

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

FACULTAD DE CIENCIAS DEL TRABAJO Y COMPORTAMIENTO HUMANO

Trabajo de fin de carrera titulado:

“EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO BIOMECÁNICO DERIVADOS DE MOVIMIENTOS REPETITIVOS EN EL PROCESO DE ENVASE-EMPAQUE EN UNA EMPRESA ELABORADORA DE TINTES PARA CABELLO Y PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONTROL.”

Realizado por:

MARÍA FERNANDACARDENAS CORTEZ

Directora del proyecto:

ING. PAUL CAJIAS

Como requisito para la obtención del título de:

MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Quito, 10 de Julio 2015

DECLARACIÓN

Yo, María Fernanda Cárdenas Cortez, con cédula de identidad 1716971906, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

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

María Fernanda Cárdenas Cortez

C.C:

1716971906

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

“Identificación, evaluación de riesgo ergonómico biomecánico derivados de movimientos repetitivos en el proceso de envase-empaque en una empresa elaboradora de tintes para cabello y propuesta de medidas de control.”

Realizado por:

MARÍA FERNANDA CÁRDENAS CORTEZ

Como Requisito para la Obtención del Título de:

MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Ha sido dirigido por el profesor

Ing. Paúl Cajías

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor.

DIRECTOR

EI PROFESOR INFORMANTE.

El profesor informante:

Ing. Paúl Cajias

Después de revisar el trabajo presentado,

lo han calificado como apto para su defensa oral ante

el tribunal examinador

Quito, 10 de julio 2015

DEDICATORIA.

Dedico el presente trabajo de investigación, a mi hija Jaelita, a mi esposo, a mi madre y mis hermanos, por su apoyo que ha sido un pilar fundamental para la realización del presente trabajo.

AGRADECIMIENTO

Doy gracias a Dios por acompañarme en esta fase de trabajo con su guía y bendición.

A mi familia por su apoyo incondicional.

A la Ing. Paul Cajías por su acertada dirección de tesis.

Su profesionalismo y entrega fueron determinantes a la hora de redactar este documento.

RESUMEN

En los diferentes puestos de trabajo, las actividades laborales, generan afecciones musculoesqueléticas en los trabajadores, la exposición a factores de riesgo diariamente, pueden a largo plazo desencadenar una enfermedad ocupacional. Los puestos de trabajo mal diseñados y movimientos repetitivos, dan como consecuencias problemas de salud del personal y como consecuencia disminuye la productividad de las actividades encomendadas al trabajador.

Es objeto de esta investigación, determinar si las alteraciones músculo - esqueléticas en extremidades superiores presentadas por algunos trabajadores del puesto de envase-empaque, son de origen ocupacional y de ser así, de cuales actividades y peligro son efecto.

El trabajo consiste en el método hipotético-deductivo partirá de la deducción lógica y con apoyo de herramientas como son el análisis ergonómico del puesto de trabajo para identificar los ciclos de trabajo y utilizando procedimientos como el método ergonómico Check List Ocra, además de la evaluación clínica por medio de un examen físico médico específico.

Recomendaciones organizativas

Palabras Claves: ergonomía, movimiento repetitivo.

Contenido

CAPITULO I.....	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.1.1.1. DIAGNÓSTICO.....	4
1.1.1.2. PRONÓSTICO.....	4
1.1.1.3. CONTROL DE PRONÓSTICO	5
1.1.2. OBJETIVOS GENERALES.....	6
1.1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
1.1.4. JUSTIFICACIÓN.....	7
1.1.5. MARCO LEGAL	8
1.2. MARCO TEÓRICO	11
1.2.1. ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO SOBRE EL TEMA	11
1.2.1.2. FISIOPATOLOGÍA DE LOS TRASTORNOS MÚSCULO – ESQUELÉTICO (TME)	12
1.2.1.2. FACTORES DE RIESGO.....	14
1.2.1.3. Evaluación del Riesgo.....	16
1.2.1.4. Efectos sobre la salud.....	17
1.2.2.. ADOPTACIÓN DE UNA PERSPECTIVA TEÓRICA.....	26
1.2.2.1 Movimientos repetitivos.....	26
1.2.2.1.1. Factores de Riesgo.....	26
1.2.3. HIPÓTESIS.....	50
1.2.4. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE VARIABLES.....	50
2.1. NIVEL DE ESTUDIO.....	52
2.3. MÉTODO	53
2.4. POBLACIÓN Y MUESTRA	53
2.5. SELECCIÓN INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	53
3.1. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	55
3.1.1 Identificación del Peligro Ergonómico	55
3.1.2. Fichas para la evaluación rápida de los factores de riesgo.....	56
3.1.3. ANÁLISIS DE LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.....	57
3.1.3.1 ANÁLISIS DE LOS TURNOS DE TRABAJO Y PAUSAS	57
3.1.4. ANÁLISIS DE TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS	58

Evaluación del riesgo ergonómico biomecánico derivados de movimientos repetitivos en el proceso de envase-empaque en una empresa elaboradora de tintes para cabello y propuesta de medidas de control.

3.1.4.1 Resultados Aplicación Cuestionario Nórdico	58
3.1.5. EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTO REPETITIVO	63
3.1.5.1. ANÁLISIS DE LA DURACIÓN	63
3.1.5.2. ANÁLISIS DE LA RECUPERACIÓN	64
3.1.5.3. ANÁLISIS DE LA FRECUENCIA	64
3.1.5.4. ANÁLISIS DE LA FUERZA	65
3.1.5.5. ANÁLISIS DE LA POSTURA	66
3.1.5.6. ANÁLISIS DE ASPECTOS COMPLEMENTARIOS	68
3.1.5.7. RESULTADOS GLOBALES	79
3.1.5.8. COMPARATIVO DE ACTIVIDADES IMPLANTANDO PAUSAS ACTIVAS	80
3.1.5.9. COMPARATIVO DEL IMPACTO AL ROTAR POR DIFERENTES AREAS	81
Capítulo IV	83
Discusión	83
4.1. Conclusiones	83
4.2. Recomendaciones	85
5. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	86

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1.- Árbol de causas.....	5
Ilustración 2.- Fisiopatología TME	13
Ilustración 3.- Factores de Riesgo Biomecánico.....	16
Ilustración 4.- Síndrome de Quervain	18
Ilustración 5.- Dedo en resorte.....	19
Ilustración 6.- Fisiopatología Túnel Carpiano.....	20
Ilustración 7.- Túnel Carpiano.....	21
Ilustración 8.- Síndrome de Guyon	22
Ilustración 9.- Síntomas	23
Ilustración 10 Síndrome del pronador redondo.....	24
Ilustración 11.- Músculos Flexores	24
Ilustración 12.- Maguito Rotador	25
Ilustración 13.- Agarre en pinza	35
Ilustración 14.- Agarre en gancho.....	36
Ilustración 15.- Agarre en fuerza y palma	36
Ilustración 16.- Posición Forzada de brazos.....	42
Ilustración 17.- Identificación de las variables	50
Ilustración 18.- Ubicación Anatómica.....	58
Ilustración 19.- Cambio de Actividades.....	59
Ilustración 20.- Evolución Síntomas.....	60
Ilustración 21.- Restricción de Actividades	61
Ilustración 22.- Morbilidad Osteo - muscular.....	62
Ilustración 23.- Tapado de Shampoo.....	66
Ilustración 24.- Tapado Bio - Shine.....	67
Ilustración 25.- Uso de guantes	68
Ilustración 26.- OCRA Envasado Cremoxin.....	70
Ilustración 27.- Tapado Cremoxin.....	Error! Bookmark not defined.
Ilustración 28.- Posición Manos	71
Ilustración 29.- Tapado Frascos de cremoxin	71
Ilustración 30.- OCRA empacado cremoxin.....	72
Ilustración 31.- Recolección Cremoxin	72
Ilustración 32.- Verificación Tapado.....	73
Ilustración 33.- Posición Manos	73
Ilustración 34.- OCRA envasado Bio - Shine	74
Ilustración 35.- Tapado Bio - shine	75
Ilustración 36.- OCRA Keratine.....	76
Ilustración 37.- Envasado Keratine	76
Ilustración 38.- OCRA envasado Shampoo	77
Ilustración 39.- OCRA Empacado Shampoo.....	78

Ilustración 40.- Uso de manos en tapado	78
Ilustración 41.- Recolección Shampoo	79
Ilustración 42.- Tapado Frascos	80

Índice de Tablas

Tabla 1.- Marco Legal	6
Tabla 2.- Factor de Recuperación.....	13
Tabla 3.- Acciones Técnicas Dinamicas	16
Tabla 4.- Acciones Técnicas Estaticas	18
Tabla 5.- Criterios para definir acciones técnicas	19
Tabla 6.- Intesidad del Esfuerzo	20
Tabla 7.- Fuerza Moderada	21
Tabla 8.- Fuerza Intensa	22
Tabla 9.- Fuerza casi máxima.....	23
Tabla 10.- Postura de Hombros	24
Tabla 11.- Postura de Codos	24
Tabla 12.- Postura Muñecas	425
Tabla 13.- Agarre	42
Tabla 14.- Puntuación del factor para el agarre	436
Tabla 15.- Movimiento Estereotipado	44
Tabla 16.- Factores Adicionales.....	42
Tabla 17.- Ritmo de Trabajo	50
Tabla 18.- Puntuación para el factor multiplicador	58
Tabla 19.- Puntuacion Final	59
Tabla 20.- Operacionalidad de las variables	60
Tabla 21.- Variables dependientes	61
Tabla 22.- Identificación Peligro ergonómico	62
Tabla 23.- Evaluación rapida para riesgo aceptable	66
Tabla 24.- Evaluación rápida para riesgo alto	67
Tabla 25.- Distribución del Tiempo	68
Tabla 26.- Factor Frecuencia	70
Tabla 27.- Factor Fuerza	Error! Bookmark not defined.
Tabla 28.- Factor Postura	71
Tabla 29.- Factores Complementarios	68
Tabla 30.- CHECK LIST OCRA	81
Tabla 31.- Comparativo con pausas activas	72
Tabla 32.- Comparativo Cremoxin - Shampoo.....	73
Tabla 33.- Comparaciòn Cremoxin – Bio - Shine.....	73
Tabla 34.- Comparaciòn Cremoxin - Keratine.....	74

CAPITULO I

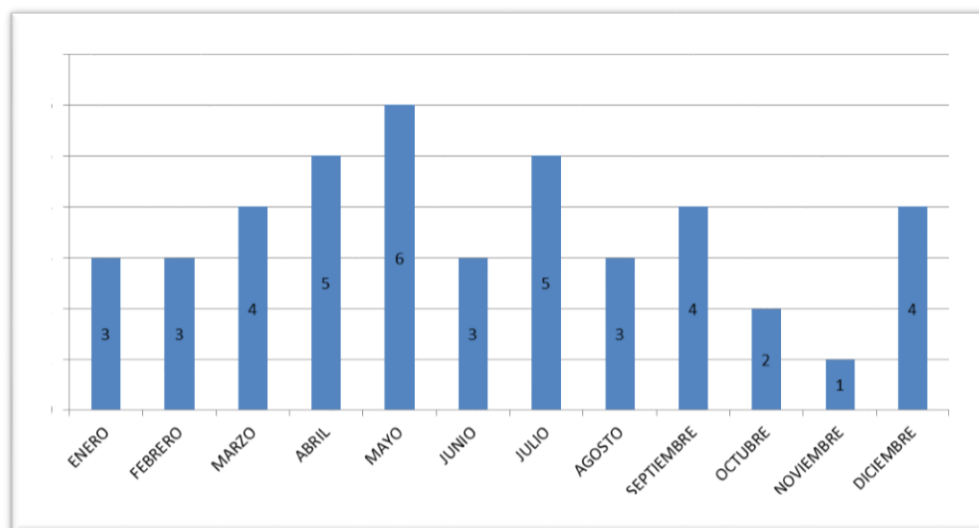
INTRODUCCIÓN

La empresa objeto de estudio es una elaboradora y distribuidora de productos cosméticos especializada en productos para el cabello, En 1967 fue fundado la empresa en el Ecuador y se estableció en un espacio muy reducido y con tan solo 3 empleados. Su primer logro fue la penetración en la mayoría de las peluquerías de la ciudad de Quito, avanzando después hacia otras ciudades importantes del país. Después de muchos años de arduo trabajo, tropiezos y éxitos, la empresa se fue consolidando poco a poco, integrando a la empresa gente muy capaz y comprometida, ha logrado sea considerada una empresa nacional con trayectoria, experiencia y reconocimiento internacional

Los productos son fabricados utilizando estándares internacionales, como las normas ISO 9000 Sus productos son elaborados con las mejores materias primas importadas y con personal ecuatoriano altamente profesional, capacitado y comprometido. La planta, ubicada en la ciudad de Quito, cuenta con más de 205 empleados, con jornadas laborales que comprenden 8 horas, 5 días a la semana con 2 días de descanso, no se labora tiempo extra, actualmente sólo cuenta parcialmente con un programa de salud y seguridad en el trabajo, pero no hay evidencias de que se lleven a cabo, actividades relacionadas.

Las actividades del proceso envase - empaque comienza a las 07h30 y finalizan 16H00, en donde realizan actividades de envasado y empaquetado del producto, dependiente de la programación de producción se destinara las actividades a realizar, la únicas pausas oficiales son 30 minutos destinados a almuerzo y 40 minutos destinados a actividades de limpieza.

La exigencia de las actividades realizadas por los colaboradores del área de envase – empaque durante el año 2014 ha incrementado la atención medica por síntomas osteo - musculares, lo cual genero 43 días de ausentismo, según los registros que se encuentran en el dispensario médico de la empresa.



En promedio se elaboraron entre 6000 a 8000 unidades de los diferentes productos, para la realización de este proceso laboran 38 colaboradores en el área de envase – empaque, teniendo una distribución de 31 mujeres y 7 hombres.

1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los diferentes síntomas (dolor hombro, muñeca, mano) presentados por algunos de los colaboradores de área de envase – empaque están relacionados con las actividades laborales que realizan.

1.1.1.1. DIAGNÓSTICO

En las diferentes industrias su metas es alcanzar índices de productividad y para ello los trabajadores están expuestos a riesgo ergonómicos posturas forzadas, movimientos repetitivos, lo que ha desencadenado la aparición de trastornos musculo – esqueléticos.

1.1.1.2. PRONÓSTICO

Al no establecer control adecuado en el área de envase – empaque en relación con movimientos repetitivos, desencadenará en aparición de trastornos musculo esqueléticos, aumentando el ausentismo lo que desatara complicaciones en la producción

1.1.1.3. CONTROL DE PRONÓSTICO

Los resultados generados por el presente trabajo, serán utilizados para realizar una propuesta de control, con el fin de reducir el riesgo, y disminuir la morbilidad relacionada con trastornos musculoesqueléticos, para generar una mejor calidad de vida del colaborador.

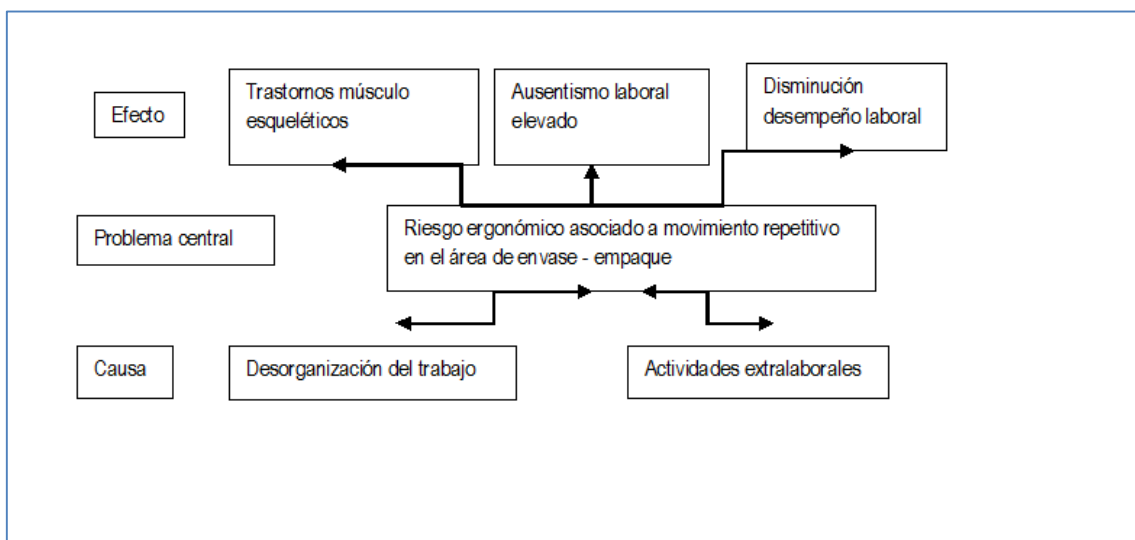


Ilustración 1.- Árbol de causas

Evaluación del riesgo ergonómico biomecánico derivados de movimientos repetitivos en el proceso de envase-empaque en una empresa elaboradora de tintes para cabello y propuesta de medidas de control.

1.1.2. OBJETIVOS GENERALES

Identificar y evaluar el Factor de Riesgo Ergonómico biomecánico relacionado con movimientos repetitivos en los trabajadores del proceso envase empaque y proponer medidas de control.

1.1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los peligros ergonómicos y estimar riesgos con la aplicación de las listas de chequeo del EPM (International ErgonomicSchool).
- Evaluar el riesgo ergonómico por movimientos repetitivos aplicando el método OCRA
- Aplicar el cuestionario Nórdico para analizar la percepción de molestias por parte del trabajador, (y comparar con las estadísticas de morbilidad)
- Establecer recomendaciones y medidas de control.

1.1.4. JUSTIFICACIÓN

Las visitas continuas de los colaboradores del área de envasado – empaque, al dispensario médico por síntomas relacionados con trastornos musculo – esqueléticos, específicamente de miembro superior, es la razón básica para que se considera la realización de este estudio, para así determinar las condiciones actuales de la empresa, además de que con el resultado se proporcione las herramientas que nos ayude a la mejora de los puestos de trabajo para así obtener una mejora en la salud de los colaboradores.

El resultado de este estudio nos dará la información necesaria para implementar acciones correctivas para reducir y en lo posible controlar el desarrollo de síntomas osteo - musculares.

Y así proporcionar un resultado beneficioso tanto al colaborador como a la empresa en temas de mantener sus índices de producción.

1.1.5. MARCO LEGAL

Documento Legal		Artículos
Constitución Política de la República del Ecuador	Sección tercera Formas de trabajo y su retribución	Art. 326.- El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios: 5.- Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar. 6. Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad, tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo. Mantendrá la relación laboral de acuerdo con la Ley.
Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo. Decisión 584 (07 de mayo de 2004)	Capítulo III Gestión de la seguridad y salud en los centros de trabajos obligaciones de los empleadores	Artículo 11.- En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial. Para tal fin, las empresas elaborarán planes integrales de prevención de riesgos que comprenderán al menos las siguientes acciones: e) Diseñar una estrategia para la elaboración y puesta en marcha de medidas de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores;

Evaluación del riesgo ergonómico biomecánico derivados de movimientos repetitivos en el proceso de envase-empaque en una empresa elaboradora de tintes para cabello y propuesta de medidas de control.

		h) Informar a los trabajadores por escrito y por cualquier otro medio sobre los riesgos laborales a los que están expuestos y capacitarlos a fin de prevenirlos, minimizarlos y eliminarlos. Los horarios y el lugar en donde se llevará a cabo la referida capacitación se establecerán previo acuerdo de las partes interesadas.
Resolución 957 Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo (23 de septiembre del 2005)		Art. 1.- Según lo dispuesto por el artículo 9 de la Decisión 584, los Países Miembros desarrollarán los Sistemas de Seguridad y Salud en el Trabajo, para lo cual se pondrán tener en cuenta los siguientes aspectos: b) Gestión Técnica 1.- Identificación de factores de riesgo 2.- Evaluación de factores de riesgo 3.- Control de factores de riesgo 4.- Seguimiento de medidas de control Art. 4.- El Servicio de Salud en el Trabajo tendrá un carácter esencialmente preventivo y podrá conformarse de manera multidisciplinaria. Brindará asesoría al empleador, a los trabajadores y a sus representantes en la empresa en los siguientes rubros: a) Establecimiento y conservación de un medio ambiente de trabajo digno, seguro y sano que favorezca la capacidad física, mental y social de los trabajadores temporales y permanentes; b) Adaptación del trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud físico y mental.

Evaluación del riesgo ergonómico biomecánico derivados de movimientos repetitivos en el proceso de envase-empaque en una empresa elaboradora de tintes para cabello y propuesta de medidas de control.

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo Decreto Ejecutivo 2393. R.O. 565 (noviembre de 1986)	Título I DISPOSICIONES GENERALES	Art.11.- OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes: 2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad. 9. Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.
Reglamento para el Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo "SART", Resolución del Consejo Directivo #333	Capítulo II De las auditorías de riesgo del trabajo	Art.- 9 AUDITORIA DEL SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE LAS EMPRESAS/ORGANIZACIONES 2.3 Evaluación b.- Se han realizado evaluaciones de factores de riesgo ocupacional por puesto de trabajo;

Tabla 1.- Marco Legal

1.2. MARCO TEÓRICO

1.2.1. ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO SOBRE EL TEMA

Entre los problemas más comunes relacionados con el trabajo encontramos trastornos musculoesqueléticos.

En un informe The Prevention of Occupational Diseases, publicado en ocasión del Día Mundial de la Seguridad y Salud en el Trabajo, la OIT señala que aunque las enfermedades profesionales causan un número de muertes seis veces mayor que los accidentes laborales, éstos últimos reciben mayor atención. De las 2,34 millones de muertes anuales relacionadas con el trabajo, la gran mayoría, alrededor de 2,02 millones son causadas por enfermedades relacionadas con el trabajo. Esto representa un promedio diario de 5.500 muertes. Además, cada año ocurren alrededor de 160 millones de casos de enfermedades profesionales no mortales.

Esto significa que:

- Cada 15 segundos, un trabajador muere a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo.
- Cada 15 segundos, 115 trabajadores tienen un accidente laboral.

1.2.1.2. FISIOPATOLOGÍA DE LOS TRASTORNOS MÚSCULO – ESQUELÉTICO (TME)

El estado actual del conocimiento sobre las causas que producen TME ha llevado a desarrollar numerosos modelos conceptuales para representar los mecanismos fisiopatológicos involucrados en la génesis de estas patologías de origen laboral. Todos estos modelos están basados en los datos empíricos y tienen muchos elementos en común pero, cada uno pone en relieve aspectos en tanto diferentes en las complejas relaciones funcionales, en las vías de interacción de los diferentes tipos de riesgo y en su influencia en el desarrollo de TME. Por estos motivos, existen modelos que se centran en la exposición mecánica, mientras que otros autores se centran en aspectos psicosociales.

Un marco conceptual amplio debe completar el papel que diversos factores pueden desempeñar en el desarrollo de los TME. Entre estos factores, encontramos los procedimientos de trabajo, factores organizativos, el entorno de trabajo, la carga física y los factores psicológicos de las personas.

El contexto actual, los principales puntos de interés en el desarrollo de modelos conceptuales son los siguientes:

Factores Riesgo: Deben considerar las características particulares de los “lugares y puntos de trabajo”, tales como las tareas de ciclo corto, las herramientas que vibran, el uso de fuerza, etc.

Y la identificación de “factores de riesgo genérico” tales como carga estática.

Fisiología: Debe contemplar las cargas biomecánicas externas y los componentes fisiológicos de las respuestas al estrés.

A continuación se presenta un modelo para comprender la generación de estas patologías. Su estructura sugiere las vías fisiológicas para entender como estas patologías se pueden desarrollar o, mirarlo desde otra óptica, como pueden evitarse.

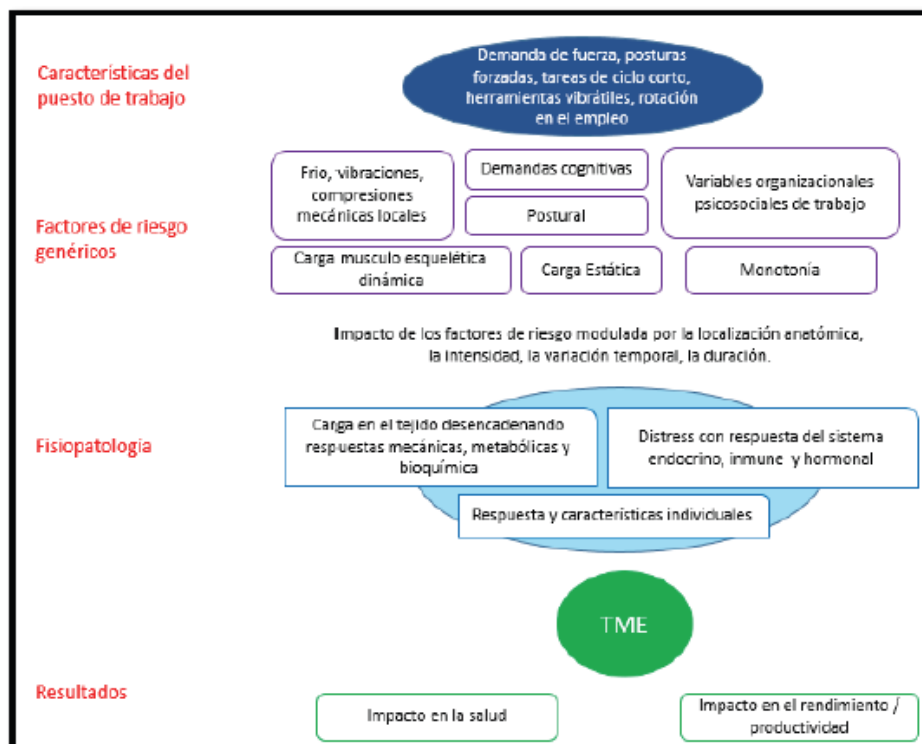


Ilustración 2.- Fisiopatología TME

1.2.1.2. FACTORES DE RIESGO

En las últimas dos décadas, se han multiplicado numerosos artículos de investigación en los cuales se estudian los factores de riesgo que inciden en el dolor de la parte baja de la espalda (factores físicos, psicosociales y personales). Estos factores pueden interactuar en diferentes formas y causar baja por TME de espalda. En algunas situaciones, el factor de riesgo psicosociales pueden ser el principal contribuyente, mientras que en otros casos, los principales causantes son los factores de riesgo físico – mecánico.

La comparación de los diferentes estudios no siempre es fácil, debido a las diferentes definiciones de los factores de riesgo o a las categorías de estos sobre todo, existen una falta de consenso en términos como psicología, psicosociales, psíquicas, individuales, y personales, los cuales a menudo se utilizan con significados superpuestos.

En este sentido se ha ahondado en los conceptos “factores de la organización del trabajo” y “factores psicosociales del trabajo”. Los factores psicosociales en el trabajo son los aspectos subjetivos basados en la percepción de los trabajadores y los empleadores. A menudo tienden a darle el mismo nombre que los factores organización del trabajo pero se diferencian en que los primeros llevan asociado el “valor emocional” para el trabajador por ejemplo, la tarea de la naturaleza de supervisión puede tener efectos psicosociales positivos o negativos, (por ejemplo estrés emocional), mientras que los aspectos de organización del trabajo en esta tarea son descriptivos haciendo referencia a como la supervisión se lleva a cabo y no se completa el valor emocional.

Se puede decir que los factores psicosociales son la percepción subjetiva e individual de los factores de la organización.

Se sabe que la combinación de factores de riesgo pueden aumentar el desarrollo o la ocureencia de TME en la espalda. Una combinación de fctores físicos y psicosociales aumenta la probabilidad de sufrir algún episodio de dolor de espalda tanto en hombre como en mujeres.

A continuación, en la ilustración 3, resume la relación entre los TME en espalda y los factores de riesgo con base en la evidencia epidemiológica. Además de los factores de riesgo físico, se incluyen los factores de riesgo relacionados con el ambiente de trabajo y los factores de riesgo personales.

Evaluación del riesgo ergonómico biomecánico derivados de movimientos repetitivos en el proceso de envase-empaque en una empresa elaboradora de tintes para cabello y propuesta de medidas de control.

Tabla 2 Factores de riesgo biomecánico que intervienen en la aparición de TME en la parte baja de la espalda

Factores de riesgo que intervienen en la aparición de TME en la parte baja de la espalda			
Categoría del Factor de riesgo/ Factor de riesgo	Fuerte evidencia	Evidencia	Evidencia insuficiente
Factores físicos			
Trabajo Manual pesado		X	
Manipulación Manual de cargas	X		
Posturas forzadas		X	
Trabajo estático			X
Vibración cuerpo entero		X	
Factores organizacionales			
Contenido del trabajo			X
Presión de tiempo			X
Control sobre trabajo			X
Apoyo social	X		
Insatisfacción en el trabajo	X		
Factores individuales			
Edad			X
Status socioeconómico	X		
Fumador		X	
Historia médica	X		
Genero			X
Antropometría			X
Actividad física			X

Ilustración 3.- Factores de Riesgo Biomecánico

1.2.1.3. Evaluación del Riesgo

El concepto de evaluación de riesgo es un término que puede tener asociada distintas semánticas en distintos ámbitos geográficos. Numerosos documentos de referencia, incluida las normas técnicas ISO, EN, BS, DIN, etc., utilizan el término evaluación de riesgo para abarcar

todo el ciclo de gestión del riesgo Figura 4, es decir, la identificación de peligros, la evaluación del riesgo (también llamada valoración). La selección de medidas de control y la revisión y seguimiento de las medidas implantadas. Otros sin embargo hacen referencia a los elementos de este proceso por separado y emplean el término “evaluación de riesgo” para referirse a la segunda fase del ciclo, valoración del riesgo.

1.2.1.4. Efectos sobre la salud

Las lesiones asociadas a los trabajos repetitivos se dan comúnmente en los tendones, los músculos y los nervios del hombro, antebrazo, muñeca y mano.

Existe una diversidad en los diagnósticos: tendinitis, tenosinovitis, mialgias y atrapamiento de nervios distales.

1.2.1.4.1. Traumatismos específicos en mano y muñeca.

1.2.1.4.1.1.- Tendinitis.

Es una inflamación de un tendón debida, entre otras causas a flexo - extensiones repetidas, el tendón esta repetidamente en tensión, doblado, en contacto con una superficie dura o sometida a vibración.

Como consecuencia de estas acciones se desencadenan los fenómenos inflamatorios en el tendón, que se engruesa y se hace irregular.

1.2.1.4.1.2. Tensinovitis

Cuando se producen flexión - extensión repetida, el líquido sinovial que segrega la vaina del tendón se hace insuficiente y esto produce una fricción del tendón dentro de su funda, apareciendo como primeros síntomas, calor y dolor que son indicio de inflamación. Así el deslizamiento es cada vez más forzado y la repetición de estos movimientos puede desencadenar la inflamación de otros tejidos fibrosos que se deterioran, haciendo crónica la situación e impidiendo finalmente el movimiento.

1.2.1.4.1.2.1. Síndrome De Quervain

Aparecerá en los tendones abductores largos y extensores cortos del pulgar al combinar agarres con giros o desviaciones cubitales y radiales repetidas de la mano.



Ilustración 4.- Síndrome de Quervain

1.2.1.4.1.2.2. Dedo en resorte

Otra variedad de tenosinovitis es el dedo en resorte o tenosinovitis estenosante digital, bloqueo de la extensión de un dedo de la mano por un obstáculo generalmente en la cara palmar de la articulación metacarpo falángica y que afecta a los tendones flexores cuando pasan por una polea fibrosa a este nivel.

En estos casos, la inflamación y el engrosamiento del tendón o de una vaina, así como la presencia de adherencias por la sinovitis producida, provoca un conflicto de espacio en el normal deslizamiento del tendón y la vaina por esa polea.

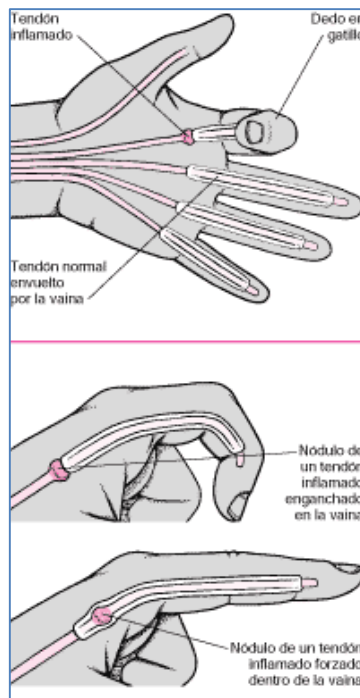


Ilustración 5.- Dedo en resorte

1.2.1.4.1.3. Síndrome de túnel carpiano

Se origina por la compresión del nervio mediano en el túnel carpiano de la muñeca, por el pasan el nervio mediano, los tendones flexores de los dedos y los vasos sanguíneos. Si se hincha la vaina del tendón se reduce la abertura del túnel presionando el nervio mediano.

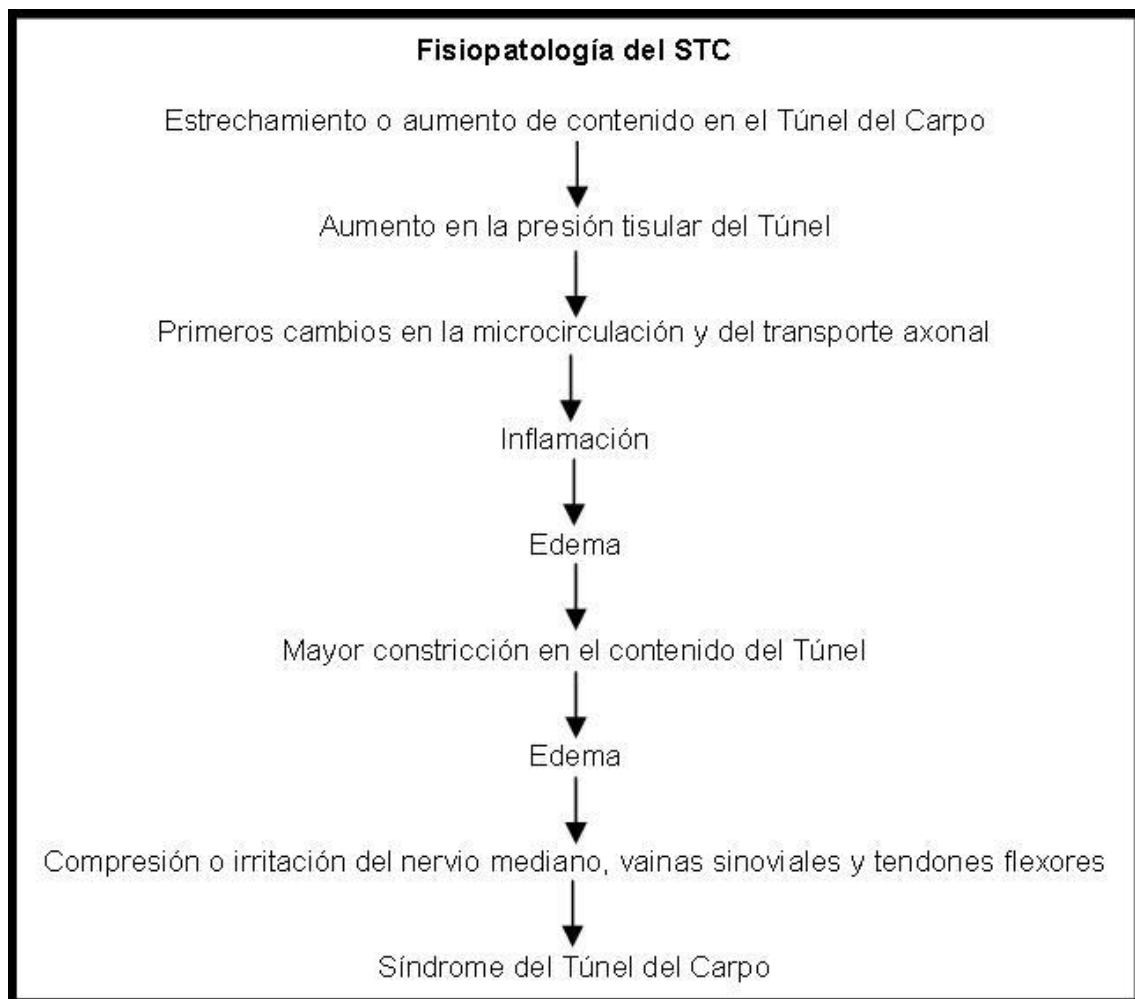


Ilustración 6.- Fisiopatología Túnel Carpiano

Los síntomas son dolor, entumecimiento, hormigueo y adormecimiento de parte de la mano de la cara palmar del pulgar, índice, medio y anula, y en la cara dorsal, el lado cubital del pulgar y los dos tercios distales del índice, medio y anular.

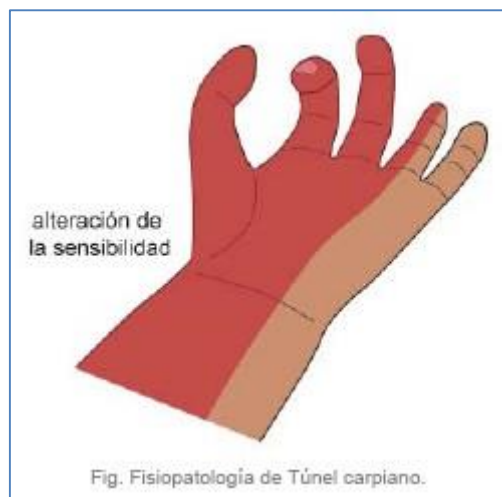


Ilustración 7.- Túnel Carpiano

Se produce como consecuencia de las tareas desempeñadas en el puesto de trabajo que implican esfuerzos o movimientos repetitivos, apoyos prolongados o mantenidos y posturas forzadas mantenidas.

1.2.1.4.1.4. Síndrome de canal de Guyon

Se produce al comprimirse el nervio cubital cuando pasa a través del túnel Guyon en la muñeca, Puede originarse por flexión y extensión prolongada de la muñeca, y por presión repetida en la base de la planta de la mano.

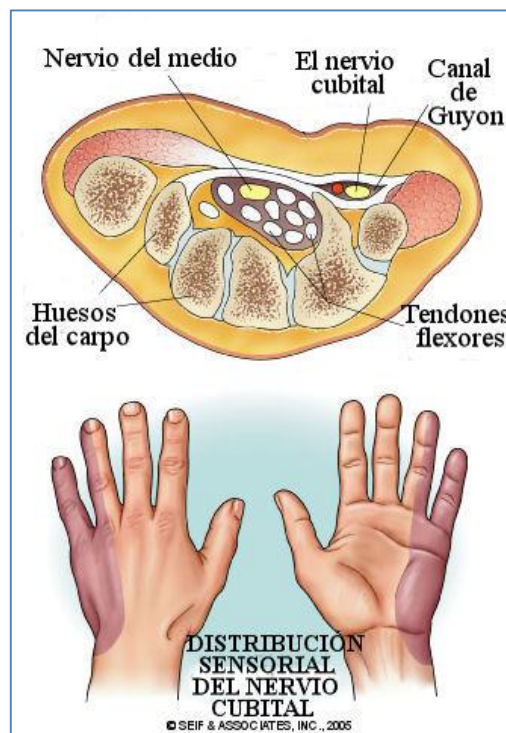


Ilustración 8.- Síndrome de Guyon

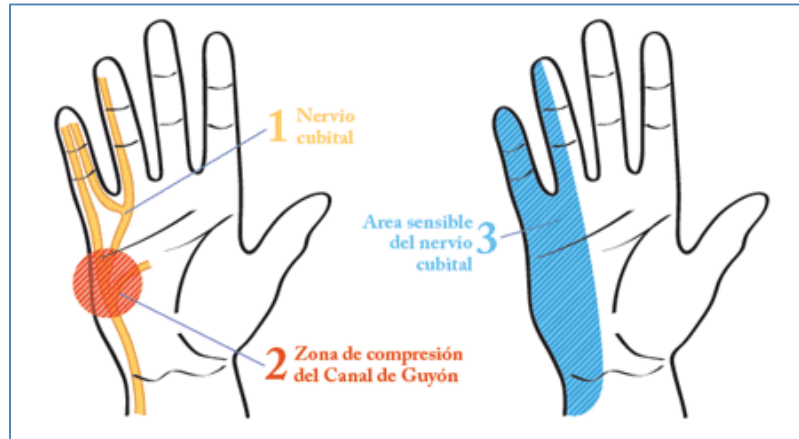


Ilustración 9.- Síntomas

1.2.1.4.2. Traumatismos específicos en brazo y codo.

1.2.1.4.2.1. Epicondilitis y epitrocleitis

En el codo predominan los tendones sin vaina, con el desgaste o uso excesivo, los tendones se irritan produciendo dolor a lo largo del brazo o en los puntos donde se originan en el codo por incremento de la tensión. Las actividades que pueden desencadenar este síndrome son movimientos de impacto o sacudidas, supinación o pronación repetida del brazo, y movimientos de flexo extensión forzada de muñecas.

1.2.1.4.2.2. Síndrome del pronador redondo

Aparece cuando se comprime el nervio mediano en su paso a través de los vientres musculares del pronador redondo del brazo.



Ilustración 10 Síndrome del pronador redondo

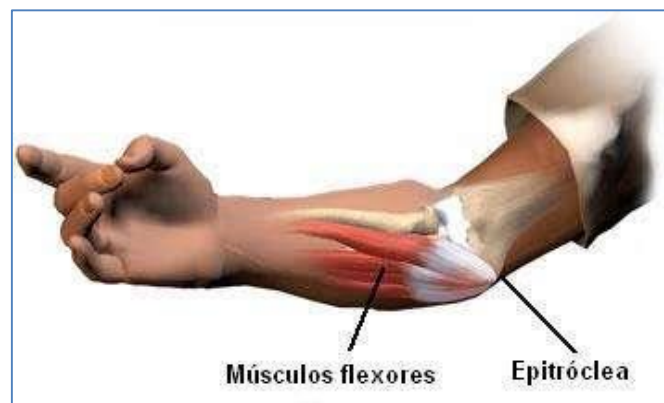


Ilustración 11.- Músculos Flexores

1.2.1.4.2.3. Síndrome del túnel radial

Aparece al atraparse periféricamente el nervio radial, originado por movimientos rotatorios repetidos del brazo, flexión repetida de la muñeca con pronación o extensión de la muñeca con supinación.

1.2.1.4.2.4. Tensinovitis del extensor largo 1° dedo

Originado por movimientos rotatorios repetidos del brazo

1.2.1.4.3 Traumatismos específicos en hombros.

1.2.1.4.3 .1. Tendinitis del manguito de rotadores

Los trastornos aparecen en trabajos donde los codos deben estar en posición elevada, o en actividades donde se tensan los tendones o la bolsa subacromial; se asocia con acciones de levantar y alcanzar, y con un uso continuado del brazo en Abducción o flexión



Ilustración 12.- Manguito Rotador

1.2.2. ADOPCIÓN DE UNA PERSPECTIVA TEÓRICA

1.2.2.1. Movimientos repetitivos

1.2.2.1.1. Factores de Riesgo

Los factores de riesgo son cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo a aquellas condiciones de trabajo o exigencias durante la realización de movimientos repetitivos que incrementan la probabilidad de desarrollar una TME, y por lo tanto, incrementa el valor del índice del riesgo.

Cada uno de los factores que se desarrollan a continuación se debe identificar para cada tarea de movimiento repetitivo.

Se considera “trabajo repetitivo” cualquier actividad laboral cuya duración es de al menos 1 hora en la que se lleva a cabo en ciclos de trabajo de menos de 30 segundos y similares en esfuerzos y movimientos aplicados o en los que se realiza la misma acción el 50% del ciclo. Se entenderá por ciclo “la sucesión de operaciones necesarias para ejecutar una tarea u obtener una unidad de producción”.

1.2.2.1.1.1 Factor de Recuperación

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

La frecuencia de los periodos de recuperación, su duración y la 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 en descanso del almuerzo) o el período de recuperación está oncluido en el ciclo”; es decir, la proporción entre trabajo repetitivo y recuperación es de 50 minutos de tarea repetitiva por cada 10 minutos de recuperacion (5(trabajo):1(recuperación)).

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

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 facor.

La tabla 2 muestra laa puntuación para el factor de recuperación según sus pausas y/o descansos existentes durante la duración del movimieno, pudiéndose seleecionar una única de las opciones propuestas. Si no se encontrara descrita la circunstancia exacta en esudi, el método planea dos lternativas (validas tambien para el resto de factores):Utilizacion de puntuaciones intermedias, respecto a las propuestas en las tablas 2, si de esta forma quedara descrita la situación real en estudio.

Factor Recuperación	Puntos
Existe una interrupción de al menos 8-10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el período de recuperación está incluido en el ciclo	0
Existe 2 interrupciones por la mañana y 2 por la tarde (además del descanso del almuerzo) de al 7-10 minutos para un movimientos de 7-8 horas,o bien existen 4 interrupciones de 8 – 10 minutos en un movimientos de 7 – 8 hora; o bien al menos 4 interrupciones del movimiento (además del descanso del almuerzo): o 4 interrupciones por movimiento (además del descanso del almuerzo): o 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, ademas del descanso para el almuerzo,entre 8-10 minutos cada una para un movimiento de entre 7 – 8 horas (o 3 pausas sin descanso para el almuerzo): o una pausa de al menos 8 -10 minutos en un moviminto de 6 horas	4
Existe una única pausa,de al menos 10 minuots,en un movimiento de 7 horas sin descanso para el almuerzo: o en 8 horas solo existe descanso para el almuerzo (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo)	6
No existen pausas reales,excepto unos pocos minutos (menos de 5) en 7 -8 horas de movimiento	10

Tabla 2 Factor de Recuperació

1.2.2.1.1.2. Factor 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, coger 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.

La Norma EN 1005-5:2007, en el Anexo A, describe con detalle las siguientes acciones: mover, alcanzar, agarrar/coger, coger con una mano, volver a coger con la otra mano, colocar, introducir, sacar, empujar /tirar, poner en marcha, acciones específicas, andar, controlar visualmente y transportar.

Según dicha Norma, la acción técnica “alcanzar”, por ejemplo, solo debe considerarse acción técnica si los objetos que el trabajador debe alcanzar se encuentran del alcance de los límites de la zona de trabajo especificados en la Norma ISO 14738:2002.

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

Para la obtención de la puntuación del Factor de Frecuencia se procederá de la siguiente forma:

1.- Si solo son significativas las acciones dinámicas, la puntuación del factor de frecuencia será igual a la puntuación de la opción seleccionada en la tabla de acciones técnicas dinámicas (Tabla 3)

Si es posible seleccionar una opción de la tabla de acciones técnicas dinámicas (tabla 3) y de la tabla de acciones estáticas (Tabla 4), la puntuación final del factor será la mayor de ellas.

Para ambos tipos de acciones (dinámica y estática), si la circunstancia concreta es estudio no se encontrara reflejada en la tabla se deberá seleccionar la opción mas 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).

Acciones técnicas dinámicas	Puntos
Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permite 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 bastantes rápidos (más de 40 acciones/minuto). Solo se permiten pequeñas pausas.	3
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 40 acciones/minuto). Solo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	4
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Solo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	6
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausa 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

Tabla 3.- Acciones Técnicas Dinámica

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

Tabla 4.- Acciones Técnicas Estáticas

Ejemplo acciones técnicas

- Es necesario empujar o tirar de palancas.
- Es necesario pulsar botones.
- Es necesario cerrar o abrir.
- Es necesario manejar o apretar componentes.
- Es necesario utilizar herramientas. Es necesario elevar o sujetar objetos.

1.2.2.1.1.3. Identificación de las acciones técnicas

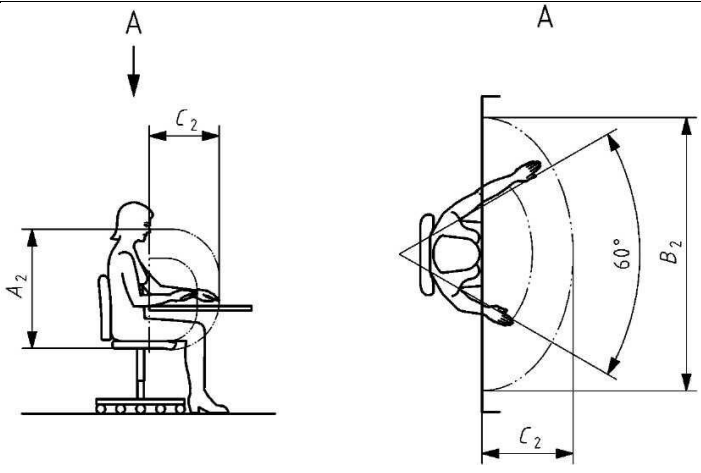
Las acciones técnicas implican la actividad músculo-esquelética de los miembros superiores. No deberían identificarse con un solo movimiento articular, sino más bien con un movimiento complejo que implica una o varias articulaciones y segmentos para permitir la realización completa de una tarea de trabajo simple. Los métodos de análisis de tarea, utilizados

generalmente en la industria, identifican los movimientos elementales de una operación dada para determinar el tiempo requerido para completar la operación.

Los métodos de análisis de tareas generalmente usados en la industria identifican los movimientos elementales de una operación dada para determinar el tiempo requerido para completar la operación. Los métodos más comunes son mediante uso de cronómetro.

ACCIÓN TÉCNICA	CRITERIOS PARA DEFINIR Y CONTAR
Mover	Significa transportar un objeto a un determinado sitio usando los miembros superiores (sin caminar). Mover un objeto debería considerarse como una acción exclusivamente cuando: • el objeto pesa más de 2 kg (con el agarre de fuerza) o 1 kg (con la mano en pinza) (véase el anexo B); y • el brazo tiene un movimiento amplio abarcando una distancia de > 1 m. Significa llevar la mano a un lugar preestablecido.
Alcanzar	Alcanzar un objeto debería considerarse como una acción exclusivamente cuando el objeto está situado fuera del alcance de los límites de la zona de trabajo (A2, B2, C2) especificados en la Norma EN ISO 14738:2002.

Evaluación del riesgo ergonómico biomecánico derivados de movimientos repetitivos en el proceso de envase-empaque en una empresa elaboradora de tintes para cabello y propuesta de medidas de control.

	 Altura máxima de la zona de trabajo (A2): 730 mm Anchura máxima de la zona de trabajo (B2): 1 170 mm Profundidad máxima de la zona de trabajo (C2): 415 mm
Agarrar/Coger	Asir (coger) un objeto con la mano o con los dedos para realizar una actividad o tarea, es una acción técnica. Sinónimos: tomar, empuñar, recoger, retomar.
Coger con una mano, volver a coger con la otra mano	La acción de pasar un objeto de una a otra mano se considera como dos acciones separadas: una para la mano derecha (coger con una mano) y una para la izquierda (coger con la otra mano).
Colocar	El acto de posicionar un objeto o una herramienta en un punto preestablecido constituye una acción técnica. Sinónimos: posicionar, apoyar, colocar, disponer, (y lo mismo para reposicionar, recolocar, reponer, etc.).
Introducir / sacar	El acto de introducir o el de sacar debe considerarse como una acción técnica cuando se requiera el empleo de fuerza. Sinónimos: insertar, extraer.
Empujar / Tirar	Debe contarse como acciones pues resultan de la aplicación de fuerza, aunque sea poca, para obtener un resultado específico. Sinónimos: presionar, atraer.

Evaluación del riesgo ergonómico biomecánico derivados de movimientos repetitivos en el proceso de envase-empaque en una empresa elaboradora de tintes para cabello y propuesta de medidas de control.

Soltar, dejar ir	Esta acción no debe considerarse como acción técnica si, una vez que un objeto ya no se necesita más, se “suelta” simplemente, abriendo la mano o los dedos.
Poner en marcha	Debe considerarse como una acción cuando para accionar una herramienta se requiere el uso de un interruptor o de una palanca, mediante parte de la mano o mediante uno o varios dedos. Si la puesta en marcha se hace repetidas veces se considera una acción cada una de las veces. Sinónimos: apretar un botón, accionar una palanca.
Acciones específicas en el transcurso de una fase	Existen muchas acciones técnicas, además de las mencionadas hasta ahora, que describen específicamente la elaboración o procesamiento de una pieza/de un objeto, como por ejemplo: • doblar o plegar • curvar o encorvar; desviar • estrujar, rotar, girar • guardar, perfilar • bajar, batir, golpear • pintar (contar cada pasada sobre el objeto que se debe pintar) • raspar (contar cada pasada sobre el objeto que se debe raspar) • bruñir (contar cada pasada sobre el objeto que se debe bruñir) • limpiar (contar cada “pasada” sobre el objeto que se debe limpiar) • martillar (contar cada golpe sobre el objeto) • Lanzar, etc. Cada una de estas acciones debe ser descrita y contada cada vez que se repite, por ejemplo: • girar 2 veces = 2 acciones técnicas; • bajar 3 veces = 3 acciones técnicas; • dar 4 pinceladas = 4 acciones técnicas.

Evaluación del riesgo ergonómico biomecánico derivados de movimientos repetitivos en el proceso de envase-empaque en una empresa elaboradora de tintes para cabello y propuesta de medidas de control.

Andar, controlar visualmente	No deben ser consideradas como acciones técnicas porque no implican actividad de los miembros superiores.
Transportar	Significa andar, llevando un objeto a un destino determinado. Transportar un objeto debería considerarse exclusivamente como una acción cuando el objeto pesa más de 2 kg (con el agarre de fuerza) o 1 kg (con la mano en pinza), y el brazo tiene un movimiento amplio abarcando una distancia > 1 m.

Tabla 5.- Criterios para definir Acciones Técnicas

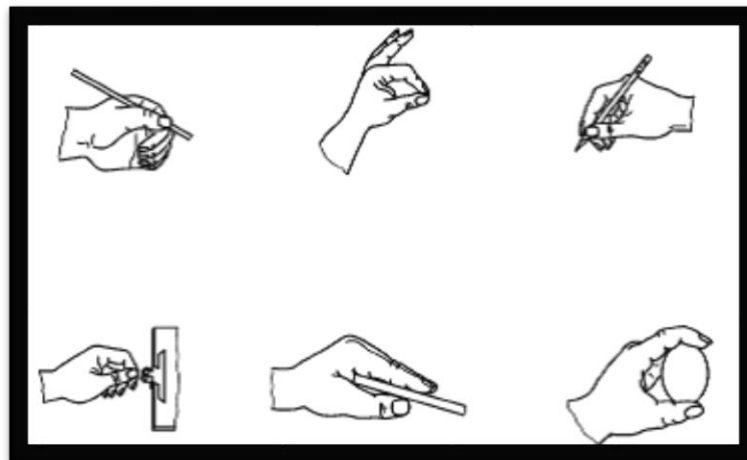


Ilustración 13.- Agarre en pinza

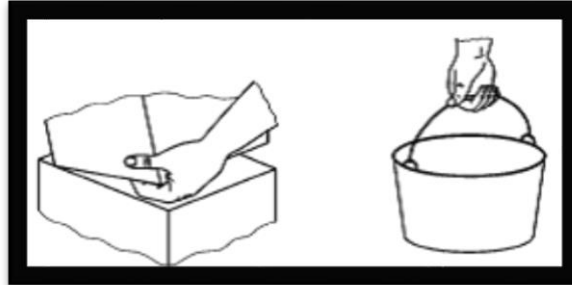


Ilustración 14.- Agarre en gancho



Ilustración 15.- Agarre en fuerza y palma

1.2.2.1.1.4. 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 describe 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:

- 1.- Selección de una o varias acciones de entre las descritas en la tabla 10,5
- 2.- Determinación de la intensidad del esfuerzo según la tabla 10,6
- 3.- En función de la intensidad del esfuerzo, obtener la puntuación de las siguientes tablas: para fuerza moderada (3-4 puntos en la escala CR-10 de Borg), consultar la tabla 10,7 para fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala CR-10 de Borg), consultar la tabla 10,8: y para fuerza máxima (8 o más puntos en la escala CR-10 Borg consultar tabla 10,9.
- 4.- Suma de las puntuaciones obtenidas para las acciones y duraciones seleccionadas.

Evaluación del riesgo ergonómico biomecánico derivados de movimientos repetitivos en el proceso de envase-empaque en una empresa elaboradora de tintes para cabello y propuesta de medidas de control.

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

Tabla 6.- Intensidad del Esfuerzo

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

Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala CR-10 de Borg)		
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

Tabla 7.- Fuerza Moderada

Evaluación del riesgo ergonómico biomecánico derivados de movimientos repetitivos en el proceso de envase-empaque en una empresa elaboradora de tintes para cabello y propuesta de medidas de control.

Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala CR-10 de Borg)		
Duración		Puntos
2 segundos cada 10 minutos		4
1% del tiempo		8
5% del tiempo		16
Más del 10% del tiempo		24

Tabla 8.- Fuerza Intensa

Fuerza casi máxima (8 o más puntos en la escala CR-10 de Borg)		
Duración		Puntos
2 segundos cada 10 minutos		6
1% del tiempo		12
5% del tiempo		24
Más del 10% del tiempo		32

Tabla 9.- Fuerza casi Máxima

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.

1.2.2.1.1.5. Factor de Postura

La valoración del riesgo asociado a la adopción de posturas forzadas 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 de Postura se deberán seguir los siguientes pasos:

- 1.- Selección de una única opción para cada grupo corporal: hombro, codo, muñeca y manos
- 2.-Puntuación de la opción seleccionada para cada grupo: puntuación del hombro, codo, muñeca y manos.
- 3.- Obtención del valor máximo de las puntuaciones del hombro, codo, muñeca y manos.
- 4.- Si existen movimientos estereotipados: selección de la opción correspondiente y suma de su puntuación al valor máximo de las puntuaciones del hombro, codo, muñeca y manos.

La siguiente expresión resume el cálculo del Factor de Postura:

$$FP = MAX (ph, pc, pñ, pm) + pmve$$

Donde:

ph es la puntuación del hombro

pc es la puntuación del codo

pñ es la puntuación de la muñeca

pm es la puntuación de las maños

pmve es la punuación por movimientos estereotipados

A continuación se muestra la tabla de puntuación correspondiente a cada grupo

Hombros	Puntos
Si las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza se duplicarán las puntuaciones	
El/los brazo/s no posee/n apoyo y permanece/n ligeramente elevado/s algo más de la mitad del tiempo	1
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura forzada) más o menos 10% del tiempo	2
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura forzada) más o menos 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

Tabla 10.- Postura Hombros

Para interpretar la existencia de postura forzada en la tabla 10-10 pueden considerarse los siguientes rangos (4): posición del brazo con más de 80° de flexión o más de 20° de extensión , o elevación lateral abducción/aducción superior a 45°

Evaluación del riesgo ergonómico biomecánico derivados de movimientos repetitivos en el proceso de envase-empaque en una empresa elaboradora de tintes para cabello y propuesta de medidas de control.

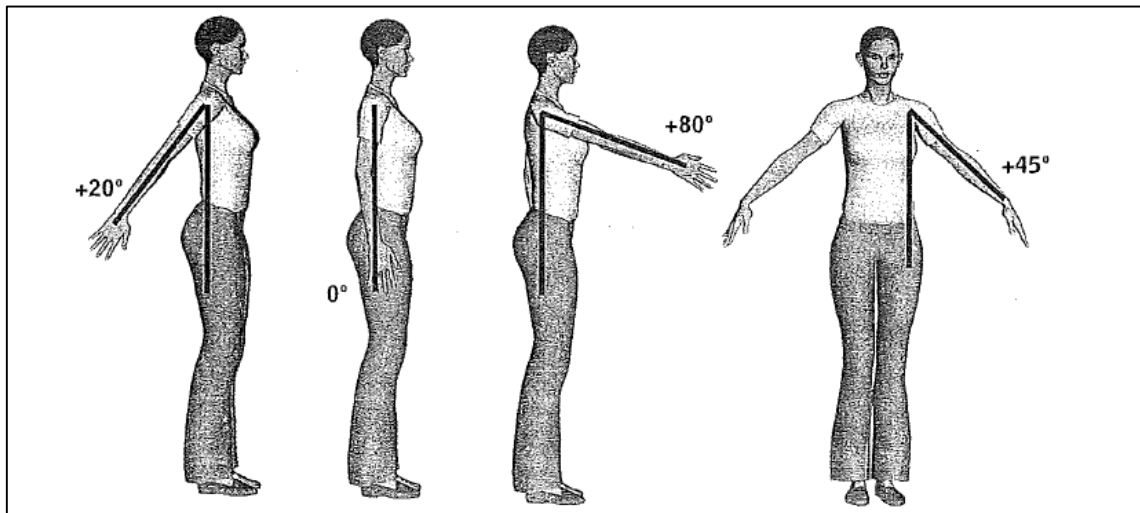


Ilustración 16.- Posición Forzada de brazos

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), al 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

Tabla 11.- Postura Codo

Evaluación del riesgo ergonómico biomecánico derivados de movimientos repetitivos en el proceso de envase-empaque en una empresa elaboradora de tintes para cabello y propuesta de medidas de control.

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

Tabla 12.- Postura Muñecas

Si se realizan agarres de objetos de cualquiera de los tipos indicados en la tabla 13, se asignará la puntuación en función de la duración del agarre, la puntuación a asignar se indica en la tabla N° 13

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)

Tabla 13.- Agarre

Evaluación del riesgo ergonómico biomecánico derivados de movimientos repetitivos en el proceso de envase-empaque en una empresa elaboradora de tintes para cabello y propuesta de medidas de control.

Puntuación del Factor de Postura para el agarre		
Duración		Puntos
Alrededor del 1/3 del tiempo		2
Más de la mitad del tiempo		4
Casi todo el tiempo		8

Tabla 14.- Puntuación del Factor para el Agarre

La siguiente tabla muestra la puntuación a sumar si existen 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 si el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos y todas las acciones técnicas se realizan con los miembros superiores. Las acciones pueden ser diferentes entre sí)	1,5
Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos casi todo el tiempo (o si el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos y todas las acciones técnicas se realizan con los miembros superiores. Las acciones pueden ser diferentes entre sí)	3

Tabla 15.- Movimientos Estereotipados

1.2.2.1.1.6. Factor 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

- 1.- Seleccionar una única opción de las descritas para Factores Adicionales y consultar su puntuación
- 2.- Sumar a la puntuación de la opción seleccionada 1 punto si el ritmo está parcialmente impuesto por la máquina y hasta 2 puntos si este está totalmente determinado por la máquina.

Factores Adicionales	
Factores adicionales	Puntos
Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea), más de la mitad de tiempo	2
La actividad implica (con un martillo, golpear con su pico sobre superficies duras, etc.), con una frecuencia de 2 veces por minuto o más	2
Las actividades 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

Evaluación del riesgo ergonómico biomecánico derivados de movimientos repetitivos en el proceso de envase-empaque en una empresa elaboradora de tintes para cabello y propuesta de medidas de control.

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 repetición más de la mitad del tiempo(tareas sobre áreas de menos de 2 o3 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

Tabla 16.- Factores Adicionales

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

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 pueden disminuir o acelerarse	1
El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina	2

Tabla 17.- Ritmo de Trabajo

1.2.2.1.1.7. Multiplicador correspondiente a la Duración neta del movimiento repetitivo

El multiplicador de Duración es un valor que se 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 este aumenta para movimientos repetitivos mantenidos durante más de 8 horas tal y como muestra la siguiente tabla de puntuaciones para el Multiplicador de Duración:

Puntuación para el Multiplicador de Duración neta del movimiento 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

Tabla 18.- Puntuación para el Multiplicador de duración neta del movimiento repetitivo

1.2.2.1.1.8. Obtención de la puntuación final

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.

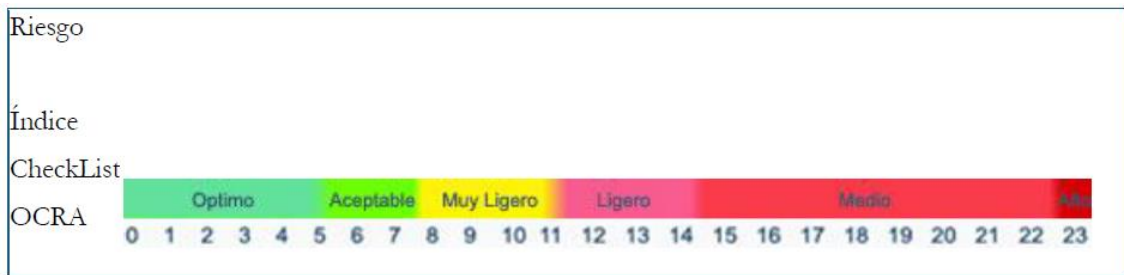
Finalmente, la consulta de la tabla de clasificacion de resultados (tabla N° 19) permitirá describir el riesgo asociado al valor del Índice Vechk List Ocra obtenidos y las acciones correctivas sugeridas por el método

El método propone un código de colores para identificar visualmete los diferentes niveles de riesgo. La escala de colores va desde el verde para el riesgo óptimo o Aceptable, pasando por el amarillo para indicar el riesgo Muy Ligero y finalmente el rojo para identificar el riesg Ligero,Medio,Alto.

Indice 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 analisis o mejora del puesto
Entre 11,1 y 14	Ligero	Se recomienda mejoras del puesto,supervisión medica y entrenamiento
Entre 14,1 y 22,5	Medio	Se recomienda
Más de 22,5	Alto	Se recomoienda mejoras del puesto,supervision médica y entrenamiento

Tabla 19.- Puntuación Final

Evaluación del riesgo ergonómico biomecánico derivados de movimientos repetitivos en el proceso de envase-empaque en una empresa elaboradora de tintes para cabello y propuesta de medidas de control.



1.2.3. HIPÓTESIS

¿Existe riesgo ergonómico para los trabajadores del área de envase – empaque debido movimientos repetitivos y están relacionados con los problemas músculo esqueléticos que presentan?

1.2.4. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE VARIABLES

MAPA CONCEPTUAL DE LA HIPÓTESIS

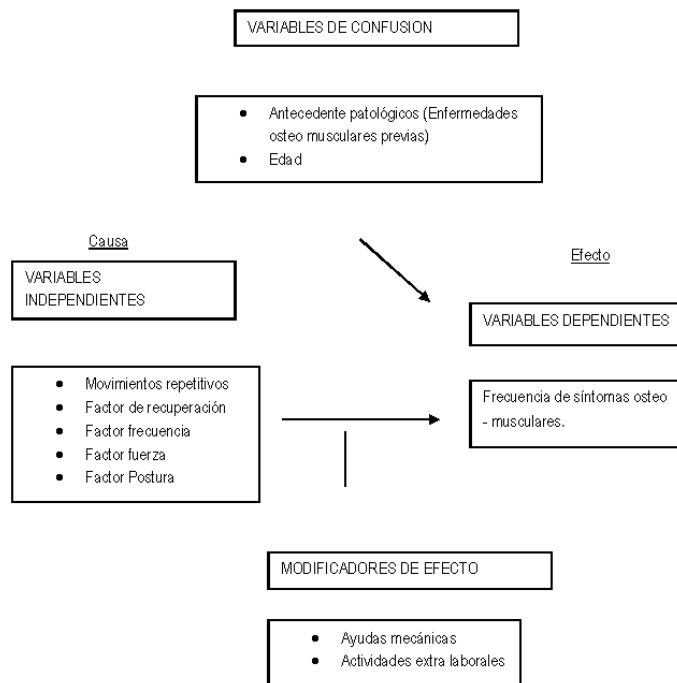


Ilustración 17.- Identificación de las variables

Evaluación del riesgo ergonómico biomecánico derivados de movimientos repetitivos en el proceso de envase-empaque en una empresa elaboradora de tintes para cabello y propuesta de medidas de control.

1.2.4.1. Operacionalización de las variables

Variable independiente	Definición conceptual	Definición operacional	Nivel de medición	Indicador
Movimiento repetitivo	Se entiende por movimientos repetidos a un grupo de movimientos continuos, mantenidos durante un trabajo que implica al mismo conjunto osteo-muscular	Factor recuperación	Tiempo de descanso	Número de interrupciones por cada hora de trabajo
		Factor Frecuencia	Acciones técnicas	Número de acciones técnicas realizadas
		Factor Fuerza	Fuerza ejercida por brazos o manos	Escala de Borg
		Factor postura	Posturas	Numero de posturas por tiempo de trabajo

Tabla 20.- Operacionalización de las variables Independientes

Variable dependiente	Definición conceptual	Definición operacional	Nivel de medición	Indicador
Trastornos músculo esqueléticos	Problemas de salud del aparato locomotor asociado a la exposición a riesgo ergonómico	Frecuencia de TME	Número de consultas por enfermedad/ Total de la población X 100	Índice de morbilidad general.
			Número de consultas por TME/ Total de población X100	Índice de Enfermedades relacionadas al trabajo
			Número de casos calificados como enfermedad profesional/ Total de la poblaciónX100	Índice de enfermedades laborales

Tabla 21.- Operacionalización de las variables dependientes

CAPITULO II

MÈTODO

2.1. NIVEL DE ESTUDIO

La investigación se realizará mediante un estudio descriptivo en el cual observaremos un grupo de personas de similares características y expuesto a similares condiciones de movimiento repetitivo en su trabajo con lo cual se podrá formular una hipótesis y por medio de un método específico afirmar o negar la sobre exposición de la población de estudio y formular soluciones al problema.

2.2. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

En la investigación se recogerá datos en campo in situ para la realización del estudio, es decir el investigador observará las actividades de la población, tomar información necesaria y analizarla mediante un método específico y plantear una propuesta práctica al problema

2.3. MÉTODO

Se utilizara el método hipotético-deductivo partirá de la deducción lógica que se aplica a una hipótesis inicial, con la finalidad de obtener predicciones que serán sometidas posteriormente a verificación

2.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de estudio son los trabajadores de la empresa en la ciudad de quito del área de envase – empaque, su organización esta existe 30 trabajadores pero con cargo tipo que desarrollan actividades de envase, empaque, etiquetado de los diferentes productos.

2.5. SELECCIÓN INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Los principales instrumentos de esta investigación serán:

La observación.- El investigador debe realizar análisis de las actividades relacionadas con los Movimientos repetitivos en la cual tomará datos minuciosos sobre datos relevantes de interés.

Entrevistas.- Es necesario conocer la sensación y perspectiva del trabajo por parte del trabajador, por lo tanto la opinión es importante para conocer posibles soluciones y de la

Evaluación del riesgo ergonómico biomecánico derivados de movimientos repetitivos en el proceso de envase-empaque en una empresa elaboradora de tintes para cabello y propuesta de medidas de control.

manifestación de problemas no apreciables del método aplicado por lo tanto el investigador usará la entrevista para recolectar esta información.

Registros.- El investigador se reunirá con el encargado de producción y solicitará la información relacionada a la producción de un mes representativo.

Métodos utilizados para la evaluación de movimientos repetitivos.

Los datos que se obtengas de los distintos procedimientos, se tabularan y se interpretaran de acuerdo al método Ocra, utilizando herramientas de Microsoft Office, un software Kinovea 0.7 para editar los videos y un programa EPM International Ergonomic School en el cual se realizara Ocra para la tabulación de datos

CAPITULO III

RESULTADOS

3.1. PRESENTACION Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1.1 Identificación del Peligro Ergonómico

En la Tabla N°22 se muestra el resultado para la identificación del peligro ergonómica por movimiento repetitivo, obteniendo como resultado que está presente el peligro por movimiento repetitivo en el área de envase empaque.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGRO ERGONOMICO				
IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTO REPETITIVO				
Si una persona trabajadora realiza tareas compuestas de ciclos, o durante más de la mitad del tiempo se realiza gestos con los brazos o manos similares, y la duración total de este tipo de tareas en la jornada es de 1 hora o más, hay presencia de peligro por movimientos repetitivos y es necesario evaluar el riesgo	Si	x	No	
El ciclo se define como la sucesión de acciones que siempre se repiten de la misma manera. Un ciclo puede durar desde pocos segundos hasta varios minutos.	Si	x	No	
Los gestos realizados por los brazos y las manos no tienen por qué ser idénticos, como ocurre, por ejemplo, en una línea de producción. Si se manipulan continuamente objetos para colocarlos en otra posición, aunque los objetos sean diferentes se trata de tarea repetitiva	Si	x	No	
Los gestos pueden ser también estáticos, manteniendo un objetos o herramienta en la mano durante tiempo prolongado	Si		No	x

Tabla 22.- Identificación peligro ergonómico

3.1.2. Fichas para la evaluación rápida de los factores de riesgo

Se presentara la evaluación del nivel de riesgo aceptable o alto por movimiento repetitivo

A continuación se detalla los resultados en la tabla N°24 la determinación de Nivel Rojo para tareas de movimiento repetitivo.

Evaluación rápida para identificar la presencia de riesgo aceptable (nivel verde) para movimiento repetitivo				
Nota: Señale con una "X" cuando la condición verificada este presente Columna "Si" y cuando no está presente (columna "No")				
1.- ¿Las extremidades superiores están inactivas por más del 50% del tiempo total del trabajo respectivo (se considera como tiempo de inactividad de la extremidad superior cuando el trabajador camina con la manos vacías o lee, o hace control visual, o espera que la máquina concluya con el trabajo, etc.)?	Si		No	x
2.- ¿Ninguno de los brazos trabajan con el codo casi a la altura del hombro por más del 10% del tiempo de trabajo repetitivo?	Si	X	No	
3.- ¿La fuerza necesaria para realizar el trabajo es menor a moderada (es ligera)? O bien, ¿Si la fuerza es moderada, no supera el 25% del tiempo de trabajo repetitivo	Si	X	No	
4.- ¿Están ausentes los picos de fuerza (más que moderada en la Escala de Borg?	Si	X	No	
5.- ¿Hay pausas con duración de al menos 8 min cada 2 horas?	Si		No	x
6.- ¿La(s) tarea(s) de trabajo repetitivo se realiza durante menos de 8 horas al día?	Si	x	No	
Si a todas las preguntas ha contestado "Si", entonces la tarea tiene un riesgo aceptable y está en el nivel verde				
Si alguna es "No", compruebe si se trata de una tarea con un nivel de riesgo alto según la Ficha de evaluación rápida de riesgo alto (nivel rojo)				

Tabla 23.- Evaluación rápida para la presencia de riesgo aceptable

Evaluación del riesgo ergonómico biomecánico derivados de movimientos repetitivos en el proceso de envase-empaque en una empresa elaboradora de tintes para cabello y propuesta de medidas de control.

Evaluación rápida para identificar la presencia de riesgo alto (nivel rojo) para movimiento repetitivo				
Nota: Señale con una "X" cuando la condición verificada este presente Columna "Si" y cuando no está presente (columna "No")				
1.- ¿Las acciones técnicas de alguna extremidad superior es tan rápida, que no es posible contarla?	Si		No	x
2.- ¿Uno o ambos brazos trabajan con el codo casi a la altura del hombro por la mitad o más tiempo del trabajo repetitivo?	Si		No	x
3.- ¿Se realizan picos de fuerza (Fuerza "intensa" o más en la escala de Borg) durante el 5% o más del tiempo de trabajo?	Si		No	x
4.- ¿Se requiere el agarre de objetos con los dedos (agarre de precisión) durante más del 80% del tiempo de trabajo repetitivo?	Si	x	No	
5.- ¿En un turno de 6 o más horas ¿Solo tiene una pausa o ninguna?	Si	x	No	
6.- ¿El trabajo repetitivo es superior a 8 horas en el turno?	Si		No	x
Si alguna de las preguntas ha contestado "Si" la tarea probablemente este en nivel rojo teniendo un nivel de riesgo alto. Es prioritario realizar la evaluación específica del riesgo de la tarea por empuje y tracción cargas por u técnico acreditado				
Si todas las respuestas son "No", no es posible discriminar el nivel de riesgo de forma rápida y por lo tanto, es necesario realizar la evaluación específica para conocer el grado o nivel de exposición al riesgo.				

Tabla 24.- Evaluación rápida para el riesgo alto

3.1.3. ANÁLISIS DE LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

Se detallan factores organizativos del trabajo en las áreas de envasado y empaque que nos permitirán cuantificar la magnitud del riesgo ergonómico biomecánico.

3.1.3.1 ANALISIS DE LOS TURNOS DE TRABAJO Y PAUSAS

El horario de trabajo en las áreas de envasado y empaque inicia a las 07H30 con una duración de 8 horas laborables, de lunes a viernes no realizan turnos rotativos para sus actividades.

Evaluación del riesgo ergonómico biomecánico derivados de movimientos repetitivos en el proceso de envase-empaque en una empresa elaboradora de tintes para cabello y propuesta de medidas de control.

En el siguiente esquema se muestra la distribución en horas y las pausas con su duración dentro de la jornada laboral.

Inicio Jornada de Trabajo	Actividades	Almuerzo	Actividades	Lavado de maquina	Fin jornada de trabajo
07h30	Tareas de envase - empaque	12h30 – 13h00	Tareas de envase-empaque	15h10- 16h00	16h00

3.1.4. ANÁLISIS DE TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS

3.1.4.1 Resultados Aplicación Cuestionario Nórdico

3.1.4.1.1. Ubicación anatómica

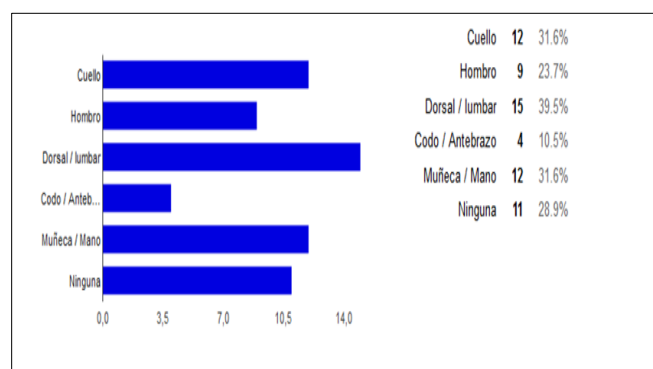


Ilustración 18.- Ubicación Anatómica

Evaluación del riesgo ergonómico biomecánico derivados de movimientos repetitivos en el proceso de envase-empaque en una empresa elaboradora de tintes para cabello y propuesta de medidas de control.

Las regiones anatómicas más afectadas señaladas por los colaboradores del área de envasado – empaque se encuentran distribuidas de la siguiente manera, el 39,5% presenta síntomas en la región dorsal – lumbar, seguida por 12 personas que presentan síntomas en muñecas, el 31,6% manifestó dolores en cuello, mientras que el 10,5% síntomas relacionados con los codos - antebrazo, y un 20 % no presenta sintomatología.

3.1.4.1.2. Cambio de actividad por síntomas osteo - musculares

En lo referente a la pregunta ha necesitado cambiar de puesto de trabajo, el 6,12% representado por 3 colaboradores si ha necesitado cambiar de puesto de trabajo, los principales síntomas presentaron los colaboradores están relacionados con hombros (1 colaborador), en muñecas 2,04% y por síntomas relacionados con la región lumbar un colaborador.

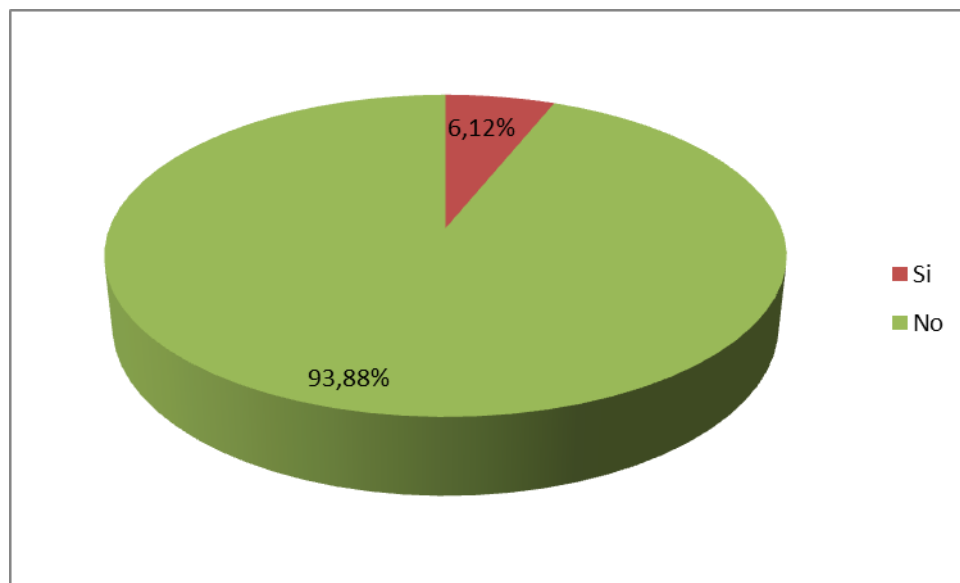


Ilustración 19.- Cambio de Actividades

3.1.4.1.3. Evolución de Síntomas

En lo relaciona al tiempo de evolución que presentan los colaboradores los síntomas en la ilustración N° presenta los siguiente resultados: 10 colaboradores presenta síntomas de larga evolución (años) y está representada por el 19,23%, mientras que los colaboradores que señalaron meses de evolución corresponde al 50 % y 16 colaboradores manifiesta que sus síntomas se presentan hace algunos días y estos representan el 30,76%

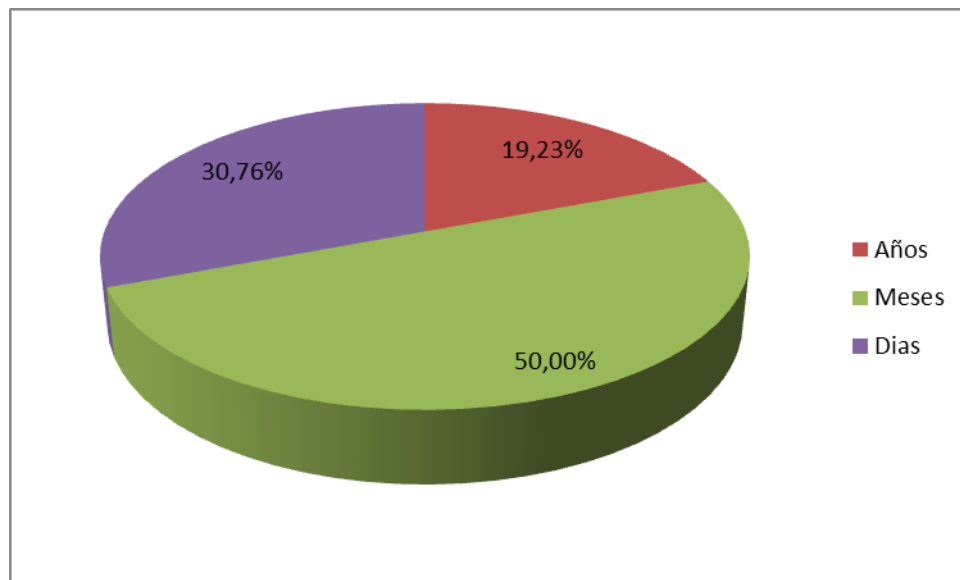


Ilustración 20.- Evolución Síntomas

3.1.4.1.4. Restricción Actividades

En la pregunta si estas molestias han impedido realizar sus actividades el 13,15% respondieron que si impidió realizar actividades cotidianas en su trabajo , de estas el 5,26 % estas relacionadas con molestias en región lumbar, el 2, 63% con síntomas relacionados con hombro, y 2 colaboradores por molestias en codo.

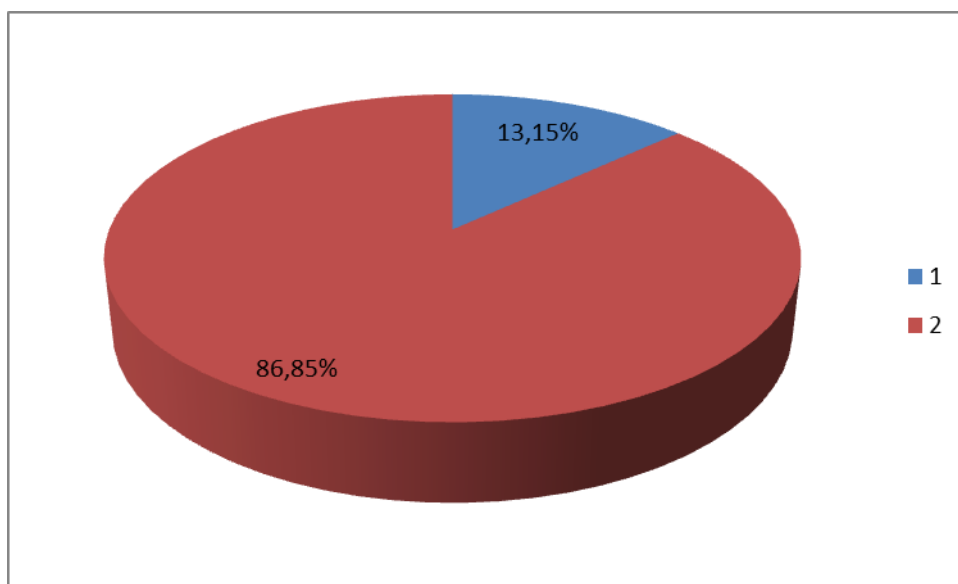


Ilustración 21.- Restricción de Actividades

3.1.4.2. INDICE DE ENFERMEDAD OSTEO – MUSCULARES

Para el análisis de los trastornos músculos esqueléticos se revisan los registros médicos de atenciones y consultas obteniendo los siguientes resultados

En relación a las enfermedades osteo - musculares, se encuentra el siguiente detalle, que las enfermedades presentadas en los primeros seis meses de 2015 es 1.01, con diagnósticos de Hombro doloroso, Tendinitis del manguito rotador, tensinovitis de muñecas, cervicalgias, dorsalgias, lumbagias crónicas, que son las patologías más prevalentes desde el año 2013.

INDICE ENFERMEADES OSTEOMUSCULARES				
Mes	2013	2014	2015	INDICE MORBILIDAD ENFERMEDAD OSTEOMUSCULAR
Enero	1,94	1,94	1,45	
Febrero	1,45	1,45	4,85	
Marzo	0,97	0,97	2,42	
Abril	2,42	1,45	0,48	
Mayo	1,94	1,94	2,42	
Junio	0,9	0,97	0,48	
Julio	1,45	0,97		
Agosto	1,45	0,48		
Septiembre	0,48	1,45		
Octubre	0,97	0,97		
Noviembre	0,48	1,45		
Diciembre	0,97	1,45		
Total	1.17	1,29	1,01	1.16

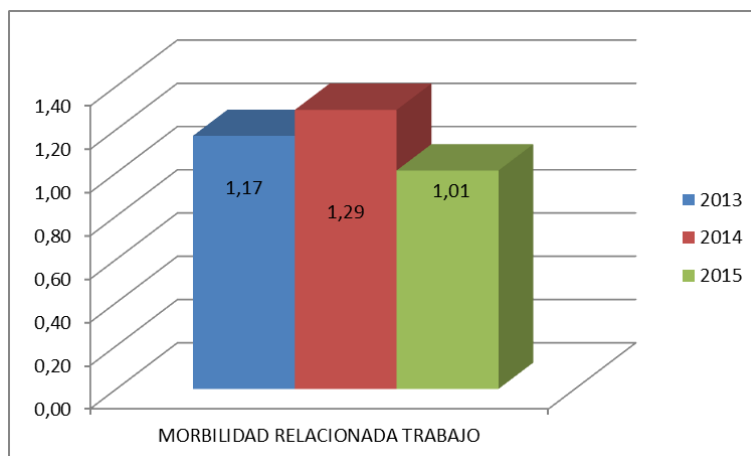


Ilustración 22.- Morbilidad Osteo - muscular

3.1.5. EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTO REPETITIVO

3.1.5.1. ANÁLISIS DE LA DURACIÓN

En las tareas de envase- empaque que involucran movimiento repetitivo se ha realizado una recolección de datos en conjunto con producción para determinar el tiempo de exposición exacta a tareas repetitivas en los distintos puestos. Debido a que realizan actividades como abastecimiento de materias primas, limpiezas de máquinas envasadoras, traslados a otras áreas, limpieza del área de trabajo, tiempo en el cual los colaboradores no se encuentran expuestos a movimiento repetitivo.

El detalle del tiempo neto de exposición a movimiento repetitivo se lo expresa en la tabla 25 a continuación:

Área	Actividades con movimiento repetitivo	Tiempo de exposición	Actividades sin movimiento repetitivo	Tiempo sin movimiento repetitivo
Envasado- empaque	Colocación envases	370	Limpieza máquina envasadora	110
	Envasar Producto		Toma de muestra para control	
	Colocar tapa (enroscar)		Traslado producto áreas de almacenamiento	
	Limpiar frasco Tapado		Almuerzo	
	Enfardar el producto			
	Paletizar el producto			
	Doblar cajas			

Tabla 25.- Distribución del tiempo

3.1.5.2. ANÁLISIS DE LA RECUPERACIÓN

En todos los puestos analizados tanto en el área de envasado como en empackado, sólo se cuenta con una pausa de 30 min dedicada al almuerzo. Bajo este parámetro en la puntuación final no se puntúa este factor en ninguno de los puestos evaluados.

Tomando en cuenta que el factor recuperación está determinado por la frecuencia de los periodos de recuperación, su duración y distribución en la tarea, determinando el riesgo debido a falta de reposo y por consecuencia al aumento de la fatiga. Como resultado de la aplicación del método no se llevan a cabo pausas en la jornada de trabajo que permitan la recuperación de los grupos musculares más exigidos en la totalidad de los puestos objetos de estudio

3.1.5.3. ANÁLISIS DE LA FRECUENCIA

La frecuencia se encuentra valorada en términos de acciones técnicas realizadas por minuto al aplicar el método estos fueron los resultados obtenidos.

EVALUACIÓN FACTOR FRECUENCIA			
AREA	PUESTO DE TRABAJO	MANO DERECHA	MANO IZQUIERDA
Envasado	Cremosin	36,40	36,36
Envasado	Bio- shine	16,50	10,99
Envasado	Keratine	14,34	8,35
Envasado	Shampoo	11,10	12,03
Empacado	Cremosin	18,20	18,18
Empacado	Shampoo	32,9	32,9

Tabla 26.- Factor Frecuencia

Evaluación del riesgo ergonómico biomecánico derivados de movimientos repetitivos en el proceso de envase-empaque en una empresa elaboradora de tintes para cabello y propuesta de medidas de control.

Las acciones técnicas que frecuentemente se realizan son el tapado (enroscado) de los frascos de diferentes productos

3.1.5.4. ANÁLISIS DE LA FUERZA

Se valoró el uso de fuerza en cada una de las actividades realizadas en los diferentes puestos de trabajo, los datos obtenidos se detallan a continuación:

EVALUACIÓN FACTOR FUERZA			
AREA	PUESTO DE TRABAJO	MANO DERECHA	MANO IZQUIERDA
Envasado	Cremosin	4	4
Envasado	Bio- shine	4	4
Envasado	Keratine	1	1
Envasado	Shampoo	4	4
Empacado	Cremosin	4	4
Empacado	Shampoo	1	1

Tabla 27.- Factor Fuerza

La intensidad de la fuerza es en la mayoría de los casos se encuentran con puntuación 4 ya que deben dar golpes sobre las tapas para realizar el correcto sellado del producto.



Ilustración 23.- Tapado de Shampoo

3.1.5.5. ANÁLISIS DE LA POSTURA

En cuanto al riesgo asociado con la postura los datos se detallan en la siguiente tabla 28 podemos observar que la mayor puntuación es ocupado por la muñeca ya que estos realizan tapado de frascos, esta es enroscado para el tapado final como muestra la figura 8

Evaluación del riesgo ergonómico biomecánico derivados de movimientos repetitivos en el proceso de envase-empaque en una empresa elaboradora de tintes para cabello y propuesta de medidas de control.

EVALUACION FACTOR POSTURA								
Área	Puesto Trabajo	Lateralidad	Hombro	Codo	Muñeca	Mano	Estereotipo	Total
Envasado	Cremoxin	Derecha	2	3	4	3	3	7
		Izquierda	2	3	4	3	3	7
Envasado	Bio-Shine	Derecha	1	3	4	3	3	7
		Izquierda	1	3	4	3	3	7
Envasado	Keratine	Derecha	1	2	4	1	3	7
		Izquierda	1	2	1	1	3	5
Envasado	Shampoo	Derecha	1	2	4	1	3	7
		Izquierda	1	2	4	1	3	7
Empacado	Cremoxin	Derecha	2	3	4	3	3	7
		Izquierda	2	3	4	3	3	7
Empacado	Shampoo	Derecha	1	3	1	1	3	6
		Izquierda	1	2	1	1	3	5

Tabla 28.- Factor Postura

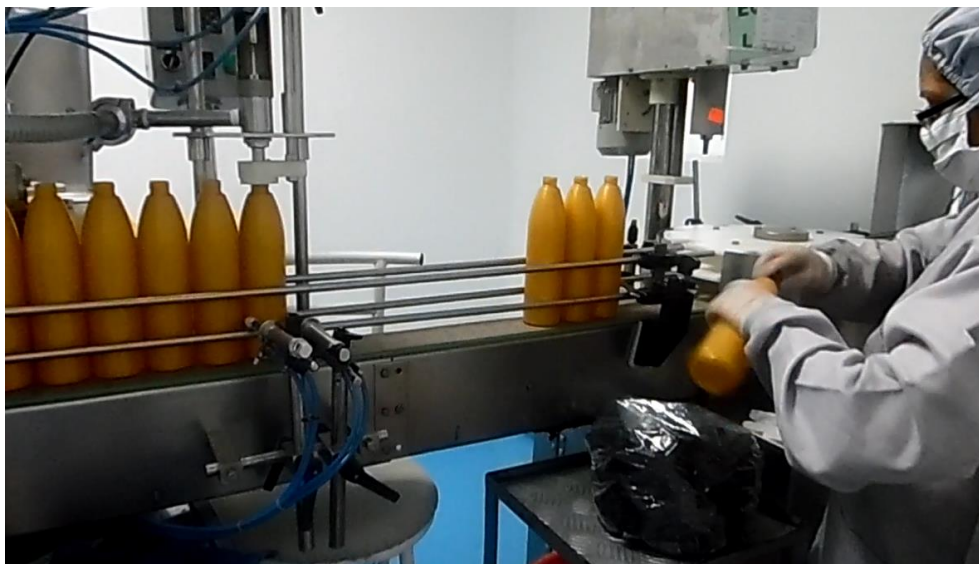


Ilustración 24.- Tapado Bio - Shine

3.1.5.6. ANÁLISIS DE ASPECTOS COMPLEMENTARIOS

En lo relacionado a los factores complementarios que aumentan el riesgo en la realización de actividades se obtuvo los siguientes datos.

EVALUACION FACTORES COMPLEMENTARIOS			
Área	Puesto Trabajo	Lateralidad	Total
Envasado	Cremosin	Derecha	3
		Izquierda	3
Envasado	Bio-Shine	Derecha	3
		Izquierda	3
Envasado	Keratine	Derecha	3
		Izquierda	3
Envasado	Shampoo	Derecha	3
		Izquierda	3
Empacado	Cremosin	Derecha	3
		Izquierda	3
Empacado	Shampoo	Derecha	4
		Izquierda	4

Tabla 29.- Factores Complementarios

En cuanto a los valores en factores complementarios, estos están relacionados al uso de guantes permanente para realización de actividades, adicional al uso de las manos para dar golpes en el sellado de Shampoo.



Ilustración 25.- Uso de guantes

3.1.5.6. Análisis de impacto por áreas

3.1.5.6.1. Área de Envasado y Empacado de Cremoxin

Los resultados del método en el área de envasado – empacado de Cremoxin su puntuación final fue 15.68 en envasado y 15,26 en empacado esté puede estar relacionado:

- Puntuación en las muñecas ya que su posición forzada se relaciona con el tapado de frascos (enroscado),
- Uso de guantes durante las 8 horas de sus actividades, los cuales no son de talla adecuada al colaborador como lo podemos observar en la figura n° 11.



Ilustración 26.- Tapado Cremoxin

Evaluación del riesgo ergonómico biomecánico derivados de movimientos repetitivos en el proceso de envase-empaque en una empresa elaboradora de tintes para cabello y propuesta de medidas de control.

METODO OCRA: ENVASADO DE CREMOSIN												
Descripción de la Tarea repetitiva							Colocar Frasco					
Descripción de tareas no repetitivas							Tapar frascos					
En ciclos							Almuerzo					
							Colocación Frascos				410	
							Tapado Frascos				40	
Sin ciclos							Limpieza Maquina				30	
Acciones técnicas							Zona Corporal				Numero	
							Derecha				4	
							Izquierda				36,4	
											36,36	
	manipulador de frecuencia	Recuperación	frecuencia	fuerza	tormento	Codo	Muñeca	Mano	Esteroidipado	Total Postura	complementarios	Otra
Dir	1	0	2,5	4	2	3	4	3	3	7	3	15,68
Eq.	1	0	2,5	4	2	7	3	3	3	7	3	15,68

Ilustración 27.- OCRA Envasado Cremoxin



Ilustración 28.- Tapado Cremoxin

Evaluación del riesgo ergonómico biomecánico derivados de movimientos repetitivos en el proceso de envase-empaque en una empresa elaboradora de tintes para cabello y propuesta de medidas de control.



Ilustración 29.- Posición Manos



Ilustración 30.- Tapado Frascos de cremoxin

Ilustración 31.- OCRA empacado cremoxin



Evaluación del riesgo ergonómico biomecánico derivados de movimientos repetitivos en el proceso de envase-empaque en una empresa elaboradora de tintes para cabello y propuesta de medidas de control.



Ilustración 33.- Verificación Tapado



Ilustración 34.- Posición Manos

3.1.5.6.2. Área de Envasado Bio – Shine

Las actividades realizadas en el área de envasado de Bio – shine, determino un nivel de riesgo no aceptable, nivel medio ya que su puntuación 15,26, como lo podemos observar en el análisis del método.

Evaluación del riesgo ergonómico biomecánico derivados de movimientos repetitivos en el proceso de envase-empaque en una empresa elaboradora de tintes para cabello y propuesta de medidas de control.

METODO OCRA: ENVASADO DE BIO-SHINE													
Descripción de la Tarea repetitiva								Colocar Frasco					
								Tapar frascos					
Descripción de tareas no repetitivas								Almuerzo					
En ciclos								Colocación Frascos					
								Tapado Frascos				410	
								Limpieza Maquina				40	
Sin ciclos								Almuerzo				30	
Acciones técnicas					Zona Corporal			Numero				Frecuencia	
					Derecha			3				16,50	
					Izquierda			2				10,99	
	multiplicador de frecuencia	Recuperación	frecuencia	fuerza	hombro	Codo	Muñeca	Mano	Estereotipado	Total Postura	complementarios	Ocra	
Der.	1	0	2,5	4	1	3	4	3	3	7	3	15,26	
Izq.	1	0	2,5	4	1	3	4	3	3	7	3	15,26	

Ilustración 35.- OCRA envasado Bio - Shine

Evaluación del riesgo ergonómico biomecánico derivados de movimientos repetitivos en el proceso de envase-empaque en una empresa elaboradora de tintes para cabello y propuesta de medidas de control.



Ilustración 36.- Tapado Bio - shine

3.1.5.6.3. Área de Envasado Keratine

Al analizar las actividades en el área de keratine, podemos observar un decremento del 8,54% al no realizar la actividad de tapado de frascos (enroscado), esto podría ser significativo para disminuir el impacto en el sistema osteo -muscular.

Evaluación del riesgo ergonómico biomecánico derivados de movimientos repetitivos en el proceso de envase-empaque en una empresa elaboradora de tintes para cabello y propuesta de medidas de control.

METODO OCRA: ENVASADO DE KERATINE													
Descripción de la Tarea repetitiva								Colocar Frasco					
								Envasado					
Descripción de tareas no repetitivas								Almuerzo					
En ciclos								Colocación Frascos				410	
								Tapado Frascos				410	
								Limpieza Maquina				40	
Sin ciclos							Almuerzo				30		
Acciones técnicas					Zona Corporal		Numero				Frecuencia		
					Derecha		3				18,52		
					Izquierda		2				12,3		
	Indicador de frecuencia	Recuperación	frecuencia	fuerza	momento	Codo	Muñeca	Mano	Esteriotipado	Total Postura	complementarios	Ocra	
Der.	1	0	4,5	1	1	2	4	1	3	7	3	14,34	
Izq.	1	0	0	1	1	2	1	1	3	5	3	8,33	

Ilustración 37.- OCRA Keratine



Ilustración 38.- Envasado Keratine

Evaluación del riesgo ergonómico biomecánico derivados de movimientos repetitivos en el proceso de envase-empaque en una empresa elaboradora de tintes para cabello y propuesta de medidas de control.

3.1.5.6.4. Área de Envasado y Empacado de Shampoo

El resultado del Método OCRA, en el área de envasado de shampoo es nivel leve ya que su puntuación es 11,10, a pesar que se requiere del uso de las manos para dar golpes en el tapado del frasco. Mientras que el área de empaque del producto tenemos como resultado mano derecha 11,10 y mano izquierda 10, 18.

METODO OCRA: ENVASADO DE SHAMPOO													
Descripción de la Tarea repetitiva								Colocar Frasco					
								Envasado					
								Tapado de frascos					
Descripción de tareas no repetitivas								Almuerzo					
En ciclos								Colocación Frascos				410	
								Tapado Frascos					
								Limpieza Maquina				40	
Sin ciclos							Almuerzo				30		
Acciones técnicas					Zona Corporal		Numero				Frecuencia		
					Derecha		2				34,6		
					Izquierda		2				34,57		
	manipulación de	frecuencia	Recuperación	frecuencia	fuerza	tormento	Codo	Muñeca	Mano	Estereotipado	Total Postura	complementarios	OCRA
Der	1	0	2	1	1	2	1	1	3	5	4		11,10
Izq.	1	0	2	1	1	2	1	3	3	6	4		12,03

Ilustración 39.- OCRA envasado Shampoo

Ilustración 40.- OCRA Empacado Shampoo

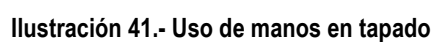




Ilustración 42.- Recolección Shampoo

3.1.5.7. RESULTADOS GLOBALES

Luego de aplicar el método en los diferentes puestos del área de envasado y empackado podemos observar en la tabla N° 30, que las tareas se encuentran en color rojo lo que determina un riesgo no aceptable, por lo que se deberían tomar medidas correctivas para mejorar los puestos de trabajo.

Evaluación Método CHECK LIST OCRA					
Área	Puesto Trabajo	Mano derecha	Factores Críticos	Mano Izquierda	Factores Críticos
Envasado	Cremosin	15,68	Frecuencia	15.68	Frecuencia
			Fuerza		Fuerza
			Postura de muñeca		Postura de muñeca
		Minutos no justificados 1			
Envasado	Bio- shine	12,38	Frecuencia	9,75	Fuerza
			Postura		
			Muñeca		
		Minutos no justificados: 120			
Envasado	Keratine	14.73	Frecuencia	8.55	
			Muñeca		
			Minutos de justificados: 170		
		Envasado	Shampoo	10.93	
Minutos no justificados: 84					
Empacado	Cremosin	15,68		15,68	
		Minutos no Justificados			
		Minutos no justificados: 21			
Empacado	Shampoo	11.40		10.45	
		Minutos no justificados: 91			

Tabla 30.- CheckListOcra

Estas están dados por factores fuerza, frecuencia, postura ya que las actividades de los puestos de trabajo están relacionadas con el sellado correcto de producto antes del consumo final para ello se realizan maniobras como el enroscado de tapas en las diferentes áreas, esto coloca a las muñecas en posición forzada en la mayor parte del tiempo



Ilustración 43.- Tapado Frascos

3.1.5.8. COMPARATIVO DE ACTIVIDADES IMPLANTANDO PAUSAS ACTIVAS

Al implantar pausas activas en las diferentes áreas se evidencia un decremento en el riesgo, Obteniendo los siguientes resultados:

Envasado Cremoxin se reduce el riesgo en un 21,04%, mientras que en el empaque 25,22% de disminución del riesgo.

En el área de envase – empaque de Shampoo se presentó una baja del 8,54% en la mano derecha mientras en la izquierda representa el 12,71% , en relación al empackado del decremento tan solo representó en mano derecha 5,40%, y en la izquierda 4,22%

Evaluación del riesgo ergonómico biomecánico derivados de movimientos repetitivos en el proceso de envase-empaque en una empresa elaboradora de tintes para cabello y propuesta de medidas de control.

En lo referente a la disminución del riesgo en el envasado de keratine este fue representado por 18,89% en el lado derecho, mientras que el izquierdo fue 50,20.

El área de Bio- Shine su decremento fue del 18,74%

Comparativo Odra							
Área	Puesto de trabajo	Sin pausas		Con pausas		Porcentaje	
		Mano derecha	Mano izquierda	Mano derecha	Mano izquierda		
Envasado	Cremoxin	15.68	15.68	12.38	12.38	21.04%	
Envasado	Bio- shine	15,26	15,26	12,40	12,38	18.74%	
Envasado	Keratine	14.34	14.34	11.63	7.14	18.89%	50.20%
Envasado	Shampoo	11,10	12,03	10,25	10,50	8.54%	12.71%
Empacado	Cremoxin	15.26	15,26	11.38	11.38	25,42	%
Empacado	Shampoo	11,10	10,18	10,50	9,75	5,40%	4,22%

Tabla 31.- Comparativo con pausas activas

3.1.5.9. COMPARATIVO DEL IMPACTO AL ROTAR POR DIFERENTES AREAS

3.1.5.9.1 Análisis al rotar al personal del área de Cremoxin al Shampoo

Al realizar rotación de los colaboradores desde el área cremoxin, al área de shampoo la disminución del riesgo fue del 29,20% en el área de envasado y del 27,26% en el área de empacado, esto nos indica que reducirá el riesgo de desarrollar síntomas relacionados con el sistema osteo – muscular

Evaluación del riesgo ergonómico biomecánico derivados de movimientos repetitivos en el proceso de envase-empaque en una empresa elaboradora de tintes para cabello y propuesta de medidas de control.

	ENVASADO	EMPACADO
Cremoxin	15,68	15,26
Shampoo	11,10	11,10
Decremento	29,20%	27,26%

Tabla 32.- Comparativo cremoxin – shampoo

3.1.5.9.2. Análisis de resultados al rotar de Área de Cremoxin a Bio – Shine

La disminución del riesgo al realizar actividades alternadas del área de Cremoxin al área de Bio-Shine presenta un decremento del 2,67%

	ENVASADO
Cremoxin	15,68
Bio - Shine	15.26
Decremento	2,67%

Tabla 33.- Comparativo Cremoxin - Bio – Shine

3.1.5.9.3. Análisis de resultados al rotar de Área de Cremoxin a Keratine

Las actividades realizadas en el área de Keratine en comparación con el área de Bio – Shine presenta una disminución del riesgo del 8,54%

	ENVASADO
Cremoxin	15,68
Keratine	14.34
Decremento	8,54%

Tabla 34.- Comparación Cremoxin - keratine

Capítulo IV

Discusión

4.1. Conclusiones

Los resultados obtenidos en esta investigación podría corroborar la planteamiento del problema, en el área de envasado empaque en las diferentes área, la exposición a movimientos repetitivos en el miembro superior es alta, originada por las actuales condiciones en movimiento repetitivo, lo que a mediano plazo contribuirá a la aparición de TME, causando el incremento de ausentismo, disminuyendo la calidad de vida de los colaboradores que afectara a la productividad de la empresa.

Los factores de riesgo que podrían desencadenar en TME relacionados con los movimientos repetitivos en el área de envasado y empaque son la posición de la muñeca al realizar actividades de tapado ya que deben enroscar para un correcto sellado, la frecuencia de la actividades que no permiten el descanso fisiológico necesario lo que dificulta una recuperación adecuada de la fatiga.

Al realizar una comparación de los resultados en los índices de riesgo en las diferentes áreas, el mayor índice de riesgo es el área de envasado y empacado de Cremoxin ya que este está relacionado con el enroscado de las tapas, manteniendo la muñeca en posición forzada.

Al comparar los riesgos más bajos que es el envasado de Bio – Shine, y comparado en el envase – empaque de Cremoxin este presenta un decremento de 21,04 %, lo que podría representar un impacto menor sistema es Osteo – muscular.

La disminución del riesgo de síntomas de TME del Area de Cremoxin al Area de Shampoo 29.20%, mientras que la misma área comparada con Keratine produce una reducción del 8,54% el riesgo.

Se determinó que al implantar pausa activas 3 de 10 minutos cada una representa decremento en ciertas áreas, considerando que existen tiempos vacíos dentro del método que permitiera la realización de estas.

4.2. Recomendaciones

- 1.- Organizar a los colaboradores del área de envase – empaque para coordinar de tal manera que se implante 3 pausas activas de 10 minutos cada una, sin que esta afecte la producción.
- 2.- En base a los resultados del presente estudio se recomienda la rotación de los colaboradores de forma horaria de tal manera que la exposición sea de mayor a menor riesgo, por ejemplo del envasado de Cremoxin al empacado de Shampoo.
- 3.- Capacitar a los colaboradores para estandarizar acciones técnicas en las actividades de más alto riesgo como lo son el envase y empacado de Cremoxin, y el tapado de Shampoo

CAPITULO V

5. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

Álvarez-Casado, E., Hernández, A., Tello, S., & Gil, R. (2013). *Guía para la evaluación rápida de riesgos ergonómicos dirigida a los delegados de prevención*. Barcelona: Edición Secretaria de Política Sindical-Salut Laboral.

Álvarez-Casado, E., Hernández, A., Tello, S., & Gil, R. (2013.). *Guía para la eliminación y reducción de riesgos ergonómicos*. Edición Secretaria de Política Sindical-Salut Labora. Barcelona: ISBN 978-84-695-9332-5.

Andina, C. (s.f.). *Resolucion 957 Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Consejo Asesor de Ministerio de trabajo.

Asensio, S. B. (2012). *Evaluación ergónomica de puestos de Trabajo*. Paraninfo.

Astrand, P., & Rodahl. (1996). *Fisiología del Trabajo Físico*. Madrid: Panamericana.

Castillo, J. (2010). *Ergonomia Fundamentos para el desarrollo de soluciones ergonómicas*. Barcelona: Universidad del Rosario.

Centro Nacional de condiciones de trabajo, I. (s.f.). *Metódo de Evaluacion para movimiento repetitivo Metódo Ocra NTP 629*.

Colombin, D., Grieco, A., & Occhipinti. (s.f.). *Evaluacion y gestion del riesgo por movimiento repetitivo de extremidad superior*. Barcelona: ETSEIBVPE.

Delgado, S. M. (2011). *Biomecanica Medicina laboral*. Madrid: Grupo M&C.

Estrada, J. (2000). *Ergonòmia 2*. Medellin: uedisin.

Henao Robledo, F. (2010). *Salud Ocupacional: Conceptos*. Bogota: Ecu Ediciones.

Evaluación del riesgo ergonómico biomecánico derivados de movimientos repetitivos en el proceso de envase-empaque en una empresa elaboradora de tintes para cabello y propuesta de medidas de control.

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, S. G. (2010). *Resolucion N° CD 333 "Auditoria de Riesgos de Trabajo*. Quito.

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, S. G. (2011). *Resolució n N° C.D: 390 Reglamento del Seguro General de Riesgos del trabajo* . Quito.

ISNHT. (2012). *Técnicas de prevención de riesgos laborales*. España: Instituto de seguridad e higiene en el trabajo.

Junca Torres, R. (2000). *Prevención de Riesgos laborales*. editorial CEAN.

MAPFRE, F. (2012). *Ergonomia 20 preguntas básicas para aplicar la ergonomía en la empresa*. España.

MAPFRE, F. (2012). *Manual de ergonomia y psicosociología*. Madrir.

Melo, J. (2009). *Evaluación ergonòmica de un puesto de trabajo* . Argentina: MAFRE.

Ministerio, S. y. (2000). *Protocolo de vigilancia específica para trabajadores /as expuestos a movimiento repetitivo*. Madrid: Mijan Industrias Graficas.

Organizacion Internacional del trabajo, O. (1998). *Enciclopedia de Seguridad y Salus en el Trabajo*. Madrid: Chantal Dufresne,BA.

Organización Interncaional del trabajo, O. (2013). *Seguridad Y salud en el trabajo*.
<http://www.ilo.org>.

P, M., & E, G. (1999). *Ergonomia 1 Fundamentos*. Barcelona: Mutua Universal.

prevención., G. p. (s.f.).

Ruíz, C., & A, F. (2007). *Salud laboral: conceptos y tècnicas para la prevención de riesgos laborales*. Barcelona: Masson.

Social, O. I. (2012). *Recopilación de los principales indicadores de siniestralidad laboral y enfermedad ocupacional, Utilizados en Iberoamerica*. OISS.

Evaluación del riesgo ergonómico biomecánico derivados de movimientos repetitivos en el proceso de envase-empaque en una empresa elaboradora de tintes para cabello y propuesta de medidas de control.

Sole, M. (1999). *Microtrauma repetitivo estudio y prevención*. Barcelona: Instituto Nacional de Seguridad e higiene del trabajo.

Ulzurrun, M. (2007). *Trastornos Músculos Esqueléticos de origen laboral*. Navarra: Zubilaga.