



FACULTAD DE CIENCIAS DEL TRABAJO Y COMPORTAMIENTO HUMANO

Trabajo de fin de carrera titulado:

“EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS EN LA LÍNEA 2 DE CONFECCIÓN DE GORRAS APLICANDO Y COMPARANDO LOS MÉTODOS ART TOOL Y OCRA CHECK LIST EN LA EMPRESA FABRILFAME S.A.”

Realizado por:

PANCHI CAMPIÑO PRISCILLA STEFANIA

Director del proyecto:

PABLO DAVILA

Como requisito para la obtención del título de:

INGENIERO EN SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

Quito, Julio de 2019

DECLARACIÓN JURAMENTADA.

Yo, PRISCILLA STEFANIA PANCHI CAMPIÑO, con cédula de identidad # 171717708-1, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado a calificación profesional; y, que ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

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



Priscilla Stefania Panchi Campiño

ci. 171717708-1

DECLARATORIA DEL DIRECTOR

El presente trabajo de investigación titulado:

**“EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO POR
MOVIMIENTOS REPETITIVOS EN LA LÍNEA 2 DE CONFECCIÓN DE GORRAS
APLICANDO Y COMPARANDO LOS MÉTODOS ART TOOL Y OCRA CHECK
LIST EN LA EMPRESA FABRILFAME S.A.”**

Realizado por:

PRISCILLA STEFANIA PANCHI CAMPIÑO

Como Requisito para la Obtención del Título de:

INGENIERO EN SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

Ha Sido dirigido por la profesora

PABLO DAVILA RODRIGUEZ

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor



Pablo Dávila

DIRECTOR

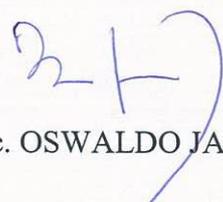
LOS PROFESORES INFORMANTES

Los profesores informantes:

ESTEBAN CARRERA**OSWALDO JARA**

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


MSc. ESTEBAN CARRERA


MSc. OSWALDO JARA

Quito, Julio de 2019

DEDICTORIA

Mi tesis la dedico con todo mi amor y cariño a mi amado hijo Julián por ser mi fuente de inspiración y motivación para poder superarme cada día más y así poder luchar para que la vida nos depare un futuro mejor.

A mi amado esposo Juan Diego por su sacrificio y esfuerzo durante este tiempo y por creer en mi capacidad, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre ha estado brindándome su comprensión, cariño y amor.

A mis amados padres Iván y Lida quienes con sus palabras de aliento no me dejaban decaer para que siguiera adelante y siempre sea perseverante y cumpla con mis ideales.

A mi hermano Giorgio que siempre quiero ser su ejemplo y orgullo en su vida profesional que él también alcance sus metas y que vea que nada es imposible.

Y a todas aquellas personas que durante estos cinco años estuvieron a mi lado apoyándome y lograron que este sueño se haga realidad.

Los amo.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, doy gracias a Dios por permitirme a tener tan buena experiencia dentro de mi universidad, por permitirme por segunda vez convertirme en un profesional en lo que tanto me apasiona.

También agradezco a cada maestro que hizo parte de este proceso integral de formación y que me ayudaron con las inquietudes durante todo el desarrollo de esta tesis y a la empresa que me brindo toda la información necesaria para hacer posible este proyecto y a las demás personas que de una u otra manera aportaron para el desarrollo de la tesis.

INDICE GENERAL DE CONTENIDO

CAPITULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. El problema de investigación.	3
1.1.1. Planteamiento del problema.....	4
1.1.1.1. Diagnóstico del problema.	5
1.1.1.2. Pronóstico.....	5
1.1.1.3. Control de pronóstico.....	5
1.1.2. Objetivo General.	5
1.1.3. Objetivos Específicos.	6
1.1.4. Justificación.	6
1.2. Marco Teórico.	7
1.2.1. Estado actual del conocimiento sobre el tema.	7
1.2.1.1. La seguridad en el trabajo.	9
1.2.1.1.1. Conceptos básicos.	11
1.2.1.1.2. Prevención de riesgos laborales.....	12
1.2.1.2. Importancia y aplicación, Ergonomía.	13
1.2.1.2.1. Ergonomía.	15
1.2.1.2.2. Peligro ergonómico.	15
1.2.1.2.3. Riesgo ergonómico.	16
1.2.1.2.4. Factor de riesgo ergonómico.....	16
1.2.1.2.5. Movimientos repetitivos.	16
1.2.1.2.6. Efectos a la salud.	17
1.2.1.2.6.1. TME en cuello y hombro.	17
1.2.1.2.6.2. TME en el brazo y codo.	18
1.2.1.2.6.3. TME en mano y muñeca.....	19
1.2.1.2.6.4. TME en columna vertebral.....	20
1.2.1.3. Legislación en Seguridad y Salud Ocupacional en el Ecuador.....	21
1.2.1.3.1. Constitución de la republica del ecuador.....	21
1.2.1.3.2. Convenios Internacionales.	22
1.2.1.3.3. Códigos.	24
1.2.1.3.4. Decretos.	24
1.2.1.3.5. Normas, Reglamentos, Instructivos.	25
1.2.1.4. Descripción de procesos de la línea 2 de producción de gorras.	26
1.2.1.4.1. Confección de la gorra.....	26

1.2.1.4.2. Cortado de hilos.	26
1.2.1.4.3. Planchado.	26
1.2.1.4.4. Empaquetado.	26
1.2.2. Adopción de una perspectiva teórica.	26
1.2.3. Hipótesis.	27
CAPITULO II.	28
2. MÉTODO.	28
2.1. Nivel de estudio.	28
2.1.1. Método Ocra Check List.	28
2.1.2. Método Art Tool.	53
2.2. Modalidad de investigación.	64
2.3. Método.	64
2.4. Población y Muestra.	64
2.5. Selección instrumentos de investigación.	64
CAPITULO III.	66
3. RESULTADOS.	66
3.1. Presentación y análisis de resultados.	66
3.1.1. Resultados confección de gorra.	66
3.1.1.1. Resultado confección de gorra Ocra Check List.	67
3.1.1.2. Resultados confección de gorra Art Tool.	68
3.1.2. Resultado pulido de hilos.	70
3.1.2.1. Resultado pulido de hilos Ocra Check List.	71
3.1.2.2. Resultado pulido de hilos Art Tool.	73
3.1.4. Resultado planchado.	74
3.1.4.1. Resultados Planchado Ocra Check List.	75
3.1.4.2. Resultado planchado Art Tool.	76
3.1.5. Resultados de enfundado.	78
3.1.5.1. Resultados Enfundado Ocra Check List.	79
3.1.4.2. Resultado enfundado Art Tool.	80
3.2. Análisis de resultado.	82
3.3. Aplicación práctica.	84
CAPITULO IV.	85
4. DISCUSIÓN.	85
4.1. Conclusiones.	85
4.2. Recomendaciones.	86
Bibliografía.	89

INDICE GENERAL DE TABLA

Tabla 1 Cálculo de la duración neta de trabajo repetitivo (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012).....	31
Tabla 2 Cálculo del tiempo total de ciclo de trabajo repetitivo (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012).....	32
Tabla 3 Multiplicador de duración utilizado para calcular la puntuación final OCRA Check List (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012).....	33
Tabla 4 Puntuación del tiempo de recuperación (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)	34
Tabla 5 Valores de multiplicador (y valores intermedios) para diferentes números de horas sin adecuado tiempo de recuperación (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012).....	37
Tabla 6 Puntajes intermedios de frecuencia de factores basados en la presencia columna A o ausencia columna B de interrupciones (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012).....	40
Tabla 7 Escenarios para el cálculo de la puntuación del factor de frecuencia para acciones técnicas estáticas y dinámicas (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)	41
Tabla 8 Escala de Borg (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)	43
Tabla 9 Valoración del factor fuerza (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012).....	45
Tabla 10 Puntajes de evaluación de las posturas forzadas (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012).....	48
Tabla 11 Evaluación de factores adicionales. (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)	51
Tabla 12 Criterio de clasificación según el nivel de exposición del índice OCRA y del Check List OCRA (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012).....	53
Tabla 13 Art Tool, nivel de riesgo (Health and Safety Executive, 2010)	55
Tabla 14 Art Tool: valoración del movimiento de brazo. (Health and Safety Executive, 2010).....	55
Tabla 15 Art Tool: valoración de la repetición. (Health and Safety Executive, 2010)	56
Tabla 16 Art Tool: percepción de la fuerza. (Health and Safety Executive, 2010)	56
Tabla 17 Art Tool: valoración del nivel de fuerza respecto al tiempo. (Health and Safety Executive, 2010).....	57
Tabla 18 Art Tool: valoración postura cabeza o cuello. (Health and Safety Executive, 2010)	58
Tabla 19 Art Tool: valoración postura trasera. (Health and Safety Executive, 2010)	58
Tabla 20 Art Tool: valoración postura brazo. (Health and Safety Executive, 2010).....	59
Tabla 21 Art Tool: valoración postura mano o muñeca. (Health and Safety Executive, 2010).....	59
Tabla 22 Art Tool: valoración agarre (Health and Safety Executive, 2010).....	60
Tabla 23 Art Tool: valoración de las pausas (Health and Safety Executive, 2010).....	60
Tabla 24 Art Tool: valoración del ritmo de trabajo. (Health and Safety Executive, 2010).....	61
Tabla 25 Art Tool: valoración de otros factores. (Health and Safety Executive, 2010).....	62
Tabla 26 Art Tool: valoración de la duración. (Health and Safety Executive, 2010)	62
Tabla 27 Art Tool: valoración del nivel de exposición. (Health and Safety Executive, 2010)	63
Tabla 28 Resultados confección de gorra-OCRA Check List. (Estudio Ergo).....	67

<i>Tabla 29 Resultados Confección de gorras-Art Tool. (Estudio Ergo)</i>	68
Tabla 30 Resultados Pulido de hilos-Ocra Check List. (Estudio Ergo).....	71
Tabla 31 Resultados Pulido de hilos- Art Tool. (Estudio Ergo)	73
Tabla 32 Resultados Planchado - Ocra Check List. (Estudio Ergo).....	75
Tabla 33 Resultados Planchado - Art Tool. (Estudio Ergo)	76
Tabla 34 Resultados Enfundado - Ocra Check List. (Estudio Ergo).....	79
Tabla 35 Resultados Enfundado – Art Tool. (Estudio Ergo).....	80
Tabla 36 Tabla comparativa de los resultados.	82

TABLA GENERAL DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Pirámide de Kelsen aplicada al ecuador.....	21
Ilustración 2 Formula nueva método Check List OCRA (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)	30
Ilustración 3 Tiempo total del ciclo neto (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)	32
Ilustración 4 Tipos de agarre con la mano (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)	47
Ilustración 5 valoración del factor “postura” OCRA Check List (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012).....	49
Ilustración 6 Calculo del factor complementario.	52
Ilustración 7 Confección de gorra	67
Ilustración 8 Pulido de hilos	70
Ilustración 9 Planchado	74
Ilustración 10 Enfundado	78

RESUMEN.

En este estudio se realizó la comparación de los métodos Art Tool y Ocra Check List de riesgo ergonómico por movimientos repetitivos en una línea de confección de gorras, tomamos 4 procesos para poder estudiar y comparar los métodos antes ya mencionados, una vez ya obtenidos los datos tanto de la empresa como producción comenzamos a realizar dicha comparación utilizando nuestras dos herramientas de evaluación por movimiento repetitivo.

Una vez realizadas las evaluaciones pudimos comparara los resultados de una manera más competitiva, en la cual pudimos determinar que las dos herramientas utilizadas son muy recomendadas para la evaluación de movimientos repetitivos, dándonos de esta manera resultados muy similares o semejantes, coincidiendo en sus resultados y su nivel de riesgo obtenidos.

Una vez realizada la comparación de resultados y nivel de riesgos pudimos verificar que el Art Tool es un método muy rápido y menos complejo para su aprendizaje a comparación del método Ocra Check List ya que su línea de aprendizaje es muy confusa o compleja y en caso de que algún profesional de Seguridad y Salud no la sepa utilizar correctamente esta podrá dar datos erróneos y por ende realizar un mal estudio al puesto de trabajo evaluado, dando como resultado malas decisiones en el mismo.

Palabras claves: Comparación, Evaluación, Riesgo, Movimientos repetitivos.

ABSTRACT.

In this study, the comparison of the Art Tool and Ocra Check List methods of ergonomic risk by repetitive movements in a line of cap making, we took 4 processes to be able to study and compare the aforementioned methods, once the data has been obtained both the company and production began to make such a comparison using our two tools of evaluation by repetitive movement.

Once the evaluations were made, we could compare the results in a more competitive way, in which we could determine that the two tools used are highly recommended for the evaluation of repetitive movements, thus giving us very similar or similar results, coinciding in their results and your level of risk obtained.

Once the comparison of results and level of risks was made, we could verify that the Art Tool is a very fast and less complex method for learning compared to the Ocra Check List method since its learning line is very confusing or complex and in case of If a Health and Safety professional does not know how to use it correctly, this may give erroneous data and therefore make a poor study of the evaluated job, resulting in poor decisions in it.

Key words: Comparison, Evaluation, Risk, Repetitive Movement

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años en el ámbito laboral se ha empezado a dar la importancia que se merece la seguridad y salud del trabajador, ya que los constantes riesgos a los que el hombre está expuesto cuando realiza sus tareas diarias pueden ser peligrosos no solo en cuanto a su salud, sino inclusive pueden ser los causantes de la muerte de los individuos, situación que por muchos años se tomó a la ligera y que ahora se ha convertido en una prioridad para el estado.

Para lograr un resultado óptimo en esta tarea, las industrias se han visto avocadas a crear sistemas adecuados que puedan evitar o por lo menos reducir los accidentes y por ello se han implementado métodos de identificación, evaluación y control de riesgos, que son socializados en el personal para alcanzar el objetivo deseado.

Uno de los riesgos que en mayor grado podría afectar al trabajador es el riesgo ergonómico que es el que se ocupa de lograr la adaptación adecuada del sujeto a su puesto de trabajo, proveyéndole de los instrumentos adecuados y las actividades laborables. De esta manera conseguiríamos además mejorar la calidad de todos los servicios y procesos de la industria y un producto de mejor calidad, ya que la productividad en condiciones óptimas da como resultado un más alto rendimiento.

Nuestro quehacer diario por tanto se ve enfocado a obtener las mejores condiciones tanto para el trabajador como para la industria (procesos), logrando mayor productividad menor grado de stress laboral, evitando la frustración del empleado al realizar

una tarea que le incomoda, cansancio etc. Las pausas que el empleado debería realizar le ayudan a mantener su equilibrio tanto físico como psicológico, evitando los trastornos musculoesqueléticos provocados por posturas forzadas de agarre empuje o arrastre que realiza repetidamente, estas pausas activas ayudaran al empleado a tener una mejor calidad de vida porque evitaran dolores y el malestar que en general provocan estas patologías. Nuestro objetivo principalmente será incrementar la productividad, reducir el estrés laboral, la fatiga o la inconformidad con el puesto de trabajo adoptado por la actividad, de se implementarán entonces pausas activas, para poder dar al trabajador mayor descanso para la prevención de los trastornos musculoesqueléticos por posturas forzadas, agarre, empuje o arrastre de material; por la actividad laboral de movimientos repetitivos.

Este proyecto se realizó en la empresa FABRILFAME S.A., es una empresa nacional con más de 50 años de trabajo. Entrega a sus clientes especialmente del sector militar toda la indumentaria para las actividades rutinarias y tácticas; inclusive sus productos han pasado la prueba de dos guerras.

La empresa FABRILFAME S.A. brinda diseño y desarrollo personalizado a sus clientes, en la confección y comercialización de prendas de vestir, calzado, equipo de seguridad y de camping destinados a las FFAA e instituciones del sector público y privado que valoran la calidad y estilo en la presentación de sus funcionarios. Se encuentran ubicados en la provincia de Pichincha cantón Rumiñahui.

Es una empresa líder a nivel nacional con proyección regional, mediante un manejo eficiente de los recursos, innovación permanente, contando con un talento humano comprometido, capacitado y socialmente responsable con el desarrollo del país.

Se ha podido identificar en sus procesos operativos que sus trabajadores se encuentran expuestos a riesgo ergonómico por movimiento repetitivo, nuestro objetivo es determinar el nivel de riesgo de exposición que se encuentra en cada trabajador de la línea 2

de confección de gorras utilizando los métodos Ocra Check List y Art Tool, con el fin de validar y comprobar los resultados obtenidos y demostrar cuál de los dos métodos aplicados es el más viable para la evaluación de movimientos repetitivos en el área de producción de costura de gorras.

1.1. El problema de investigación.

El riesgo ergonómico es un problema frecuente, y como sus consecuencias se vuelven crónicas el trabajador apenas si la toma en cuenta, pero a la larga pueden producir daños irreparables que menoscaban la calidad de vida del individuo. Lastimosamente en nuestro país se ha restado importancia al tema por varios factores entre ellos la falta de profesionales especializados en la materia y comprometidos con el estudio que un problema así debería ameritar, y que por ser de larga data no arroja resultados inmediatos que podrían alertar a los implicados a tomar medidas realmente significativas, para evitarlo y contrarrestarlo. Otro de los problemas importantes es que tanto maquinas como unidades de trabajo ergonómicamente tienen las dimensiones en base a la talla de trabajadores europeos y americanos, y la creación o adaptación a las medidas adecuadas para nuestros trabajadores resultarían demasiado onerosas. Por ello las industrias ecuatorianas se limitan a tomar acciones dentro de sus posibilidades esto es la realización anual de exámenes médicos de rutina, pausas activas, capacitaciones educativas para desterrar los malos hábitos en cuanto a postura, alturas sin precaución, no utilización de barreras de protección, etc., logrando así amainar los daños colaterales y concientizando a la gente con el fin de cambiar costumbres que durante años han puesto en riesgo al trabajador.

PROBLEMAS MÁS FRECUENTES

- Movimientos repetitivos.
- Posturas forzadas.

- Sobresfuerzo.
- Transporte de cargas.
- Arrastre, Empuje.

En nuestro estudio, en la confección de cada gorra nos podemos dar cuenta que los procesos de fabricación exponen a nuestros trabajadores al factor de riesgo de movimientos repetitivos en la línea de producción 2 (confección de gorras), de la fábrica FABRILFAME S.A. se divide en:

- Confección de la gorra
- Cortado de hilos
- Planchado
- Enfundado

Los trabajadores en su gran mayoría por el largo tiempo que han estado en la empresa han adoptado malos hábitos que pueden llegar a ser perjudiciales para su salud a lo largo de su vida laboral, aun no se ha llegado a tener una cultura preventiva empresarial.

Se ejecutará el estudio con los dos métodos y de esta manera sabremos cual es el punto crítico de nuestra línea de confección de gorras y se podrá comparar y verificar cual es el mejor método o herramienta y el menos complejo para realizar evaluaciones de puesto de trabajo con actividades repetitivas que presenten riesgo ergonómico.

1.1.1. Planteamiento del problema.

El personal de producción de la empresa FABRILFAME S.A., más del 50% se encuentran expuestos a movimientos repetitivos enfocados en miembros superiores donde se puede provocar trastornos musculo esqueléticos a mediano o largo plazo, por lo que se ha

resuelto realizar el estudio comparativo de los dos métodos Ocra Check List y Art Tool y así poder comparar sus resultados y ver el método más práctico y menos complejo para el estudio ergonómico en los procesos de costura.

1.1.1.1. Diagnóstico del problema.

Los trabajadores de la empresa FABRILFAME S.A. se encuentran expuestos a movimientos repetitivos en las actividades de los procesos de fabricación de gorras, ya que utilizan sus miembros superiores, por lo tanto, realizan varios movimientos en su actividad laboral.

Emplearemos los dos métodos Ocra Check List y Art Tool para la comparación de resultados y de esta manera poder verificar su complejidad y sus resultados en general.

1.1.1.2. Pronóstico.

Mediante el presente estudio se realizará la comparación práctica de las dos metodologías Ocra Check List y Art Tool sobre los movimientos repetitivos a los cuales están expuestos los trabajadores que realizan los procesos de confección de gorras y así poder comprobar la obtención de resultados por el estudio realizado.

1.1.1.3. Control de pronóstico.

Una vez realizada las evaluaciones a los procesos producción de la línea 2 por ambos métodos, procederemos a realizar una comparación de metodologías y resultados de cada proceso, y así poder dar una orientación diferente al estudio de movimientos repetitivos en el área de costura.

1.1.2. Objetivo General.

- Comparar el nivel de riesgo ergonómico por movimientos repetitivos en la línea 2 de confección de gorras empleando los métodos Ocra Check List y Art Tool, de esta

manera verificar cuál de los dos métodos es el más práctico para el estudio de movimientos repetitivos.

1.1.3. Objetivos Específicos.

- Evaluar el nivel de riesgo ergonómico por movimiento repetitivo mediante la aplicación del método Ocra Check List para la obtención de resultados generales y específicos.

- Evaluar el nivel de riesgo ergonómico por movimiento repetitivo mediante la aplicación de la herramienta Art Tool para la obtención de resultados generales y específicos.

- Comparar los dos métodos mediante los resultados cualitativos y cuantitativos que los caracterice.

1.1.4. Justificación.

La necesidad e importancia de realizar este estudio tiene como propósito comparar los resultados generales y técnicos que nos proporcionarán al momento de aplicar los métodos Ocra Check List y Art Tool, evaluando el factor de Riesgo Ergonómico por movimientos repetitivos en la empresa FABRILFAME S.A.

En los cuatro procesos de la línea 2 de confección de gorras trabajan 9 personas en la cual su jornada de trabajo es de 8 horas diarias de lunes a viernes cumpliendo con 3 pausas activas, dos de 10 minutos y 30 minutos de almuerzo.

Los métodos elegidos para la evaluación de riesgo ergonómico por movimientos repetitivos son recomendados y utilizados también han sido parte de estudios en varias empresas y países.

El estudio de ambos métodos nos ayudara a la verificación de su efectividad en movimientos repetitivos comparando su metodología y resultados.

1.2. Marco Teórico.

De acuerdo con la definición global adoptada por el Comité Mixto de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y de la Organización Mundial de la Salud (OMS), en su primera reunión en 1950, y revisada en su duodécima reunión en 1995, la finalidad de la salud en el trabajo consiste en lograr la promoción y mantenimiento del más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas sus labores; prevenir todo daño causado a la salud de éstos por las condiciones de su trabajo; protegerlos en su empleo contra los riesgos resultantes de agentes perjudiciales a su salud; colocar y mantener al trabajador en un empleo adecuado a sus aptitudes fisiológicas y psicológicas y, en suma, adaptar el trabajo al hombre y cada hombre a su actividad. (Jaramillo, 2008)

La salud laboral es la relación que se da entre salud y trabajo, la cual, dependiendo de la dirección que tome sea positiva o negativa, puede ser virtuoso o vicioso. Se trata de unas adecuadas condiciones de trabajo repercutan en una adecuada salud laboral, lo cual a su vez desencadenará un alto desempeño y calidad en el trabajo. Si, por otra parte, la relación es negativa, condiciones inadecuadas de trabajo, o incluso la ausencia de éste, puede desencadenar trastornos tanto físicos como psicológicos, accidentalidad y hasta la muerte. (Benavides, 2000)

1.2.1. Estado actual del conocimiento sobre el tema.

El término ergonomía se deriva de dos palabras griegas ergo trabajo; nomos leyes naturales, conocimiento o estudio. Literalmente estudio del trabajo.

La ergonomía es la ciencia que estudia cómo adecuar la relación del ser humano con su entorno, según la definición oficial del Consejo de la Asociación Internacional de Ergonomía. (Asociacion Internacional de Ergonomia, 2012)

La Ergonomía se define como un conjunto de conocimientos acerca de las habilidades humanas, sus limitaciones y características que son relevantes para el diseño de los puestos de trabajo. El diseño ergonómico es la aplicación de estos conocimientos para diseñar las herramientas, máquinas, sistemas, tareas, trabajos y ambientes seguros, confortables y que su uso sea efectivo.

Los riesgos Ergonómicos en los trabajadores cada vez son más notables, en una encuesta realizada en países europeos en el año 2015, pudieron comprobar que los riesgos más predominantes son los movimientos repetitivos de mano o brazos y las posiciones dolorosas o fatigantes, esta encuesta también han comprobado que las malas posturas adoptadas por los trabajadores tienen una disminución, pero aun así estos porcentajes siguen siendo elevados ya que aún afecta al 43% de los trabajadores encuestados. ((INSHT), 2015)

La sexta encuesta nos informa que los indicadores de riesgo ergonómico en los movimientos repetitivos de mano y brazo afectan al 69% de los trabajadores, posiciones fatigantes y dolorosas al 54% y el movimiento o manipulación de cargas el 37%. ((INSHT), 2015)

El INSHT en la encuesta realizada en el año 2015, de Gestión de Riesgos Laborales en las Empresas, se señala que el riesgo más predominante es el riesgo ergonómico, en la mayoría de centros de trabajo, cada 8 de 10 centros tienen medidas preventivas tomadas, se enfocan el 85% en equipos que ayudan a levantar o mover pesos, el 60 % a establecer rotación en los puestos de trabajo para reducir la exposición a movimientos repetitivos, el 71% a colocar pausas a quienes adoptan posturas inadecuadas o estáticas y el 81% facilitar el equipo ergonómico como sillas y mesas. ((INSHT), 2015)

Nuestra carrera tiene como objetivo prevenir, eliminar o reducir el daño en el trabajador, pero para lograrlo necesitamos tener un instrumento eficaz, para esto decidimos realizar este estudio para poder comprobar e indagar el estudio de movimientos repetitivos

comparando ambas metodologías Ocrá Check List y Art Tool. Debemos de considerar que todos estos estudios realizados a nuestros trabajadores en sus puestos de trabajo esperan poder mejorar su vida ocupacional.

Todos los movimientos repetitivos es un factor de riesgo ergonómico y de los cuales se pueden clasificar como críticos dependiendo de la tarea y tiempo de exposición, es por eso que nos encontramos con la necesidad de realizar este proyecto ya que no existen estudios similares dentro de la empresa FABRILFAME S.A. por lo que se aplicara los métodos Ocrá Check List y Art Tool con el fin de realizar una comparación técnica y práctica de ambas metodologías.

1.2.1.1. La seguridad en el trabajo.

La seguridad y la salud en el trabajo, a nivel mundial en especial en los países desarrollados es un pilar fundamental en la evolución del desarrollo ocupacional, se encuentra enfocado a la prevención de los accidentes de trabajo y de las enfermedades ocupacionales que son causadas por diferentes riesgos y actividades dentro de la organización.

La OIT en su portal web publica constantemente las estadísticas de accidentabilidad y morbilidad, según la página cada día mueren 6.300 personas a causa de los accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo que resulta más 2.3 millones de muertes por año.

Algunas conclusiones más de la OIT:

- Cada 15 segundos, un trabajador muere a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo; eso indica que los costos diarios de estos peligros son muy grandes y de igual forma la carga económica de las malas prácticas en la seguridad y salud están representando el 4% del Producto Interno Bruto. (Organización Internacional del Trabajo, 2010)

- La actividad económica más peligrosa es la construcción es la que más se encuentra afectada, es donde se producen la mayoría de las muertes de los trabajadores durante todo un año, además cabe recalcar que cada vez la presencia de jóvenes y adultos mayores es más constante en esta industria la que por sus riesgos complicarían aún más la Seguridad y Salud Ocupacional. (Alvarez Heredia & Faizal Geagea, 2012)

- Uno de los hechos más importante de la historia fue la conocida revolución industrial, aquí es donde la mano de obra requerida crece a gran escala y por ende se encontró una intranquilidad de cómo proteger a los trabajadores, desde ese momento se comenzó a verse por el bien de los trabajadores tomando el nombre de seguridad y salud en el trabajo, dentro de las organizaciones debemos considerar a Bernardo Ramazzini que fue conocido como el “Padre de la Medicina del Trabajo” su trabajo más importante fue el analizar las enfermedades ocupacionales de los obreros, demostrando las causas y la relación que existe entre el trabajo y la sintomatología de las enfermedades, imponiendo de esta manera la industrialización a la clase obrera. (Alvarez Heredia & Faizal Geagea, 2012)

- Para la industria ecuatoriana la seguridad y salud ocupacional aun no tienen una gran aceptación de parte de los empleadores, en la mayoría de industrias siempre hay un menor grado de colaboración con el área SSO, adicional a esto las leyes que nos acompañan referente a esta área no son tan estrictas; nuestras leyes están publicadas o fueron creadas en la presidencia de León Febres Cordero ex presidente de nuestro querido país, debemos realizar leyes y normas que rigen a nuestro país en la rama debemos tener en cuenta que países como Colombia, Perú y Chile tienen leyes mucho más avanzadas que las nuestras adicional a todo esto los estándares de SSO son dirigidos para gente latina con características similares mas no europeas.

Los factores de riesgo ergonómico dependerán de las cargas de trabajo, la duración de la tarea, ritmo de trabajo, o bienestar del puesto de trabajo hacia el trabajador, entre los más conocidos son:

- Levantamiento de cargas.
- Empuje y arrastre de carga.
- Sobreesfuerzo.
- Posturas forzadas.
- Uso de pantallas de visualización.
- Movimientos repetitivos.

1.2.1.1.1. Conceptos básicos.

Accidente de trabajo. - Suceso imprevisto y repentino que sobrevenga por causa, consecuencia o con ocasión del trabajo originado por la actividad laboral relacionada con el puesto de trabajo, que ocasiona en el afiliado lesión corporal o perturbación funcional, una incapacidad, o la muerte inmediata o posterior.

Carga de trabajo. – Esfuerzo que realiza para desarrollar una actividad laboral, puede ser esfuerzos físicos, psíquicos a distintas proporciones que tienen consecuencias negativas a la salud. (Antonio Creuus, 2011)

Enfermedad Profesional. – la contraída a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena en las actividades que se especifiquen en el cuadro que se apruebe por las disposiciones de aplicación y desarrollo de esta Ley, y que esté provocada por la acción de los elementos y sustancias que en dicho cuadro se indiquen para cada enfermedad profesional

Evaluación riesgo laboral. – busca identificar y eliminar riesgos presentes en el entorno de trabajo así como la valoración de la urgencia de actuar. La evaluación de riesgos

laborales es una obligación empresarial y una herramienta fundamental para la prevención de daños a la salud y la seguridad de los trabajadores.

Fatiga profesional. – Agotamiento de la persona, a nivel nervioso, psicológico, muscular, intelectual, que tiene como causa más probable la continuidad de una tarea sin efectuar una pausa o un descanso que compense el esfuerzo realizado. (Antonio Creuus, 2011)

Factores de riesgo laboral. - Aquellas condiciones que incrementan el riesgo o que están asociados con ellos.

Lesión. - Es un daño derivado de un accidente que se ocasiona sobre una persona. (Antonio Creuus, 2011)

Peligro. - fuente con un potencial para causar lesiones y deterioro de la salud

Prevención. - Conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de la actividad de la empresa, con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo.

Riesgo. - efecto de la incertidumbre.

Riesgo para la seguridad y salud en el trabajo. - combinación de la probabilidad de que ocurran eventos o exposiciones peligrosos relacionados con el trabajo y la severidad de la lesión y deterioro de la salud que pueden causar los eventos o exposiciones.

Trastornos Musculo esqueléticos (TME). – Lesión física originada por un trauma acumulado, se desarrolla sobre un periodo de tiempo por el resultado de esfuerzos repetidos sobre alguna parte del sistema musculo esquelético.

1.2.1.1.2. Prevención de riesgos laborales.

La prevención de los riesgos laborales tiene como parte fundamental y esencial, la valoración del riesgo, en muchos casos al riesgo ergonómico se lo coloca como

tolerable o moderado, este riesgo no es muy visible y necesita específicamente evaluaciones específicas con metodologías conocidas o recomendadas como Ocra Check List y Art Tool. (Tomás Sancho Figueroa, 2016)

1.2.1.2. Importancia y aplicación, Ergonomía.

La ergonomía es una ciencia multidisciplinaria que desde cualquier punto de vista es un conocimiento aplicado a la búsqueda natural de la adaptación de los objetos y el medio a las personas dentro del campo laboral.

Desde hace mucho tiempo la ergonomía era vista como un lujo que solamente se podían dar las grandes empresas porque era bastante compleja y en el mercado no era conocido como una herramienta de prevención para los trastornos musculoesqueléticos, es ahora en la actualidad que la ergonomía es gestión fundamental de las empresas grandes, medianas o pequeñas para evitar las lesiones en sus trabajadores, está abarcando bastante campo desde empresas de alto riesgo hasta empresas pequeñas que buscan mejorar la productividad y la satisfacción del personal.

El profesional en ergonomía o ergónomo tiene como pilar fundamental de su gestión evitar los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo, que son generalmente de tipo acumulativo y crónico no solamente que impiden el desarrollo normal de su trabajo sino consecuencias posteriores como incapacidades funcionales, mala calidad de vida en edades avanzadas estas consecuencias son mencionadas para el trabajador, en cambio al empresario es reducción de eficiencia en los procesos, pérdidas y al estado mayores costos en la seguridad social por las indemnizaciones de incapacidades. (Pedro R Mondelo, Enrique Gregori Torada, 2013)

El ergónomo es importante para cualquier organización desde una pequeña hasta grupo de empresas internacionales, aquí como cualquier actividad económica, sabemos

que la ergonomía siendo multidisciplinaria ve la intervención de varios profesionales como: médico, psicólogos, ingenieros, sociólogos, etc. Pero todos deben buscar un objetivo común como la máxima adaptación física, psicosocial y funcional entre usuarios y medios de producción. (Alvarez Zarate, 2012)

Los objetivos de la ergonomía son:

- Seleccionar la tecnología más adecuada al personal disponible.
- Controlar el entorno del puesto de trabajo.
- Detectar los riesgos de fatiga física y mental.
- Analizar los puestos de trabajo para definir los objetivos para la formación.
- Optimizar la interrelación de las personas disponibles y la tecnología utilizada.
- Favorecer el interés de los trabajadores por la tarea y por el ambiente de trabajo. ((INSHT), 2015)

La importancia del estudio de la ergonomía son los trastornos musculoesqueléticos (TME), que son cambios que sufren las distintas estructuras corporales como son los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos o sistemas. En la actualidad los TME de origen en el trabajo, sobre todo lesiones en la espalda o los miembros superiores, la repercusión de las distintas lesiones musculoesquelética no solo afecta la calidad de vida, además tiene un coste elevado tanto social como el económico, además la empresas se ven claramente afectadas en su productividad como los encargados de gestionar los riesgos presentes para velar por la seguridad y salud de sus trabajadores, hay bastante iniciativa en colocar políticas, programas de prevención y evaluaciones destinadas a la prevención de los TME. (Sabina Asensio-Cuesta, María José Bastante Ceca, J. Antonio Diego, 2012)

1.2.1.2.1. Ergonomía.

La Asociación Internacional de Ergonomía la define como, “Conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona”. Y la Asociación Española de Ergonomía la define como, “Conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar”. (Asociación Internacional de Ergonomía, 2012)

“la Ergonomía es el estudio del ser humano en su ambiente laboral”; para Singleton (1969), es el estudio de la “interacción entre el hombre y las condiciones ambientales”; según Grandjean (1969), considera que Ergonomía es “el estudio del comportamiento del hombre en su trabajo”; para Faverge (1970), “es el análisis de los procesos industriales centrado en los hombres que aseguran su funcionamiento”; Montmollin (1970), escribe que “es una tecnología de las comunicaciones dentro de los sistemas hombres-máquinas”; para Cazamian (1973), “la Ergonomía es el estudio multidisciplinar del trabajo humano que pretende descubrir sus leyes para formular mejor sus reglas”; y para Wisner (1973) “la Ergonomía es el conjunto de conocimientos científicos relativos al hombre y necesarios para concebir útiles, máquinas y dispositivos que puedan ser utilizados con la máxima eficacia, seguridad y confort” (Pedro R Mondelo, Enrique Gregori Torada, 2013)

1.2.1.2.2. Peligro ergonómico.

El peligro ergonómico está relacionado con la carga física que puede tener un determinado puesto de trabajo, en el caso de que el trabajador este expuesto puede sufrir algún tipo de trastorno musculoesquelético, entonces se debe comprobar el nivel de

exposición, puede ser que en un puesto de trabajo exista peligro, pero su nivel riesgo sea aceptable, esto nos indica que el peligro es diferente, al riesgo no existe alguna similitud.

Los movimientos realizados por manos y brazos no tienen que ser idénticos, estos pueden también ser similares si son estáticos, como conclusión tenemos que decir que un criterio técnico para identificar el peligro en movimientos repetitivos no es la duración del ciclo, sino el contenido de trabajo que requiera el uso repetitivo de extremidades superiores. (Enrique Álvarez-Casado, Aquiles Hernández-Soto, Sonia Tello Sandoval, Rosysabel Gil Meneses, 2009)

1.2.1.2.3. Riesgo ergonómico.

Corresponden a aquellos **riesgos** que se originan cuando el trabajador interactúa con su puesto de trabajo y cuando las actividades laborales presentan movimientos, posturas o acciones que pueden producir daños a su salud.

1.2.1.2.4. Factor de riesgo ergonómico.

Un factor de riesgo es cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión. Entre los factores de riesgo más importantes cabe citar la insuficiencia ponderal, las prácticas sexuales de riesgo, la hipertensión, el consumo de tabaco y alcohol, el agua insalubre, las deficiencias del saneamiento y la falta de higiene.

1.2.1.2.5. Movimientos repetitivos.

Los movimientos repetitivos fueron definidos por Bárbara Silverstein en 1986, como un trabajo considerado altamente repetitivo y que pudiese causar daños o lesiones, cuando el lapso de ejecución sea igual o menor a 30 segundos, tenemos además otras definiciones como la de Nordin, Anderson y Pope en 2006, como se realicen dos piezas por minuto, 120 a la hora o 980 piezas al día, también realizar entre 7.600 a 12.000 movimientos

que requieran fuerza en el día y por último que se produzcan unos 1.500 movimientos de muñeca en una hora. (Jose Manuel Alvarez Zarate, 2012)

Actualmente, el trabajo repetitivo es cuando el sujeto realiza periodos similares en posturas, movimientos y fuerza, con una duración corta, además con respecto también a la duración se considerara altamente repetitivo cuando al menos el 50% del ciclo se ejecuta la misma actividad, en cuando a la fuerza donde existe altos índices de trabajo repetitivo y que en su actividad se ejerza una fuerza superior a 4 kilos, la incidencia de sufrir un trastorno musculo esquelético acumulativo para los miembros superiores es 29 veces superior a las actividades en donde no se llega a utilizar esta cantidad de fuerza. (Jose Manuel Alvarez Zarate, 2012)

1.2.1.2.6. Efectos a la salud.

Los informes publicados por el Instituto Nacional de la Salud y Seguridad Ocupacional de los Estados Unidos (Bernard, 1997) , en el que hace una gran selección de datos epidemiológicos en cuanto a los factores de riesgos que producen los trastornos musculo esqueléticos TME, en el informe se detalla la evidencia del desarrollo de los TME dirigido en las distintas partes del cuerpo y la exposición a los factores de riesgo como los movimientos repetitivos, aplicando posturas forzadas, fuerza y las vibraciones. (Sabina Asensio-Cuesta, María José Bastante Ceca, J. Antonio Diego, 2012)

1.2.1.2.6.1. TME en cuello y hombro.

Los TME en cuello y hombros se ven asociados por la adopción de posturas forzadas o estáticas, de los altos índices de niveles de repetitividad y el uso de fuerzas también influye muy notoriamente en las lesiones.

Los principales TME en el cuello y hombro son los siguientes:

(Sabina Asensio-Cuesta, María José Bastante Ceca, J. Antonio Diego, 2012)

- Síndrome de tensión cervical: provoca rigidez en el cuello y molestias en el trabajo y en reposo.
- Tendinitis del manguito rotador: dolor y pérdida de fuerza en flexión y separación del hombro. (Jose Manuel Alvarez Zarate, 2012)
- Rotura del manguito rotador: provocado por el desgaste crónico del tendón, caracterizado por dolor nocturno al dormir sobre el lado afectado. (Jose Manuel Alvarez Zarate, 2012)
- Síndrome cervical: proceso degenerativo de la columna implica estrechamiento del disco.
- Torticolis: estado de dolor agudo y rigidez del cuello que puede ser provocado por un giro brusco del cuello.
- Hombro congelado: incapacidad de la articulación del hombro, causada por inflamación, caracterizada por una limitación de la abducción y rotación del brazo.

1.2.1.2.6.2. TME en el brazo y codo.

La exposición a combinaciones de los riesgos, como fuerza y repetición, fuerza y postura, tienen relación con los TME, además por el uso de herramientas o maquinaria causaren vibraciones es otra de las causas. (Sabina Asensio-Cuesta, María José Bastante Ceca, J. Antonio Diego, 2012)

- Los principales TME en el brazo y codo son los siguientes: (Sabina Asensio-Cuesta, María José Bastante Ceca, J. Antonio Diego, 2012)
- Epicondilitis: es una inflamación del periostio y los tendones en las proyecciones del hueso del brazo, en la parte posterior del codo.

- Epitrocleititis: es una inflamación de los tendones que flexionan y pronan la mano en su origen.
- Síndrome del pronador redondo: aparece cuando se comprime el nervio mediano en su paso a través de los dos vientres musculares del pronador redondo del antebrazo.
- Síndrome del túnel radial: aparece al atraparse periféricamente el nervio radial, originado por movimientos rotatorios repetidos del brazo.
- Tenosinovitis del extensor: originados por movimientos rotatorios repetidos del brazo.
- Bursitis del codo: produce en el trabajo de oficinista cuando se apoya mucho los codos.

1.2.1.2.6.3. TME en mano y muñeca.

En lo que concierne a los TME que se desarrolla en mano y muñeca es el síndrome del túnel carpiano STC se asocia principalmente con los movimientos repetitivos, también hay relación a la fuerza, escasez a las pausas o la falta de rotación de puestos. (Sabina Asensio-Cuesta, María José Bastante Ceca, J. Antonio Diego, 2012)

- Los principales TME en la mano y muñeca son los siguientes: (Sabina Asensio-Cuesta, María José Bastante Ceca, J. Antonio Diego, 2012)
- Síndrome de Quervain: es un caso especial de Tenosinovitis que aparece en los tendones de abductor corto y extensor largo del pulgar.
- Síndrome del túnel carpiano: es la compresión del nervio mediano a su paso por el túnel del carpo.
- Síndrome del canal de Guyon: produce al comprimirse el nervio cubital de la mano.

- Dedo en maza o garra: el primer hueso o falange de un dedo de la mano esta flexionado hacia la palma, impidiendo su alineamiento con el resto de dedos.
- Contractura de Dupuytren: afección de las manos en la que los dedos están flexionados permanentemente en forma de garra.
- Síndrome del escribiente: trastorno neurológico que produce temblor y movimientos incontrolados que alteran las funciones de la mano.

1.2.1.2.6.4. TME en columna vertebral.

En los TME que suceden en la espalda tienen una relación con los factores de riesgo, como el trabajo físico pesado, levantamiento de cargas, movimientos enérgicos y las posturas forzadas. (Sabina Asensio-Cuesta, María José Bastante Ceca, J. Antonio Diego, 2012)

Los principales TME en la columna vertebral son los siguientes: (Sabina Asensio-Cuesta, María José Bastante Ceca, J. Antonio Diego, 2012)

Hernia discal: desplazamiento del disco vertebral, total o en parte, fuera del límite natural.

- Fractura vertebral: arrancamientos por fatiga de las apófisis espinosas.
- Dorsalgia: se localiza a nivel de cualquier segmento dorsal, presenta dolor.
- Lumbalgia aguda: caracteriza por dolor intenso en las regiones lumbares.
- Lumbalgia crónica: el dolor en la zona lumbar aparece gradualmente, no en forma aguda, pero persiste de forma continua.

- Lumbago agudo: dolor originado por la distensión del ligamento común posterior a nivel lumbar.
- Cifosis: curvatura anormal con prominencia dorsal de la columna vertebral.

1.2.1.3. Legislación en Seguridad y Salud Ocupacional en el Ecuador.

La legislación ecuatoriana está basada en los siguientes cuerpos legales, su estructura dispuesta en el Art 425 de la Constitución de la República del Ecuador 2008.

Ilustración 1 Pirámide de Kelsen aplicada al Ecuador



1.2.1.3.1. Constitución de la republica del ecuador.

Art. 32.- “La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.”

“El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.” (Constitución de la República del Ecuador, 2008)

Art 33.- “El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado.” (Constitución de la República del Ecuador, 2008)

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” (Constitución de la República del Ecuador, 2008)

6. “Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad, tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo y a mantener la relación laboral, de acuerdo con la ley”. (Constitución de la República del Ecuador, 2008)

1.2.1.3.2. Convenios Internacionales.

Decisión 584, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo.

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”. (Comunidad Andina de Naciones, 2004)

“Para tal fin, las empresas elaborarán planes integrales de prevención de riesgos que comprenderán al menos las siguientes acciones”: (Comunidad Andina de Naciones, 2004)

k) “Fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud física y mental, teniendo en cuenta la ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos psicosociales en el trabajo”. (Comunidad Andina de Naciones, 2004)

Resolución 957, Reglamento de Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Artículo 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: (Comunidad Andina de Naciones, 2004)

- b) “Adaptación del trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud físico y mental” (Comunidad Andina de Naciones, 2004)

Artículo 5.- “El Servicio de Salud en el Trabajo deberá cumplir con las siguientes funciones”: (Comunidad Andina de Naciones, 2004)

- g) “Asesorar en materia de salud y seguridad en el trabajo y de ergonomía, así como en materia de equipos de protección individual y colectiva” (Comunidad Andina de Naciones, 2004)

- “Fomentar la adaptación al puesto de trabajo y equipos y herramientas, a los trabajadores, según los principios ergonómicos y de bioseguridad, de ser necesario” (Comunidad Andina de Naciones, 2004)
- k) “Colaborar en difundir la información, formación y educación de trabajadores y empleadores en materia de salud y seguridad en el trabajo, y de ergonomía, de acuerdo a los procesos de trabajo” (Comunidad Andina de Naciones, 2004)

C29: Convenio sobre el trabajo forzoso.

C21: Convenio sobre las prestaciones en caso de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

C127: Convenio sobre la duración del trabajo y periodos de descanso.

1.2.1.3.3. Códigos.

Código de trabajo, Título IV.

1.2.1.3.4. Decretos.

Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, (Ministerio de Trabajo, 1986)

- Disposiciones generales.
- Condiciones generales de los centros de trabajo
- Aparatos. máquinas y herramientas.
- Manipulación y transporte.
- Protección colectiva.

1.2.1.3.5. Normas, Reglamentos, Instructivos.

Resolución C.D 513, reglamento del seguro general de riesgos del trabajo 2016.

- Art 9.- “Factores de Riesgo de las Enfermedades Profesionales u Ocupacionales. - Se consideran factores de riesgos específicos que entrañan el riesgo de enfermedad profesional u ocupacional, y que ocasionan efectos a los asegurados, los siguientes: químico, físico, biológico, ergonómico y psicosocial”. (IESS, 2016)

Norma Técnica Ecuatoriana INEN-ISO 11228-3: Manipulación de cargas livianas a alta frecuencia 2007, adoptada por la INEN 2014.

- Objetivo.

“Esta parte de la ISO 11228 establece las recomendaciones ergonómicas para tareas de trabajo repetitivas que involucran la manipulación manual de cargas livianas a alta frecuencia. Suministra orientación en la identificación y evaluación de factores de riesgo que comúnmente se asocian con la manipulación manual de cargas livianas a alta frecuencia, de ese modo permite la evaluación de los riesgos relacionados para la salud de la población trabajadora. Las recomendaciones se aplican a la población trabajadora adulta y tienen como intención dar protección razonable para casi todos los adultos sanos. Estas recomendaciones que conciernen los riesgos para la salud y las medidas de control, se basan principalmente en estudios experimentales que se refieren a la manipulación de objetos que involucren el sistema músculo-esquelético, la /el incomodidad /dolor y la resistencia / fatiga que se relacionan con los métodos de trabajo.” (INEN-ISO, 2014)

1.2.1.4. Descripción de procesos de la línea 2 de producción de gorras.

En nuestra línea de producción de gorras de la empresa FABRILFAME S.A describiremos el proceso para la realización de la gorra a continuación detallaremos uno a uno los pasos.

1.2.1.4.1. Confección de la gorra.

En este proceso se inicia al unir la visera con la corona, en la maquina recta, de esta manera se empieza a dar forma a la gorra, para continuar con los terminados de dicha prenda.

1.2.1.4.2. Cortado de hilos.

Una vez termina la confección de la gorra, procedemos a cortar y a retirar los sobrantes de hilos, en esta tarea de debe ser pulida con mucho cuidado ya que las cuchillas pueden dañar la prenda.

1.2.1.4.3. Planchado.

Se procede a colocar la gorra en el molde en forma de cabeza, para realizar el respectivo planchando, evitando que pliegues en la corona y en la visera.

1.2.1.4.4. Empaquetado.

Para finalizar, el operario coloca en una funda el producto terminado, luego debe ser entregada al almacén para su distribución al consumidor final.

1.2.2. Adopción de una perspectiva teórica.

En la investigación realizada y conociendo ya el proceso, se determina la necesidad de elaborar una evaluación de los movimientos repetitivos a través de los métodos específicos y ver qué tan importante es para evitar los trastornos musculo esqueléticos en operarios de costura.

Fundamentados en esta investigación vemos que existen muy pocos estudios sobre una comparación metodológica de la herramienta Art Tool y Ocra Check List, por lo tanto es importante realizar más comparaciones metodológicas para tener una idea más clara y concreta de la eficacia de aplicar estos métodos de evaluación para movimientos repetitivos.

1.2.3. Hipótesis.

Después de aplicar la metodología Art Tool y Ocra Check List, en los procesos donde los trabajadores que están expuestos a movimientos repetitivos necesitamos verificar que sus resultados generales y técnicos son similares.

CAPITULO II

2. MÉTODO

2.1. Nivel de estudio.

Los métodos de estudio que se desarrollan en este proyecto de investigación son:

Exploratorio: Buscamos determinar el nivel de riesgo ergonómico por movimientos repetitivos en los trabajadores de la fábrica FABRILFAME S.A. que se dedican a la confección de gorras a través de la comparación de métodos de evaluación Art Tool y Ocrá Check List.

Correlacionales: Buscaremos determinar mediante los resultados comparativos de las evaluaciones, del método Art Tool y el Ocrá Check List para su verificación de complejidad, resultados de riesgo y técnicos.

A continuación, se describe ambas metodologías de evaluación.

2.1.1. Método Ocrá Check List.

El Método OCRA, publicado en 1998 por los autores Occhipinti y Colombini, permite valorar el riesgo asociado al trabajo repetitivo. Mide el nivel de riesgo en función de la probabilidad de aparición de trastornos músculo-esqueléticos en un determinado tiempo, centrándose en la valoración del riesgo en los miembros superiores del cuerpo.

En los últimos años se han realizado varias actualizaciones al método tradicional, siendo los autores Daniela Colombini, Enrico Occhipinti y Enrique Álvarez quienes realizaron la última actualización, publicada en el año 2013.

Según el INSHT, en su publicación “Evaluación del Riesgo por Trabajo Repetitivo”, las principales ventajas del Método OCRA, son:

- Proporciona un análisis detallado de los principales factores de riesgo físico-mecánicos y de la organización del trabajo, así como de trastornos músculo-esqueléticos en las extremidades superiores.
- Considera todas las tareas repetitivas que participan en un puesto complejo (o de rotación), y todas las estimaciones del nivel de riesgo.
- Mediante estudios epidemiológicos, se ha demostrado que está bien relacionado con los efectos sobre la salud (como la aparición de TME de la extremidad superior), por lo tanto, el índice OCRA es un buen predictor.

Este método sugiere varias acciones básicas, salvo en los casos de riesgo óptimo o aceptable, en los que se considera que no son necesarias actuaciones sobre el puesto de trabajo. Para el resto de casos, el método propone acciones tales como realizar un nuevo análisis o mejora del puesto (riesgo muy ligero), o la necesidad de supervisión médica y entrenamiento para el trabajador que ocupa el puesto (riesgo ligero, medio o alto). (Ergonautas, 2006)

Generalidades de aplicación del Método Check List OCRA

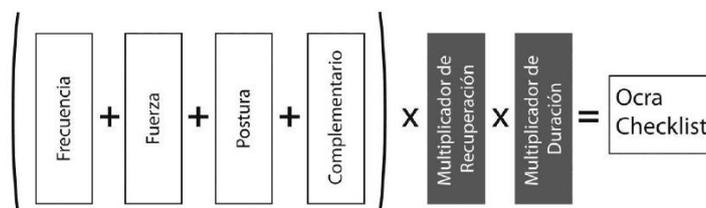
El método Check List OCRA tiene cinco partes, cada una dedicada al análisis de un factor de riesgo diferente: (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

- Cuatro factores de riesgo principales: falta de tiempo de recuperación, frecuencia del movimiento, fuerza, y posturas incómodas con movimientos estereotipados.

- Factores de riesgo complementarios: vibración transmitida al sistema mano-brazo, temperatura ambiente inferior a 0°C, trabajo de precisión, contragolpes, uso de guantes inadecuados, etc.
- Duración neta de la exposición al trabajo repetitivo.

Los autores señalan en la nueva revisión, la siguiente fórmula para la aplicación del Método:

Ilustración 2 Formula nueva método Check List OCRA (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandes-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)



La primera parte del Check List OCRA recoge una breve descripción del puesto de trabajo, y de las actividades desarrolladas. (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandes-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

Tiempo neto de trabajo repetitivo

“Indican que se debe estimar la duración neta del trabajo repetitivo, con el fin de garantizar una adecuada evaluación de los riesgos”. Se obtiene restando al tiempo total del turno (tiempo por el cual se le paga al trabajador), los siguientes tiempos: (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandes-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

- Duración efectiva de las pausas, sean o no oficiales;

- Duración efectiva de la pausa para comer (si está incluida en la duración del turno y por tanto es retribuida);
- Duración estimada del trabajo no repetitivo. Tabla 1

Tabla 1 Cálculo de la duración neta de trabajo repetitivo (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

DATOS ORGANIZATIVOS: DESCRIPCIÓN		MINUTOS
DURACIÓN DEL TURNO	Oficial	(1)
	Efectivo	
PAUSA OFICIAL	De contrato	(2)
OTRAS PAUSAS (Distintas a la oficial)		
PAUSA PARA COMER	Oficial	(3)
	Efectivo	
TRABAJO NO REPETITIVO (Ej.: limpieza, abastecimiento, etc.)	Oficial	(4)
	Efectivo	
TIEMPO NETO DE TRABAJO REPETITIVO (1)-(2)-(3)-(4)=(5)		(5)

Se debe considerar además el inicio real del horario de trabajo en el puesto, considerando los minutos perdidos en llegar al puesto de trabajo, para vestirse o para asignar la tarea, el número y duración efectiva de las pausas programadas u otras interrupciones (comportamiento modal de los trabajadores), y por último el horario real de abandono del puesto de trabajo para comer o para ir al vestidor. Estos tiempos disminuyen el tiempo de trabajo repetitivo, pero no se consideran como tiempo de recuperación.

Una vez calculada la duración neta de trabajo repetitivo se debe emplear la siguiente fórmula, para estimar el tiempo total del ciclo neto. Figura 3.

Ilustración 3 Tiempo total del ciclo neto (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

$\text{Tiempo total del ciclo neto} = \frac{\text{Tiempo neto de trabajo repetitivo} \times 60}{\text{N}^\circ \text{ piezas (o N}^\circ \text{ ciclos)}}$
--

Siendo “Nº piezas”, el número de unidades reales que el trabajador realiza en el turno. Tabla 2.

Tabla 2 Cálculo del tiempo total de ciclo de trabajo repetitivo (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

DATOS ORGANIZATIVOS: DESCRIPCIÓN		MINUTOS
TIEMPO NETO DE TRABAJO REPETITIVO (1)-(2)-(3)-(4)=(5)		(5)
Nº de piezas (o ciclos)	Programados	(6)
	Efectivos	
TIEMPO TOTAL DEL CICLO NETO O CADENCIA (seg.) (5)x60/(6)=(7)		(7)
TIEMPO TOTAL DEL CICLO OBSERVADO O PERIODO DE OBSERVACIÓN (seg)		(8)
% DE DIFERENCIA ENTRE EL TIEMPO DE CILO OBSERVADO Y EL TIEMPO DE CICLO ESTABLECIDO (7)-(8)/(7)=(9)		(9)

Se compara el tiempo total del ciclo neto calculado, y el tiempo total del ciclo observado; si los tiempos son iguales o muy parecidos, se puede proseguir con los siguientes pasos, en caso de existir una diferencia significativa (superior al 5%) o 20 minutos en la jornada de trabajo, será necesario reconsiderar el contenido real del turno hasta reconstruir

correctamente el comportamiento del trabajador en el turno. (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

Para evitar errores, se considera el inicio del ciclo al instante en el que la unidad que se procesa llega a un punto predefinido, y finaliza cuando la siguiente unidad alcanza el mismo punto o estado.

a) Factor de duración de la exposición

En los casos en los que la duración neta del trabajo repetitivo, en el turno tenga una duración menor de 420 minutos o mayor de 481 minutos, el valor de la puntuación final Check List OCRA debe corregirse para reflejar la duración real de la tarea. El objetivo es ponderar el índice de riesgo final para la verdadera duración del trabajo repetitivo, como se demuestra en la Tabla 3.

Tabla 3 Multiplicador de duración utilizado para calcular la puntuación final OCRA Check List (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

MULTIPLICADOR DE LA DURACIÓN NETA DE LA TAREA EN EL TRABAJO REPETITIVO EN EL TURNO	
TIEMPO NETO DE TRABAJO REPETITIVO (minutos)	Multiplicador de la duración
60-120	0,50
121-180	0,65
181-240	0,75
241-300	0,85
301-360	0,925
361-420	0,95
421-480	1,00
Superior a 480	1,50

b) Factor de tiempo de recuperación

El tiempo de recuperación es el tiempo en el que existe una sustancial inactividad física de la extremidad superior. Se considera tiempo de recuperación a lo siguiente: (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

Descansos (oficiales o no), incluyendo la pausa del almuerzo, siempre que esté incluida como parte de la jornada de trabajo remunerado.

- Largos períodos de actividad laboral en el que los grupos de músculos están en reposo (durante las tareas de control visual).
- Los períodos dentro del ciclo durante los cuales los grupos de músculos están completamente en reposo, para considerarlos significativos, estos períodos deben durar por lo menos 10 segundos consecutivos dentro del ciclo, y deben repetirse durante todo el tiempo de trabajo.

Los autores proponen un nuevo modelo de factor de recuperación, definiendo dos etapas de evaluación: la primera etapa consiste en la identificación del número de horas de trabajo sin un adecuado tiempo de recuperación, lo que puede determinarse en base a los 6 escenarios clásicos que se presentan en la Tabla 4.

Para un resultado más preciso, también puede considerarse el número exacto de horas sin adecuado tiempo de recuperación, como se propone en el índice OCRA.

Tabla 4 Puntuación del tiempo de recuperación (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

TIPO DE INTERRUPCION DEL TRABAJO EN CICLOS CON PAUSAS U OTRAS TAREAS DE CONTROL VISUAL. (Elija una respuesta, pueden escogerse valores intermedios)	
0	Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (incluyendo la pausa para comer); o bien, el tiempo de recuperación está dentro del ciclo.

2	Existen 2 interrupciones en la mañana y 2 por la tarde de una duración mínima de 8-10 minutos (más una pausa para comer) en el turno de 7-8 horas, o como mínimo 4 interrupciones además de la pausa para comer, o 4 interrupciones de 8-10 minutos en el turno de 6 horas.
3	Existen 2 pausas de una duración mínima de 8-10 minutos cada una (sin pausa para comer) en el turno de 6 horas; o bien, 3 pausas más una pausa para comer en el turno de 7-8 horas.
4	Existen 2 interrupciones de una duración mínima de 8-10 minutos cada una (más una pausa para comer) en el turno de 7-8 horas; (o 3 pausas pro ninguna para comer); o bien, en el turno de 6 horas, una pausa de al menos 8-10 minutos.
6	En el turno de 7 horas existe solo una pausa de al menos 10 minutos (sin pausa para comer); o bien, en el turno de 8 horas existe una única pausa para comer, la cual no cuenta como horas de trabajo.
10	No existen pausas reales, excepto algunos minutos (menos de 5) en el turno de 7-8 horas.

La segunda etapa consiste en la aplicación de un factor multiplicador específico, llamado “multiplicador de recuperación” a la puntuación que determine el Check List OCRA, es decir a la suma de las puntuaciones de los otros factores (frecuencia, fuerza, postura y factores complementarios). (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

Cálculo preciso del número de horas sin recuperación adecuada

En primer lugar, se debe tomar en consideración la distribución de pausas, es decir solo los períodos de descanso garantizados para durar por lo menos 8-10 minutos, se deben considerar como descansos.

En segundo lugar, los últimos 60 minutos de la franja horaria y los 60 minutos anteriores a la hora del almuerzo, son indicados como hora con el tiempo de recuperación adecuada. Para ser considerado un almuerzo, el tiempo previsto debe tener una duración mínima de 30 minutos. Si un período dura menos de 30 minutos, simplemente debe considerarse otro descanso en el cambio, pero no un almuerzo. En tales casos, los 60 minutos

antes de la pausa, se clasificarán como horas de trabajo con el tiempo de recuperación adecuado.

Los períodos de 60 minutos restantes en el cambio, se presentan a continuación y en orden, indicando si incluyen el tiempo de recuperación adecuado. Este paso se lleva a cabo, de derecha a izquierda, en dos partes: el primer segmento desde el fin de la jornada laboral, hasta el final de la pausa para el almuerzo; el segundo es el segmento de la hora del almuerzo al comienzo del turno.

A continuación, se procede a señalar de derecha a izquierda los períodos de 60 minutos que incluyen un descanso, independientemente de su tiempo dentro del periodo, y serán contados con el tiempo de recuperación adecuado. Cualquier ciclo de 60 minutos que no incluye un descanso, se cuenta como 1 hora, sin tiempo de recuperación adecuado.

El número de horas sin tiempo de recuperación adecuada también se puede determinar con una precisión de 0,5 horas. Para ello, los siguientes criterios deben aplicarse tanto al período siguiente a la hora del almuerzo, y el período de trabajo en el inicio de la jornada:

- Períodos de trabajo con una duración de menos de 20 minutos, se cuentan como períodos con tiempo de recuperación adecuado.
- Períodos de trabajo con una duración superior o igual a 20 minutos e inferior o igual a 40 minutos, se cuentan como 0,5 horas sin tiempo de recuperación adecuado.
- Períodos de trabajo con una duración de más de 40 minutos, pero menos de 80 minutos, se cuentan como 1 hora sin recuperación adecuada.

Aplicación Factor “Multiplicador de Recuperación”

El factor de riesgo por ausencia de tiempo de recuperación, es un multiplicador que, aplicado al índice final, modula el resultado en función de cuantas horas de trabajo no tienen una recuperación adecuada. Este multiplicador se aplica al denominador de la división entre el número de acciones técnicas observadas, y el número de acciones recomendadas.

Se debe considerar dos restricciones:

- La suma total de puntuaciones de riesgo para los factores de frecuencia, postura y adicionales, debe permanecer sin cambios cuando todas las horas de trabajo en un cambio incluyen tiempo de recuperación adecuado (el multiplicador de recuperación es igual a 1).
- La puntuación final obtenida cuando la puntuación de recuperación es de 4 (en una situación de riesgo bajo-medio), debe ser igual con el nuevo multiplicador.

La Tabla 5 presenta el nuevo multiplicador de recuperación para diversos valores del número de horas sin recuperación adecuada, así como el porcentaje diferencial (positivo o negativo) de la puntuación final del Check List OCRA, en el caso de 4 horas sin tiempo de recuperación adecuado.

Tabla 5 Valores de multiplicador (y valores intermedios) para diferentes números de horas sin adecuado tiempo de recuperación (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

Nº horas sin recuperación adecuada	Multiplicador (aplicado a Fr+Fo+Po+CO)	Diferencia respecto a 4 horas sin recuperación (%)
0	1	-24,80%
0,5	1,025	-22,90%
1	1,05	-21,10%
1,5	1,086	-18,30%

2	1,12	-15,80%
2,5	1,16	-12,80%
3	1,2	-9,80%
3,5	1,265	-4,90%
4	1,33	0,00%
4,5	1,4	5,30%
5	1,48	11,30%
5,5	1,58	18,80%
6	1,7	27,80%
6,5	1,83	37,60%
7	2	50,40%
7,5	2,25	69,20%
8 o más	2,5	88,00%

Puede ser aplicado de acuerdo al siguiente procedimiento:

1. Contar el número de horas sin tiempo de recuperación adecuado.
2. Identificar el valor del multiplicador de recuperación.
3. Aplicar el multiplicador a la suma de puntuaciones parciales de los cuatro factores de riesgo (frecuencia, fuerza, postura y factores adicionales).

c) Factor de Frecuencia

Señala que una manera de medir la frecuencia de eventos mecánicos es: (número de acciones técnicas / minuto = frecuencia de las acciones técnicas). (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

Acciones técnicas: mover o alcanzar objetos, tomar con la mano o los dedos, pasar un objeto de una mano a la otra, colocar un objeto o herramienta en un lugar determinado, empujar o tirar un objeto con requerimiento de fuerza, apretar botones o palancas, doblar, cepillar, rotar, etc. (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

La acción técnica puede ser dinámica (movimiento) o estática (una sola postura), siendo el cálculo de la puntuación diferente para cada una. El resultado final para cada extremidad, representa la predominancia de uno de los dos requerimientos (estático o dinámico), tomando como puntuación el valor más alto entre los dos cálculos.

Acciones técnicas dinámicas: los movimientos que se realizan en cada escenario, se describen cualitativamente en términos de velocidad, para valores (lentos, algo rápido, rápido, muy rápido), y se asigna un aumento de frecuencia de entre 20 y 70 o más acciones por minuto, a intervalos de 10 acciones por minuto. (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

Una vez que el valor de la frecuencia de las acciones técnicas ha sido identificado, si el trabajo permite, deben determinarse interrupciones breves. En el caso de una frecuencia de la acción técnica de más de 70 acciones por minuto, con posibilidad de breves interrupciones, la puntuación de frecuencia es de 9 en lugar de 10, para reflejar la posibilidad de breves interrupciones en el ciclo.

Para evitar diferencias subjetivas en la asignación de puntuaciones intermedias, propone una orientación expuesta en la Tabla 6, que guiará para una correcta aplicación. El procedimiento para el uso de la tabla es el siguiente:

- Calcular la frecuencia de acciones técnicas (o por extremidad), y controlar si el trabajador tiene la posibilidad de realizar breves interrupciones, si el ritmo está impuesto por una máquina o si la producción es modular.
- Una vez definido el valor de la frecuencia, si existe la posibilidad de breves interrupciones, se selecciona la puntuación correspondiente para la frecuencia de la sección A, caso contrario se usan los de la columna B.

Tabla 6 Puntajes intermedios de frecuencia de factores basados en la presencia columna A o ausencia columna B de interrupciones (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvarez-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

FRECUENCIA	SECCION A Puntuación relativa al factor frecuencia cuando SI presenta la posibilidad de breves interrupciones	SECCION B Puntuación relativa al factor frecuencia cuando SI presenta la posibilidad de breves interrupciones
<22,5	0	0
22,5 a 27,4	0,5	0,5
27,5 a 32,4	1	1
32,5 a 37,4	2	2
37,5 a 42,4	3	4
42,5 a 47,4	4	5
47,5 a 52,4	5	6
52,5 a 57,4	6	7
57,5 a 62,4	7	8
62,5 a 67,4	8	9
67,5 a 72,4	9	10
<u>≥72,4</u>	<u>9</u>	<u>10</u>

Acciones técnicas estáticas: Son acciones que requieren mantener o sostener un objeto en la mano, por una parte importante del tiempo del ciclo. (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

La valoración se divide en dos escenarios, con dos puntuaciones establecidas: 2,5 para acciones técnicas estáticas que estén presentes durante más de la mitad del tiempo del ciclo, y 4,5 para acciones técnicas estáticas que estén presentes por casi todo el tiempo del ciclo. Tabla 7.

Tabla 7 Escenarios para el cálculo de la puntuación del factor de frecuencia para acciones técnicas estáticas y dinámicas (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

FACTOR FRECUENCIA			
ACTIVIDAD DEL BRAZO Y FRECUENCIA DE TRABAJO CON QUE SE REALIZAN LOS CICLOS			
Elija solo una respuesta para cada bloque (ACCIONES DINAMOCAS o ACCIONES ESTATICAS) y tome en cuenta la puntuación más alta (10); es posible escoger valores intermedios. Señale el miembro dominante: mencione si el trabajo es simétrico. Puede ser necesario describir ambos miembros: en este caso, utilice las dos casillas una para el derecho y otra para el izquierdo.			
ACCIONES TECNICAS DINAMICAS	Punt.	Dx	Ix
Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuto)	0		
Los movimientos de los brazos no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto o una acción cada 2 segundos), con posibilidad de breves interrupciones.	1		
Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (aprox. 40 acciones/minuto), con posibilidad de breves interrupciones.	3		
Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (aprox. 40 acciones/minuto), la posibilidad de interrupciones es más escasa e irregular.	4		

Los movimientos de los brazos son rápidos y constantes (aprox. 50 acciones/minuto), son posibles pausas breves y ocasionales.	6		
Los movimientos de los brazos son muy rápidos y constantes la falta de interrupciones hace difícil mantener el ritmo (60 acciones/minuto)	8		
Frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más); no son posibles las interrupciones	10		
ACCIONES TECNICAS ESTATICAS	Punt.	Dx	Ix
Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg.; ocupa 2/3 del tiempo del ciclo o del período de observación.	2,5		
Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg.; ocupa 3/3 del tiempo del ciclo o del período de observación.	4,5		

Para el cálculo manual:

- Identificar acciones en el ciclo, que requieren sostener objetos o herramientas por un tiempo igual o mayor a 5 segundos consecutivos;
- Determinar el tiempo total de sostenimiento o agarre, sumando la duración de las acciones identificadas.
- Calcular el porcentaje del tiempo que representa el total para sostenimiento, respecto al tiempo neto total de ciclo.
- Determinar la puntuación basada en los siguientes intervalos de duración relativa:

0% - 50 % = 0 puntos

51% - 80 % = 2,5 puntos

81 % - 100% = 4,5 puntos

En el caso de que se produzcan de forma simultánea, acciones estáticas y dinámicas, se tomará como puntuación representativa del factor frecuencia, el valor más alto entre la puntuación de la frecuencia obtenida por las acciones dinámicas, y la obtenida por las acciones estáticas.

d) Factor de Fuerza

Debido a la dificultad de valorar la fuerza realizada sin una instrumentación específica, el Factor Fuerza se evalúa con la escala de Borg presentada en la Tabla 8, mediante una entrevista al trabajador para describir el esfuerzo muscular subjetivo percibido durante la ejecución de una tarea repetitiva.

Tabla 8 Escala de Borg (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

Escala de Borg CR-10	
0	AUSENTE
0,5	EXTREMADAMENTE LIGERO
1	MUY LIGERO
2	LIGERO
3	MODERADO
4	MODERADO +
5	FUERTE
6	FUERTE +
7	MUY FUERTE
8	MUY FUERTE ++
9	MUY FUERTE +++
10	EXTREMADAMENTE FUERTE (Prácticamente máximo)

El esfuerzo percibido de la extremidad superior, debe evaluarse por separado para cada acción técnica en el ciclo. Se debe hacer caso omiso de las acciones técnicas que requieren un esfuerzo mínimo o leve muscular (entre 0,5 y 2 en la escala de Borg), y evaluar sólo esas acciones técnicas (o grupos de acciones) que requieren al menos un esfuerzo "moderado" (puntuación de 3 o más). (Colombini et al., 2012)

Para dar paso a esta valoración subjetiva, se debe seguir un procedimiento:

1. Preguntar al trabajador sobre acciones que requieren fuerza muscular del miembro superior.
2. Pedir que atribuya una de las escalas de Borg CR -10 para cada una.
 - Extremadamente pesada: puntuación de 8 o más
 - Nivel pesado: Los resultados de 5, 6 o 7
 - Nivel moderado: puntuación de 3 o 4
3. Asignar una duración relativa a cada acción, respecto a la duración del ciclo completo.

Una vez obtenida la información mediante la entrevista, se determina la duración relativa de cada una de las acciones técnicas que requieren una fuerza igual o superior a 3 o 4 "Moderado" en la escala de Borg, respecto al tiempo de ciclo.

Para cada nivel de fuerza, según su duración se asigna una puntuación. En caso de múltiples acciones técnicas que requieren diferentes niveles de fuerza, el resultado final es la suma de puntuaciones asignadas a cada nivel. Tabla 9.

Tabla 9 Valoración del factor fuerza (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

FACTOR FUERZA				
Presencia de actividades laborales que implican el uso de fuerza en las manos- brazos SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
Se puede señalar más de una respuesta. Sume los resultados parciales obtenidos. Si fuese necesario escoja resultados intermedios y súmelos.				
LA ACTIVIDAD LABORAL IMPLICA USO DE FUERZA MUY INTENSA (puntuación 8 en la escala de Borg) PARA:				
Tirar o empujar palancas.	PUNTUACIÓN		DX	IX
Pulsar botones.	6	2 segundos cada 10 minutos		
Cerrar o abrir.	12	1% del tiempo		
Presionar o manipular componentes.	24	5% del tiempo		
Utilizar herramientas.	32	Más del 10% del tiempo		
Manipular componentes para levantar objetos.				
LA ACTIVIDAD LABORAL IMPLICA USO DE FUERZA INTENSA (puntuación 5,6,7 en la escala de Borg) PARA:				
Tirar o empujar palancas.	PUNTUACIÓN		DX	IX
Pulsar botones.	4	2 segundos cada 10 minutos		
Cerrar o abrir.	8	1% del tiempo		
Presionar o manipular componentes.	16	5% del tiempo		
Utilizar herramientas.	24	Más del 10% del tiempo		
Manipular componentes para levantar objetos.				
LA ACTIVIDAD LABORAL IMPLICA USO DE FUERZA DE GRADO MODERADO (puntuación 3,4 en la escala de Borg) PARA:				
Tirar o empujar palancas.	PUNTUACIÓN		DX	IX
Pulsar botones.	2	1/3 del tiempo		
Cerrar o abrir.	4	Aprox. La mitad del tiempo		
Presionar o manipular componentes.	6	Más de la mitad del tiempo		
Utilizar herramientas.	8	Casi todo el tiempo.		
Manipular componentes para levantar objetos.				

e) Factor de Postura

La descripción precisa de las principales posturas y movimientos forzados requeridos durante la actividad, se considera un elemento de predicción de la localización articular de la patología músculo-tendinosa relacionada con el trabajo.

Al evaluar el factor de la postura y la cuantificación de su duración, se toman en cuenta sólo aquellas posturas y / o movimientos considerados forzados, es decir que requieren la articulación para trabajar en ángulos de más de 50% de la amplitud articular máxima. (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

La valoración del factor postural, se realiza siguiendo los siguientes pasos:

- Identificación de posturas y movimientos forzados, de forma independiente para hombro, codo, muñeca y mano (tipo de agarre y movimientos de los dedos), tanto para el lado izquierdo como para el derecho.
- Si el trabajo es en un ángulo incómodo, la duración del trabajo respecto al tiempo de ciclo completo, debe ser estimada utilizando los valores 1/3 (entre 25% y 50%), 2/3 (más de 50% y hasta 80%) y 3/3 (más de 80%). Para la articulación del hombro, se requiere una mayor precisión, con rangos de tiempo de 1/10 del tiempo de ciclo.
- Evidenciar si hay presencia de estereotipia de movimientos o mantenimiento estático, y si se realizan el mismo tipo de gestos laborales, independientemente de si son forzados o no, utilizando estos criterios:
 - ✓ Las acciones técnicas idénticas, o grupos de acciones técnicas que se repiten para más del 50 % del tiempo del ciclo;
 - ✓ La presencia de una postura estática que se mantiene de forma ininterrumpida durante más del 50 % del tiempo del ciclo (por ejemplo, agarre prolongado de una herramienta);
 - ✓ La presencia de un ciclo muy corto (dura menos de 15 segundos), siempre y cuando incluya acciones realizadas con miembros superiores.

Las condiciones de postura para cada articulación son simples. Desde un punto de vista práctico, deben utilizarse los siguientes criterios: (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

Brazo: Determinar el tiempo que el brazo permanece en un ángulo de más de 80° y / o flexionado en un ángulo de más de 80°, o extendido en un ángulo de más de 20°. En concreto, se considera postura forzada del hombro, cuando la abducción es superior a 80°, o la

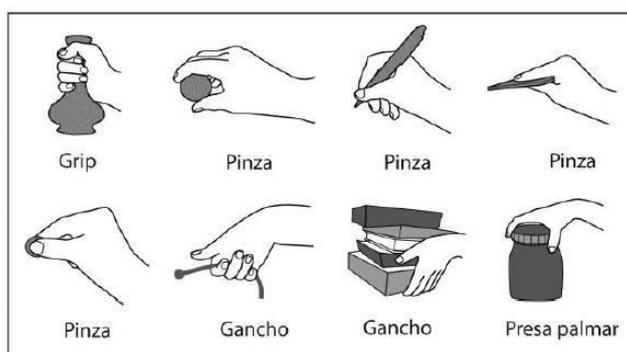
flexión es superior a 80°, o la extensión es superior a 20°. Estudios recientes indican que hay un riesgo significativo cuando el brazo (o codo) se mantienen casi a la altura del hombro durante mas del 10% del tiempo”.

Codo: Identificar si se realizan movimientos amplios (de más de 60°) de flexión-extensión (o simplemente identificar si entre la acción de tomar y la de posicionar un objeto, se debe realizar una trayectoria de más de 40 cm); o movimientos de más de 60° de pronación y supinación. (Rotación casi completa del objeto que sostiene en la mano).

Muñeca: Determinar el tiempo que la muñeca se mantiene en una postura forzada (flexionada o extendida en un ángulo de más de 45° y/o desviación radial de más de 15°, o clara desviación cubital de más de 20°).

Mano: Determinar si se está utilizando un agarre no óptimo: pellizco, agarre palmar, o gancho agarre. Figura 4.

Ilustración 4 Tipos de agarre con la mano (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)



Cuando un agarre se considera óptimo, no se le asigna ninguna puntuación. Si el agarre no es óptimo (por ejemplo, cuando se está utilizando un cuchillo y el dedo índice del trabajador se extiende hacia adelante para guiar la punta), se le puede asociar una puntuación, menor a la indicada:

- 1 para 1/3 del tiempo;
- 2 para 2/3 del tiempo;
- 3 durante casi todo el tiempo.

La estereotipia puede ser evaluada en dos niveles:

- **Alto nivel:** Una puntuación de 3 se asigna cuando el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos (implica el uso de la extremidad superior), o cuando las acciones técnicas similares son realizadas casi todo el tiempo.
- **Nivel intermedio:** Una puntuación de 1,5 se asigna cuando el tiempo de ciclo es de entre 8 y 15 segundos, o cuando se llevan a cabo acciones técnicas idénticas para 2/3 del tiempo.

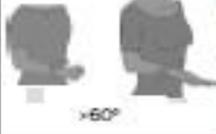
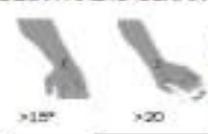
La puntuación global para el factor de postura es la suma del valor más alto, calculado para una empresa segmento, y el valor estereotipia. Tabla 10.

Tabla 10 Puntajes de evaluación de las posturas forzadas (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

Tiempo de postura forzada		Puntuación
Hombro		
Los brazos se mantienen a la altura del hombro, sin apoyo, (o en otras posturas extremas) por		
10% - 24% del tiempo		2
25% - 50% del tiempo		6
51% - 80% del tiempo		12
Más del 80% del tiempo		24
Codo		
El codo ejecuta movimientos bruscos (amplia flexión - extensión o pronación - supinación, espasmódicos movimientos, movimientos de huelga)por		

25% - 50% del tiempo	2
51% - 80% del tiempo	4
Más del 80% del tiempo	8
Muñeca	
La muñeca debe doblarse en una posición extrema, o debe mantener posturas forzadas (como flexión-extensión, o desviación lateral) por	
25% - 50% del tiempo	2
51% - 80% del tiempo	4
Más del 80% del tiempo	8
Mano	
La mano debe tomar objetos o herramientas en apuro, agarre gancho, pellizcar u otros tipos de agarre por	
25% - 50% del tiempo	2
51% - 80% del tiempo	4
Más del 80% del tiempo	8

Ilustración 5 valoración del factor "postura" OCRA Check List (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

FACTOR POSTURA			
PRESENCIA DE POSTURA FORZADA EN LAS EXTREMIDADES SUPERIORES DURANTE EL DESARROLLO DE LAS TAREAS REPETITIVAS			
A) HOMBRO		Derecha:	Izquierda:
FLEXIÓN  $\geq 80^\circ$	ABDUCCIÓN  $\geq 80^\circ$	EXTENSIÓN  $> 20^\circ$	
1	El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo.		
2	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi un 10% del tiempo.		
6	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi 1/3 del tiempo.		
12	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por más de 2/3 del tiempo.		
24	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi todo el tiempo. (>80%)		
NOTA: SI LAS MANOS OPERAN SOBRE LA ALTURA DE LA CABEZA DUPLICAR EL VALOR.			
B) CODO		Derecha:	Izquierda:
EXTENSIÓN-FLEXIÓN  $> 60^\circ$	PRONO-SUPINACIÓN  $> 60^\circ$	2	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos por un de 1/3 del tiempo. (25%-50%)
		4	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos por más de 2/3. (51%-80%)
		8	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos por casi todo el tiempo. (>80%)
C) MUÑECA		Derecha:	Izquierda:
EXTENSIÓN-FLEXIÓN  $> 45^\circ$	DESV. RADIO-ULNAR  $> 15^\circ$ $> 20^\circ$	2	La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas (amplias flexiones o extensiones, o desviaciones laterales) por lo menos 1/3 del tiempo. (25%-50%)
		4	La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas por más de 2/3. (51%-80%)
		8	La muñeca debe doblarse en una posición extrema por casi todo el tiempo. (>80%)
D) MANO - DEDO		Derecha:	Izquierda:
PINZA 	PINZA 	TOMA DE GANCHO 	PRESA PALMAR 
<i>La mano sujeta objetos o partes o instrumentos con los dedos:</i>			
<input type="checkbox"/> Con los dedos juntos (pinch)		2	Por lo menos 1/3 del tiempo (25%-50%)
<input type="checkbox"/> Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)			
<input type="checkbox"/> Con los dedos en forma de gancho.			
<input type="checkbox"/> Con otros tipos de toma o agarre similares a los indicados anteriormente.			
		4	Más de la mitad del tiempo. (51%-80%)
		8	Casi todo el tiempo. (>80%)
E) ESTEREOTIPO		Derecha:	Izquierda:
1,5	PRESENCIA DEL MOVIMIENTO DEL HOMBRO Y/O CODO, Y/O MUÑECA, Y/O MANO IDÉNTICOS, REPETIDOS POR MÁS DE LA MITAD DEL TIEMPO. (o el tiempo de ciclo es entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores.)		
3	PRESENCIA DEL MOVIMIENTO DEL HOMBRO Y/O CODO, Y/O MUÑECA, Y/O MANO IDÉNTICOS, REPETIDOS CASI TODO EL TIEMPO. (o el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores.)		
NOTA: Usar el valor más alto obtenido tras los 4 bloques de preguntas (A, B, C, D), tomado una sola vez, y sumarlo eventualmente a E.			

f) Factores de Riesgo Complementarios

Para el cálculo de este factor, se consideran dos bloques demostrados en la Tabla 11. El primer bloque corresponde a los factores complementarios físico- mecánicos, y

el segundo a los factores socio- organizativos. Estos factores se denominan complementarios, porque pueden incidir en aumentar el riesgo, si están presentes.

Las puntuaciones de estos factores (físico-mecánicos + socio organizativos), nunca debe superar el valor de 5.

Tabla 11 Evaluación de factores adicionales. (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

FACTOR COMPLEMENTARIO	
<i>Escoger una sola respuesta por grupo y se suman para obtener la puntuación final.</i>	
Bloque A: Factores Físico-mecánicos	
2	Se emplean por más de la mitad del tiempo guantes inadecuados para la tarea, (incomodos, demasiado gruesos, talla incorrecta).
2	Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.
2	Presencia de impactos repetidos (uso de las manos para dar golpes) con frecuencia de al menos 10 veces por hora.
2	Contacto con superficies frías (inferior a 0 grados) o desarrollo de labores en cámaras frigoríficas por más de la mitad del tiempo.
2	Se emplean herramientas vibradoras por al menos 1/3 del tiempo. Atribuir un valor de 4 en caso de uso de instrumentos con elevado contenido de vibración (ej. Martillo neumático, etc.). Utilizadas en al menos 1/3 del tiempo.
2	Se emplean herramientas que provocan compresión sobre las estructuras musculosas y tendinosas (verificar la presencia de enrojecimiento, callos, heridas, etc. Sobre la piel).
2	Se realizan tareas de precisión durante más de la mitad del tiempo (tareas en áreas menores a 2 o 3 mm) que requieren distancia visual de acercamiento.
2	Existen más factores complementarios al mismo tiempo (como.....) que ocupan más de la mitad del tiempo.
3	Existen uno o más factores complementarios que ocupan casi todo el tiempo del ciclo. (Como.....).
Bloque B: Factores Socio-organizativos	
1	El ritmo de trabajo está determinado por la máquina, pero existen "espacios de recuperación" por lo que el ritmo se puede acelerar o desacelerar.
2	El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina.

En el primer bloque: características físico-mecánicas:

- 2 es asignado para la duración de la circunstancia descrita (más del 50% del tiempo), o la frecuencia (número de eventos por minuto) de la circunstancia descrita.
- 3 se asigna cuando varios factores se presentan al mismo tiempo, para casi todo el ciclo.

En el segundo bloque, factores socio-organizativos, se tienen dos situaciones que requieren puntuación.

- 1 se asigna cuando el ritmo de trabajo está determinado por la máquina, pero existen “zonas pulmón”, por lo que el ritmo de trabajo puede ser modulado en parte.
- 2 cuando el ritmo de trabajo está enteramente determinado por la máquina.

Para valorar este factor de riesgo, es posible utilizar valores intermedios o inferiores, pero nunca superiores. Una respuesta única se elige para cada bloque, y la suma de las puntuaciones parciales totaliza la puntuación final del factor de riesgo complementario.

Figura 6.

Ilustración 6 Cálculo del factor complementario.

$$\text{Factor Complementario} = \text{Bloque A} + \text{Bloque B}$$

g) Cálculo de la puntuación final Check List OCRA

Se calcula mediante la suma de las puntuaciones parciales de cada uno de los factores de riesgo (frecuencia, fuerza, postura y factores adicionales), calculado por separado

para las extremidades superiores derecha e izquierda, multiplicado por los valores del factor de recuperación y de duración.

La puntuación final se puede obtener utilizando el mismo criterio que con los valores del índice OCRA que se indican en la Tabla 12.

Tabla 12 Criterio de clasificación según el nivel de exposición del índice OCRA y del Check List OCRA (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

CHECK LIST OCRA	INDICE OCRA	NIVEL	RIESGO	TRABAJADORES CON WMSD % POBLACIÓN
<7,5	<2,2	Verde	Riesgo aceptable	<5,3
7,6 - 11,0	2,3 - 3,5	Amarillo	Muy bajo riesgo	5,3 - 8,4
11,1 - 14,00	3,6 - 4,5	Rojo	Riesgo leve	8,5 - 10,7
14,1 - 22,5	4,6 - 9,0	Rojo oscuro	Mediano riesgo	10,8 - 21,5
>22,5	<9,1	Morado	Alto riesgo	>21,5

Nota: Estimación de la incidencia esperada (%) de los trabajadores afectados con patologías en la extremidad superior.

2.1.2. Método Art Tool.

El Art Tool (Assessment Repetitive Tasks). Es una herramienta para la evaluación de tareas ergonómicas repetitivas, está dirigido para todos los profesionales responsables de diseñar, evaluar, gestionar e inspeccionar las tareas que contengan movimientos repetitivos, ayuda a identificar los riesgos para poder prevenir o reducir daños a los trabajadores expuestos.

Art Tool es más adecuado para trabajos que; (Health and Safety Executive, 2010)

- Repetición de movimientos cada pocos minutos o con más frecuencia.
- Involucra acciones o movimientos de miembros superiores.
- Repetición de movimiento de 1-2 horas diarias o por turno.
- Las tareas por lo general se encuentran en el área de producción, montaje, embalaje, clasificación y el trabajo que es necesario uso de herramientas manuales.
- Este método no está dirigido para evaluaciones de PVD.

El primer paso que tenemos que realizar para comenzar a evaluar por este método es, completar el siguiente formulario. (Health and Safety Executive, 2010)

- Descripción de la tarea a ser evaluada.

Se puede encontrar una línea de tiempo, útil para poder marcar los momentos en los que la tarea repetitiva, también cuando se produce interrupciones pausa, considerando.

- Descansos oficiales.
- Descansos para la comida.
- Otras pausas (durante la producción).
- Tareas no repetitivas (como inspección visual).

(Health and Safety Executive, 2010)

Antes de poder comenzar este estudio es necesario verificar la necesidad de evaluar las dos extremidades tanto derecha como izquierda, tendremos que escoger la tarea más sobresaliente o dominante de las extremidades, en caso de tener dudas realizar el estudio de las dos extremidades superiores.

La evaluación ART está compuesta por cuatro etapas;

- A, Frecuencia y repetición de movimientos.
- B, Fuerza.
- C, Posturas incómodas.
- D, factores adicionales.

Clasificación de los niveles de riesgo; Tabla 13:

Tabla 13 Art Tool, nivel de riesgo (Health and Safety Executive, 2010)

G = Verde Bajo nivel de riesgo.
A = Amarillo Nivel medio de riesgo – Examinar la tarea de cerca.
R = Rojo Alto nivel de riesgo – Se requiere acción inmediata.

Frecuencia y Repetición.

A.1.- Movimiento del brazo.

Observaremos el movimiento del brazo y seleccionaremos la categoría más apropiada. Se evalúa ambos brazos tanto el izquierdo (I) como el derecho (D).

Tabla 14 Art Tool: valoración del movimiento de brazo. (Health and Safety Executive, 2010)

		I	D
Los movimientos del brazo son.			
	Infrecuentes (por ejemplo, algunos movimientos intermitentes).	0	0

	Frecuente (por ejemplo, movimiento regular con algunas pausas).	3	3
	Muy frecuente (por ejemplo, movimiento casi continuo).	6	6

A.2.- Repetición.

Esto hace referencia al movimiento del brazo y la mano, pero no los dedos. Observaremos el movimiento del brazo, de la mano y deberemos contar el número de veces que el mismo patrón o similar se repita durante un periodo determinado de tiempo debemos evaluar tanto la izquierda (I) como la derecha (D).

Tabla 15 Art Tool: valoración de la repetición. (Health and Safety Executive, 2010)

Se repite el patrón de movimiento similar del brazo y la mano.		I	D
	10 veces por un minuto o menos.	0	0
	11-20 veces por minuto	3	3
	Más de 20 veces por minuto.	6	6

Fuerza.

Para poder evaluar o determinar el nivel de la fuerza ejercida con la mano y la cantidad de tiempo que ejerce la fuerza, si es necesario se podrá tomar puntuaciones intermedias, si se encuentra más de un tipo de fuerza la selección deberá ser la puntuación más alta obtenida.

Tabla 16 Art Tool: percepción de la fuerza. (Health and Safety Executive, 2010)

Fuerza ligera.	No hay indicación de ningún esfuerzo específico o especial.
Fuerza moderada.	Fuerza moderada, la fuerza debe ser ejercida, por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> ■ Apretar o sujetar objetos con algún esfuerzo ■ Mover las palancas o empujar los botones con algún esfuerzo ■ Manipulación de tapas o componentes con algún esfuerzo ■ Empujar o forzar objetos junto con algún esfuerzo ■ Uso de herramientas con cierto esfuerzo
Fuerza fuerte.	La fuerza es obviamente alta, fuerte o pesada.
Fuerza muy fuerte.	La fuerza está cerca del nivel máximo que el trabajador puede aplicar.

Realizada la descripción del nivel de fuerza ejercida por los trabajadores, se debe considerar la cantidad de tiempo que ejerce dicha fuerza, siguiendo de referencia los valores de la siguiente Tabla 17:

Tabla 17 Art Tool: valoración del nivel de fuerza respecto al tiempo. (Health and Safety Executive, 2010)

	Ligero	Moderar	Fuerte	Muy fuerte
Infrecuente	G0	A1	R6	Los cambios requeridos *
Parte del tiempo (15-30%)	G0	A2	R9	Los cambios requeridos *
Alrededor de la mitad del tiempo (40-60%)	G0	A4	R12	Los cambios requeridos *
Casi todo el tiempo (80% o más)	G0	R8	Los cambios requeridos *	Los cambios requeridos *

Posturas Forzadas.

Se deberá determinar la cantidad de tiempo que el trabajador adopta la postura para poder realizar su tarea:

C.1.- Cabeza / Postura del cuello.

Se debe considerar que el cuello puede adoptar posturas como doblado o torcido, en caso de que se pueda observar este ángulo entre cuello y espalda como resultado de la realización de la tarea asignada al trabajador deberemos calificarla.

Tabla 18 Art Tool: valoración postura cabeza o cuello. (Health and Safety Executive, 2010)

Cabeza y Cuello:

	En una postura casi neutral	0
	parte doblada o retorcida del tiempo (por ejemplo 15-30%)	1
	Doblado o torcido más de la mitad del tiempo (más de 50%)	2

C.2.- Postura posterior.

La postura de la espalda se considera incomodo si es más de 20° de torsión o flexión.

Tabla 19 Art Tool: valoración postura trasera. (Health and Safety Executive, 2010)

Parte posterior:

	En una postura casi neutral	0
	se inclinó hacia adelante, hacia los lados o torzado parte de las veces	1
	se inclinó hacia adelante, hacia los lados o torcido más de la mitad de las veces	2

C.3.- Postura brazo.

Al momento que el brazo adopta una postura incomoda, es cuando el codo se eleva a la altura del pecho sin ningún soporte.

Tabla 20 Art Tool: valoración postura brazo. (Health and Safety Executive, 2010)

Codo: **(I)** **(D)**

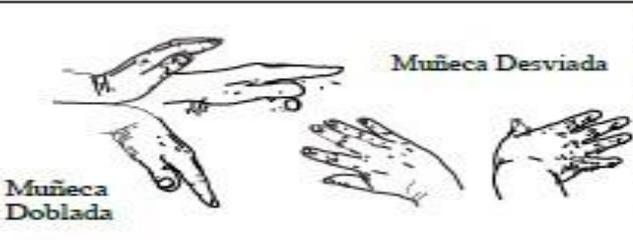
	Mantenido cerca del cuerpo o apoyado	0	0
	Alejado de la parte del cuerpo del tiempo	2	2
	Alejado del cuerpo más de la mitad del tiempo	4	4

C.4.- Muñeca.

Cuando la muñeca esta doblada o desviada y a simple vista se puede observar un ángulo obvio se encuentra en una postura forzada.

Tabla 21 Art Tool: valoración postura mano o muñeca. (Health and Safety Executive, 2010)

Muñeca: **(I)** **(D)**

	Casi derecho / en posición neutra	0	0
	Doblado o desviado parte del tiempo	1	1
	Doblado o desviado más de la mitad del tiempo	2	2

C.5.- Mano / Agarre con dedos.

Las manos o los dedos mantienen o agarran objetos.

Tabla 22 Art Tool: valoración agarre (Health and Safety Executive, 2010)

Mano:

(I) (D)

	Apoyo de potencia o no agarre torpemente	0	0
	Pellizcar o agarrar con los dedos por una parte del tiempo	1	1
	Pellizcar o agarrar con los dedos por más de la mitad del tiempo	2	2

Factores Adicionales.

D.1.- Pausas.

Determinamos el tiempo en que se realiza la tarea (repetitiva) sin interrupciones, las pausas son consideran como aquellas que, a partir de 5 minutos, incluye las pausas de comida y otros tipos de pausas que no impliquen movimientos repetitivos.

El trabajador, realiza la tarea de forma continua, sin interrupciones por:

Tabla 23 Art Tool: valoración de las pausas (Health and Safety Executive, 2010)

Menos de una hora, o hay descansos cortos frecuentes (por ejemplo, de al menos 10 segundos) cada pocos minutos durante todo el periodo de trabajo	0
1 hora a menos de 2 horas	2
2 horas a menos de 3 horas	4
3 horas a menos de 4 horas	6
4 horas o más	8

D.2.- Ritmo de trabajo.

Es necesario entrevistar al trabajador sobre los conflictos que pueden tener para mantenerse al día con su trabajo, es recomendable seleccionar la puntuación más adecuada en el puesto de trabajo.

Tabla 24 Art Tool: valoración del ritmo de trabajo. (Health and Safety Executive, 2010)

No es difícil mantenerse al día con el trabajo	0
A veces es difícil mantener el ritmo del trabajo	1
A menudo difícil de mantener con el trabajo	2

D.3.- Otros factores.

Debemos identificar otros factores que están presentes en la tarea, por ejemplo:

- El equipo de protección, en especial los guantes afectan el agarre y dificultan la manipulación.
- Las herramientas, o pieza de trabajo causan molestar o calambres en mano u dedos.
- La mano, el brazo están expuestos al frío o corrientes de aire frío.
- Niveles de iluminación inadecuado.

Cuando ya se encuentran identificados los factores selección la categoría adecuada tanto para brazo derecho como brazo izquierdo con respecto a la siguiente tabla 25.

Tabla 25 Art Tool: valoración de otros factores. (Health and Safety Executive, 2010)

(I) (D)

No hay factores presentes	0	0
Un factor está presente	1	1
Dos o más factores están presentes	2	2

D.4.- Duración.

Establecer la cantidad de tiempo que un trabajador realiza la tarea repetitiva en un día o turno típico (sin cortar las pausas), seleccione la categoría más adecuada.

Tabla 26 Art Tool: valoración de la duración. (Health and Safety Executive, 2010)

Duración de la tarea por un trabajador	multiplicador de duración
Menos de 2 horas	X 0,5
2 horas a menos de 4 horas	X 0,75
4 horas a 8 horas	X1
Más de 8 horas	X 1,5

D.5.- Factores psicosociales.

Se debe considerar a través de una reunión con los trabajadores para que consten en las hojas de puntuación, pero estos factores no reciben una puntuación. Se incluyen cosas como: (Health and Safety Executive, 2010)

Control de cómo se realiza el trabajo.

- Trabajo monótono.
- Plazo de entregas ajustadas frecuentes.

- Falta de apoyo de supervisores o compañeros de trabajos.
- Demandas excesivas de trabajo.
- Formación del puesto de trabajo insuficiente.

Una vez que todos los datos se encuentran recogidos, se procede a realizar los cálculos correspondientes comenzando con la puntuación de la tarea siguiendo la siguiente formula.

$$\text{Puntuación de tarea} = A1 + A2 + B + C1 + C2 + C3 + C4 + C5 + D1 + D2 + D3$$

Cuando las evaluaciones se realizan de los dos brazos, las puntuaciones deben mantenerse por separados.

Luego, debemos proceder al cálculo de la exposición que se realiza mediante la siguiente formula:

$$\begin{matrix} \text{Puntaje} \\ \text{Tarea} \end{matrix} \quad \boxed{} \quad \times \text{Multiplicador} \\ \text{Duración} \quad \boxed{} \quad = \text{Puntaje} \\ \text{Exposición} \quad \boxed{}$$

Una vez obtenido el puntaje de la expresión tenemos que interpretar los resultados en base a la siguiente tabla 27:

Tabla 27 Art Tool: valoración del nivel de exposición. (Health and Safety Executive, 2010)

puntuación de exposición	nivel de exposición propuesto	
0-11	Bajo	Considerar las circunstancias individuales
12-21	Medio	La investigación adicional requerida
22 o más	Alto	La investigación adicional requerida con urgencia

2.2. Modalidad de investigación.

La indagación de este estudio será de campo, es decir in situ, evaluaremos los puestos con movimientos repetitivos en una línea de confección de gorras, se realiza con la observación directa tomando fotografías y filmaciones y datos administrativos necesarios.

2.3. Método.

El método utilizado en la investigación será el inductivo-deductivo, evaluaremos el riesgo ergonómico por movimientos repetitivos en la empresa FABRILFAME S.A. en la línea de confección de gorras, utilizando las herramientas, Ocra Check List y Art Tool, para poder realizar una comparación de la metodología con los datos obtenidos.

2.4. Población y Muestra.

La población en el estudio son los procesos de la empresa FABRILFAME S.A en la línea de confección de gorras, que en su fase de producción tiene 4 procesos operativos que generan riesgos a los trabajadores por la presencia de movimientos repetitivos. Nuestro estudio se encargará de revisar los cuatro procesos (población).

2.5. Selección instrumentos de investigación.

Para poder realizar dicho proyecto de investigación se seleccionaron los instrumentos en base a las necesidades, encontrando las siguientes.

Observación: Se pudo encontrar que en los puestos de trabajo de los procesos analizados presentan actividades con movimientos repetitivos durante un tiempo determinado, para el investigador dependerán del número de ciclos que tiene cada actividad un equipo fotografía y de video.

Software: Para el procesamiento de los datos se utilizará el software Estudio ERGO recomendado y validado por los profesionales de ergonomía y escuelas de formación profesional.

CAPITULO III

3. RESULTADOS

3.1. Presentación y análisis de resultados.

La presente evaluación se realizó a los procesos sobre la confección de gorras de la empresa FABRILFAME S.A. que su actividad principal de producción es el diseño y desarrollo personalizado a sus clientes, en la confección y comercialización de prendas de vestir, calzado, equipo de seguridad y de camping destinados a las FFAA e instituciones del sector público y privado que valoran la calidad y estilo en la presentación de sus funcionarios.

En la fase de producción de la confección de gorras se tiene 4 procesos operativos que se encuentran expuestos a riesgo ergonómico los trabajadores por la presencia de movimientos repetitivos. Vamos aplicar las metodologías Ocra Check List y Art Tool para poder tener una necesaria información y resultados comparativos generales y técnicos, necesitamos tomar fotografías y realizar videos, se utilizara el software estudioergo que se encuentra validado en España y es de alta influencia para los profesionales de la ergonomía.

Una vez obtenidos los resultados cualitativos y cuantitativos de las evaluaciones por parte de ambas metodologías se procederán a realizar comparaciones técnicas y prácticas para comprobar o descartar la hipótesis que nos hemos planteado.

3.1.1. Resultados confección de gorra

En este proceso está dedicado a la confección de gorra, unir la visera con la corona.

Ilustración 7 Confección de gorra



3.1.1.1. Resultado confección de gorra Ocra Check List

Tabla 28 Resultados Confección de gorra-Ocra Check List. (Estudio Ergo)

Postura: confeccion de gorra

Observaciones: confeccion de gorra

Resultados (Detallado)			
Nombre	lx	Dx	
Frecuencia	2.50	2.50	
Fuerza	0	0	
Hombro	1.0	1.0	
Codo	3.0	3.0	
Muñeca	3.0	3.0	
Mano	2.0	2.0	
Estereotipo	3.0	3.0	
Postura	6.0	6.0	
Complementarios	3.0	3.0	
Multiplicador de Recuperación	1.58	1.58	
Multiplicador de Duración	1.00	1.00	
Puntaje OCRA	18.17	18.17	

Los resultados obtenidos del nivel de exposición en el proceso de confección de gorras tanto en la extremidad superior derecha como la extremidad superior izquierda son de riesgo *MEDIO*.

Como se puede visualizar los factores más críticos son el factor de frecuencia con 2.5 puntos en ambos lados ya que la visera y la corona es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. Que ocupa $2/3$ del tiempo del ciclo o del periodo de observación.

También tenemos el factor postura siendo el más alto con 6 puntos en ambos lados donde el codo realiza amplios movimientos de flexo-extensión de 60° y desviaciones extremas de la muñeca en radio / cubital, aproximadamente la mitad del tiempo. Ambas manos sujetan la visera y la corona con los dedos en agarre de precisión aproximadamente $1/3$ del tiempo. Y tenemos la presencia de movimientos idénticos en el ciclo casi todo el tiempo en ambos lados.

Otro de los factores que influyen en el puntaje final es el factor complementario con 3 puntos porque se realizan tareas de precisión durante más de la mitad del tiempo que requieren distancia visual de acercamiento.

Además, el factor multiplicador de recuperación es de 1.58 puntos ya que el N° de horas sin adecuada recuperación es de 5,50 horas, acompañado del multiplicador de duración de 1.

3.1.1.2. Resultados confección de gorra Art Tool.

Tabla 29 Resultados Confección de gorras-Art Tool. (Estudio Ergo)

Postura: confeccion de gorra

Observaciones: confeccion de gorra

Resultados (Detallado)

Factores de Riesgo	Izquierdo		Derecho	
		Puntaje		Puntaje
A1) Movimientos del brazo	A	3	A	3
A2) Repetición	R	6	A	3
B) Fuerza				
C1) Postura de la Cabeza/Cuello	A	1	A	1
C2) Postura del Tronco	A	1	A	1
C3) Postura del Brazo	V	0	V	0
C4) Postura de la Muñeca	A	1	A	1
C5) Agarre	A	1	A	1
D1) Pausas	R	8	R	8
D2) Ritmo	V	0	V	0
D3) Otros Factores	V	0	V	0
Puntaje Subtarea		21	18	
D4) Multiplicador de Duración		X1	X1	
Puntaje Exposición		21	18	

Puntuación de exposición	Nivel de exposición propuesto	
0-11	Bajo	Considerar las circunstancias individuales
12-21	Medio	La investigación adicional requerida
22 o mas	Alto	La investigación adicional con urgencia

Los resultados del nivel de exposición del proceso se encuentran en un nivel de riesgo *MEDIO*.

Los factores de frecuencia son frecuentes y en repetición de movimiento en el lado izquierdo son 21 veces por minuto con un puntaje de 9 puntos y en el lado derecho de 18 veces por minuto dando un puntaje de 6 puntos.

En el factor postura en cabeza, cuello y tronco se encuentran flexionados entre 15 y 30 % del tiempo; el brazo izquierdo y derecho están con soporte; la muñeca desviada y el tipo de agarre de precisión en ambos lados entre el 15 y 30% del tiempo. En total nos da un puntaje de 4 puntos para ambas extremidades.

En la última etapa de factores adicionales tiene un puntaje de 8; se trabaja continuamente sin pausas aproximadamente 7 horas; no existe dificultad con mantener el ritmo de trabajo y tampoco existe factores presentes.

Como se puede constatar los factores más críticos en este método son similares al método Oca Check List, pero debemos tener en cuenta que este método es más completo porque evaluamos postura de cabeza, cuello y las posturas del tronco.

3.1.2. Resultado pulido de hilos

En este puesto de trabajo se realiza el corte de los hilos sobrantes de la gorra.

Ilustración 8 Pulido de hilos



3.1.2.1. Resultado pulido de hilos Ocra Check List.

Tabla 30 Resultados Pulido de hilos-Ocra Check List. (Estudio Ergo)

Postura: PULIDO DE HILOS

Observaciones: PULIDO DE HILOS

Resultados (Detallado)		
Nombre	Ix	Dx
Frecuencia	0.00	2.50
Fuerza	0	2
Hombro	1.0	1.0
Codo	3.0	4.0
Muñeca	2.0	4.0
Mano	3.0	4.0
Estereotipo	3.0	3.0
Postura	6.0	7.0
Complementarios	2.0	2.0
Multiplicador de Recuperación	1.58	1.58
Multiplicador de Duración	1.00	1.00
Puntaje OCRA	12.64	21.33

CHECKLIST	NIVEL	RIESGO
< 7,5	Verde	Riesgo aceptable
7,8 – 11,0	Amarillo	Riesgo muy leve
11,1 – 14,0	Rojo Suave	Riesgo medio leve
14,1 – 22,5	Rojo	Riesgo medio
> 22,6	Violeta	Riesgo elevado

El resultado del nivel de exposición del proceso del pulido tanto en la extremidad superior derecha es riesgo *MEDIO* y en la extremidad superior izquierda es riesgo *MEDIO LEVE*.

Observamos que los factores más críticos son los siguientes para este proceso:

El factor de frecuencia con 2.5 puntos en la extremidad superior derecha ya que el pulidor (corta hilos) es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. Que ocupa 2/3 del tiempo del ciclo o del periodo de observación.

También tenemos el factor postura siendo el más alto con 6 puntos para la extremidad izquierda y 7 puntos para la extremidad derecha.

En la extremidad superior derecha el codo realiza amplios movimientos de flexo-extensión de 20°; desviaciones extremas de la muñeca en radio / cubital; la mano sujeta el pulidor con garre de precisión, aproximadamente 2/3 del tiempo todas ellas.

En la extremidad superior izquierda el codo realiza amplios movimientos de flexo-extensión de 20° y la mano sujeta la gorra con agarre palmar aproximadamente la mitad del tiempo; mientras tanto la desviación extrema de la muñeca en radio / cubital lo realiza aproximadamente el 1/3 del tiempo. En ambas extremidades superiores tenemos la presencia de movimientos idénticos en el ciclo casi todo el tiempo.

En el factor fuerza de la extremidad derecha tiene un uso moderado de la fuerza (3 puntos en la escala de borg) realizando aproximadamente un 1/3 del tiempo.

Otro de los factores que influyen en el puntaje final es el factor complementario con 2 puntos porque se realizan tareas de precisión durante más de la mitad del tiempo que requieren distancia visual de acercamiento. Adicional el factor multiplicador de recuperación es de 1.58 puntos ya que el N° de horas sin adecuada recuperación es de 5,50 horas, acompañado del multiplicador de duración de 1.

3.1.2.2. Resultado pulido de hilos Art Tool.

Tabla 31 Resultados Pulido de hilos- Art Tool. (Estudio Ergo)

Postura: PULIDO DE HILOS

Observaciones: pulido de hilos

Resultados (Detallado)

Factores de Riesgo	Izquierdo		Derecho	
		Puntaje		Puntaje
A1) Movimientos del brazo	A	3	R	6
A2) Repetición	V	0	V	0
B) Fuerza			V	0
C1) Postura de la Cabeza/Cuello	A	1	A	1
C2) Postura del Tronco	A	1	A	1
C3) Postura del Brazo	V	0	A	2
C4) Postura de la Muñeca	A	1	A	1
C5) Agarre	A	1	A	1
D1) Pausas	R	8	R	8
D2) Ritmo	V	0	V	0
D3) Otros Factores	V	0	V	0
Puntaje Subtarea		15	20	
D4) Multiplicador de Duración		X1	X1	
Puntaje Exposición		15	20	

Puntuación de exposición	Nivel de exposición propuesto	
0-11	Bajo	Considerar las circunstancias individuales
12-21	Medio	La investigación adicional requerida
22 o mas	Alto	La investigación adicional con urgencia

Los resultados obtenidos en la exposición de producción de pulido tanto de extremidad izquierda y derecha tenemos el nivel de riesgo *MEDIO*.

Los factores de frecuencia del brazo izquierdo son frecuentes con un puntaje de 3 puntos y del brazo derecho muy frecuentes siendo el puntaje de 6 puntos.

En el factor postura en cabeza, cuello y tronco se encuentran flexionados entre 15 y 30 % del tiempo; el brazo izquierdo está con soporte y el izquierdo con el codo alejado del cuerpo entre el 15 y 30% del tiempo; la muñeca desviada y el tipo de agarre de precisión en ambos lados entre el 15 y 30% del tiempo. En total nos da un puntaje de 4 puntos para la extremidad izquierda y 6 puntos para la extremidad derecha.

En la última etapa de factores adicionales tiene un puntaje de 8; se trabaja continuamente sin pausas aproximadamente 7 horas.

Como se puede verificar los factores más críticos en este método son similares al método Ocrá Check List.

3.1.4. Resultado planchado.

En este proceso se realiza el planchado de la visera y la corona.

Ilustración 9 Planchado



3.1.4.1. Resultados Planchado Ocra Check List.

Tabla 32 Resultados Planchado - Ocra Check List. (Estudio Ergo)

Postura: PLANCHADO

Observaciones: PLANCHADO

Resultados (Detallado)			
Nombre	Ix	Dx	
Frecuencia	0.00	0.00	
Fuerza	4	4	
Hombro	1.0	1.0	
Codo	2.0	3.0	
Muñeca	2.0	3.0	
Mano	2.0	3.0	
Estereotipo	1.5	3.0	
Postura	3.5	6.0	
Complementarios	0.0	0.0	
Multiplicador de Recuperación	1.58	1.58	
Multiplicador de Duración	1.00	1.00	
Puntaje OCRA	11.85	15.80	

CHECKLIST	NIVEL	RIESGO
< 7,5	Verde	Riesgo aceptable
7,6 – 11,0	Amarillo	Riesgo muy leve
11,1 – 14,0	Rojo Suave	Riesgo medio leve
14,1 – 22,5	Rojo	Riesgo medio
> 22,6	Violeta	Riesgo elevado

Los resultados del nivel de exposición encontrado en el proceso del planchado tanto en extremidad izquierda es riesgo *MEDIO LEVE* y en la extremidad derecha es riesgo *MEDIO*.

Como se puede observar el factor fuerza tiene un puntaje de 4 puntos en ambas extremidades por el uso moderado de la fuerza aproximadamente la mitad del tiempo.

Luego tenemos el factor postura con 3.5 puntos para la extremidad izquierda y 6 puntos para la extremidad derecha.

En la extremidad superior derecha el codo realiza amplios movimientos de flexo-extensión de 45°; desviaciones extremas de la muñeca en radio / cubital; la mano de este lado sujeta la plancha con los dedos en gancho, aproximadamente la mitad del tiempo todas ellas.

En la extremidad superior izquierda el codo realiza amplios movimientos de flexo-extensión de 20° y la mano sujeta la gorra con agarre palmar; mientras tanto la desviación extrema de la muñeca es radio / cubital. En esta extremidad lo realizan aproximadamente el 1/3 del tiempo. En ambas extremidades superiores tenemos la presencia de movimientos idénticos en el ciclo casi todo el tiempo.

También el factor multiplicador de recuperación es de 1.58 puntos ya que el N° de horas sin adecuada recuperación es de 5,50 horas, acompañado del multiplicador de duración de 1.

3.1.4.2. Resultado planchado Art Tool

Tabla 33 Resultados Planchado - Art Tool. (Estudio Ergo)

Postura: planchado

Observaciones: planchado

Resultados (Detallado)

Factores de Riesgo	Izquierdo		Derecho	
		Puntaje		Puntaje
A1) Movimientos del brazo	V	0	V	0
A2) Repetición	V	0	V	0
B) Fuerza	V	0	A	4
C1) Postura de la Cabeza/Cuello	A	1	A	1
C2) Postura del Tronco	A	1	A	1
C3) Postura del Brazo	A	2	A	2
C4) Postura de la Muñeca	A	1	A	1
C5) Agarre	A	1	A	1
D1) Pausas	R	8	R	8
D2) Ritmo	V	0	V	0
D3) Otros Factores	V	0	V	0
Puntaje Subtarea		14		18
D4) Multiplicador de Duración		X1		X1
Puntaje Exposición		14		18

Puntuación de exposición	Nivel de exposición propuesto	
0-11	Bajo	Considerar las circunstancias individuales
12-21	Medio	La investigación adicional requerida
22 o mas	Alto	La investigación adicional con urgencia

El resultado obtenido en este proceso de trabajo como es el planchado en este método encontramos el puntaje de exposición en la extremidad superior derecha e izquierda un nivel *MEDIO*.

En el factor fuerza del brazo derecho es moderada cerca de la mitad del tiempo (40-60%) con un puntaje de 4 puntos.

En el factor postura en cabeza, cuello y tronco se encuentran flexionados; el brazo izquierdo y derecho se encuentran con el codo alejado del cuerpo; la muñeca desviada y el tipo de agarre en ambos lados se lo realizan entre el 15 y 30% del tiempo. En total nos da un puntaje de 6 puntos para ambas extremidades.

En la última etapa de factores adicionales tiene un puntaje de 8; se trabaja continuamente sin pausas aproximadamente 7 horas como podemos observar en todos los procesos, es un factor que no cambia.

3.1.5. Resultados de enfundado.

En este proceso la gorra debe ser enfundado para ir al almacén de la empresa para luego ser distribuido al cliente.

Ilustración 10 Enfundado



3.1.5.1. Resultados Enfundado Ocra Check List

Tabla 34 Resultados Enfundado - Ocra Check List. (Estudio Ergo)

Postura: ENFUNDADO

Observaciones: ENFUNDADO

Resultados (Detallado)

Nombre	Ix	Dx
Frecuencia	2.50	2.50
Fuerza	0	0
Hombro	1.0	1.0
Codo	3.0	3.0
Muñeca	3.0	3.0
Mano	3.0	3.0
Estereotipo	3.0	3.0
Postura	6.0	6.0
Complementarios	0.0	0.0
Multiplicador de Recuperación	1.58	1.58
Multiplicador de Duración	1.00	1.00
Puntaje OCRA	13.43	13.43

CHECKLIST	NIVEL	RIESGO
< 7,5	Verde	Riesgo aceptable
7,6 – 11,0	Amarillo	Riesgo muy leve
11,1 – 14,0	Rojo Suave	Riesgo medio leve
14,1 – 22,5	Rojo	Riesgo medio
> 22,6	Violeta	Riesgo elevado

En el proceso de empacado existe un riesgo *MEDIO LEVE* para ambas extremidades superiores.

Como se puede visualizar el factor frecuencia esta con 2.5 puntos en ambos lados ya que la funda y la gorra es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. Que ocupa 2/3 del tiempo del ciclo o del periodo de observación.

También tenemos el factor postura siendo el más alto con 6 puntos en ambos lados donde el codo realiza amplios movimientos de flexo-extensión de 20° y desviaciones extremas de la muñeca en radio / cubital, además en ambas manos sujetan la funda y la gorra con los dedos en agarre palmar, aproximadamente la mitad del tiempo. Y tenemos la presencia de movimientos idénticos en el ciclo casi todo el tiempo en ambos lados de la extremidad.

Y por último tenemos el factor multiplicador de recuperación es de 1.58 puntos ya que el N° de horas sin adecuada recuperación es de 5,50 horas, acompañado del multiplicador de duración de 1.

3.1.4.2. Resultado enfundado Art Tool.

Tabla 35 Resultados Enfundado – Art Tool. (Estudio Ergo)

Postura: ENFUNDADO

Observaciones: ENFUNDADO

Resultados (Detallado)

Factores de Riesgo	Izquierdo		Derecho	
		Puntaje		Puntaje
A1) Movimientos del brazo	V	0	V	0
A2) Repetición	A	3	A	3
B) Fuerza				
C1) Postura de la Cabeza/Cuello	A	1	A	1
C2) Postura del Tronco	A	1	A	1
C3) Postura del Brazo	V	0	V	0
C4) Postura de la Muñeca	A	1	A	1
C5) Agarre	A	1	A	1
D1) Pausas	R	8	R	8
D2) Ritmo	V	0	V	0
D3) Otros Factores	V	0	V	0
Puntaje Subtarea		15	15	
D4) Multiplicador de Duración		X1	X1	
Puntaje Exposición		15	15	

Puntuación de exposición	Nivel de exposición propuesto	
0-11	Bajo	Considerar las circunstancias individuales
12-21	Medio	La investigación adicional requerida
22 o mas	Alto	La investigación adicional con urgencia

El resultado obtenido en este proceso de trabajo que es el enfundado, en este método encontramos el puntaje de exposición en la extremidad superior derecha e izquierda un nivel *MEDIO*.

Los factores de frecuencia en repetición de movimiento tanto como en el lado izquierdo y derecho son 20 veces por minuto con un puntaje de 3 puntos para ambas extremidades

En el factor postura en cabeza, cuello y tronco se encuentran flexionados entre 15 y 30 % del tiempo; la postura de la muñeca esta desviada y el tipo de agarre palmar en ambos lados entre el 15 y 30% del tiempo. En total nos da un puntaje de 4 puntos para ambas extremidades.

En la última etapa de factores adicionales tiene un puntaje de 8; se trabaja continuamente sin pausas aproximadamente 7 horas.

3.2. Análisis de resultado.

Para poder tener una perspectiva más clara de todos los resultados obtenidos, realizaremos una comparación de resultados obtenidos mediante el informe de cada método realizado. Para poder comparar los métodos Ocra Check List y Art Tool.

Tabla 36 Tabla comparativa de los resultados.

TABLA COMPARATIVA DE LOS RESULTADOS			
Confección de gorra			
OCRA CHECK LIST		ART TOOL	
Nivel de riesgo Ix.	Nivel de riesgo Dx.	Nivel de riesgo Ix.	Nivel de riesgo Dx.
18.17	18.17	21	18
Riesgo medio	Riesgo medio	Riesgo medio	Riesgo medio

Pulido de hilos			
OCRA CHECK LIST		ART TOOL	
Nivel de riesgo Ix.	Nivel de riesgo Dx.	Nivel de riesgo Ix.	Nivel de riesgo Dx.
12.64	21.33	15	20
Riesgo medio leve	Riesgo medio	Riesgo medio	Riesgo medio
Planchado			
OCRA CHECK LIST		ART TOOL	
Nivel de riesgo Ix.	Nivel de riesgo Dx.	Nivel de riesgo Ix.	Nivel de riesgo Dx.
11.85	15	14	18
Riesgo medio Leve	Riesgo medio	Riesgo medio	Riesgo medio
Enfundado			
OCRA CHECK LIST		ART TOOL	
Nivel de riesgo Ix.	Nivel de riesgo Dx.	Nivel de riesgo Ix.	Nivel de riesgo Dx.
13.43	13.43	15	15
Riesgo medio leve	Riesgo medio leve	Riesgo medio	Riesgo medio

Podemos observar en la tabla 36 que los niveles de riesgo por exposición a los movimientos repetitivos son similares en todos los procesos, aparte de que el método Ocrá Check List tenga una mayor clasificación del riesgo a la que tiene el método Art Tool, las evaluaciones realizadas por ambos métodos coinciden no solo en los resultados finales, también en los factores donde se evalúa como la frecuencia, postura, fuerza y los demás factores.

Debemos de tener en cuenta que ninguno de los dos métodos está destinado para evaluar PDV o pantallas de visualización.

Los dos métodos evalúan las extremidades superiores tanto derecha como izquierda siempre que se realiza en el puesto de trabajo movimientos repetitivos.

3.3. Aplicación práctica.

En esta aplicación del estudio de las dos metodologías tanto del Ocra Chek List y Art Tool se puede comparar que estas herramientas son para la evaluación de riesgo por movimientos repetitivos en el puesto de trabajos de cada profesional, en especial a los técnicos de Seguridad y Salud que estudian la rama de la ergonomía.

Con estas herramientas muy importantes se podrá tener una percepción más clara sobre que método desean ocupar ya que esto implica su grado de complejidad, la eficiencia de los resultados y el criterio técnico de cada profesional en la rama.

CAPITULO IV

4. DISCUSIÓN.

4.1. Conclusiones.

El propósito del presente proyecto fue la comparación metodológica de dos herramientas que evalúan el riesgo por movimientos repetitivos como son las herramientas Art Tool y el Ocra Check List.

Los métodos Art Tool y Ocra Check List son herramientas validadas a nivel internacional y son reconocidas por poder establecer un nivel de riesgo representativo de la tarea evaluada.

En el estudio realizado las dos metodologías coinciden con el nivel de riesgo resultante, existiendo diferencias mínimas en el detalle de las diferentes variables que evalúan ambos métodos.

Durante el desarrollo de este estudio se pudo conocer el grado de dificultad y el tiempo de aplicación que toma cada uno de los métodos, concluyendo que la utilización del método Ocra Check List es más dificultosa y toma mayor tiempo de análisis que la herramienta Art Tool.

El tiempo promedio de aplicación de la herramienta Art Tool en esta investigación fue promedio de seis minutos por proceso laboral, mientras que la aplicación del Método Ocra Check List llevó un tiempo promedio de cuarenta minutos por proceso analizado.

Tanto el método Art Tool y el Ocra Check List nos permiten evaluar procesos en los que existe riesgo por movimientos repetitivos, nos permiten analizar la frecuencia de movimientos, las posturas adoptadas, la fuerza aplicada, los tiempos de recuperación, la

organización del puesto y factores adicionales con el fin de establecer el riesgo existente que nos permitirá aplicar medidas correctivas con el propósito de prevenir a mediano y largo plazo el apareamiento de trastornos musculoesqueléticos de extremidades superiores.

La hipótesis que nos planteamos al inicio del estudio fue comparar el método Art Tool con el método Check List Ocra y saber sus generalidades y su parte técnica sean similares, siendo así, se concluye que luego del análisis y estudio respectivo se deduce lo siguiente:

En los cuatro procesos evaluados por ambas herramientas no existen diferencias significativas en sus resultados, además obtenemos una visión sobre cual método debemos aplicar, que como resultado sería el Art Tool que es un método de aplicación sencilla y con una mayor facilidad de aprendizaje efectivo, lo que nos permite reducir tiempos de análisis y obtener resultados con mayor rapidez para proponer las medidas preventivas y correctivas necesarias o poder profundizar el estudio con metodologías más específicas.

Además, ambas metodologías sustentan los mismos principios, con la ventaja de que el Art Tool en el factor postural es más completo al evaluar cuello y tronco. Sin embargo, no es aplicable para evaluar PDV o pantallas de visualización porque no evalúa los dedos de las manos.

4.2. Recomendaciones.

Luego de haber analizado los resultados obtenidos producto de la investigación realizada, se recomienda los siguientes puntos:

Se recomienda utilizar el método Art Tool, en el campo del riesgo ergonómico por movimiento repetitivo ya que existen diferencias mínimas con el método Ocra Check List en su rama de aplicación, adicional es un estudio más completo del puesto de trabajo que implica menos tiempo para de esta manera poder adoptar medidas preventivas necesarias para el ámbito laboral de cada empresa.

Es necesario que cada empresa ecuatoriana en la que el trabajador tenga exposición a movimientos repetitivos en su puesto de trabajo cuente con un técnico en Seguridad y Salud Ocupacional que pueda evaluar el peligro mencionado aplicando la herramienta Art Tool que por su metodología menos compleja se podrá evitar errores en la evaluación a diferencia del Método Ocra Check List que se puede aplicar de manera errónea obteniendo un resultado impreciso y erróneo.

Por mi parte es recomendable que se realicen más estudios de investigación comparativos sobre estos métodos, tomando en cuenta una muestra más grande y de esta manera poder validar la hipótesis planteada de mejor manera, por el momento nuestra población en comparación es muy pequeña y aun así se han obtenido importantes conclusiones y recomendaciones que nos abren la puerta para seguir desarrollando nuevas investigaciones y de este modo poder seguir planteando este estudio para las futuras generaciones. Sería de mucho aporte realizar este tipo de comparaciones en diferentes actividades económicas para observar si difiere sus resultados dependiendo de la actividad en la que se aplique.

Se recomienda implementar procesos de pausas durante la jornada laboral y que estén bien distribuidas para que contribuyan a mejorar el estado físico y anímico del personal de la fábrica, creando un ambiente de armonía que sea del agrado de los colaboradores y disminuyendo el nivel de riesgo a los que se encuentran expuestos.

Se debe realizar un seguimiento continuo por parte del médico ocupacional a los puestos de trabajo donde se ha identificado un riesgo ergonómico medio, esto para que además de las acciones preventivas de control propuestas, se permita identificar el estado de salud actual de los trabajadores que estuvieron expuestos a un tiempo indeterminado a los riesgos, por lo cual pueden empezar a presentar, si no lo han hecho ya, sintomatología relacionada con alguna patología de Trastornos musculoesqueléticos.

Una vez implementadas las propuestas para el control y minimización de los riesgos ergonómicos identificados para los procesos, es importante que se evalúe nuevamente el riesgo y se determine si éste disminuyó como se esperaba. Así también que se realice un seguimiento continuo, especialmente a las actividades que implican un cambio de procedimientos de trabajo, puesto que los trabajadores tienden a regresar a las rutinas ya establecidas, oponiéndose consciente o inconscientemente a los cambios.

Bibliografía

- (INSHT), I. N. (2015). *Encuesta Nacional de Gestión de Riesgos Laborales en las Empresas. ESENER-2. España.*
- 513, R. C. (s.f.).
- Alvarez Heredia & Faizal Geagea. (2012). *RIESGOS BIOLÓGICOS Y BIOSEGURIDAD.* bogota.
- Alvarez Zarate. (2012). *ESTUDIO SSO.*
- Antonio Creuus. (2011). *INSTRUMENTACION INDUSTRIAL.* España.
- Asociacion Internacional de Ergonomia. (2012). *Ergonomía y la relación con los factores de riesgo en salud ocupacional.*
- Benavides. (2000). *Fundamentos y Generalidades de Investigacion. Salud Laboral.*
- Comunidad Andina de Naciones. (2004). *Decision 584 Instrumento Andino de Seguridad Y Salud.*
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). Manabi Montecristi.
- Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval. (2012). *El Metodo OCRA Checklist.* Barcelona-España.
- Enrique Álvarez-Casado, Aquiles Hernández-Soto, Sonia Tello Sandoval, Rosysabel Gil Meneses. (2009). *Identificacion de peligros ergonomicos. Guia ergonomica.*
- Ergonautas. (2006). <https://www.ergonautas.upv.es/>.
- Estudio Ergo. (s.f.). <https://www.estudioergo.com/>.
- Farrer Velasquez. (1995). *ANTROPOLOGICA.*
- Health and Safety Executive. (2010). *La evaluacion de las tareas repetitivas de las extremidades superiores (La Herramienta del Arte).*
- IESS. (2016). *Resolución C.D. 513, Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo.* QUITO.
- INEN-ISO. (2014). *Manipulación de Cargas Livianas a Alta Frecuencia. Norma Técnica Ecuatoriana INEN-ISO 11228-3.*
- Jaramillo. (2008). *Salud Laboral Investigaciones realizadas en Colombia.* Cali Colombia: Salud Laboral.
- Jose Manuel Alvarez Zarate. (2012). *MANUAL DE ERGONOMIA Y PSICOSOCIOLOGIA.* España: Zaragoza.
- Ministerio de Trabajo. (1986). *Decreto Ejecutivo 2393.* quito.
- Organizacion Internacional del Trabajo. (2010). *Lista de enfermedades profesionales.*
- Pedro R Mondelo, Enrique Gregori Torada. (2013). *ERGONOMIA DISEÑO PUESTO DE TRABAJO.*
- Sabina Asensio-Cuesta, María José Bastante Ceca, J. Antonio Diego. (2012). *Evaluacion Ergonomica del puesto de trabajo.* paraninfo.
- Tomás Sancho Figueroa. (2016). *Ergonomía "aplicada": gestión de la prevención de los TME.*

