



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Sede Ibarra

ESCUELA DE NEGOCIOS Y COMERCIO INTERNACIONAL

INFORME FINAL DEL PROYECTO

TEMA:

**PROGRAMA DE CONTROL DE RIESGO ERGONÓMICO EN LOS
TRABAJADORES DEL SECTOR FERRETERO DE LA CIUDAD DE
COTACACHI.**

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGISTER EN GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES MENCIÓN: PREVENCIÓN
DE RIESGOS LABORALES

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:
POLÍTICAS MACRO, MESO Y MICRO ECONÓMICA A NIVELES NACIONALES E
INTERNACIONALES.

AUTOR/A: PAOLA ALEXANDRA ALBUJA ECHEVERRÍA

ASESOR/A: DR. MARIO FERNANDO RIVERA ESCOBAR

IBARRA, FEBRERO – 2021

CERTIFICACIÓN DEL ASESOR DE TESIS

Ibarra, 11 de febrero de 2021

Dr. Mario Rivera

ASESOR

CERTIFICACIÓN

Haber revisado el presente informe final de investigación, el mismo que se ajusta a las normas vigentes en la Escuela de Negocios y Comercio Internacional (ENCI), de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI); en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

(f: 

Dr. Mario Rivera

C.C.: 1707210777

PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El jurado examinador, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI):



(f).....

Dr. Mario Rivera

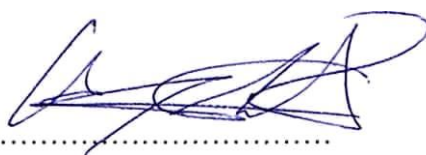
C.C.: 1707210777



(f).....

Dr. Ronald Briones Parraga

C.C.: 130634760-8



(f).....

Ph.D. Henry Mariño Andrade

171373629-4

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo Paola Alexandra Albuja Echeverría, declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 165 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, que manifiesta textualmente: “Se reconoce facultad de los autores y demás titulares de derechos de disponer de sus derechos o autorizar las utilidades de sus obras o prestaciones, a título gratuito u oneroso, según las condiciones que determinen. Esta facultad podrá ejercerse mediante licencias libres, abiertas y otros modelos alternativos de licenciamiento o la renuncia”.

Ibarra, 11 de febrero de 2021

f):




Paola Alexandra Albuja Echeverría

C.C.: 100264544-6

AUTORÍA

Yo, Paola Alexandra Albuja Echeverría, portador de la cédula de ciudadanía N°100264544-6, declaro que la presente investigación es de total responsabilidad del autor, y eximo expresamente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra de posibles reclamos o acciones legales.

f):



Paola Alexandra Albuja Echeverría

C.C.: 100264544-6

DEDICATORIA

Este proyecto de investigación está dedicado a Dios y a las personas más importante de mi vida. mis padres quienes fueron el motor principal para la culminación de esta meta ya que, con su amor y comprensión siempre estuvieron pendientes de mí.

Dedico a mis sobrinos porque de ellos nace el deseo de superarme y ser un ejemplo en sus vidas, para que cuando sean jóvenes cumplan metas mayores que las mías.

A todas las personas que estuvieron presentes en la formación de esta maestría como son: compañeros, amigos y familiares.

Paola Albuja E.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darme la salud en este tiempo de pandemia y por concederme la sabiduría para culminar esta maestría.

Agradezco especialmente a los dueños y trabajadores de las ferreterías del Cantón Cotacachi, ya que sin su autorización y colaboración no hubiese sido posible el desarrollo de esta tesis.

A mis padres, hermanas y familiares que con su esfuerzo y capacidad de ayuda constante han contribuido para culminar este trabajo.

De igual forma, agradecer a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ibarra por impartirnos tan valiosos conocimientos y valores a través de sus catedráticos, en especial a mi asesor Doctor Mario Rivera que, sin su guía no hubiese sido posible la realización de esta investigación.

Y a todas las personas que de una u otra forma han colaborado a la realización de este proyecto de investigación.

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo: Paola Alexandra Albuja Echeverría, con CC: 100264544-6, autor del trabajo de grado titulado: “PROGRAMA DE CONTROL DE RIESGO ERGONÓMICO EN LOS TRABAJADORES DEL SECTOR FERRETERO DE LA CIUDAD DE COTACACHI”, previo a la obtención del título profesional de “Magister en Gestión de Riesgos Laborales Mención: Prevención de Riesgos Laborales”, en la Escuela de Negocios y Comercio Internacional.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede- Ibarra, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la PUCESI el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Ibarra, 11, de Febrero de 2021

(f) 

Paola Alexandra Albuja Echeverría

C.C. 100264544-6

ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIÓN.....	ii
PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	iii
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS	iv
AUTORÍA.....	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTOS	vii
DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN	viii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
LISTA DE ANEXOS	xiii
1. Resumen y Palabras claves.....	xiv
2. Abstrac	xv
3. Introducción	xvi
3.1. Objetivos	10
3.1.1. Objetivo General	10
3.1.2. Objetivos Específicos	10
3.2. Interrogantes de Investigación.....	10
3.3. Hipótesis.....	10
3.4. Variable independiente	10
3.5. Variable dependiente:	10
4. Estado del Arte	12
4.1. Estudios.....	12
4.2. Normativas.....	17
4.3. Marco conceptual.....	20
5. Materiales y Métodos	25

5.1. Métodos:	25
5.1.1 Población y muestra:.....	25
5.1.2 Instrumentos:.....	26
5.1.3 Procedimientos:	29
6. Resultados y Discusión	29
6.1. Resultados	29
6.1.1 Identificación de las actividades que realizan los trabajadores del sector ferretero	30
6.1.2 Identificación de los peligros ergonómicos a través de la ISO TR 12295:2014	31
6.1.3 Medición y evaluación de los riesgos ergonómicos a través de los métodos REBA, OCRA Y NIOSH.....	35
6.2. Discusión	45
6.2.1 Programa de prevención de riesgos ergonómicos en posturas forzadas para el sector ferretero del cantón Cotacachi.....	46
7. Conclusiones:	54
8. Recomendaciones:.....	54
Referencias bibliográficas.....	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen Investigaciones.	16
Tabla 2. Resumen número de trabajadores por puesto de trabajo.....	31
Tabla 3. Identificación de peligros ergonómicos por posturas forzadas y movimientos forzados... 32	
Tabla 4. Identificación de peligros ergonómicos por levantamiento manual de carga.	32
Tabla 5. Identificación de peligros ergonómicos por movimientos repetitivos de las extremidades superiores.....	33
Tabla 6. Resumen ISO TR 12295:2014.....	34
Tabla 7. Resumen métodos utilizados.	45
Tabla 8. Programa de prevención de riesgos ergonómicos.	49
Tabla 9. Programa de prevención de otros riesgos encontrados.	52
Tabla 10. Relación Costo-Beneficio.....	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación INSHT.	23
Figura 2. Modelo de identificación y evaluación de riesgos ergonómicos.....	26
Figura 3. Evaluación método REBA.....	27
Figura 4. Escala de valoración de riesgo check list OCRA.....	28
Figura 5. Cálculo Niosh.	29
Figura 6. Resumen de métodos utilizados en la evaluación de riesgos.	34
Figura 7. Levantamiento de funda de cemento de veinticinco (25) kilogramos por parte del bodeguero.....	35
Figura 8. Evaluación a través del software Ergo, para el levantamiento de funda de cemento de veinticinco (25) kilogramos por parte del bodeguero.	35
Figura 9. Postura de vendedores.	36
Figura 10. Evaluación a través del software Ergo, para la postura de vendedores.	37
Figura 11. Postura de cajero contador.	37
Figura 12. Evaluación a través de software Ergo, para postura de cajero contador.	37
Figura 13. Escala de interpretación de nivel de riesgo y acción según puntuación REBA.....	38
Figura 14. Levantamiento de bloques de cemento por parte del bodeguero.....	38
Figura 15. Evaluación a través de software Ergo, del levantamiento de bloques de cemento por parte del bodeguero.....	39
Figura 16. Postura de mano por parte del vendedor.	39
Figura 17. Evaluación a través del software Ergo, de la postura de mano por parte del vendedor.....	40
Figura 18. Postura de cajero contador en actividades administrativas y contables.	40
Figura 19. Evaluación a través del software Ergo, de la postura de cajero contador en actividades administrativas y contables.....	41
Figura 20. Escala de interpretación de nivel de riesgo según Valor OCRA Check List....	41
Figura 21. Posible futura prevalencia de trabajadores afectados según Valor OCRA Check List.....	41
Figura 22. Postura de bodeguero para la carga y descarga de arena, ripio y otros materiales.	42
Figura 23. Evaluación a través del software Ergo, de la postura del bodeguero para la carga y descarga de arena, ripio y otros materiales.	42
Figura 24. Postura del vendedor en diversas actividades realizadas.	43
Figura 25. Evaluación a través del software Ergo, de la postura del vendedor en actividades realizadas.	44
Figura 26. Nivel y escala de interpretación del método NIOSH.	44

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Método REBA.....	59
Anexo B. Método OCRA Check List.....	63
Anexo C. Método NIOSH.....	68

1. Resumen y Palabras claves

Al realizar el programa de control de riesgos ergonómicos en posturas forzadas para el sector ferretero en la ciudad de Cotacachi, se lo hizo con el propósito de mejorar la salud ocupacional de los trabajadores para evitar de esta manera los trastornos musculoesqueléticos que pueden sufrir los trabajadores por las malas posturas que tiene al realizar las actividades diarias. Para desarrollar este programa se hizo a través de una investigación cuantitativa debido a que se identificó, evaluó y diagnóstico los riesgos ergonómicos en posturas forzadas que tiene los empleados de las ferreterías, utilizando el método de observación directa, este estudio fue realizado a 20 trabajadores en 6 ferreterías de la ciudad de Cotacachi, los instrumentos de investigación utilizados fue el video y fotografías, que nos ayudó para poder aplicar los métodos de evaluación requeridos en esta investigación que son: los métodos REBA Rapid Entire Body Assessment (Valoración Rápida del Cuerpo Completo), OCRA (Occupational Repetitive Action) Check List (miembros superiores del cuerpo) y el método NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health), para posteriormente con los resultados obtenidos poder realizar la propuesta del programa de control de riesgos en posturas forzadas que ayude a mejorar el bienestar laboral de los trabajadores.

Palabras Claves. - Ergonomía, riesgos ergonómicos, trastorno músculo esquelético, Programas.

2. Abstrac

When carrying out the program of control of ergonomic risks in forced postures for the hardware sector in the city of Cotacachi, it was done with the purpose of improving the occupational health of workers to avoid in this way the musculoskeletal disorders that workers may suffer. due to the bad posture he has when carrying out daily activities. To develop this program, it was done through a quantitative investigation because it was identified, evaluated and diagnosed the ergonomic risks in forced postures that the employees of the hardware stores have, using the method of direct observation, this study was carried out on 20 workers in 6 hardware stores in the city of Cotacachi, the research instruments used were video and photographs, which helped us to apply the assessment methods required in this research, which are: the REBA Rapid Entire Body Assessment, methods. OCRA (Occupational Repetitive Action) Check List (upper body members) and the NIOSH method (National Institute for Occupational Safety and Health), to later with the results obtained to be able to carry out the proposal of the risk control program in forced postures that helps to improve the labor welfare of workers.

Keywords. - Ergonomics, ergonomic risks, musculoskeletal disorder, Programs.

3. Introducción

La ergonomía es el estudio del diseño de los lugares de trabajo; es la adaptación del puesto a las necesidades del trabajador (López, 2015). Esto en la actualidad es importante dentro de una empresa, porque se utiliza la ergonomía como una herramienta para hacer y diseñar productos, maquinarias, herramientas y puestos de trabajo de acuerdo con las necesidades de los trabajadores para así, tener ambientes de trabajo saludables y productivos.

Según las estadísticas del IESS en el año 2019 existieron 17.686 accidentes de trabajo y 646 enfermedades profesionales reportadas (IESS, 2019). Pese a que en la Resolución CD 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo donde nos indica que, todas las empresas están obligadas a realizar la evaluación y medición de los factores de riesgo como son: Manipulación de carga, posturas forzadas, movimiento repetitivo, entre otros; En nuestro país las empresas no cumplen con la identifican de los factores de riesgos ergonómicos que existen en las actividades diarias de los trabajadores del sector ferretero, causando así enfermedades músculo-esqueléticas por los ambientes de trabajo inadecuados.

Esta investigación nos ayudó a determinar los riesgos ergonómicos a los que están expuestos los trabajadores del sector ferretero en la ciudad de Cotacachi, para posteriormente categorizarlos y evaluarlos a través del método Rapid Entire Body Assessment (REBA) que sirve para analizar el conjunto de posiciones de la parte superior, tronco, cuello y piernas, además toma en cuenta otros factores como: tipo de agarre, fuerza y actividad profesional desarrollada por el trabajador (Diego, 2015). De la misma forma, se utilizaron los métodos OCRA Check-List y NIOSH. Por consiguiente, se pudo realizar el programa adecuado de acuerdo con los resultados obtenidos, para poder mitigar las enfermedades ocupacionales y de esta manera ayudar a mejorar la salud de los trabajadores evitando trastornos músculo-esqueléticos en sus trabajadores.

3.1. Objetivos

3.1.1. Objetivo General

- Desarrollar un programa de control del riesgo ergonómico para posturas forzadas en los trabajadores del sector ferretero de la ciudad de Cotacachi.

3.1.2. Objetivos Específicos

- Identificar de peligros ergonómico en posturas forzadas que tienen los trabajadores del sector ferretero a través de la ISO TR 12295:2014.
- Realizar la evaluación y diagnóstico de los riesgos ergonómicos de posturas forzadas en los diferentes puestos de trabajo.
- Elaborar un programa de riesgos ergonómicos para posturas forzadas para los trabajadores de las ferreterías en la ciudad de Cotacachi.

3.2. Interrogantes de Investigación

¿Cuáles son los riesgos ergonómicos en posturas forzadas en el sector ferretero en la ciudad de Cotacachi?

¿Estos riesgos pueden causar trastornos músculo-esqueléticos en los trabajadores de las ferreterías?

¿Cuál es el beneficio de diseñar un programa de control de riesgos ergonómicos en posturas forzadas en el sector ferretero?

3.3. Hipótesis

Las actividades que generan posturas forzadas en el sector ferretero causan trastornos músculo-esqueléticos.

3.4. Variable independiente

Posturas forzadas en el sector ferretero

3.5. Variable dependiente:

Trastornos músculo esqueléticos

En esta investigación se basa en:

Estado del Arte, donde encontramos el resumen argumentativo con sus respectivas citas de autores de quienes se obtiene los aportes de mayor significación, siendo la base para el desarrollo de este tema.

En segunda instancia, se ubica la Metodología de la Investigación, en el que se explica el diseño, enfoque, método, técnica e instrumentos dedicados a la investigación para alcanzar los objetivos planteados en el estudio. Además, se presentan los resultados y la discusión de la investigación.

Propuesta del programa de control de riesgos ergonómicos en posturas forzadas en el sector ferretero de la ciudad de Cotacahi con la finalidad de mejorar la salud de los trabajadores.

Conclusiones y Recomendaciones.

4. Estado del Arte

En el estado del arte se analiza estudios y artículos científicos realizados a niveles internacionales, nacionales y local, de los riesgos ergonómicos en posturas forzadas en el sector Ferreto lo cual sirve como referencia para la realización de esta investigación.

4.1. Estudios

Investigaciones Internacionales. –

En lo internacional se toma como referencia el estudio realizado por Conde & Ramírez (2018) en Cúcuta Colombia, los cuales realizaron una investigación sobre estrategias para los riesgos laborales en la ferretería y materiales Vega, dando los siguientes resultados: el 92% indican que las condiciones son seguras en cuanto a orden y limpieza, el 100% manifiesta que no hay riesgo químico, el 60% expresa que tienen riesgo físico como iluminación y calor, el 53% señala que están expuestos a factores de riesgo ergonómicos como carga de trabajo, desajustes posturales, y manipulación manual de carga que pueden afectarlos a nivel osteomuscular, en cuanto al riesgo biológico el 67% dice que no existe riesgo y el 92% dice que tiene un ambiente de trabajo adecuado.

También se toma como referencia el artículo de Castro, Ardila, Orozco, Sepulveda, & Molina (2018) de Barranquilla Colombia, donde muestra el tema de factores de riesgos asociados a desórdenes musculo esqueléticos en una empresa de fabricación de refrigeradoras, la investigación se realizó una población de 79 trabajadores utilizando las siguientes herramientas: PAR-Q (cuestionario de aptitud para la actividad física), IMC (índice de masa corporal), cuestionario nórdico y método REBA; donde después de realizar la investigación expresó los siguientes resultados, a saber: el 60,8% refirió alguna sintomatología osteomuscular; el 48,1% manifestó tener afectado un solo segmento corporal, el 10,1% con 2 segmentos y con 3 o 4 segmentos comprometidos un 1,3%, donde la mayor afectación fue en el dorsolumbar donde los trabajadores de las áreas de armado, enchape, inyección y soldadura están expuestas a factores de riesgo que aumentan la probabilidad de

padecer dolores y trastornos musculo esqueléticos, lo cual se da por las cargas forzadas, los movimientos repetitivos y las pocas pausas activas que realizan en el trabajo.

De la misma manera, Durán, Dávila, & Jimenez (2020) realizaron un estudio denominado: Riesgo de desórdenes músculo esquelético (DME) en empresa metal-mecánica. Caso: Costa Caribe, Colombiana, lo cual tienen como objetivo evaluar los riesgos del desorden musculo esqueléticos de los trabajadores en cada puesto de trabajo y sus síntomas; la población objeto de estudio estuvo representada por 61 trabajadores en 17 puestos de trabajo; este estudio constó de tres etapas, a saber: 1.- Conocimiento del puesto y actividades del trabajador; 2.- Aplicación de cuestionario nórdico para trastornos musculo esquelético; y 3.- aplicación del método REBA. Dándonos como resultado un nivel de riesgo alto de DME tanto en los auxiliares de soldador como en los techeros debiendo ser intervenido inmediatamente, esto se debe por las posturas forzadas que adoptan los trabajadores causando DME y provocando el 35% de ausentismo laboral.

Por su parte, Quintero & Flórez (2020), realizaron una investigación titulada: Prevención y control de sintomatología osteomusculares presentada en una empresa de productos prefabricados para la construcción, en Colombia, para ello se aplicó el cuestionario nórdico y para la evaluación de los movimientos impropios los cuestionarios: Método Rapid Upper Limb Assessment (RULA) y Método Rapid Entire Body Assessment (REBA), obteniendo los siguientes resultados: con RULA el 100% de los cargos tienen puntuación 7, esto quiere decir que los cambios en esos puestos tiene que ser inmediatos. Mientras que en REBA el 6.66% de los cargos tienen puntuación 7 y 4, lo que sugiere necesaria implementación de acciones; de la misma forma, el 46.6% de los cargos tiene una puntuación de 10 y el 40% de los cargos una puntuación de 9; de esta manera indican la necesaria implementación de acciones correctivas en los diferentes cargos. Adicionalmente, para el cuestionario nórdico expresaron que 15 trabajadores están expuestos a riesgos ergonómicos con afecciones musculo esqueléticas.

Investigaciones Nacionales. –

En lo nacional se tomó como referencia a la investigación de Jiménez & Stalin (2019) la cual trata de evaluación de riesgo por posturas forzadas en el cargo de operador de bodega en un centro de distribución de productos ferreteros y automotrices, esta se realizó a través de la

guía ISO TR 12295:2014 y el método REBA; dando los siguientes resultados: Cuando se aplicó la primera norma a los 4 puestos de trabajo se observó que en los operadores de bodega es donde más existe el riesgo ergonómico, los cuales son las posturas forzadas en el área de picking, en las áreas de consolidado y distribución existe un riesgo de levantamiento de carga, mientras que en el área de recepción existe un riesgo de movimientos repetitivos, posterior a estos resultados se procedió a evaluar con el método REBA en el área de picking, las partes anatómicas más afectada; así se obtuvo que el 78% manifestaron afecciones en la zona lumbar y el 33% en las muñecas, mientras que los riesgos de levantamiento de carga y movimientos repetitivos ya fueron intervenidos por la empresa.

Otro estudio a nivel nacional corresponde a Marcillo (2018) que tuvo como objetivo el análisis de los riesgos ergonómicos para el personal de bodega de una importadora comercial; esta investigación se realizó con el método REBA orientado al software ERGO/IBV; la importadora cuenta con 10 bodegas y 21 empleados que trabajan las 8 horas sin descanso, razón por la cual se analiza las actividades que son repetitivas y se procede a evaluar. De esta manera, entre los principales resultados el autor indica en los riesgos ergonómicos un nivel crítico por lo que en el sistema se presentan que todas las actividades tales como: levantamiento de cargas, transporte de carga con ayuda mecánica, levantamiento de carga desde el piso, posturas cuando revisan mercadería y riesgo cuando realizan inventario; el personal de bodega tiene un nivel cuatro en riesgos los cuales nos reflejan que son altos y que requieren acciones inmediatas; para ello se propone hacer un plan de prevención de riesgos ergonómicos involucrando a todos en la empresa desde el gerente hasta los trabajadores.

Investigaciones Locales. –

En la investigación local hemos tomado como referencia el estudio realizado por Usiña (2017) la cual trata de riesgos ergonómicos del personal de salud del centro obstétrico del Hospital San Vicente De Paúl, Ibarra 2016. Este fue realizado a 35 profesionales de la salud, con la técnica de identificación de riesgos del Centro de Ergonomía Aplicada (CENEA), dando como resultado que el riesgo con mayor porcentaje es del 88.6% producido por el levantamiento manual de cargas; le sigue el 82.9% al riesgo por empuje y tracción de cargas.

Además, se encontraron en menor porcentaje otros riesgos: tales como: 74.3% de riesgo por transporte manual de cargas, 71.4% de riesgo por posturas y movimientos forzados y un 68.6% a los riesgos por movimientos repetitivos de la extremidad superior y aplicación de fuerzas, es por esto que se puede conocer que existen trastornos musculoesqueléticos (TME) en las diferentes partes del cuerpo de los trabajadores, dependiendo en donde se encuentre el riesgo ergonómico.

De la misma forma, Chuquin (2020) en su estudio: Evaluación del riesgo ergonómico en taxistas de la cooperativa 17 de julio ubicada en la ciudad de Ibarra. Este se llevó a cabo en una muestra de 25 choferes que están entre los 20 a 79 años, todos de género masculino; la evaluación se le hizo a través del método Rapid Upper Limb Assessment (RULA) dando los siguientes resultados: el 52% de los taxistas tuvieron un grado 2 de nivel de riesgo ergonómico, para ello se requieren cambios en la tareas; mientras que el 48% se encuentran en grado 3, donde se plantea el rediseño de la tarea, es decir, necesita cambio en el puesto de trabajo, cabe indicar que en el grupo de estudio no influyó la edad para que tengan más o menos riesgo ergonómico que les puedan causar trastornos musculoesqueléticos.

Es importante mencionar que en el aspecto local no hay estudios ergonómicos realizados en el sector ferretero por eso se tomó como referencia las dos investigaciones.

Para la realización de esta tesis se toma como referencia las siguientes normas legales tanto internacionales como nacionales:

Tabla 1.
Resumen Investigaciones.

<u>Autor (s)-Año</u>	<u>Porcentaje Resultados</u>
Conde & Ramírez (2018)	60% riesgo físico 53% riesgo ergonómico.
Castro, Ardila, Orozco, Sepulveda, & Molina (2018)	60.8% sintomatología osteomuscular.
Jiménez & Stalin (2019)	Riesgo con posturas forzadas y levantamiento de carga con afectaciones del 78% son lumbar y 33% en las muñecas.
Quintero & Flórez (2020)	RULA 100% de los cargos puntuación 7 cambios inmediatos. REBA cargos con diferentes puntuaciones como 7,4,9 y 10 acciones correctivas. Cuestionario nórdico con riesgos ergonómicos con molestias musculoesqueléticas.
Marcillo (2018)	Nivel cuatro (crítico) en riesgos ergonómicos actividades de levantamientos de carga.
Usiña (2017)	88.6% levantamiento manual de cargas, 82% empuje o tracción, 74.3%

	transporte manual de cargas, 71.4% posturas y movimientos forzados y 68.6% movimientos repetitivos.
Chuquin (2020)	Riesgo ergonómico 52% grado 2, 48% grado 3.
Durán, Dávila, & Jimenez (2020)	Nivel de riesgo alto de DME con un 35% de ausentismo.

Fuente: Elaboración propia.

4.2. Normativas

Normas internacionales. -

Comunidad Andina de Naciones Decisión 584: De esta norma tomaremos como referencia los siguientes artículos:

Art. 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 (Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2005).

Literal K: Promover la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las necesidades de los trabajadores, y a la buena salud física y mental, teniendo en cuenta la ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos en el trabajo (Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2005).

Art. 18. “Todos los trabajadores tienen DERECHO a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales,

que garantice su salud, seguridad y bienestar” (Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2005).

Resolución 957 de la CAN (CAN, 2005).

Art. 5. “El Servicio de Salud en el Trabajo deberá cumplir con las siguientes funciones”:

Literal G: Ayudar en materia de salud y seguridad en el trabajo y de ergonomía, así como en equipos de protección individual y colectiva.

Literal I: Promover la adaptación al puesto de trabajo, equipos y herramientas, a los empleados, según los principios ergonómicos y de bioseguridad.

Literal K: Difundir la información, formación y educación de trabajadores y empleadores en cuanto a la salud y seguridad en el trabajo, y de ergonomía, de acuerdo a las actividades en el trabajo.

Normas nacionales. -

Constitución de la República del Ecuador 2008 (Constitución de la República del Ecuador, 2008):

Art. 326, Numeral 5: “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”.

Resolución CD 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo (Resolución del IESS 513, 2017).

Art. 9. Señala que las empresas están obligadas a realizar la evaluación y medición de los factores de riesgo como son: manipulación de carga, posturas, movimiento repetitivo, otros, además el control integral, la vigiláis de la salud y ambiente de trabajo debiendo ser realizadas estas evaluaciones cada cierto tiempo.

Art.14. “Nos indica además que para realizar estas evaluaciones se tomará como base las metodologías aceptadas por la Organización Internacional del Trabajo, OIT”.

Código de Trabajo del Ecuador (Código de Trabajo, 2005).

Art. 410. “Obligaciones respecto de la prevención de riesgos.- Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida”.

Decreto Ejecutivo 2393 (Decreto Ejecutivo 2393, 1986).

Art.11. Obligaciones de los empleadores.

Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

1. Cumplir las disposiciones de este Reglamento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos.
2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y el bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.
3. Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro.

NTE INEN ISO 11226.

Según (NTE INEN-ISO 11226, 2014) nos ayuda a determinar la aceptabilidad de las posturas estáticas especialmente en la ergonomía del diseño y rediseño del lugar de trabajo, tareas y actividades de los trabajadores en cuanto a posturas que no requieren ejercer ninguna fuerza externa, tomando en cuenta los ángulos del cuerpo y el tiempo de duración basándose en los estudios de carga músculo esquelética, dolores y fatigas relacionadas con las posturas estáticas del trabajador en las personas adultas.

NTE INEN ISO 11228-1.

Para (NTE INEN-ISO 11228-1, 2014) es la norma que nos ayuda a determinar el manejo de cargas físicas, dando los límites recomendados para levantamiento, bajas y transporte, tomando en cuenta la intensidad, frecuencia y duración. Esta norma establece recomendaciones ergonómicas para las tareas manuales de profesionales y no profesionales, nos habla de los diseños y trabajos donde los trastornos del sistema músculo esquelético son uno de los trastornos más comunes en el mundo. Para esto influye la masa corporal, el objeto de movilización, la frecuencia con la que lo realiza y las posturas en el trabajo. Esta norma nos da los límites con los que tenemos que cumplir para el levantamiento de cargas, además incluye el sostenimiento de herramienta, halado y empuje de las mismas.

NTE INEN ISO 11228-2.

La norma (NTE INEN-ISO 11228-2, 2014) hace referencia a la fatiga, el dolor y de los trastornos músculo esqueléticos que también pueden influir por las malas posturas. Esta norma nos proporciona dos métodos de evaluar tanto: para el arrastre como para el empuje de cargas, además nos ayuda a identificar los peligros con mayor riesgo.

NTE INEN ISO 11228-3.

Esta norma (NTE INEN-ISO 11228-3, 2014) describe sobre los trabajos repetitivos que pueden reducir la productividad por el dolor o fatiga muscular, esto puede causar errores que pueden dar lugar a situaciones peligrosas. Una buena organización y un buen diseño ergonómico nos ayudarán a reducir estos riesgos.

4.3. Marco conceptual

La ergonomía según Miranda, Espinoza, & Aldana (2019) empieza desde las primeras etapas del hombre cuando realizaban sus propias herramientas que se usaban para la pesca, la caza, entre otros., esta fue cambiando de acuerdo a las necesidades que el hombre tenía para llegar

al momento de la industrialización creando así una relación hombre máquina dando así la primeras maquinarias ergonómicas que se adaptaban a la necesidades de hombre, luego da paso a la era moderna que empieza con la segunda guerra mundial y consecutivamente se observa la tecnología.

Mientras que para Maestre (2017) nos dice que el concepto ergonomía ha sido estudiado y va cambiando al igual que la evolución del hombre, permitiendo también los estudios de adaptación, entre el hombre, las máquinas y herramientas de trabajo, es por eso que la ergonomía en la actualidad es considerada como una disciplina integral y multidisciplinaria. La palabra ergonomía viene de dos vocablos “ergos”, que significa trabajo, y “nomos” que quiere decir leyes traducido, como ley del trabajo, lo que quiere decir que es la interacción del hombre y su trabajo.

En conclusión, la ergonomía es una ciencia interdisciplinaria que estudia la relación entre el hombre y la máquina, tomando en cuenta desde el diseño de las mismas y posturas que adopta el empleado en su trabajo.

Según Cabanilla, Jiménez, Paz, & Acebo (2020) manifiestan que los riesgos ergonómicos son las probabilidades de que suceda un evento adverso ya sea accidentes o enfermedades ocupacionales que se produce por las condiciones de las tareas y los riesgos que pueden tener las mismas, aumentando la probabilidad de generar lesiones músculo esqueléticas.

Así los riesgos ergonómicos se derivan por las malas posturas, movimientos repetitivos y manejo de cargas inadecuadas produciendo de esta manera los trastornos músculo-esqueléticos (TME) en las personas trabajadoras y así dando lugar a las enfermedades ocupacionales o accidentes laboras, siendo los principales riesgos ergonómicos: Movimientos repetitivos, posturas forzadas y manipulación manual de cargas (Puente, 2020).

Los riesgos ergonómicos es la probabilidad de que el trabajador desarrolle enfermedades ocupacionales como los trastornos músculo-esqueléticos que son lesiones que afectan al musculo, tendones, ligamentos, huesos y articulaciones, causados principalmente, por realizar sobre esfuerzos produciendo enfermedades como tendinitis, dolores lumbares, bursitis y tortícolis.

Del mismo modo, los movimientos repetitivos son actividades de tipo continuo que se realiza en la jornada da laboral, es la interacción entre los músculos, las articulaciones y los huesos que implica hacer esfuerzos rápidos de un grupo de músculos especialmente en las partes superiores del cuerpo, causando fatigas musculares, dolor (Hernández, 2010).

Adicionalmente, las posturas forzadas o sobreesfuerzos son aquellas posturas inadecuadas ya sean por posiciones rígidas o fijas que tiene el cuerpo debiendo ser estas relajadas, cómodas y confortables, generalmente las posturas forzadas son posiciones extremas que generan trastornos músculo esqueléticos causadas por la exposición al riesgo que tiene el puesto de trabajo. Estas pueden ser estáticas que quiere decir que están en un solo lugar ya sea en posición sentada o parada, mientras que las dinámicas son aquellas que requieren desplazamiento de un lugar a otros.

Las posturas forzadas pueden causar hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones ósteoarticulares y lesiones que pueden causar por la sobrecarga, se considera carga liviana a la menor a 3 kg y sin movimientos repetitivos.

Por otra parte, el levantamiento manual de carga es el levantamiento manual de un objeto sin ayuda de maquinaria, además el LMC es cualquiera de los siguientes procedimientos: El levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción, el transporte o el desplazamiento de una carga, la inadecuada manipulación de carga puede causar en el trabajador trastornos del sistema músculo esquelético y traumatismos por accidentes (Martínez, 2020). Para el levantamiento manual de carga se debe tomar en cuenta lo siguiente.

Respecto al peso máximo recomendado según la altura y distancia al cuerpo, ver la figura siguiente:



Figura 1.
Peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación INSHT.

Fuente: Bernal (2020).

Para poder realizar una evaluación de estos riesgos es necesario utilizar diferentes métodos y estos pueden ser:

✓ Método Rapid Whole Body Assessment (REBA): Es un método que se utiliza para evaluar las posturas de cuerpo completo tanto estáticas como dinámicas debido a que es una herramienta diseñada para cambios rápidos de posturas, además esta nos sirve para evaluar el riesgo de las lesiones por trastornos músculo esqueléticos que sufren los trabajadores.

Este método se divide en 3 secciones la parte A: Que mide tronco, cuello y piernas; la parte B: Brazo, antebrazo y muñeca; y el C: Es la puntuación intermedia entre A y B.

✓ Método Occupational Repetitive Action (OCRA): Es un check-list de evaluación rápida del riesgo, en la parte superior del cuerpo de los movimientos repetitivos este evalúa las extremidades como: hombros, codo, muñeca y mano además se adiciona un bloqueo del estereotipo (movimientos idénticos).

✓ Método The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH): Este sirve para evaluar riesgos por manipulación manual de cargas, relacionado con lesiones lumbares derivadas de la aplicación de la ecuación del peso máximo recomendado a través de la observación de cada tarea, tomando en cuenta: el peso del objeto, distancia vertical o horizontal, frecuencia del levantamiento, duración del levantamiento y su recuperación, el tipo de agarre y el ángulo de asimetría.

Un programa de prevención de riesgos ergonómicos nos ayuda a mejorar la salud de los trabajadores a través de la realización de planes anuales que nos ayudan a prevenir.

✓ Método Ovako Working Posture Analysing System (OWAS): Es un método que se utiliza para el análisis de cargas posturales que pueden causar lesiones músculo-esqueléticas que pueden imposibilitar a la producción del trabajador. Este método se evalúa a través de la observación viendo las diferentes posturas que adoptan los trabajadores teniendo una posible combinación de 252 posiciones, analizando 4 posturas de espalda, brazos, piernas y carga levantada, cada una con sus diferentes posiciones, a saber: espalda 4 posiciones, brazos 3 posiciones, piernas 7 posiciones y carga levantada 3 intervalos. Este método para su valoración utiliza 4 niveles siendo el valor 1 el de menor riesgo y el 4 el de mayor riesgo (Altamirano, 2020)

✓ Método Rapid Upper Limb Assessment (RULA): El método nos ayuda a evaluar el riesgo ergonómico valorando las diferentes posturas inadecuadas individuales y no en conjunto de las diferentes posiciones que adopta el trabajador, lo cual pueden ocasionar TME de los miembros superiores del cuerpo como son: el cuello y el tronco. RULA, divide al cuerpo en dos: el grupo A, que está conformado por: Brazo, antebrazo y muñecas y el grupo B por: Piernas, tronco y cuello. Las puntuaciones que nos da para la valoración son: 1 o 2 Riesgo aceptable, 3 o 4, que puede requerir cambios en las tareas; es conveniente profundizar en el estudio, 5 o 6 se requiere el rediseño en la tarea y 7 se requiere cambios urgentes en la tarea (Suasnavas & Patiño, 2020).

5. Materiales y Métodos

El presente estudio, se realizó a veinte (20) trabajadores, de seis (6) diferentes ferreterías en la ciudad de Cotacachi (Tabla 2), a los cuales se le aplicaron los diferentes métodos para identificar los diversos riesgos por posturas forzadas.

El estudio es de un diseño no experimental de carácter cuantitativo observacional, porque para la evaluación de los métodos, se hizo a través de la observación con la ayuda de videos y fotografías de las diferentes actividades que realizan los trabajadores del sector ferretero, a fin de evaluar y dar respuesta al objetivo de la investigación.

De esta manera, primeramente se identificó los riesgos ergonómicos en posturas forzadas de los trabajadores del sector ferretero a través de la aplicación de la norma ISO TR 12295:2014, para luego proceder a evaluar estos riesgos con los siguientes tres (3) métodos: REBA, OCRA y NIOSH en los diferentes puestos de trabajo y así poder determinar la causa de los trastornos músculo-esqueléticos que sufren los trabajadores y poder realizar el programa de prevención de riesgos ergonómicos en posturas forzadas.

5.1. Métodos:

5.1.1 Población y muestra:

La población para esta investigación fue de seis (6) ferreterías en la zona Urbana de la Ciudad de Cotacachi, razón por la cual se ha tomado como muestra la totalidad de la población.

5.1.2 Instrumentos:

La ISO TR 12295: 2014, nos sirvió para poder identificar los riesgos ergonómicos en los trabajadores del sector ferretero a través de la aplicación del cuestionario en los diferentes puestos de trabajo, pudiendo así de esta manera identificar los peligros y estimar los riesgos, para poder determinar si el riesgo que hay en la actividad es significativo o con alto riesgo, por lo tanto, si el riesgo en el resultado es de color verde este será eliminado porque no necesita ninguna acción para tomar, en cambio sí es de color rojo, quiere decir que el riesgo es elevado y necesita acciones a tomar; el cuestionario es el siguiente:

IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR LEVANTAMIENTO DE CARGAS	
Marque con una "X" la respuesta a cada una de las siguientes condiciones	
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones:	Respuesta
1. ¿Se deben levantar, sostener y depositar objetos manualmente en este puesto de trabajo?	SI NO
2. ¿Alguno de los objetos a levantar manualmente pesa 3 kg o más?	SI NO
3. ¿La tarea de levantamiento se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?	SI NO
Si todas las respuestas son "SI" para todas las condiciones, hay presencia del peligro por levantamiento manual de cargas y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.	
Si alguna de las respuestas a las condiciones es "NO", no hay presencia del peligro por levantamiento de cargas.	

IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR EMPUJE Y TRACCIÓN DE CARGAS	
Marque con una "X" la respuesta a cada una de las siguientes condiciones	
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones:	Respuesta
1. ¿La tarea requiere empujar o arrastrar un objeto manualmente con el cuerpo de pie o caminando?	SI NO
2. ¿El objeto a empujar o arrastrar tiene ruedas o rodillos (carro, jaula, carreta, trapealet, etc.) o se desliza sobre una superficie sin ruedas?	SI NO
3. ¿La tarea de empuje o arrastre se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?	SI NO
Si todas las respuestas son "SI" para todas las condiciones, hay presencia del peligro por empuje y arrastre de cargas y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.	
Si alguna de las respuestas a las condiciones es "NO", no hay presencia del peligro por empuje y arrastre de cargas.	

IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS FORZADOS	
Marque con una "X" la respuesta a cada una de las siguientes condiciones	
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones:	Respuesta
1. ¿Durante la jornada de trabajo, hay presencia de una postura de trabajo estática (mantenida durante 4 segundos consecutivamente) del tronco y/o de las extremidades, incluidas aquellas con un mínimo de esfuerzo de fuerza externa?	SI NO
2. ¿Durante la jornada de trabajo, se realiza una postura de trabajo dinámica del tronco, y/o de los brazos, y/o de la cabeza, y/o del cuello y/o de otras partes del cuerpo?	SI NO
Si alguna de las respuestas es "SI", hay presencia del peligro por posturas forzadas y movimientos forzados y se debe realizarse una evaluación específica del riesgo.	
Si todas las respuestas a las condiciones son "NO", no hay presencia del peligro por posturas y movimientos forzados.	

IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR	
Marque con una "X" la respuesta a cada una de las siguientes condiciones	
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones:	Respuesta
1) ¿La tarea está definida por ciclos independientemente del tiempo de duración de cada ciclo, o se repiten los mismos gestos o movimientos con los brazos (hombro codo, muñeca o mano) por más de la mitad del tiempo de la tarea?	SI NO
2) ¿La tarea que se repite dura al menos 1 hora de la jornada de trabajo?	SI NO
Si todas las respuestas son "SI", para todas las condiciones, hay presencia del peligro por movimientos repetitivos de la extremidad y se debe realizarse una evaluación específica del riesgo.	
Si alguna de las respuestas a las condiciones es "NO", no hay presencia del peligro por movimientos repetitivos de la extremidad superior.	

IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR TRANSPORTE DE CARGAS	
Marque con una "X" la respuesta a cada una de las siguientes condiciones	
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones:	Respuesta
¿En el puesto de trabajo hay una tarea que requiere el levantamiento o el descenso manual de una carga igual o superior a 3kg que debe ser transportada manualmente a una distancia mayor de 1 metro?	SI NO
Si la respuesta a la condición es "SI", hay presencia del peligro por transporte de cargas y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.	
Si la respuesta a la condición es "NO", no hay presencia del peligro por transporte de cargas.	

Figura 2.
Modelo de identificación y evaluación de riesgos ergonómicos.
 Fuente: Atienza & Aguilar (2020)

Otro de los instrumentos a tomar en cuenta es el método REBA, este nos sirve para medir la carga postural de los empleados tanto dinámicas como estáticas de todo el cuerpo de los trabajadores del sector ferretero donde se evalúa, de manera de determinar cuáles son las posturas forzadas que más les afecta para tener problemas con las enfermedades de los trastornos músculo-esqueléticos y de esta manera poder tomar las medidas preventivas de las posturas existentes. La siguiente figura nos indica como evaluar y de acuerdo a esto se puede tomar las medidas de acción necesarias de acuerdo a la puntuación obtenida.

Método R.E.B.A. Hoja de Campo

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

CUELLO

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

PIERNAS

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

TRONCO

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

CARGA / FUERZA

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

TABLA A

		TRONCO				
		1	2	3	4	5
PIERNAS	1	1	2	2	3	4
	2	2	3	4	5	6
	3	3	4	5	6	7
CUELLO	1	1	1	2	3	4
	2	2	2	3	4	5
	3	3	3	4	5	6

TABLA B

		BRAZO					
		1	2	3	4	5	6
MUÑECA	1	1	1	3	4	6	7
	2	2	2	4	5	7	8
	3	3	3	5	6	8	9
ANTEBRAZ	1	1	2	4	5	7	8
	2	2	2	3	5	6	8
	3	3	3	4	5	7	8

TABLA C

		Puntuación B											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12
3	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12
4	3	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12	12
5	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12	12	12
6	5	5	6	7	8	9	10	11	12	12	12	12	12
7	6	6	7	8	9	10	11	12	12	12	12	12	12
8	7	7	8	9	10	11	12	12	12	12	12	12	12
9	8	8	9	10	11	12	12	12	12	12	12	12	12
10	9	9	10	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12
11	10	10	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
12	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Corrección: Añadir +1 si:
 Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.
 Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 ves/min.
 Cambios posturales importantes o posturas inestables.

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

ANTEBRAZOS

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

MUÑECAS

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

BRAZOS

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

Resultado TABLA B

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

Puntuación A + **Puntuación B** = **Puntuación Final**

NIVEL DE ACCIÓN: 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Actuación inmediata

Figura 3.
 Evaluación método REBA.
 Fuente: Castro & Arivilca (2020).

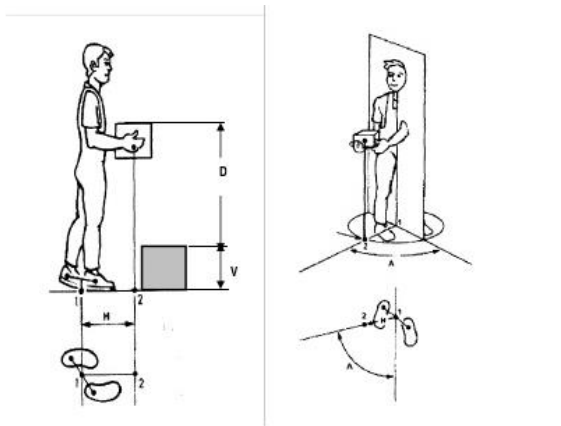
De la misma forma, se consideró el método OCRA, el cual este nos sirvió para la medición de los movimientos repetitivos de las tareas que tienen sobrecarga biomecánica en las ferreterías, tomando en cuenta los riesgos disergonómicos, los tiempos que duran la tarea, la recuperación, los tiempos de descanso que tengan los trabajadores y las posturas que adoptan

de acuerdo a los resultados obtenidos se podrá tomar las medidas correctivas y preventivas adecuadas.

Escala de valoración del riesgo:		
Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

Figura 4.
Escala de valoración de riesgo check list OCRA.
 Fuente: Castro & Arivilca (2020).

Y por último se aplicó el método NIOSH que nos ayudó a evaluar la manipulación manual de cargas siendo esta una ecuación muy fácil de aplicar, para evaluar los problemas músculo-esqueléticos provocados por la mala manipulación de la carga.



H = Distancia horizontal desde el centro de los talones al centro de agarre de la carga
 V = Distancia vertical desde el piso hasta el centro de agarre de la carga
 D = Recorrido vertical desde la posición inicial a la posición final
 A = Angulo de giro del cuerpo respecto del plano sagital

Ecuaación del NIOSH:

$$RWL = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$$

Siendo:

RWL = Límite de carga recomendada en Kg.
 LC = Constante de carga (Kg.)
 HM = Factor horizontal $(25 / H)$ en cm.
 VM = Factor vertical $(1 - [0,003 \{ V - 75 \}])$ en cm.
 DM = Factor de desplazamiento vertical $(0,82 + [4,5 / D])$ en cm.
 AM = Factor de asimetría $(1 - 0,0032 A)$ en grados
 FM = Factor de frecuencia (ver tabla)
 CM = Factor de acoplamiento (según calidad de agarre de la carga)

Factor de frecuencia (FM)

Este factor queda definido por el número de levantamientos por minuto, por la duración de la tarea de levantamiento y por la altura inicial de la carga.

Cuadro:

Figura 5. *Cálculo Niosh.*
 Fuente: Núñez (2015).

5.1.3 Procedimientos:

Para poder realizar esta evaluación se pidió permiso en primer lugar a los dueños de las ferreterías para realizar las filmaciones de las actividades de sus trabajadores y luego se pidió el consentimiento informado a los empleados para poderles filmar realizando sus diferentes actividades.

6. Resultados y Discusión

6.1. Resultados

6.1.1 Identificación de las actividades que realizan los trabajadores del sector ferretero

Para poder identificar las actividades que realizan los trabajadores del sector ferretero se realizó a través de la técnica de investigación, la observación, en todas las ferreterías del sector urbano del cantón Cotacachi y dándonos como resultados que existen tres puestos de trabajo: bodeguero, vendedores y cajero contador, determinando también las siguientes actividades:

Bodeguero:

- ✓ Carga y descarga de cemento: Esta actividad se realiza a diario y en forma más frecuente y además es la que más peso tiene ya que la funda de cemento pesa veinticinco (25) kilogramos. Generalmente, lo carga una sola persona y más de cinco fundas diarias.
- ✓ Carga y descarga de bloques: Esta también es a diario la diferencia es el peso ya que dependiendo del tamaño del bloque, va desde los ocho (8) a los catorce (14) kilogramos. Los movimientos para la carga de estos son más cortos, y pero más repetitivos.
- ✓ Carga y descarga de arena y ripio: Estos son a diario, pero menos frecuentes en las actividades diarias, su peso es de un (1) kilogramo. También sus movimientos son repetitivos.
- ✓ Carga y descarga otros materiales: Es a diario, pero con peso muy liviano y no muy frecuente.

Vendedores:

- ✓ Atención al pedido del cliente: Está actividad es la atención al cliente, donde el vendedor ve en el sistema si tienen o no lo que el cliente necesita.
- ✓ Entrega del pedido al cliente: Está actividad es donde el vendedor hace la entrega de la mercadería al cliente.
- ✓ Arreglo de materiales: Esto se lo hace cuando llega la mercadería.

Cajero Contador:

- ✓ Cobro y facturación: Se realiza a diario y es un puesto donde la mayoría del tiempo se pasa en posición sentada, recibiendo dinero y realizando facturación.
- ✓ Contabilización de transacciones diarias: Lo realiza en el turno de la tarde cuando no hay que cobrar y es en posición sentada y frente al computador.
- ✓ Archivo: Se hace una vez a la semana, donde se realiza, archivo de facturas y retenciones recibidas y entregadas.

Tabla 2.

Resumen número de trabajadores por puesto de trabajo.

Puesto de trabajo	# Trabajadores
Bodeguero	8
Vendedor	8
Cajero Contador	6

Fuente: Elaboración propia.

6.1.2 Identificación de los peligros ergonómicos a través de la ISO TR 12295:2014

Se determinó los peligros ergonómicos a través de la ISO TR 12295, que es una evaluación rápida de los riesgos ergonómicos de los trabajadores en los diferentes puestos de trabajo en el sector ferretero dándonos como resultados lo siguiente.

La primera evaluación, correspondiente a la identificación de peligros por posturas forzadas y movimientos forzados para los puestos de trabajo, por lo tanto se aplicó la siguiente evaluación:

Tabla 3.

Identificación de peligros ergonómicos por posturas forzadas y movimientos forzados.

Marque con una X la respuesta a cada una de las siguientes condiciones		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones	Respuesta	
1. Durante la jornada de trabajo. Hay presencia de una postura de trabajo estática (mantenida durante 4 segundos consecutivamente) del tronco y/o las extremidades, incluidas aquellas con un mínimo de esfuerzo de fuerza externa?	SI x	NO
2. Durante la jornada de trabajo, se realiza una postura de trabajo dinámica del tronco, y/o de los brazos, y/o cabeza, y/o cuello y/o demás partes del cuerpo?	SI x	NO
Si alguna de las respuestas es SÍ hay presencia de peligro por posturas forzadas y movimientos forzados, y se debe realizarse una evaluación específica del riesgo		
Si todas las respuestas son NO , no hay presencia de peligro por posturas forzadas y movimientos forzados.		

Fuente: Elaboración propia.

De esta manera, se distingue que si existen posturas y movimientos forzados dentro de las 8 horas laborales en las actividades que realizan, ya sean estas estáticas o dinámicas, por lo que se debe realizar una evaluación específica para este riesgo.

En la segunda evaluación rápida se hizo para identificar peligros por levantamiento manual de cargas, a saber:

Tabla 4.

Identificación de peligros ergonómicos por levantamiento manual de carga.

Marque con una X la respuesta a cada una de las siguientes condiciones		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones	Respuesta	
1. ¿Se debe levantar, sostener y depositar objetos manualmente en este puesto de trabajo?	SI x	NO
2. ¿Alguno de los objetos a levantar, manualmente pesa 3 Kg o más?	SI x	NO
3. Las tareas de levantamiento se realizan de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?	SI x	NO

Si todas las respuestas son **SÍ** para todas las condiciones, hay presencia del peligro por levantamiento manual de carga y se debe realizarse una evaluación específica del riesgo

Si alguna las respuestas a las condiciones es **NO**, no hay presencia de peligro por levantamiento de carga

Fuente: Elaboración propia.

En este tenemos como resultado que tanto las actividades de los bodegueros como la de vendedores están expuestos a riesgos ergonómicos por levantamiento manual de cargas razón por la cual se debe realizar una evaluación del riesgo; mientras que los cajeros contadores no tienen este riesgo por lo que no es necesario realizar evaluaciones.

Dentro de la tercera evaluación tenemos los movimientos repetitivos de las extremidades superiores, para lo cual se aplicó el siguiente cuestionario:

Tabla 5.

Identificación de peligros ergonómicos por movimientos repetitivos de las extremidades superiores.

Marque con una X la respuesta a cada una de las siguientes condiciones		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones	Respuesta	
1. Las tareas están definidas por ciclos independientes del tiempo de duración de cada ciclo, o se repiten los mismos gestos o movimientos en los brazos (hombros codos, muñecas o manos) por más de la mitad del tiempo de la tarea?	SI x	NO
2. La tarea se repite durante al menos 1 hora de la jornada de trabajo?	SI x	NO

Si todas las respuestas son **SÍ** para todas las condiciones, hay presencia del peligro por movimientos repetitivos de las extremidades y se debe realizarse una evaluación específica del riesgo

Si alguna las respuestas a las condiciones es **NO**, no hay presencia de peligro por movimientos repetitivos

Fuente: Elaboración propia

Como resultados tenemos que en las actividades de los trabajadores, existen movimientos repetitivos en las extremidades superiores; así como también posturas forzadas y movimientos forzados (Tabla 6); por lo tanto se tiene que hacer una evaluación específica para este riesgo en todos los puestos de trabajo.

Tabla 6.
Resumen ISO TR 12295:2014.

EVALUACIONES	SI	NO
POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS FORZADOS	100	0
LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGA	75	25
MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES	100	0

Fuente: Elaboración propia



Figura 6.
Resumen de métodos utilizados en la evaluación de riesgos.
Fuente: Elaboración propia.

En resumen, podemos decir que la mayoría de las actividades tiene peligros ergonómicos en los puestos de trabajo y necesitan evaluaciones específicas para poder determinar el mejor plan de prevención, de manera que los empleados, no sufran trastornos músculo-esqueléticos y evitar así accidentes o enfermedades profesionales.

6.1.3 Medición y evaluación de los riesgos ergonómicos a través de los métodos REBA, OCRA Y NIOSH.

Para realizar estas mediciones, se utilizó el software Estudio Ergo esto se hizo después de haber realizado los diferentes videos y fotografías en cada puesto de trabajo en las ferreterías del cantón Cotacachi.

6.1.2.1. Método REBA:

Para este método se procedió a realizar las evaluaciones específicas de posturas forzadas, dándonos como resultado lo siguiente:



Figura 7.
Levantamiento de funda de cemento de veinticinco (25) kilogramos por parte del bodeguero.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 8.
Evaluación a través del software Ergo, para el levantamiento de funda de cemento de veinticinco (25) kilogramos por parte del bodeguero.

Fuente: Elaboración propia, con software Ergo.

Como podemos ver los bodegueros en las diferentes actividades como carga y descarga de cemento, bloques, arena, ripio y otros materiales como tubos, varillas, entre otros (Figura 7); tiene un riesgo de alto a muy alto y de acuerdo a la interpretación las acciones que se deben tomar, serán en forma inmediata en los niveles muy altos con una puntuación de 13, 12 y 11, mientras que en el nivel alto su acción debe ser pronta con puntuación de 9 (Figura 8).

En cambio, en el caso de los vendedores el resultado va de medio a muy alto (Figura 10) esto nos quiere decir que en las diferentes actividades (Figura 9) se debe tomar diversas acciones como inmediatas en el caso de arreglo de mercaderías ya que su riesgo es muy alto con una puntuación de 11, en el caso de los niveles de riesgo alto con una puntuación de 9 la acción debe ser pronta, que es en la actividad donde el trabajador entrega al cliente el pedido y por último, en un nivel medio con una puntuación de 7 donde el trabajador verifica en el sistema si hay los materiales que el cliente lo está solicitando, su acción es necesaria.



Figura 9.
Postura de vendedores.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 10.
Evaluación a través del software Ergo, para la postura de vendedores.
 Fuente: Elaboración propia, con software Ergo.

Mientras que en el caso del cajero contador los niveles de riesgo van de medio a alto (Figura 11 y Figura 12), donde la actividad que corresponde a llevar la contabilidad tiene un riesgo alto con una puntuación de 10, lo cual su acción debe ser pronta y en las actividades de facturación, cobro y archivo su nivel es medio, con una puntuación de 5 cada una y la corrección de la actividad es necesaria.



Figura 11.
Postura de cajero contador.
 Fuente: Elaboración propia.

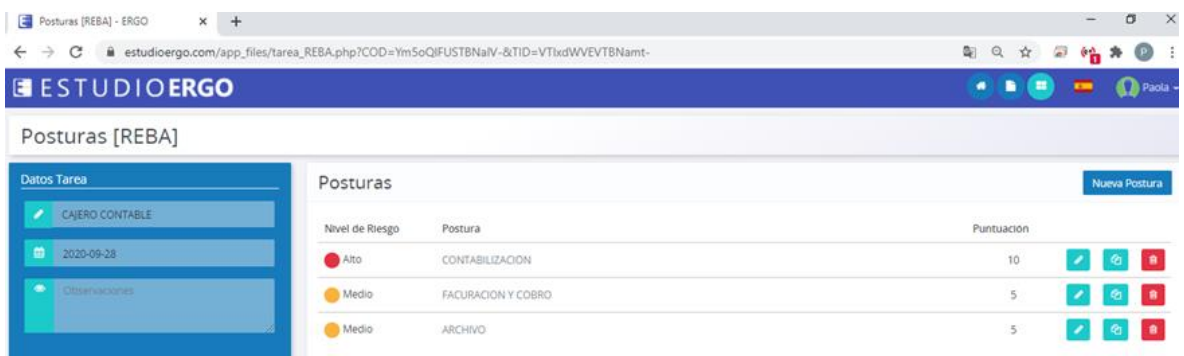


Figura 12.
Evaluación a través de software Ergo, para postura de cajero contador.
 Fuente: Elaboración propia, con software Ergo.

Interpretación

Nivel de Acción	Puntuación REBA	Nivel de riesgo	Acción
0	1	Insignificante	Ninguna
1	2 - 3	Bajo	Puede ser necesaria
2	4 - 7	Medio	Necesaria
3	8 - 10	Alto	Necesaria pronto
4	11 - 15	Muy Alto	Necesaria de inmediato

Figura 13.

Escala de interpretación de nivel de riesgo y acción según puntuación REBA.

Fuente: Elaboración propia.

6.1.2.2. Método OCRA check-list:

Se utilizó el método OCRA Check-list para evaluar los movimientos repetitivos en las diferentes actividades de los trabajadores del sector ferretero, dándonos los siguientes resultados:

En las actividades de los empleados de bodega, se puede observar que los niveles de riesgo son elevados (Figura 14), dichas actividades serían: Carga y descarga de cemento, bloques y ripios con porcentaje de exposición de 31.88/42.08, 30.4/45.6 y 38.6/42.32; y con una futura prevalencia de afectación también elevada, mientras que en la carga de otros materiales, el riesgo es medio con una exposición de 14.42/16.28, destacándose una futura prevalencia moderada (Figura 15).



Figura 14.

Levantamiento de bloques de cemento por parte del bodeguero.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 15.
Evaluación a través de software Ergo, del levantamiento de bloques de cemento por parte del bodeguero.
 Fuente: Elaboración propia, con software Ergo.

En las actividades del vendedor va de medio a elevado el riesgo que tiene en movimientos repetitivos (Figura 16), siendo en la actividad de entrega de pedido el riesgo más elevado con una exposición de 23.72/25.58 con una prevalencia futura también elevada, mientras que en atención al cliente y arreglo de mercadería, el riesgo es medio con una exposición de 18.14/20 y 14.73/18.53 con una prevalencia futura media (Figura 17).

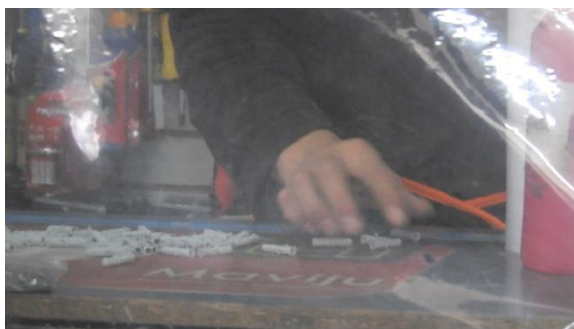


Figura 16.
Postura de mano por parte del vendedor.
 Fuente: Elaboración propia.

ESTUDIO ERGO

OCRA Checklist

Datos del Puesto de Trabajo

- VENTAS
- 2020-09-28
- Observaciones

Evaluaciones

Nivel de Exposición	Nombre	Puntaje de Exposición
Medio	ARREGLO DE MERCADERÍA VENDEDOR	14.73 / 18.53
Medio	ATENCIÓN CLIENTES PEDIDOS	18.14 / 20
Elevado	ENTREGA DE PEDIDOS	23.72 / 25.58

Nueva Evaluación

Figura 17.
Evaluación a través del software Ergo, de la postura de mano por parte del vendedor.
 Fuente: Elaboración propia, con software Ergo.

El resultado en el cajero contador va de muy leve a medio en la actividad de archivo con una exposición de 8.84/8.37, lo cual es leve mientras que, en las actividades de contabilización, facturación y cobro el riesgo es moderado con una exposición de 12.09/15.81 y 13.95/16.28, respectivamente, con una futura prevalencia moderada (Figura 18 y Figura 19).

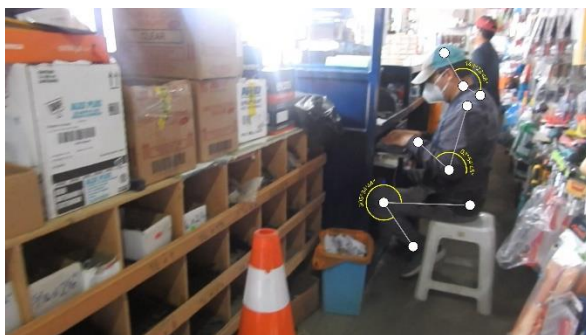


Figura 18.
Postura de cajero contador en actividades administrativas y contables.
 Fuente: Elaboración propia.

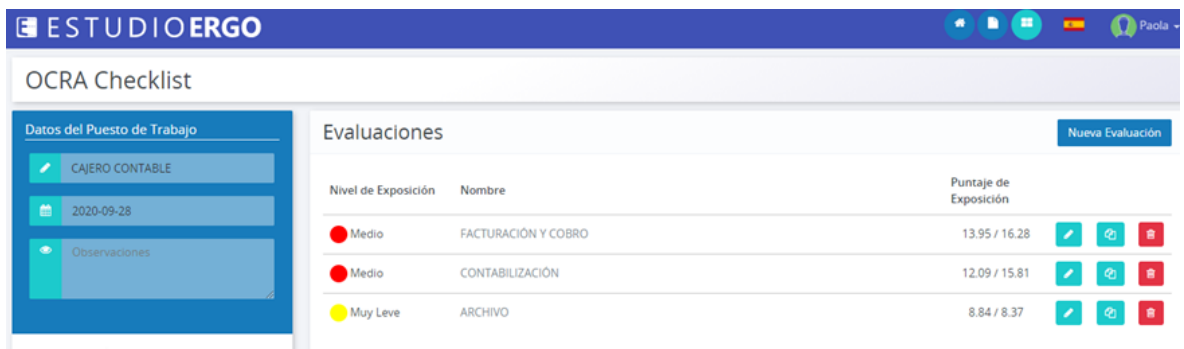


Figura 19.
Evaluación a través del software Ergo, de la postura de cajero contador en actividades administrativas y contables.
 Fuente: Elaboración propia, con software Ergo.

Valor OCRA Check List	Interpretación
Hasta 5	Optimo
5.1 - 7.5	Aceptable
7.6 - 11	Muy Leve
11.1 - 14	Leve
14.1 - 22.5	Medio
Más de 22.5	Elevado

Figura 20.
Escala de interpretación de nivel de riesgo según Valor OCRA Check List.
 Fuente: Elaboración propia.

Posible futura prevalencia de trabajadores afectados

Puntaje Final	% afectados
Hasta 7.59	Hasta 5.26
7.6 - 11	5.27 - 8.35
11.1 - 14	8.36 - 10.75
14.1 - 22.5	10.76 - 21.51
Más de 22.5	Más de 21.51

Figura 21.
Posible futura prevalencia de trabajadores afectados según Valor OCRA Check List.
 Fuente: Elaboración propia.

6.1.2.3. Método NIOSH:

Para la evaluación específica del levantamiento manual de cargas se realizó la evaluación a los puestos de trabajo de los bodegueros y vendedor; no se realizó el del cajero contador porque en la evaluación de peligros se obtuvo que no se requiriera una evaluación específica.

En esta evaluación los resultados de las actividades de carga y descarga de arena, ripio y otros materiales (Figura 22), tienen un riesgo aceptable con índices de 0.35/0.29 y 0.36/0.25, mientras que la de carga de bloques tiene un riesgo presente de nivel bajo con el índice de 1.62/2.36 y en la actividad de carga de cemento tienen un nivel presente moderado del riesgo con un índice de 2.74/2.05, lo que quiere decir que está expuesto a un nivel significativo del riesgo (Figura 23).



Figura 22.
Postura de bodeguero para la carga y descarga de arena, ripio y otros materiales.
Fuente: Elaboración propia.

Nivel de Riesgo	Tarea	Índice de levantamiento
Nivel Moderado	CARGA CEMENTO	2.74 / 2.05
Nivel Bajo	CARGA DE BLOQUES	1.62 / 2.36
Aceptable	ARENA Y RIPIO	0.35 / 0.29
Aceptable	CARGA OTROS MATE	0.36 / 0.25

Figura 23.
Evaluación a través del software Ergo, de la postura del bodeguero para la carga y descarga de arena, ripio y otros materiales.

Fuente: Elaboración propia, con software Ergo.

Para el caso de la postura del vendedor en el momento de realizar diversas actividades (Figura 24) se observa cómo el resultado va desde el riesgo aceptable hasta moderado, en específico, como aceptable tenemos a la actividad o tarea pedido cliente con un índice de 0.14/0.14; en la siguiente actividad que es arreglo de materiales el nivel es bajo dándonos un índice de 1.36/2.52; y en la actividad entrega de pedido, nos arrojó un nivel de riesgo moderado con el siguiente índice 2.06/1.63 (Figura 25).



Figura 24.
Postura del vendedor en diversas actividades realizadas.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 25.
Evaluación a través del software Ergo, de la postura del vendedor en actividades realizadas.
Fuente: Elaboración propia, con software Ergo.

IL	Nivel	Interpretación
$IL \leq 0.85$	Aceptable	Exposición aceptable para la mayoría de la población laboral.
$0.85 < IL \leq 1.0$	Limite	Exposición aceptable para la mayoría de la población laboral, sin embargo, un porcentaje considerable de trabajadores puede estar expuestos a niveles muy bajos de riesgo.
$1.0 < IL < 2.0$	Riesgo Presente. Nivel Bajo	Un porcentaje considerable de trabajadores puede estar expuestos a niveles bajos de riesgo.
$2.0 < IL < 3.0$	Riesgo Presente. Nivel Moderado	Un porcentaje elevado de población laboral puede estar expuesto a un nivel significativo de riesgo.
$IL \geq 3.0$	Riesgo Presente. Nivel Elevado	Absolutamente inaceptable para la mayoría de población laboral.
-	Inadmisible	Uno o varios factores están fuera de los límites permitidos. Se debe rediseñar inmediatamente la tarea para que pueda ser realizada.

Figura 26.
Nivel y escala de interpretación del método NIOSH.
Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se realizó un cuadro resumen de la aplicación de los métodos en los diferentes puestos de trabajo en el sector ferretero del Cantón Cotacachi:

Tabla 7.
Resumen métodos utilizados.

Personal	Actividad	Métodos		
		REBA	OCRA	NIOSH
Bodeguero	Carga y descarga de cemento.	Muy Alto	Elevado	Nivel moderado
	Carga y descarga de bloques.	Muy Alto	Elevado	Muy baja
	Carga y descarga de arena y ripio.	Muy Alto	Elevado	Aceptable
	Carga y descarga otros materiales.	Alto	Medio	Aceptable
Vendedores	Atención al pedido del cliente.	Medio	Medio	Nivel moderado
	Entrega del pedido al cliente.	Alto	Elevado	Aceptable
	Arreglo de materiales.	Muy Alto	Medio	Muy baja
Cajero Contador	Cobro y facturación.	Medio	Medio	No aplica
	Contabilización de transacciones diarias.	Alto	Medio	No aplica
	Archivo.	Medio	Muy leve	No aplica

Fuente: Elaboración propia.

En resumen, podemos decir que los bodegueros tienen el riesgo muy alto en las diferentes actividades de acuerdo a las evaluaciones realizadas, seguido de los vendedores con un riesgo medio en forma promedio y finalmente los cajeros con una evaluación promedio baja.

6.2. Discusión

Para poder determinar los peligros en el sector ferretero se aplicó la evaluación rápida ISO TR 12295:2014, en los diferentes puestos de trabajo que son: los bodegueros, vendedores y cajero contador.

En este sentido, la investigación se realizó en seis (6) ferreterías con un total de veinte (20) trabajadores; donde diecisiete (17) son de sexo masculino y solo tres (3) son mujeres entre las edades desde los dieciocho (18) hasta los sesenta (60) años de edad.

Donde se pudo identificar los peligros que tienen en cada actividad a través de un llenado encuestas de esta evaluación; arrojando como resultados que tienen peligros ergonómicos con un 100% en posturas forzadas; un 100% en movimientos repetitivos y finalmente en levantamiento manual un 75%, por lo tanto a través de la observación se determinó que es necesario realizar evaluaciones específicas.

Para evaluar estos riesgos ergonómicos se realizó a través del software Estudio Ergo, donde se escogió para posturas forzadas el método REBA, para movimientos repetitivos el método OCRA y para levantamiento manual de cargas el NIOSH, donde el peso máximo considerado es de veintitrés (23) kilos.

Consecuentemente, se indica que los bodegueros son los que tienen el riesgo muy alto debido a sus actividades diarias de movimientos forzados, carga ya sea de cemento, bloques, arena, ripio, varilla, entre otros materiales. Asimismo, los vendedores tienen un riesgo alto debido a que todo el tiempo de trabajo están de pie y además obteniendo la mercadería para la entrega del pedido al cliente; de parte de los cajeros contadores tienen un riesgo medio por pasar la mayor parte del tiempo sentados frente a un computador; estas son razones suficientes para considerar que los trabajadores pueden desarrollar trastornos músculo-esqueléticos principalmente en: Cuello, espalda, hombros y las extremidades tanto superiores como inferiores, causando enfermedades como: tendinitis, túnel carpiano, entre otras. Por lo tanto, se sugiere que se ponga en práctica un programa de prevención de riesgos ergonómicos en los diferentes puestos de trabajo.

También se debe considerar, que contribuyen a estos riesgos la falta de orden y limpieza, e iluminación en los diferentes puestos de trabajo, además cabe señalar que en estos lugares el ambiente de trabajo es muy bueno, ya que suelen realizar sus actividades o labores en equipo.

6.2.1 Programa de prevención de riesgos ergonómicos en posturas forzadas para el sector ferretero del cantón Cotacachi.

Objetivo general: Prevenir y mitigar los riesgos ergonómicos en posturas forzadas en los trabajadores del sector ferretero del cantón Cotacachi para evitar accidentes y enfermedades ocupacionales en los puestos de trabajo.

Objetivos específicos:

- Reducir las posturas forzadas de los trabajadores del sector ferretero en todos los puestos de trabajo.
- Mitigar los movimientos repetitivos en los puestos de trabajo.
- Concientizar a los trabajadores de las enfermedades que pueden sufrir por el mal manejo del levantamiento manual de cargas y uso de EPP.

Marco legal:

Para este programa se deberá tomar como base legal lo siguiente:

Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.

Art. 128. Manipulación de materiales

El transporte o manejo de materiales en lo posible debe ser mecanizados, los trabajadores para realizar el manejo de materiales deben primero ser instruidos de cómo hacer ciertas operaciones en una forma segura, además cuando se hagan levantamientos de objetos entre dos (2) o más trabajadores uno solo es el que dirigirá con el fin de asegurar la unidad de acción.

El peso máximo de carga según la 2393 será de acuerdo al siguiente cuadro:

Varones hasta 16 años.....	35 libras
Mujeres hasta 18 años.....	20 libras
Varones de 16 a 18 años.....	50 libras
Mujeres de 18 a 21 años.....	25 libras
Mujeres de 21 años o más.....	50 libras
Varones de más de 18 años.....	Hasta 175 libras.

Por ninguna razón el trabajador deberá realizar cargas mayores que puedan comprometer la salud o seguridad, estos deberán ser provistos de equipos de protección personal (Decreto Ejecutivo 2393, 1986).

Art. 129. Almacenamiento de materiales

Los materiales deberán ser almacenados en una forma que no interrumpan en el normal funcionamiento de maquinarias, pasos libres en los pasillos y lugares de tránsito, así como también de los equipos contra incendios teniendo la debida accesibilidad.

Los apilados deberán hacerse en forma segura con una altura no superior 1.5 metros y si sobrepasa deberán utilizar cintas transportadoras y medios mecánicos siempre que se rebase los 2.5 metros de altura.

También nos hemos basado en:

Guía técnica del INSHT (INSHT, 1993)

✓ Manipulación manual de carga

En este sentido, el peso máximo no debe sobrepasar los veinticinco (25) kilogramos; en el caso de varones, para así tener una mayor protección hacía los trabajadores en un 85% (Ruiz Ruiz, 2011).

Si son: mujeres, jóvenes y personas mayores su carga no sobrepasará los quince (15) kilogramos. Y así se protegerá al 90% de los trabajadores de estas características. Estos pesos son los recomendados para condiciones ideales ya que al combinarse con otros factores como posturas y posiciones de la carga, entre otros; pueden dar riesgos tolerables que es lo ideal o intolerables que pueden afectar a la salud de los trabajadores.

✓ Manipulación manual de carga ecuación NIOSH

En esta ecuación el peso recomendado es de veintitrés (23) kilogramos, siguiendo criterios biomecánicos y fisiológicos, esto significa que el 75% de las mujeres y el 90% de los varones podrían hacer levantamientos idóneos si sufrir daños en la zona dorsolumbar de la espalda (Ruiz Ruiz, 2011).

Guía de buenas prácticas

✓ NTP 298 Almacenamiento en estanterías y estructuras




Esta es una guía cuyo objetivo es describir el tipo de almacenamiento, donde nos indica los riesgos y las medidas preventivas. Para ello, las estanterías serán diseñadas de acuerdo a lo que vayan a almacenar, considerando de igual forma, altura, peso; y si serán almacenamientos manuales o mecánicos. Cabe señalar, que el riesgo que se tiene es de, caídas de los objetos en los pasillos y en los trabajadores si estas no cumplen con lo dispuesto en esta norma, la altura de la estantería será de ciento veinticinco (125) mm. Y la separación entre estantería será al menos de cien (100) mm; debiendo ser sujetas ya sea contra la pared o en caso de no tenerlo al suelo y al techo.





Las medidas preventivas de esta guía nos indica que:

- No sobrepasar el peso y la altura para la que fue diseñada.
- No subirse en las estanterías sino utilizar las herramientas correctas.
- Las cargas serán organizadas de acuerdo al plan de cargas donde nos indica que lo más pesado va en la parte de debajo de la estantería.
- Las estanterías deberán tener su respectiva señalización indicando cual es el peso máximo de almacenaje.
- Se debe revisar y dar mantenimiento para ser cambiadas cuando ya se requiera.
- Se debe limpiar periódicamente y especialmente cuando se haya regado algún producto.

	2.Colocación de mercadería según guía de buenas prácticas NTP 298.	Porcentaje de mercadería bien almacenada.	Mercadería pesada colocada en la parte inferior.	X															
	3.Rediseño del puesto de trabajo de los cajeros contadores.	Número de puestos rediseñados.	Comprobación en el área de trabajo.	X															
	4.Capacitación sobre manipulación manual de carga.	Número de personas capacitadas.	Hoja de asistencia firmada por el trabajador.	X															



Mitigar los movimientos repetitivos en los puestos de trabajo.	5. Capacitación sobre pausas activa teoría y práctica.	Número de personas capacitadas.	Hoja de asistencia firmada por el trabajador. Pausas realizadas al día.				X														
Concientizar a los trabajadores de las enfermedades que pueden sufrir por el mal manejo del levantamiento manual de cargas y los EPP.	6. Capacitación sobre las enfermedades musculoesqueléticas.	Número de personas capacitadas.	Hoja de asistencia firmada por el trabajador.					X													
	7. Capacitación del buen uso de lo EPP.	Número de personas capacitados.	Hoja de asistencia firmadas.				X														

enfermedades ocupacionales	Minimizar el riesgo biológico de partículas de polvo en los empleados del sector ferretero	3. Dotar a los trabajadores de los EPP adecuados	Número de equipos de protección entregados		Personal protegido		X													
		4. Programa de orden y limpieza	Numero de reducción de accidentes		Lugar ordenado y limpio		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Disminuir el riesgo sicosocial de los trabajadores	5. Capacitar sobre la prevención del consumo de alcohol , drogas y acoso laboral	Número de trabajadores capacitados		Hoja de asistencia firmadas por los asistentes									X						 

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10.
Relación Costo-Beneficio.

Inversión	Valor
Rediseño del lugar de trabajo	200
Capacitaciones	240
Material PEP	100
TOTAL	540
Gasto por persona enferma o accidentada	Valor
Gasto hospitalización e insumos médicos	80
Pago 20% trabajador enfermo	400
Sueldo del personal sustituto por un mes	100
TOTAL	580

Fuente: Elaboración propia

Costo beneficio: Inversión / Gastos **540/580=0.93**

Cuando la relación costo beneficio es menor a uno o (<1) significa que el proyecto es factible.

Esto significa que si aplican este programa de prevención de riesgos ergonómicos es factible su aplicación.

7. Conclusiones:

Después de haber realizado la investigación en las ferreterías del cantón Cotacachi se pudo concluir que:

- Los trabajadores del sector ferretero están expuestos mucho tiempo a posturas forzadas, cargas inadecuadas y movimientos repetitivos.
- En los lugares de trabajo se encontró que las estanterías, apilamientos e iluminación no son las óptimas.
- Falta de concientización en los trabajadores sobre los factores de riesgos en los puestos de trabajo.
- Tienen un buen ambiente laboral en las ferreterías.

8. Recomendaciones:

- Informar al trabajador sobre los riesgos ergonómicos que tienen los diferentes puestos de trabajo.
- Implementar el programa de prevención de riesgos ergonómicos destinando los suficientes recursos económicos para la implementación de este programa ya que nos servirá para reducir los riesgos de accidentes laborales y/o enfermedades profesionales en los trabajadores del sector ferretero.
- Capacitar y adiestrar al personal en los riesgos específicos de cada puesto de trabajo.
- Establecer tiempos de recuperación de cinco (5) minutos cada vez que terminen de hacer cargas y descargas de material pesado.
- Realizar pausas activas cada dos (2) horas entre cinco (5) y diez (10) minutos.

Referencias bibliográficas

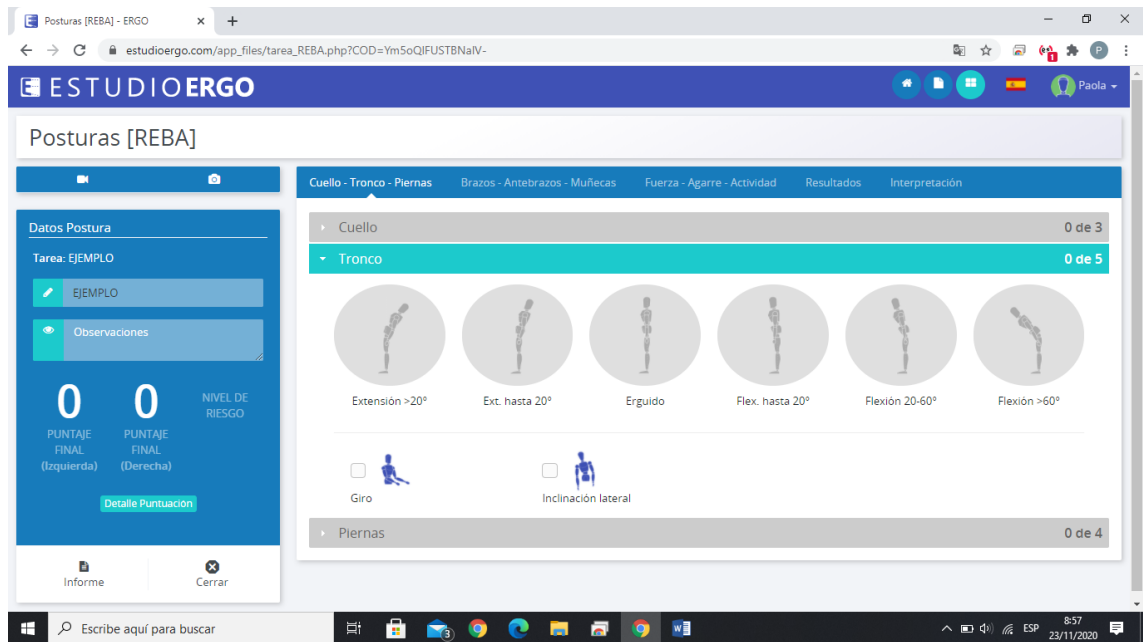
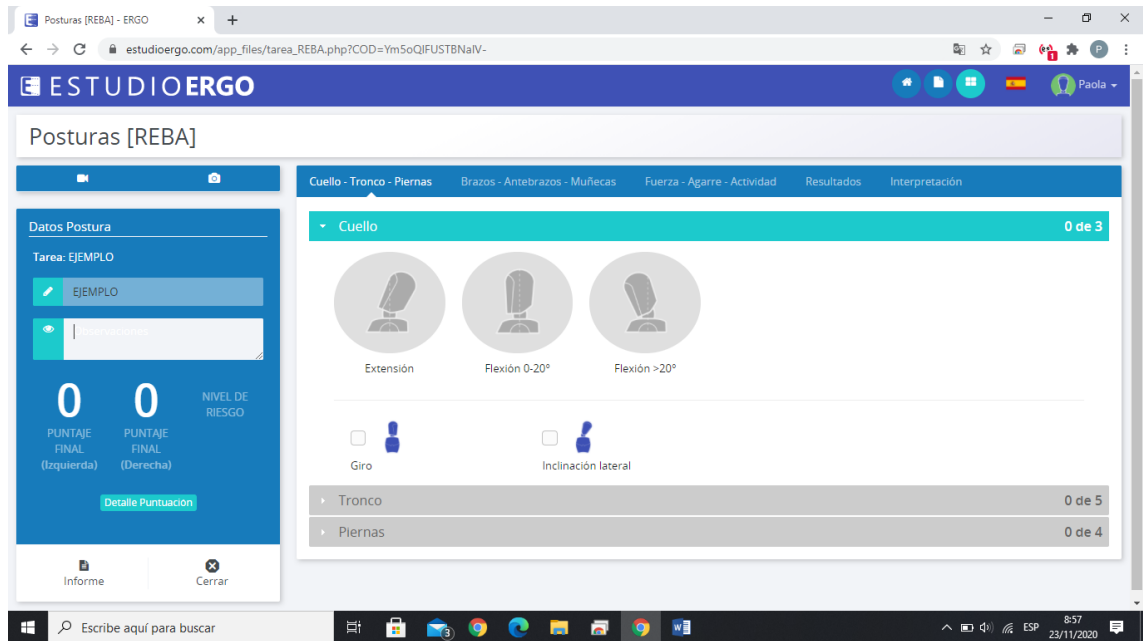
- Altamirano, L. J. (2020). *Posiciones ergonómicas adoptadas por los estudiantes de dentística en el CPPCC de estomatología de la Universidad Señor de Sipán*. Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú.
- Atiencia, J. P., & Aguilar, J. E. (2020). *Identificación del peligro y estimación del riesgo ergonómico biomecánico en los estibadores del área de carga del Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre de Quito*. Universidad de las Américas, Quito.
- Bernal, J. C. (2020). *Evaluación de riesgos ergonómicos en empresa dedicada al cultivo y comercialización de fruta de hueso*. Universitat Miguel Hernández. Valencia: Universidad Miguel Hernández de Elche.
- Cabanilla, E., Jiménez, C., Paz, V., & Acebo, M. (2020). Riesgos ergonómicos del personal de enfermería: Central de Esterilización del Hospital de Especialidades Dr. Abel Gilbert Pontón, Guayaquil 2019. *Mas Vita Revista de Ciencias de la Salud*, 2, 9-20.
- CAN, R. 9. (23 de Septiembre de 2005). Reglamento del Instrumento Andino de. Lima, Perú: s/n.
- Castro, D., & Arivilca, J. (2020). *Plan de mitigación en los factores de riesgo psicosocial y ergonómico de los operadores interprovinciales en la empresa de transporte Turismo Escobar S.A.C. Lima-Péru*. Universidad Peruana Unión, Lima.
- Castro, G., Ardila, L., Orozco, Y., Sepulveda, E., & Molina, C. (2018). Factores de riesgo asociados a desordenes musculo esqueléticos en una empresa de fabricación de refrigeradores. *Rev. Salud Pública.*, 182-188.
- Chuquin, G. (2020). *Evaluación del riesgo ergonómico en taxistas de la cooperativa 127 de julio ubicada en la ciudad de Ibarra*. Universidad Tecnica Del Norte, Ibarra, Ecuador.
- Código de Trabajo. (16 de Diciembre de 2005). Registro Oficial Suplemento 167 . Quito, Ecuador.
- Conde, L., & Ramírez, C. (2018). Estrategias de control de riesgos laborales en los trabajadores de la ferretería y materiales vega. *Repositorio Institucional Unilibre*, 19.
- Constitución de la República del Ecuador. (20 de Octubre de 2008). Constitución del Ecuador. Alfaro: Asamblea Constituyente. Quito, Ecuador.
- Decreto Ejecutivo 2393. (17 de Noviembre de 1986). Registro Oficial 565 . Quito, Ecuador.

- Diego, J. (2015). Evaluación posturas mediante método REBA. *Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia*. Disponible online: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>.
- Durán, A., Dávila, J., & Jimenez, D. (2020). Riesgo de desórdenes músculo esquelético en. *Aibi Revista de investigación, administración e ingeniería*, 23-28.
- Hernández, A. (2010). *Aproximación a las causas ergonómicas*. Andalucía: Junta de Andalucía. Consejería de Empleo.
- IESS. (30 de diciembre de 2019). *sart.iess.gob.ec*. Obtenido de https://sart.iess.gob.ec/SRGP/barras_at.php?YzNiNmlkPWVzdGF0
- INSHT. (1993). Guía Buenas practicas. *NTP 298 Almacenamiento en estanterías y estructuras*.
- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. (13 de Septiembre de 2005). Registro Oficial Suplemento decreto 584. Cartagena: s/n.
- Jiménez, M., & Stalin, N. (2019). *Evaluación de riesgo por posturas forzadas en el cargo de operador de bodega en un centro de distribución de productos ferreteros y automotrices*. Universidad Espíritu Santo, Guayaquil.
- López, L. (mayo de 2015). Cartilla Educativa N° 4: Ergonomía. Costa Rica: Marianela Rojas.
- Maestre, L. (2017). *Ergonomía ocupacional*. Bogotá D.C: Fundación Universitaria del Área Andina.
- Marcillo, K. (2018). *Análisis de los riesgos ergonómicos para el personal de bodega de una importadora comercial*. Universidad de Guayaquil., Guayaquil.
- Martínez, C. (2020). Análisis de riesgos asociados al manejo manual de carga en área de maquila. *Red de Investigación en Salud en el Trabajo*, 122-125.
- Miranda, B., Espinoza, F., & Aldana, W. (2019). *Capítulo II: Concepto y aplicación de la ergonomía. El contexto de la educación por competencias en México*. México.
- NTE INEN-ISO 11226. (enero de 2014). Instituto Ecuatoriano de Normalización. Quito , Ecuador.
- NTE INEN-ISO 11228-1. (enero de 2014). Instituto Ecuatoriano de Normalización. Quito, Ecuador.
- NTE INEN-ISO 11228-2. (enero de 2014). Instituto Ecuatoriano de Normalización. Quito, Ecuador.
- NTE INEN-ISO 11228-3. (enero de 2014). Instituto Ecuatoriano de Normalización. Quito, Ecuador.
- Núñez, J. (2015). *Identificación y Evaluación de Factores de Riesgo*. Quito: Universidad Tecnológica Equinoccial.

- Puente, L. (2020). *Identificación de riesgos ergonómicos con carga postural en cuidadores de personas del programa Joaquín Gallegos Lara del distrito 17D06 en el periodo 2018-2019*. Universidad Central del Ecuador, Quito.
- Quintero, M., & Flórez, Z. (2020). *Prevención y control de sintomatología osteomusculares presentada en una empresa de productos prefabricados para la construcción*. Universidad Libre, Cúcuta.
- Resolución del IESS 513. (1 de Junio de 2017). Registro Oficial Edición Especial 632 de 12-jul.-2016. Quito, Ecuador.
- Ruiz Ruiz, L. (2011). Manipulación manual de cargas. *Ecuación NIOSH*. INSHT.
- Suasnavas, P., & Patiño, V. (2020). *Trastornos musculoesqueléticos por posturas forzadas del personal administrativo de un municipio de la Provincia de Azuay*. Universidad Internacional SEK, Azuay.
- Usiña, G. (2017). *Riesgos ergonómicos del personal de salud del Centro Obstétrico del Hospital San Vicente De Paúl, Ibarra 2016*. Universidad Técnica del Norte, Ibarra.

ANEXOS

Anexo A. Método REBA.



Posturas [REBA] - ERGO

estudioergo.com/app_files/tarea_REBA.php?COD=Ym5oQlFUSTBNaIV-

ESTUDIOERGO

Paola

Posturas [REBA]

Cuello - Tronco - Piernas Brazos - Antebrazos - Muñecas Fuerza - Agarre - Actividad Resultados Interpretación

Datos Postura

Tarea: EJEMPLO

EJEMPLO

Observaciones

0 PUNTAJE FINAL (Izquierda) 0 PUNTAJE FINAL (Derecha) NIVEL DE RIESGO

Detalle Puntuación

Informe Cerrar

Cuello 0 de 3

Tronco 0 de 5

Piernas 0 de 4

Soporte bilateral Caminando Sentado Sop.unilat./inest.

Flexión de rodilla(s) 30-60° Flexión de rodilla(s) >60° (excepto sentado)

Posturas [REBA] - ERGO

estudioergo.com/app_files/tarea_REBA.php?COD=Ym5oQlFUSTBNaIV-

ESTUDIOERGO

Paola

Posturas [REBA]

Cuello - Tronco - Piernas **Brazos - Antebrazos - Muñecas** Fuerza - Agarre - Actividad Resultados Interpretación

Brazo Izquierdo Brazo Derecho

Brazo (IZQ) 0 de 6

Extensión > 20° Ext 20° - Flex 20° Flexión 20-45° Flexión 45-90° Flexión >90°

Abducción de brazo Hombro elevado Brazo apoyado o a favor de la gravedad

Antebrazo (IZQ) 0 de 2

Muñeca (IZQ) 0 de 3

https://www.estudioergo.com/app_files/tarea_REBA.php?COD=Ym5oQlFUSTBNaIV-#TabBrazosAntebrazos

Posturas [REBA] - ERGO

estudioergo.com/app_files/tarea_REBA.php?COD=Ym50QlFUSTBNaV-

ESTUDIOERGO

Paola

Posturas [REBA]

Cuello - Tronco - Piernas | **Brazos - Antebrazos - Muñecas** | Fuerza - Agarre - Actividad | Resultados | Interpretación

Datos Postura

Tarea: EJEMPLO

EJEMPLO

Observaciones

0 PUNTAJE FINAL (Izquierda) | 0 PUNTAJE FINAL (Derecha) | NIVEL DE RIESGO

Detalle Puntuación

Informe | Cerrar

Brazo Izquierdo | Brazo Derecho

Brazo (IZQ) 0 de 6

Antebrazo (IZQ) 0 de 2

Flexión < 60° | Flexión 60-100° | Flexión > 100°

Muñeca (IZQ) 0 de 3

9:14 23/11/2020

Posturas [REBA] - ERGO

estudioergo.com/app_files/tarea_REBA.php?COD=Ym50QlFUSTBNaV-

ESTUDIOERGO

Paola

Posturas [REBA]

Cuello - Tronco - Piernas | **Brazos - Antebrazos - Muñecas** | Fuerza - Agarre - Actividad | Resultados | Interpretación

Datos Postura

Tarea: EJEMPLO

EJEMPLO

Observaciones

0 PUNTAJE FINAL (Izquierda) | 0 PUNTAJE FINAL (Derecha) | NIVEL DE RIESGO

Detalle Puntuación

Informe | Cerrar

Brazo Izquierdo | Brazo Derecho

Brazo (IZQ) 0 de 6

Antebrazo (IZQ) 0 de 2

Muñeca (IZQ) 0 de 3

Flex/Ext 0-15° | Flex/Ext >15°

Giro | Desviación lateral

9:15 23/11/2020

Posturas [REBA] - ERGO

estudioergo.com/app_files/tarea_REBA.php?COD=Ym5oQlFUSTBNaIV-

ESTUDIOERGO

Paola

Posturas [REBA]

Cuello - Tronco - Piernas Brazos - Antebrazos - Muñecas **Fuerza - Agarre - Actividad** Resultados Interpretación

Datos Postura

Tarea: EJEMPLO

EJEMPLO

Observaciones

0 PUNTAJE FINAL (Izquierda)

0 PUNTAJE FINAL (Derecha)

NIVEL DE RIESGO

Detalle Puntuación

Informe Cerrar

Fuerza / Carga 0 de 3

<5 Kg 5-10 Kg +10 Kg

Fuerza repentina o brusca

Izquierdo Derecho

Agarre (IZQ) 0 de 3

Bueno Regular Malo Inaceptable

https://www.estudioergo.com/app_files/tarea_REBA.php?COD=Ym5oQlFUSTBNaIV-#TabFuerzaAgarre

Posturas [REBA] - ERGO

estudioergo.com/app_files/tarea_REBA.php?COD=Ym5oQlFUSTBNaIV-

ESTUDIOERGO

Paola

Posturas [REBA]

Cuello - Tronco - Piernas Brazos - Antebrazos - Muñecas **Fuerza - Agarre - Actividad** Resultados Interpretación

Datos Postura

Tarea: EJEMPLO

EJEMPLO

Observaciones

0 PUNTAJE FINAL (Izquierda)

0 PUNTAJE FINAL (Derecha)

NIVEL DE RIESGO

Detalle Puntuación

Informe Cerrar

Fuerza / Carga 0 de 3

<5 Kg 5-10 Kg +10 Kg

Fuerza repentina o brusca

Izquierdo Derecho

Agarre (IZQ) 0 de 3

Actividad (IZQ) 0 de 3

Estática (mantenida > 1 minuto)

Repetida (>4 veces/minuto, excepto caminar)

Cambios posturales y rápidos o base inestable

Anexo B. Método OCRA Check List.

OCRA Checklist - ERGO

estudioergo.com/app_files/tarea_OCRA.php?COD=Ym5oQjFUSTBNalV-

ESTUDIOERGO

OCRA Checklist

Organización Frecuencia Postura Fuerza Complementarios Resultados Interpretación

Posible prevalencia

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

Duración del turno OFICIAL: min Duración del turno EFECTIVO: min

Tiempo de trabajo no repetitivo (ej.: limpieza, abastecimiento, etc.): min

Nº de pausas efectivas en el turno, con duración (igual o superior a 8 minutos (excluyendo la pausa para comer) (considerada como recuperación): #

Tiempo efectivo total de todas las pausas (excluyendo la pausa para comer): min

Tiempo efectivo de la pausa para comer si esta incluida en el turno (pagada): min

Si existe una pausa para comer de por lo menos 30 minutos (fuera del horario laboral) u otras interrupciones de la actividad (como trasladarse a otras sedes con una duración de más de 30 minutos), indicar el número: #

Datos Evaluación

Nombre Tarea: EJEMPLO

EJEMPLO

Observaciones

Informe Cerrar

Nº de horas sin adecuada recuperación

Multiplicador de recuperación 1.00

Multiplicador de duración 0.00

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REPETITIVO

OCRA Checklist - ERGO

estudioergo.com/app_files/tarea_OCRA.php?COD=Ym5oQjFUSTBNalV-

ESTUDIOERGO

Informe Cerrar

(considerada como recuperación):

Tiempo efectivo total de todas las pausas (excluyendo la pausa para comer): min

Tiempo efectivo de la pausa para comer si esta incluida en el turno (pagada): min

Si existe una pausa para comer de por lo menos 30 minutos (fuera del horario laboral) u otras interrupciones de la actividad (como trasladarse a otras sedes con una duración de más de 30 minutos), indicar el número: #

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REPETITIVO

¿Hay ciclos reales? #

Escribir el número efectivo de piezas o ciclos.

Tiempo de ciclo observado seg

Escribir el tiempo de ciclo observado

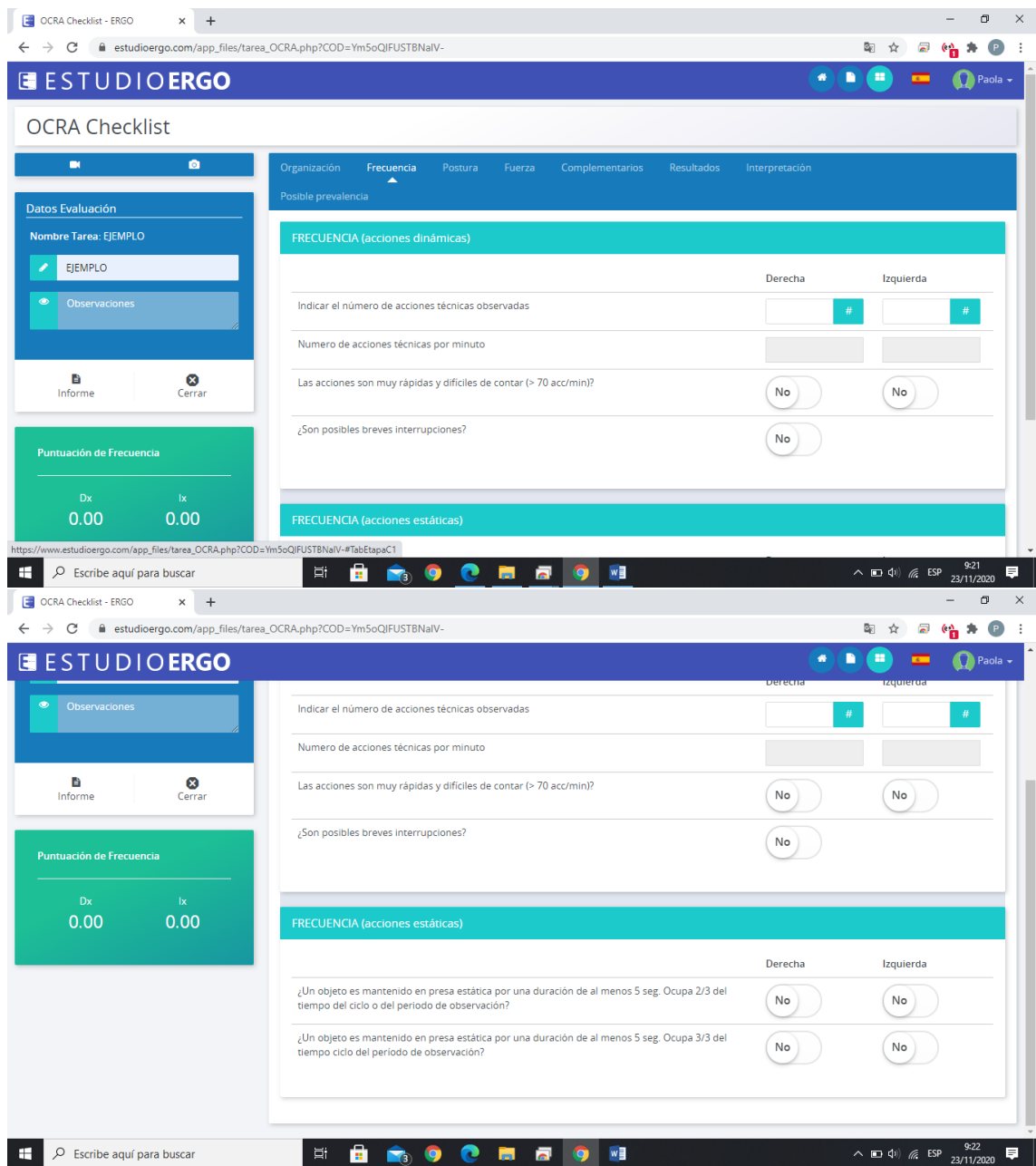
¿Existe presencia de tiempos de recuperación dentro del ciclo? Si No

Tiempo neto de trabajo repetitivo 0 min

Tiempo de ciclo de producción seg

Porcentaje de diferencia entre el tiempo de ciclo observado y el tiempo de ciclo de producción %

Minutos no justificados min



OCRA Checklist - ERGO

estudioergo.com/app_files/tarea_OCRA.php?COD=Ym5oQjFUSTBNalV-

ESTUDIOERGO

OCRA Checklist

Organización Frecuencia **Postura** Fuerza Complementarios Resultados Interpretación

Possible prevalencia

Postura forzada de la extremidad superior derecha

	Menos tiempo pero significativo	Aprox. 1/3 del tiempo	Aprox. la mitad del tiempo	Aprox. 2/3 del tiempo	Casi todo el tiempo
El brazo se mantienen casi a la altura del hombro o en otra postura extrema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El codo realiza amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desviaciones extremas de la muñeca en flexión y / desviación, radio / cubital	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La mano sujeta objetos o partes o instrumentos con los dedos en pinch, palmar o gancho (no en grip)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Datos Evaluación

Nombre Tarea: EJEMPLO

EJEMPLO

Observaciones

Informe Cerrar

Puntuación de Postura Dx: 0.0

Brazo	0.0	Estereotipo	0.0
Codo	0.0		
Muñeca	0.0		
Mano	0.0		

Puntuación de Postura lx: 0.0

OCRA Checklist - ERGO

estudioergo.com/app_files/tarea_OCRA.php?COD=Ym5oQjFUSTBNalV-

ESTUDIOERGO

EJEMPLO

Observaciones

Informe Cerrar

Puntuación de Postura Dx: 0.0

Brazo	0.0	Estereotipo	0.0
Codo	0.0		
Muñeca	0.0		
Mano	0.0		

Puntuación de Postura lx: 0.0

Brazo	0.0	Estereotipo	0.0
Codo	0.0		
Muñeca	0.0		
Mano	0.0		

	Menos tiempo pero significativo	Aprox. 1/3 del tiempo	Aprox. la mitad del tiempo	Aprox. 2/3 del tiempo	Casi todo el tiempo
El brazo se mantienen casi a la altura del hombro o en otra postura extrema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El codo realiza amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desviaciones extremas de la muñeca en flexión y / desviación, radio / cubital	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La mano sujeta objetos o partes o instrumentos con los dedos en pinch, palmar o gancho (no en grip)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Estereotipo

Tiempo del Ciclo

Mayor a 15 seg. Entre 8 y 15 seg. Menor a 8 seg.

Repetición de las mismas acciones técnicas

La mayoría de las veces (más de la mitad). Casi todo el tiempo

OCRA Checklist - ERGO

estudioergo.com/app_files/tarea_OCRA.php?COD=Ym5oQjFUSTBNalV-

ESTUDIOERGO

OCRA Checklist

Organización Frecuencia Postura **Fuerza** Complementarios Resultados Interpretación

Possible prevalencia

Fuerza Extremidad Derecha

Uso moderado de la fuerza en el accionamiento de equipos de trabajo o cualquier otra acción:

- Menos de 1/3 del tiempo
- Aprox. 1/3 del tiempo
- Aprox. la mitad del tiempo
- Aprox. 2/3 del tiempo
- Casi todo el tiempo

Fuerza intensa (Puntaje 5-6-7 de la escala de Borg) en el uso de equipos de trabajo o cualquier otra acción:

- 2 segundos cada 10 minutos
- 1% del tiempo
- 5% del tiempo
- más del 10% tiempo

Fuerza muy intensa (Borg 8-9-10) en el uso de equipos de trabajo o cualquier otra acción:

- 2 segundos cada 10 minutos
- 1% del tiempo
- 5% del tiempo
- más del 10% tiempo

Notas sobre el uso de la fuerza

Puntuación Fuerza Dx: 0.0

Fuerza Moderada 0.0
Fuerza Intensa 0.0
Fuerza Muy Intensa 0.0

Puntuación Fuerza Ix: 0.0

Informe Cerrar

9:24 23/11/2020

OCRA Checklist - ERGO

estudioergo.com/app_files/tarea_OCRA.php?COD=Ym5oQjFUSTBNalV-

ESTUDIOERGO

OCRA Checklist

Organización Frecuencia Postura Fuerza **Complementarios** Resultados Interpretación

Possible prevalencia

FACTORES COMPLEMENTARIOS (Factores Físicos)

Se emplean por más de la mitad del tiempo guantes inadecuados para la tarea (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta) No No

Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto. No No

Presencia de impactos repetidos (uso de las manos para dar golpes) con frecuencia de al menos 10 veces por hora. No No

Contacto con superficies frías (inferior a 0 grados) o desarrollo de labores en cámaras frigoríficas por más de la mitad del tiempo No No

Se emplean herramientas vibradoras por al menos un tercio del tiempo. No No

Uso de instrumentos con elevado contenido de vibración utilizados al menos un tercio del tiempo No No

Puntuación de Factores Complementarios

Dx 0.0 Ix 0.0

Informe Cerrar

9:24 23/11/2020

OCRA Checklist - ERGO

estudioergo.com/app_files/tarea_OCRA.php?COD=Ym5oQjFUSTBNalV-

ESTUDIOERGO

Paola

Uso de instrumentos con elevado contenido de vibración utilizados en al menos un tercio del tiempo. No No

Se emplean herramientas que provocan compresión sobre las estructuras musculosas y tendinosas (verificar la presencia de enrojecimiento, callos, heridas, etc. sobre la piel) No No

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). No No

Existen más factores complementarios al mismo tiempo, que ocupan más de la mitad del tiempo. No No

Existen uno o más factores complementarios que ocupan casi todo el tiempo del ciclo. No No

FACTORES COMPLEMENTARIOS (Factores Socio-organizativos)

El ritmo de trabajo está determinado por la máquina

- Ritmo impuesto con la posibilidad de ajustar la velocidad
- Ritmo impuesto: en el trabajo en línea la velocidad de desplazamiento es muy lenta
- Ritmo impuesto: sin la posibilidad de ajustar la velocidad de movimiento

Escribe aquí para buscar

9:25 23/11/2020

Anexo C. Método NIOSH.

The screenshot shows the 'MMC Múltiple' interface in the 'Datos' tab. On the left, the 'Datos Evaluación' panel includes:

- Nombre Tarea: EJEMPLO
- ejemplo
- Observaciones
- ISO:11228-1/AUNE-EN 1005-2 (selected)
- NIOSH Original (checked)
- Peso de Referencia: 23 kg
- Indice Compuesto: Origen

 The main 'Variables' section shows:

- Duración: Seleccione
- Frecuencia: levman
- Control en el destino: No

 The 'SUBTAREAS' table is as follows:

#	Peso	Frec	Pos. H ₁	Pos. H ₂	Pos. V ₁	Pos. V ₂	Angulo ₁	Angulo ₂	Agarre ₁	Agarre ₂
1		0						

This screenshot is identical to the one above, but with the 'Control en el destino' toggle switch set to 'Si'. The 'SUBTAREAS' table remains the same:

#	Peso	Frec	Pos. H ₁	Pos. H ₂	Pos. V ₁	Pos. V ₂	Angulo ₁	Angulo ₂	Agarre ₁	Agarre ₂
1		0						

MMC Múltiple - ERGO

estudioergo.com/app_files/tarea_MMCMultiple.php?COD=YmSoQIFUSTBNaIV-

ESTUDIOERGO

Paola

MMC Múltiple

Datos Resultados Interpretación

Datos Evaluación

Nombre Tarea: EJEMPLO

ejemplo

Observaciones

ISO 11228-1/AJNE-EN 1005-2
 NIOSH Original

Peso de Referencia: 23 kg

Indice Compuesto: Origen Destino

Informe Cerrar

Subtareas	IS	Orden	Inc.IC
Subtarea 1	-	1	0.00
INDICE COMPUESTO (Origen)			-

Subtareas	IS	Orden	Inc.IC
Subtarea 1	-	1	0.00
INDICE COMPUESTO (Destino)			-

Subtarea 1

Resultados	Origen	Destino
LC) Peso de Referencia (kg) para la población considerada	23.00	23.00
HM) Factor horizontal	0.00	0.00

https://www.estudioergo.com/app_files/tarea_MMCMultiple.php?COD=YmSoQIFUSTBNaIV-#TabResultados

Escribe aquí para buscar

9:34 23/11/2020