superior. En seguida, se muestran los resultados.

a) Factor de recuperación

Existe una única pausa, de al menos 10 minutos, en un movimiento de 7 horas sin descanso para almorzar; o en 8 horas sólo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo).	6
---	---

b) Factor de frecuencia

Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	4
---	---

c) Factor de fuerza

Ligero	≤ 2
--------	----------

d) Factor de postura

i. Hombro

El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo.	1
---	---

ii. Codo

El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo.	8
---	---

iii. Muñeca

La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo.	8
--	---

Nota: A cada uno de los movimientos de le deberá sumar 3 puntos dado que son movimientos estereotipados, tal y como lo marca el siguiente cuadro:

Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos casi todo el tiempo (o el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos, todas las acciones técnicas se realizan con los miembros superiores. Las acciones pueden ser diferentes entre si).	3
---	---

e) Factores adicionales: en esta actividad, no existen estos factores, por lo tanto, el valor que resultó fue de cero.

f) Factor multiplicador

421-480 minutos

1

Al sustituir cada uno de los valores, en cada articulación, se obtuvieron los siguientes resultados.

- Hombro

$$\text{Índice Check-List Ocra: } (6 + 4 + 2 + 4 + 0) \times 1 = \mathbf{16}$$

- Codo

$$\text{Índice Check-List Ocra: } (6 + 4 + 2 + 11 + 0) \times 1 = \mathbf{22}$$

- Muñeca

$$\text{Índice Check-List Ocra: } (6 + 4 + 2 + 15 + 0) \times 1 = \mathbf{26}$$

De acuerdo con los puntajes obtenidos, se tiene que el riesgo (según la tabla de clasificación de resultados) es:

1. Medio para hombro y codo.
2. Alto para muñeca.

Lo que implica que son necesarias las siguientes acciones:

Índice Check List OCRA	Riesgo	Acción sugerida
Entre 14,1 y 22,5	Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
Más de 22,5	Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

4.3 Identificación de los efectos a la salud de los riesgos evaluados

➤ Encuesta

En la tabla 28, se muestran los datos obtenidos de la encuesta aplicada a cada uno de los trabajadores. A continuación, se describe cómo se elaboró esta tabla.

- 1) Se ordenó a los trabajadores de mayor a menor antigüedad en el puesto en estudio.
- 2) Se colocó el número correspondiente a la frecuencia, intensidad y orden de molestia para cada zona del cuerpo ahí escrita.

Por ejemplo el trabajador 6 sólo tiene molestias en la mano muñeca con frecuencia de 2 (casi nunca), intensidad de 2 (molestias muy ligeras) y orden de 1 (ya que es la única área que le molesta) (tabla 29).

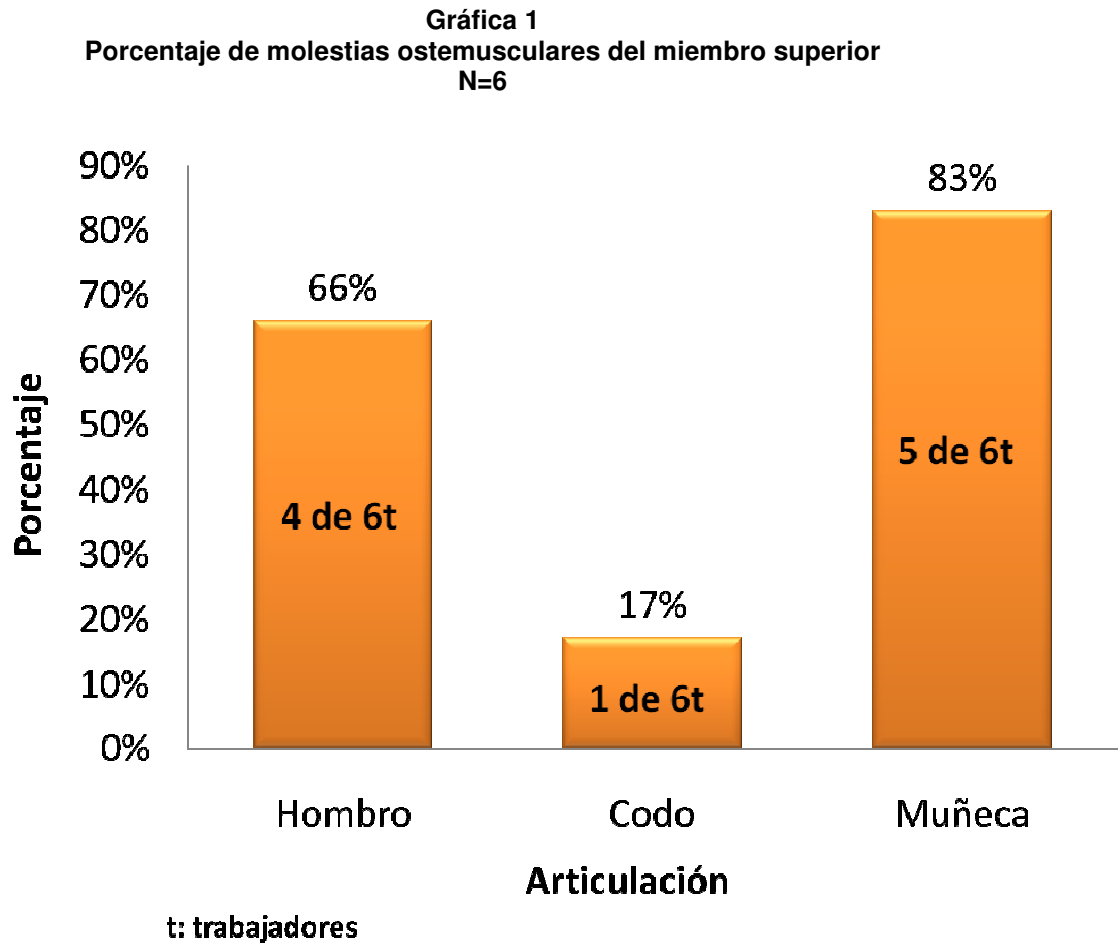
Tabla 29
Recolección de datos de la Encuesta de Molestias Osteomusculares

Trabajador	Cuello			Hombro			Codo			Mano-Muñeca			Espalda dorsal			Espalda lumbar			Pierna		
	F	I	O	F	I	O	F	I	O	F	I	O	F	I	O	F	I	O	F	I	O
1	1	1		3	2		1	1		4	3	2	4	2	1	3	3		2	2	3
2	1	1		1	1		1	1		2	2	3	1	1		2	3	2	3	3	1
3	3	2		3	3	3	1	1		1	1		1	1		4	3	2	5	4	1
4	1	1		2	1		2	2	2	3	4	1	1	1		1	1		2	1	3
5	2	1		2	2		1	1		3	3	2	1	1		2	2	3	4	4	1
6	1	1		1	1		1	1		2	2	1	1	1		1	1		1	1	

F: Frecuencia; 1. Nunca, 2. Casi nunca, 3. A veces, 4. A menudo, 5. Diario
 I: Intensidad; 1. Ausencia de molestias, 2. Molestias muy ligeras, 3. Molestias moderadas, 4. Molestias muy altas, 5. Dolor
 O: Orden; 1. El que más me molesta, 2. Me molesta un poco menos, 3. El que me da menor molestias.

Fuentes: Investigación de campo

Como resalta en la tabla anterior (tabla 29), el porcentaje de trabajadores con molestias en hombro es de 66%, en codo, de 17%, y en muñeca de 83% (Gráfica 1).



Fuente: Investigación de campo

➤ *Evaluación clínica*

En la tabla 30, se encuentran los datos más importantes que se obtuvieron al realizar la exploración física de los trabajadores. La tabla se realizó de la siguiente forma:

- a) Se ordenó a los trabajadores de mayor a menor antigüedad en el puesto en estudio.
- b) En cada una de las articulaciones de ambas extremidades se colocó el número de signos positivos que sugieren tener lesión en esa área anatómica.

Por ejemplo, el trabajador 2 presentó un signo positivo para hombro izquierdo y 1 para hombro derecho, también 3 signos positivos para mano-muñeca derecha, lo que nos dice que este trabajador presenta clínicamente lesión en ambos hombros y en muñeca derecha.

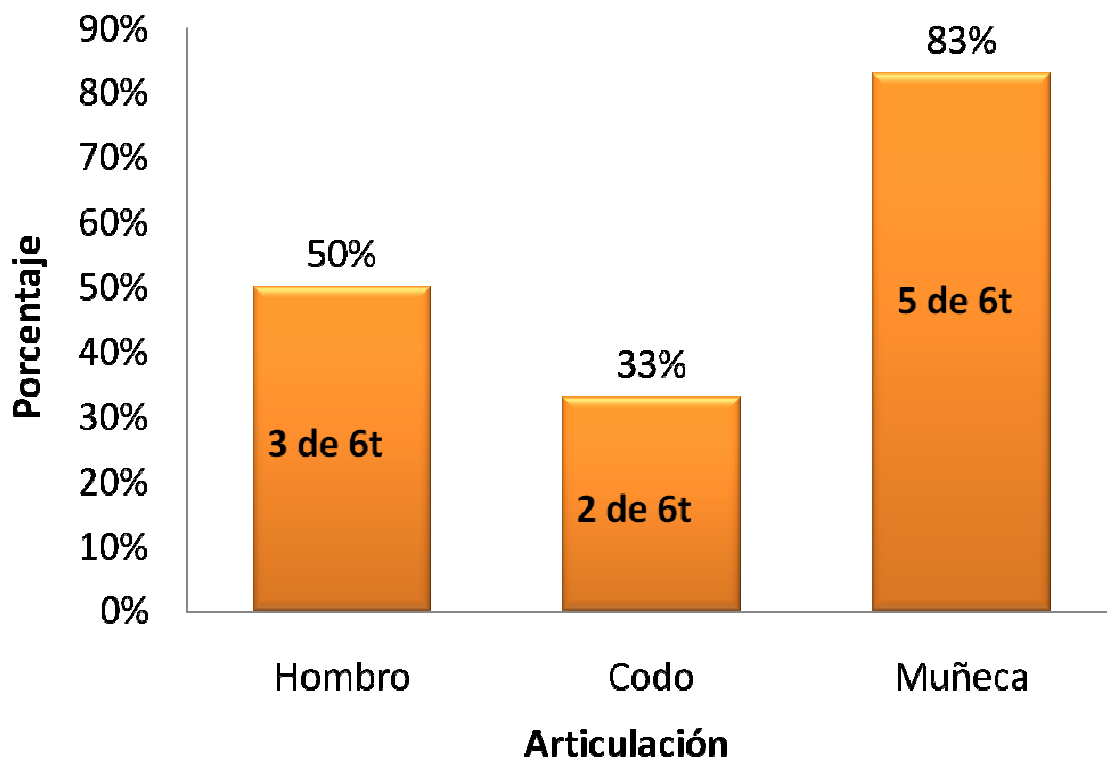
Tabla 30
Recolección de datos de la Exploración Física (Total de signos positivos que indican patología en cada articulación de cada miembro torácico)

Trabajador	Hombro		Codo		Mano-Muñeca	
	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
1	3	3	0	0	4	2
2	1	1	0	0	3	0
3	4	8	0	0	1	3
4	0	0	1	0	5	2
5	0	0	3	2	4	0
6	0	0	0	0	0	0

Fuente: Investigación de campo

La tabla anterior (tabla 30) nos indica que, de los trabajadores evaluados, el 50% presentó al menos un signo positivo para lesiones de hombro; el 33% dio positivo para al menos un signo que indica lesiones de codo; y un 83% fue positivo para al menos un signo correspondiente a lesiones de muñeca (gráfica 2).

Gráfica 2
Porcentaje de signos positivos a la exploración física
de LME en las articulaciones del miembro superior
N=6



t: trabajadores

Fuente: investigación de campo

En la siguiente tabla se hace una correlación de los resultados entre la encuesta y la exploración física con respecto a las articulaciones afectadas de cada trabajador (tabla 31). Como se puede observar en la gráfica 3, los resultados entre ambos instrumentos son similares, pero sobre todo llama la atención, los Desórdenes de Trauma Acumulativo en la articulación de la muñeca (gráfica 3), cuya frecuencia supera a los de codo y hombro.

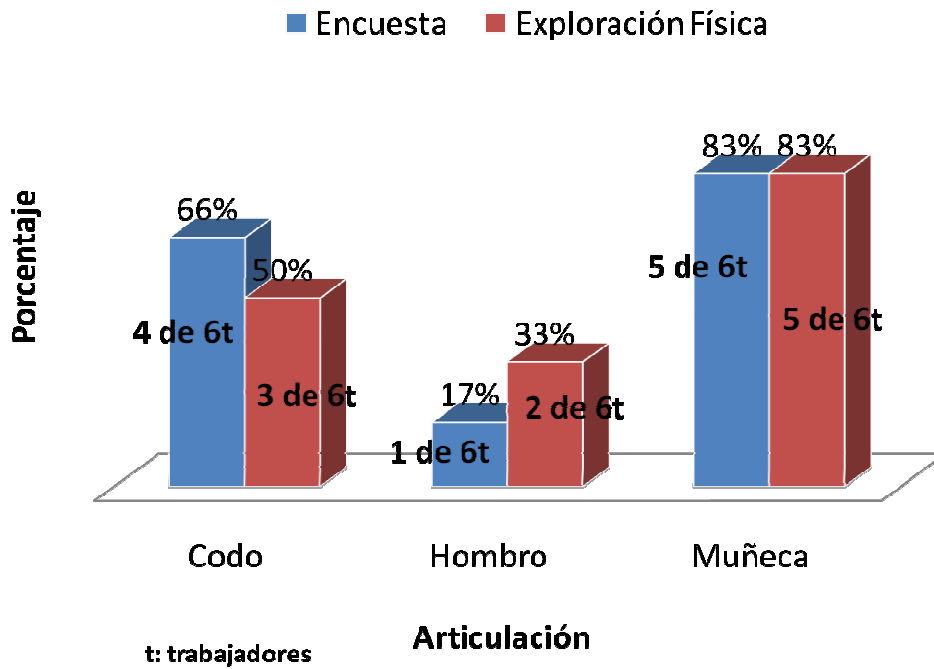
Tabla 31
Comparación de los resultados obtenidos en la “Encuesta” y
en la “Exploración Física”

Trabajador	ENCUESTA			EXPLORACIÓN FÍSICA		
	Hombro	Codo	Muñeca	Hombro	Codo	Muñeca
1	✓	X	✓	✓	X	✓
2	X	X	✓	✓	X	✓
3	✓	X	X	✓	X	✓
4	✓	✓	✓	X	✓	✓
5	✓	X	✓	X	✓	✓
6	X	X	✓	X	X	X

✓ = articulaciones que SI están afectadas en cada trabajador según la encuesta y la historia clínica
 X = articulaciones que NO están afectadas en cada trabajador según la encuesta ni en la historia clínica

Fuente: Investigación de campo

Grafica 3
Correlación de resultados de la encuesta y exploración física
de LME del miembro superior.
N=6



Fuente: Investigación de campo

Luego entonces, la articulación más afectada fue la de la muñeca; en segundo lugar, la del hombro; y por último la del codo; lo cual concuerda con los hallazgos de la evaluación ergonómica.

DISCUSIÓN

Uno de los resultados del Diagnóstico Situacional Modificado fue la presencia de peligros de tipo ergonómico. De acuerdo a la jerarquización empleada (ver Tabla 23 de Resultados), el peligro ergonómico cuya naturaleza son movimientos repetitivos osteomusculares de la extremidad superior, fue el más relevante.

Esto concuerda con los resultados obtenidos por Arana de las Casas y cols (2007) que refieren que entre las actividades más nocivas encontradas en este tipo de trabajo, estaban aquellas en las que se realizan movimientos repetitivos de miembro superior.

Por otra parte, contrario a lo que afirma Denman (1997) en su investigación en empresas maquiladoras, sobre que el DTA más encontrado era en hombro, en este estudio, al aplicar los métodos de evaluación ergonómica de *Check List Odra* y Método Gráfico, se encontró que ambos mostraron Riesgo Alto para los movimientos de muñeca y sólo Medio para los de codo y hombro (en Resultados: Tabla 27 y pag. 62). Aunque estos resultados pueden variar si se estudia un puesto de trabajo diferente, resulta de interés el comparativo, ya que las conclusiones de Denman derivan del estudio en diferentes empresas maquiladoras y en distintos puestos de trabajo, y muestra que es el hombro la articulación más afectada.

Los resultados mencionados guardan correlación con los hallazgos obtenidos en la Encuesta y en la Exploración Física que refieren que la muñeca es la articulación más afectada en los trabajadores objeto de estudio de esta investigación (Gráfica 3).

Otros autores, como Maya (1997) y Rosas (2001) también refieren DTA como consecuencia de movimientos repetitivos en el lugar de trabajo.

Llama la atención que el 33% de los trabajadores, aunque refirieron molestias musculoesqueléticas en miembro superior, al momento de la Exploración Física no se encontraron datos que corroboraran lesión alguna. Esto podría explicarse quizás por la presencia de factores psicosociales “que condicionan al trabajador a creer que tiene alguna lesión” como afirma Sáez y cols., (2004). Y aunque la presente investigación no profundiza en el tema de los factores psicosociales, se destaca que es un aspecto de gran importancia que se percibió y se recomienda hacer más investigación en éste tema.

Aunque en esta empresa no existen datos precisos del impacto económico, urge la implementación de medidas de control ya que como refieren autores como González y cols., (2004), las consecuencias de los DTA son disminución en la productividad y un alto costo social por las incapacidades y el tratamiento que requieren los trabajadores afectados; además de que los movimientos repetitivos con ritmo acelerado e insuficientes periodos de descanso, han demostrado ser causa de la renuncia en este tipo de empresas (Guendelman, 1999).

Finalmente, se puede observar que todos los objetivos planteados se cumplieron, aunque el presente estudio tuvo limitaciones en cuanto a que la empresa sólo permitió la evaluación de un pequeño grupo de trabajadores, y que no tenía ningún expediente previo relacionado con Salud Ocupacional o Seguridad. Es deseable que el estudio realizado pueda efectuarse en toda la población trabajadora de la empresa y no sólo en una pequeña muestra, así como que la aplicación de medidas preventivas y de control sugeridas sea a la brevedad.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en esta investigación, se puede concluir que:

1) Las características ergonómicas del puesto de trabajo evaluado representan un riesgo para la salud de los trabajadores. Esto se demuestra con los resultados obtenidos al aplicar los métodos de evaluación ergonómica, así mismo se observó que los trabajadores no cuentan con pausas suficientes, ni con un programa de seguridad e higiene que ayude a prevenir lesiones.

2) Las movimientos repetitivos realizados por los trabajadores que generan Desórdenes de Trauma Acumulativo son: movimientos alternativos de las manos al frente y atrás; flexión de la muñeca; extensión de la muñeca; y brazo en abducción con antebrazo en flexión.

3) Ambos métodos de evaluación demostraron que existe un riesgo alto para presentar desórdenes de trauma acumulativo en muñeca y riesgo medio para codo y hombro.

4) Los resultados de la evaluación clínica indican que hay más trabajadores con lesiones en muñeca, lo cual es congruente con los resultados obtenidos por los métodos de evaluación ergonómica.

5) Se elabora una propuesta con medidas de prevención y control con el objetivo de disminuir el riesgo de Desórdenes de Trauma Acumulativo en miembro superior, la cual se presenta a continuación.

RECOMENDACIONES

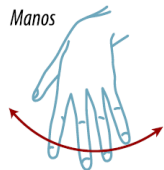


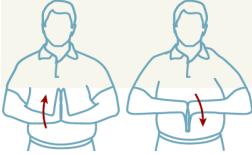
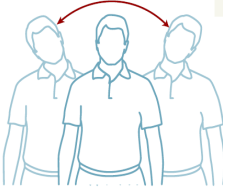
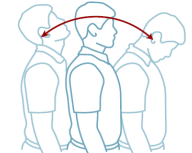

Tomando en consideración las sugerencias de diferentes autores (Gutiérrez, 2006; López, 2008; Rodríguez, s/f; y Zaragoza, 2009) y los resultados obtenidos en esta investigación, se elabora la siguiente propuesta de medidas preventivas y de control:

1. Al inicio de la jornada, en cada pausa laboral y al final de la jornada, realizar ejercicios de relajación y fortalecimiento de las estructuras anatómicas del miembro superior.
2. La rutina de ejercicios sugerida para realizarse durante la jornada laboral no supera los 15 minutos y deberá realizarse diariamente al inicio, en las pausas laborales y al final de la jornada. Se pueden realizar sentados o de pie
3. Establecer pausas a la salud de 8 a 10 minutos por cada 50 minutos trabajados, siguiendo así la recomendación del método *Check List* OCRA.
4. Rotación de puestos de trabajo durante la jornada laboral, que pueden ser a la mitad del turno, el puesto al que cambie el trabajador deberá ser uno con menor riesgo que en el que se encuentra.
5. Realizar exámenes médicos específicos cada 6 meses para evaluar el miembro superior, y dar seguimiento a las medidas preventivas. El examen médico se deberá realizar con los mismos instrumentos utilizados en este proyecto (Anexo 3). De encontrar algún trabajador con inicios de DTA, comenzar de inmediato con el tratamiento necesario.

Es importante que la realización de estos ejercicios sea supervisada por el personal indicado, ya sea el médico de la empresa o el jefe de seguridad e higiene; esto para enseñarles a los trabajadores cómo se realizan y garantizar que sean efectivos.

En seguida se muestra una tabla en donde se explica y se ilustra cada ejercicio que puede realizarse (tabla 32).

Tabla 32
Ejercicios para realizar durante las pausas laborales

Segmento utilizado	Descripción del movimiento	Figura
Mano-Muñeca	Relaje las manos de modo que las muñecas queden flojas y agítelas suavemente de un lado a otro (repetir 10 a 20 veces)	
	Mueva circularmente cada dedo, comenzando con el meñique. Cuando termine con el pulgar haga el movimiento al revés (repetir 10 a 20 veces)	
	Gire suavemente las muñecas (con las manos empuñadas) en un movimiento circular (repetir 5 a 10 veces)	
Antebrazo	Junte una palma con la otra y ejerza una leve presión hacia abajo. Gírelas hacia abajo y péguelas a su pecho presionando levemente hacia abajo.	
Hombros y Cuello	Póngase de pie y realice un semicírculo llevando la cabeza de un hombro a otro.	
	Elongue ambos lados de su cuello. Lleve el cuello hacia atrás y hacia adelante.	
	Eleve los hombros y luego bájelos y vuelva a subirlos (cada movimiento debe durar 30 segundos).	

Fuente: <http://audio.ya.com>

BIBLIOGRAFÍA

Impresa

1. Alanis, G., 2008. *Asociación entre los movimientos repetitivos de la mano son síndrome del túnel del carpo y/o tenosinovitis de de Quervain en mujeres que laboran en el área de cierre manual de frascos en una empresa de productos de belleza en la ciudad de México*, México D.F., Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de México, (Tesis de Especialidad).
2. Barbosa, L.F. y Delgado, N., 2004, *Determinación de la fuerza máxima aceptable para empujar y halar cargas por parte de los trabajadores con experiencia previa en manipulación de cargas, en una muestra del personal de la Pontificia Universidad Valeriana*, Bogotá, Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Valeriana, (Tesis de Ingeniería).
3. Bernal, G. y Castillo, C., 2003, *Desórdenes osteomusculares en una fábrica manufacturera del sector petroquímico*. Revista Ciencias de la Salud, enero-junio, 2(1):33-40, Bogotá Colombia.
4. Contreras, M., 1999. *Sintomatología músculo esquelética de hombro asociado a factores ergonómicos en una línea de ensamble de una empresa automotriz*, México D.F., Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de México, (Tesis de especialidad).
5. Denman, C. A., 1997. *Salud en la Maquila: preguntas para la investigación*. Revista Nueva Antropología, agosto, XVI(53-52):167-185, México.
6. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, 1998. *Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales*, Subdirección General de Publicaciones. España
7. Franco, M., 2005. *Mediciones radiográficas normales de la articulación de la muñeca en mexicanos sanos*, México DF., Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de México, (Tesis de Especialidad).

8. García, F., 2001. *La tesis y el trabajo de tesis: recomendaciones metodológicas para la elaboración de trabajos de tesis*. México: Limusa.
9. García, J., 2007. *Diagnóstico ergonómico: caso de estudio CONALEP Iztapalapa I*, México D.F., Unidad Profesional e Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas, Instituto Politécnico Nacional, (Tesis de Maestría).
10. García, S.A., 2007. *Aplicación de la ergonomía para mejorar la calidad de servicio en una agencia automotriz*, México D.F., Escuela de Psicología, Universidad Salesiana A.C., (Tesis de Licenciatura)
11. González, J., Valero, H. y Caballero, E., 2004. *Estudio de riesgos de lesiones musculoesqueléticas en la fábrica de pinturas 'Ultra' y de helados 'Coppelia'*. Revista Cubana Salud Trabajo, 5(2):1-18.
12. Guendelman, S., Steven S. y Ramírez, M., 1999. *Relación entre Salud y renuncia al empleo en trabajadoras de la industria maquiladora electrónica en Tijuana*. Revista Salud Pública de México, julio-agosto, 41(4):286-296.
13. Gutiérrez, C. y Cotes, M., 2006. *Programa fisioterapéutico para prevenir la aparición del síndrome de túnel del carpo en operarios de costura*. Revisa Umbral Científico (Bogotá Colombia), (9):20-32,
14. Helena, M., 2002. *Ergonomía y diseño: de la teoría a la práctica*, México D.F., Universidad Autónoma de México, (Tesis de Maestría).
15. Hernández, E., 2007. *Factores laborales, sociodemográficos y contextuales asociados a lesiones de mano incapacitantes por accidentes de trabajo en una fábrica de calzado*, México D.F., Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de México (Tesis de Especialidad).

16. López, E., 2009. *Apuntes de la cátedra de Higiene Industrial, Maestría en Ciencias en Salud Ocupacional, Seguridad e Higiene*. Ponencia presentada en Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía, México.
17. López, O., Morales, L. y Pinzón, O., 2008. *Lesiones de hombro por movimientos repetitivos y posturas mantenidas en la población trabajadora, revisión documental*, Bogotá, D.C., Facultad de Enfermería, Pontificia Universidad Javeriana (Tesis de Especialidad).
18. Maya, P., 1997. *Factores asociados a lesiones de mano como accidentes de trabajo en una fábrica de telas no tejida*, México D.F., Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de México, (Tesis de especialidad).
19. Martínez, E., 2008. *Ergonomía y riesgos ocupacionales en la práctica odontológica*, México D.F., Facultad de Odontología, Universidad Autónoma de México, (Tesis de licenciatura).
20. Montes de Oca, M., 2007. *Diagnóstico ergonómico de los trabajadores en la industria de la construcción*, México, D.F., Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía, Instituto Politécnico Nacional, (Tesis de Maestría).
21. NOM-025-STPS-2008. *Condiciones de Iluminación en los centros de trabajo*. México.
22. NOM-011-STPS-2001. *Condiciones de seguridad a higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido*. México.
23. NOM-024-STPS-2001. *Vibraciones-Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo*. México.
24. NOM-015-STPS-2001. *Condiciones térmicas elevadas o abatidas. Condiciones de seguridad e higiene*. México.
25. Oliva, E., 2009. *Evaluación Gráfica de Riesgos Musculoesqueléticos Vol. 1: Brazos*. Primera Edición, México D.F., ESIME-Zacatenco.

26. Oliva, E., 1996. *Sistemas-hombre maquina-entorno laboral: ergonomía estratégica*. Primera Edición, México D.F., Instituto Politécnico Nacional. ESIME-Zacatenco.
27. Polo, A., Nieto, O., Camacho, A., Mejía, J., Rueda, M., Hurtado, B., Martínez, N., Torres, M., Lozano, J., Ruíz, A., y Gordillo, R., 2006. *Guía de la Atención Integral de la Evidencia de Desórdenes Musculoesqueléticos (DME) relacionados con Movimientos Repetitivos de Miembros Superiores (Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de De Quervain)*. Pontifici Universidad Javeriana, Bogota, Colombia.
28. Quintero, C. y Ramos, M., 2001. *Riesgos laborales en la maquiladora, la experiencia tamaulipeca*. Revista Frontera Norte, 13(Especial):1-22.
29. Quiróz, F., 1998. *Tratado de Anatomía*, Trigesima sexta edición, México D.F., Editorial Porrúa.
30. Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, 2009. *Disposiciones generales y obligaciones de los patrones y trabajadores*. Título Primero. México D.F.
31. Rodríguez, L., (s/f), *Estrategia de prevención "Trauma acumulativo" miembro superior*, en Universidad Católica de Lovain, Bélgica.
32. Rodríguez, M.E., 2008. *Eficacia de la acupuntura en el síndrome del túnel del carpo de etiología laboral en el Estado de México (2007)*, México D.F., Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía, Instituto Politécnico Nacional, (Tesis de Maestría).
33. Rosas, M., 2001. *Aplicación de la ergonomía en una micro industria de maquinas herramientas*, Cuautitlán, Estado de México, Facultad de Estudios Superiores, Universidad Autónoma de México, (Tesis de Ingeniería)
34. Sáez, V., Arriaga, C., Marco, K. y Manríquez, O., 2004. *Prevalencia de lesiones Musculoesqueléticas y Factores de Riesgos en Trabajadores de*

Plantas Procesadoras de Crustáceos en Chile, en Revista Ciencia & Salud, julio-septiembre 6(13);100-105.

35. Santiago, A. y Valenzuela, I., 2005. *Ergonomía de miembro superior*, México D.F., Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de México, (Tesis de Especialidad).
36. Saravia, M.N., 2002. *Ergonomía y Diseño: de la teoría a la práctica*, México D.F., Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de México, (Tesis de Maestría)
37. Torres, A., 2001. *Importancia de la ergonomía en los centros de trabajo (caso práctico)*, México D.F., Universidad Autónoma de México, (Tesis de Ingeniería).
38. Tronconis, F., Lobo, A., Montiel, M., Quevedo, A., Rojas, L., Chacin, B. y Petti, M., 2008. *Valoración postural y riesgos de lesión musculoesquelética en trabajadores de una plataforma petrolera lacustre*. Revista Salud en el Trabajo, Venezuela, enero-junio 16(1)(29-38):43-52.
39. Villar, J., 2010. *Evaluación de fatiga en trabajadores de reparto de bebidas: una estrategia de prevención*, México D.F., Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía, Instituto Politécnico Nacional (Tesis de Maestría).
40. Villegas, D.A., 2010. *Análisis de factores de riesgo de desórdenes de trauma acumulativo músculo esqueléticos en los operarios de un rastro municipal*, México D.F., Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía, Instituto Politécnico Nacional (Tesis de Maestría).
41. Zaragoza, M., 2009. *Determinación de factores causales del síndrome del túnel del carpo en un grupo de trabajadores, para la implementación de un programa preventivo*, México D.F., Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía, Instituto Politécnico Nacional (Tesis de Maestría).










42. ANÓNIMO (s/f). *Trabajadores de la maquila: tienen empleo pero pierden salud*, en CIMAC (www.la-verdad.com.mx), (s/p, s/l), <consultada en septiembre de 2009>.
43. Arana, O. y Escalante, M. (s/f). *Las empresas maquiladoras en México, implicaciones económicas y jurídicas*, (www.bibliojuridica.org), <consultada en mayo de 2011>.
44. Arana, N. I., Sáñez, D. y Floriano, C., 2007. *Evaluación ergonómica de la empresa Procesos y Servicios Industriales utilizando los métodos RULA, LEST y procesamiento de imágenes*, en IX Congreso Internacional de Ergonomía en México (www.semec.org.mx/archivos/9-26.pdf), 26-28 de abril, México, <consultado en agosto de 2010>.
45. Arnalich, B. y Sánchez, R., 2003. *Guías Clínicas*, (www.fistierra.com/guías2/hombro), <consultado en agosto de 2010>.
46. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2006. *Ley Federal del Trabajo*. (www.diputados.gob.mx), <consultado en octubre de 2009>.
47. Colombini, D., Occhipinti, E. y Grieco, A., 2000. *Evaluación y gestión de riesgos por movimientos y esfuerzos repetitivos*. (<http://www.ergonautas.upv.es>), <consultado en septiembre 2009>.
48. Comas, A., 2002. *Las maquiladoras en México y sus efectos en la clase trabajadora*, (www.rcci.net/globalización/2002/fq296.htm), <consultado en mayo de 2011>.
49. Instituto Mexicano del Seguro Social, 2010. *Memoria Estadística IMSS Salud en el Trabajo*. (www.imss.gob.mx), <consultado en septiembre 2011>.
50. Méndez, B., Quiroga, R., Vázquez, P., y Louro, A., 2007. *Guías Clínicas*. (www.fistierra.com/guías3/codo), <consultado en agosto de 2010>.

51. Monroy, E., 2008. *Evaluación Ergonómica de Estaciones de Trabajo de empelados que realizan actividades de faenamiento mediante la aplicación del índice OCRA*, en 14VA Semana de la salud Ocupacional –Medellin, Colombia-, (www.saludocupacional.com.co/), noviembre, pp 1-18, Ecuador Quito, <consultado en septiembre de 2009>.













ANEXOS













Anexo 1

Tabla para aplicar el método Gráfico

OBSERVACIONES	M1 Agarre con los dedos flexionados	M2 Movimiento alternativo de las manos al frente y a los lados	M3 Cerrar y abrir con pinzas
<p>REPETITIVIDAD</p>  Poco frecuente (1 vez cada 3 o más min.)			
 Frecuente (1 vez por periodo de 1 a 3 min.)			
 Muy frecuente (1 vez en menos de 1 min.)			
<p>FUERZA EJERCIDA</p>  Poca (se puede sostener por más de 3 min.)			
 Moderada (se puede sostener de 1 a 3 min.)			
 Mucha (se puede sostener por 30 seg.)			
<p>RAPIDEZ DE MOVIMIENTO</p>  Lento			
 Normal			
 Rápido			

OBSERVACIONES	M10 Flexión 	M11 Extensión 	M12 Inclinación lateral 	M13 Rotación 
REPETITIVIDAD  Poco frecuente (1 vez cada 3 o más min.)				
 Frecuentes (1 vez por periodo de 1 a 3 min.)				
 Muy frecuentes (1 vez en menos de 1 min.)				
FUERZA EJERCIDA  Poca (se puede sostener 3 min. o más)				
 Moderada (se puede sostener de 1 a 3 min.)				
 Mucha (se puede sostener por 30 seg.)				
RAPIDEZ DE MOVIMIENTO  Lento				
 Normal				
 Rápido				

OBSERVACIONES	M14 Flexión de muñeca 	M15 Extensión de muñeca 	M16 Desviación radial de la muñeca 
REPETITIVIDAD  Poco frecuente (1 vez cada 3 o más min.)			
 Frecuentes (1 vez por período de 1 a 3 min.)			
 Muy frecuentes (1 vez en menos de 1 min.)			
FUERZA EJERCIDA  Poca (se puede sostener 3 min. o más)			
 Moderada (se puede sostener de 1 a 3 min.)			
 Mucha (se puede sostener por 30 seg.)			
RAPIDEZ DE MOVIMIENTO  Lento			
 Normal			
 Rápido			

OBSERVACIONES	M17 Desviación ulnar de la muñeca 	M18 Agarre con pulgar e índice 	M19 Agarre con pulgar opuesto a los otros dedos 
REPETITIVIDAD  Poco frecuente (1 vez cada 3 o más min.)			
 Frecuentes (1 vez por período de 1 a 3 min.)			
 Muy frecuentes (1 vez en menos de 1 min.)			
FUERZA EJERCIDA  Poca (se puede sostener por más de 3 min.)			
 Moderada (se puede sostener de 1 a 3 min.)			
 Mucha (se puede sostener por 30 seg.)			
RAPIDEZ DE MOVIMIENTO  Lento			
 Normal			
 Rápido			

Anexo 2
Encuesta para la evaluación del método *Check List OCRA* y para evaluación de lesiones musculoesqueléticas.

ENCUESTA DE CARACTERÍSTICAS DEL PUESTOS DEL TRABAJADOR Y MOLESTIAS OSTEOMUSCULARES ASOCIADAS

INSTRUCCIONES

Esta encuesta consta de 2 partes: a) Part 1 y b) Parte 2

En la "**Parte 1**" haga favor de llenar los datos personales que se te piden, vea el ejemplo:

Nombre: <u>Azucena Campos Villegas</u>	Puesto: <u>Ayudante General</u>	
Edad: <u>34</u> años	Sexo: <u>Femenino o Masculino</u> (según sea el caso)	Antigüedad en la empresa: <u>1 año o 4 meses o 3 semana</u> (lo que corresponda)

En el siguiente cuadro lea las columnas del lado izquierdo y marque con un "X" el cuadro que corresponda a su respuesta.

Ejemplo: Durante mi jornada laboral tengo 30 minutos para comer, además me dan otro descanso de aproximadamente 5 minutos.

De acuerdo a esta información mi tabla quedaría marcada de la siguiente manera.

NOTA: Si la respuesta en otros descansos en "NO" váyase a la "Parte 2" del cuestionario.

Tiempo de comida	<input type="checkbox"/> 20 minutos
	<input checked="" type="checkbox"/> 30 minutos
	<input type="checkbox"/> 1 hora
	<input type="checkbox"/> Mas de 1 hora
¿Además del tiempo de comida tiene descansos durante su trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/> Si
	<input type="checkbox"/> No
En caso de contestar "Si":	
¿Cuántos descansos tiene (aparte del horario de comida) durante su jornada de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/> Uno
	<input type="checkbox"/> Dos
	<input type="checkbox"/> Tres
	<input type="checkbox"/> Mas de tres
Cuanto duran estos descansos?	<input checked="" type="checkbox"/> 5 minutos
	<input type="checkbox"/> 10 minutos
	<input type="checkbox"/> 15 minutos
	<input type="checkbox"/> Mas de 15 minutos

En la **“Parte 2”** lea con atención las 3 primeras partes y en función de eso coloqué en la última parte del cuestionario los números que correspondan a su respuesta, veamos el siguiente ejemplo:

Ya sea durante mi jornada laboral o no, yo tengo molestias en el CUELLO, de 1 a 2 veces al mes (No. 3), son molestias muy ligeras (No. 2), también tengo molestias en mis HOMBROS al menos 1 vez a la semana (No. 3), pero aquí las molestias son moderadas (No. 3), las MUÑECAS me molestan diario (No. 5) incluso me duelen (No. 5), también tengo molestias en las PIERNAS pero casi nunca (No. 2), y es algo muy ligero (No. 2), y de estas molestias las que más me preocupa es la de la muñeca (No. 1), luego la del cuello (No. 2), luego del hombro (No. 3) y las de las piernas no tanto (Sin numero).

De acuerdo a la lectura anterior mi cuadro quedaría de la siguiente forma.

Molestias en partes del cuerpo			
Parte 2			
Frecuencia de molestias	1. Nunca 2. Casi nunca (1 o 2 veces por mes 3. A veces (1 vez por semana) 4. A menudo (2 a 3 veces por semana)} 5. Diario		
Intensidad de molestias	1. Ausencia de molestias 2. Molestias muy ligeras 3. Molestias moderadas 4. Molestias muy altas 5. Dolor		
Orden de importancia de las molestias: (indicar las tres mas importantes: 1,2,3)			
	Frecuencia	Intensidad	Orden
Cuello	[3]	[2]	[2]
Hombros	[3]	[3]	[3]
Codos	[1]	[1]	[]
Mano/Muñeca	[5]	[5]	[1]
Espalda (zona dorsal)	[1]	[1]	[]
Espalda (zona lumbar)	[1]	[1]	[]
Piernas	[2]	[2]	[]

**ENCUESTA DE CARACTERÍSTICAS DEL PUESTOS DEL TRABAJADAO R Y
MOLESTIAS OSTEOMUSCULARES ASOCIADAS**

DATOS GENERALES DEL TRABAJADOR Y EL PUESTO	
Parte 1	
Nombre: _____ Puesto: _____	
Edad: _____ años Sexo: _____ Antigüedad en la empresa: _____	
Tiempo de comida	<input type="checkbox"/> 20 minutos <input type="checkbox"/> 30 minutos <input type="checkbox"/> 1 hora <input type="checkbox"/> Mas de 1 hora
¿Además del tiempo de comida tiene descansos durante su trabajo?	
<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
En caso de contestar "Si":	
¿Cuántos descansos tiene (aparte del horario de comida) durante su jornada de trabajo?	
<input type="checkbox"/> Uno <input type="checkbox"/> Dos <input type="checkbox"/> Tres <input type="checkbox"/> Mas de tres	
Cuanto duran estos descansos?	
<input type="checkbox"/> 5 minutos <input type="checkbox"/> 10 minutos <input type="checkbox"/> 15 minutos <input type="checkbox"/> Mas de 15 minutos	

Molestias en partes del cuerpo			
Parte 2			
Frecuencia de molestias	1. Nunca 2. Casi nunca (1 o 2 veces por mes) 3. A veces (1 vez por semana) 4. A menudo (2 a 3 veces por semana) 5. Diario		
Intensidad de molestias	1. Ausencia de molestias 2. Molestias muy ligeras 3. Molestias moderadas 4. Molestias muy altas 5. Dolor		
Orden de importancia de las molestias: (indicar las tres mas importantes: 1,2,3)			
	Frecuencia	Intensidad	Orden
Cuello	[]	[]	[]
Hombros	[]	[]	[]
Codos	[]	[]	[]
Mano/Muñeca	[]	[]	[]
Espalda (zona dorsal)	[]	[]	[]
Espalda (zona lumbar)	[]	[]	[]
Piernas	[]	[]	[]

Encuesta realizada con base en datos del “Método Odra” y anexos tomados y modificados de: “Evaluación de riesgos de lesión por movimientos repetitivos: jornada 23 de mayo de 1996” de Unión de Mutuas, Instituto de Biomecánica de Valencia, Comisiones Obreras del País de Valencia

Anexo 3

Formato para exploración física del sistema musculoesquelético de miembro superior

EXPLORACIÓN FÍSICA

SISTEMA MÚSCULO-ESQUELÉTICO DE MIEMBRO SUPERIOR

Fecha: _____

I DATOS GENERALES

NOMBRE: _____ EDAD: _____ años

PUESTO _____ SEXO: MAS: () FEM.: () EDO. CIVIL: _____

II SEMIOLOGÍA DEL SISTEMA MÚSCULO ESQUELÉTICO DEL MIEMBRO SUPERIOR

INTERROGATORIO (RELACIONADO AL ÚLTIMO AÑO)

Miembro predominante Derecho () Izquierdo ()

Variable/Articulación	Hombro	Codo	Mano-Muñeca
Molestias	No		
	Si		
	Tipo		
Frecuencia	Nunca		
	1 o 2 veces x mes		
	2 a 3 veces x sem		
	Diario		
Intensidad	Ausencia		
	Ligera		
	Moderada		
	Muy alta		
	Dolor		
Sensibilidad	Normal		
	Disminuida		
Movilidad	Normal		
	Disminuida		
	Cuando		
Hormigueo	No		
	Si		
	En que momento		
Fuerz muscular	Normal		
	Disminuida		
	En que momento		
Sensación de hinchazón	No		
	Si		
	En que momento		
Chazquido al movimiento	Si		
	No		

EXPLORACIÓN FÍSICA

Hombro	Derecho	Izquierdo	Mano-Muñeca	Derecha	Izquierda
Maniobras Especiales	() ()	() ()	Maniobras especiales	Si No	Si No
1. Test de Joke	() ()	() ()	1. Signo de Tinell	() ()	() ()
2. Test de Patte	() ()	() ()	2. Signo de Phalen	() ()	() ()
3. Test de Gerber	() ()	() ()	3. Test de compresión carpal	() ()	() ()
4. Test de Yegerson	() ()	() ()	4. Test de Flick	() ()	() ()
Codo	Derecho	Izquierdo	5. Maniobra de Finkelstein	() ()	() ()
Maniobras especiales					
1. Test de Thomson	() ()	() ()			
2. Prueba de la silla	() ()	() ()			
3. Signos del codo de golfista	() ()	() ()			
4. P. de extensión sobre el antebrazo	() ()	() ()			