



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“GESTIÓN PREVENTIVA DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN LA
LÍNEA DE CLASIFICADO DE BALDOSAS EN LA EMPRESA C.A
ECUATORIANA DE CERÁMICA DE LA PROVINCIA DEL
CHIMBORAZO”**

Trabajo de titulación

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR: WELLINGTON SAMUEL PANIMBOZA LABRE

DIRECTOR: Ing. Msc. Carlos Oswaldo Álvarez Pacheco

Riobamba-Ecuador

2021

©2021, Wellington Samuel Panimboza Labre

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando el Derecho de Autor.

Yo, Wellington Samuel Panimboza Labre, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académicas de los contenidos se esté trajo de titulación. El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 04 de marzo de 2021



Wellington Samuel Panimboza Labre
C.I. 180409046-0

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

El tribunal del trabajo de titulación certifica que: El trabajo de titulación: Tipo: Proyecto Técnico, “**GESTIÓN PREVENTIVA DE RIESGOS ERGÓNICOS EN LA LÍNEA DE CLASIFICADO DE BALDOSAS EN LA EMPRESA C.A ECUATORIANA DE CERÁMICA DE LA PROVINCIA DEL CHIMBORAZO**”, realizado por el señor: **WELLINGTON SAMUEL PANIMBOZA LABRE**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Marco Almendáriz Puente PRESIDENTE DEL TRIBUNAL	 Firmado electrónicamente por: MARCO HOMERO ALMENDARIZ PUENTE	2021- 03-04
Ing. Carlos Oswaldo Álvarez Pacheco DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	 Firmado digitalmente por CARLOS OSWALDO ALVAREZ PACHECO Fecha: 2021.04.19 12:06:44 -05'00'	2021- 03-04
Ing. Juan Carlos Cayán Martínez MIEMBRO DEL TRIBUNAL	 Firmado electrónicamente por: JUAN CARLOS CAYAN MARTINEZ	2021- 03-04

DEDICATORIA

Con Dios desde el principio con Dios hasta el final

El presente trabajo de titulación se lo dedico principalmente con toda la humildad de mi corazón al Creador de todas las cosas, quien desde el vientre de mi madre me formó para ser un guerrero de mil batallas dándome el privilegio de la vida, salud, sabiduría para vencer el obstáculo económico que sin duda sin la bendición de Dios no hubiera hecho realidad este sueño tan anhelado.

A mis amados padres Melchor Panimboza, Lastenia Labre por haberme enseñado a caminar por el sendero de las cosas buenas, siendo pilares fundamentales de mi vida y mi impulso para superarme constantemente, quienes han sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores lo cual me ha ayudado a salir adelante en los momentos más difíciles dentro de mi formación profesional, a la vez inculcándome siempre que los mejores valores para llegar a tener éxito son la humildad, responsabilidad, honestidad, respeto, gratitud, prudencia, sensibilidad.

Le doy las gracias al Señor por la familia tan hermosa que me ha regalado pero, sobre todo, por ti, hermana linda, porque la dicha de tenerte sobrepasa todos los límites conocidos. A Gíssela Panimboza no hay mejor amiga que una hermana y no hay mejor hermana que tú quien siempre ha estado junto a mí brindándome todo el apoyo incondicional, moralmente y económicamente siendo un ejemplo a seguir y enseñar que las grandes cosas llegan con mucho sacrificio, constancia, esfuerzo, determinación y disciplina. Tener una hermana como tú es tener un gran tesoro que Dios me regalo. De igual manera a mis hermanas Ruth, Pamela, Nataly, que confiaron en mí y apoyaron día tras día con la finalidad de culminar mis estudios, a mis sobrinos Antony, Angelo, John y sobrinas Samantha, Romina y Gardenia quienes están tras mis pasos y son mi fortaleza para lograr grandes metas.

A mi amada esposa Jessica Liseth Calderón Avilés que con su amor incondicional me enseñó que el verdadero amor si existe a pesar de la distancia siempre estuvo para alentarme en mi soledad y apoyarme con paciencia. El corazón reconoce al amor verdadero con tan solo una mirada y confirmé que es la verdad, porque así fue como te encontré y nuestra historia de amor no ha dejado de florecer desde entonces. Muchas gracias amor mío por ser mi otra mitad y cruzarte en mi camino para dejar plasmado lo que había prometido un día.

Wellington

AGRADECIMIENTO

Este trabajo de tesis ha sido una gran bendición en todo sentido y te lo agradezco padre, y no cesan mis ganas de decir que es gracias a ti que esta meta está cumplida. Gracias por estar presente no solo en esta etapa tan importante de mi vida, sino en todo momento ofreciéndome lo mejor y buscando lo mejor para mi persona.

Un agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en especial a la Facultad de Mecánica Escuela de Ingeniería Industrial por acogerme y darme la oportunidad de crecer como persona y como estudiante, así poder culminar mis estudios, plasmar mis sueños y enriquecer mis conocimientos. A todos mis maestros que durante mi trayectoria estudiantil me formaron como profesional dando su confianza, apoyo y dedicación de tiempo con esfuerzo y a la vez discernimiento en cada cátedra para ser un profesional en el campo Industrial de mi patria.

Al Ing. Carlos Álvarez como director de tesis y como miembro el Ing. Juan Carlos Cayán, que me han brindado su apoyo de profesionalismo para guiarme en la etapa final de mis estudios y poderlos concretar con éxito.

A la empresa C.A. ECUATORIANA DE CERÁMICA en especial al departamento de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional representada por la Ing. Verónica Carrera por haberme permitido realizar la practicas preprofesionales y a la misma vez por brindarme las facilidades para ejecutar la gestión preventiva de riesgos ergonómicos.

A la Organización Grupo KFC Menestras del Negro especialmente al Administrador Johnny Matute por haber confiado en mí y haber dado la oportunidad laboral de poder trabajar fines de semana, así poder hacer esta meta realidad llevando como lema en mi vida, que los grandes esfuerzos tienen su recompensa, el querer es poder y los limites los pones tú.

Wellington

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
INDICE DE GRÁFICOS.....	xii
INDICE DE ANEXOS.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA.....	2
1.1. Planteamiento del problema.....	2
1.1.1. <i>Planteamiento y descripción de la situación problemática</i>	2
1.1.2. <i>Formulación del problema</i>	2
1.1.3. <i>Descripción</i>	3
1.2. Justificación	3
1.3. Objetivos	4
1.3.1. <i>Objetivo General</i>	4
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i>	4

CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS	5
2.1. Antecedentes	5
2.2. Bases teóricas	8
2.2.1. <i>Organización Internacional del trabajo en la salud de los trabajadores</i>	8
2.3. Legislación ecuatoriana relacionada a la Salud Ocupacional	9
2.4. Salud ocupacional.....	9
2.4.1. <i>Psicología de la salud ocupacional</i>	10
2.5. Factores de riesgos laborales	10
2.5.1. <i>Condición de trabajo laboral</i>	10
2.6. Actuación frente a los daños derivados del trabajo	11
2.7. Principios generales de la legislación de la Seguridad y Salud en el Trabajo.....	12
2.8. Artículo 53.- Principios de la acción preventiva	13

2.9. Ergonomía.....	13
<i>2.9.1. Objetivos de la ergonomía.....</i>	<i>14</i>
<i>2.9.2. Principios ergonómicos.....</i>	<i>14</i>
<i>2.9.3. Clasificación de la ergonomía.....</i>	<i>15</i>
<i>2.9.3.1. Ergonomía geométrica.....</i>	<i>15</i>
<i>2.9.3.2. Ergonomía geométrica posicional.....</i>	<i>15</i>
<i>2.9.3.3. Ergonomía ambiental.....</i>	<i>15</i>
<i>2.9.3.4. Ergonomía temporal.....</i>	<i>16</i>
<i>2.9.3.5. Trastornos músculo esqueléticos.....</i>	<i>20</i>
<i>2.9.3.6. Métodos de evaluación ergonómica.....</i>	<i>23</i>
<i>2.9.3.7. Metodología de evaluación de posturas forzadas.....</i>	<i>28</i>

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO.....	30
3.1. Diagnóstico y Análisis de Situación Actual.....	30
<i>3.1.1. Información general de la empresa.....</i>	<i>30</i>
<i>3.1.1.1. Reseña histórica.....</i>	<i>31</i>
<i>3.1.1.2. Misión.....</i>	<i>31</i>
<i>3.1.1.3. Visión.....</i>	<i>32</i>
<i>3.1.2. Estructura Organizacional.....</i>	<i>33</i>
<i>3.1.3. Ubicación.....</i>	<i>34</i>
<i>3.1.4. Diagrama de proceso.....</i>	<i>34</i>
<i>3.1.5. Identificación de los puestos de trabajo.....</i>	<i>36</i>
3.2. Matriz de Riesgos INSHT.....	39
3.3. Evaluación Ergonómica.....	42
3.4. Cuestionario Nórdico de Kuorinka de Síntomas Músculo – Tendinoso.....	42
3.5. Comprobación de los TME mediante la Evaluación por el Método REBA.....	53
3.6. Evaluación Ergonómica en la línea de clasificados con el software ERGO/IBV.....	61
3.7. Evaluación Ergo.....	67
3.8. Evaluación ergonómica para el puesto de clasificado visual de baldosas.....	67
3.9. Propuesta de mejora ante los TME presentados en los operarios.....	69
3.10. Pausas activas.....	69

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS.....	69
CONCLUSIONES.....	77
RECOMENDACIONES.....	75
GLOSARIO	
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2: Extracto de la Normativa Ecuatoriana vigente	10
Tabla 2-2: Procedimiento de actuación frente al riesgo ergonómico.....	18
Tabla 3-2: Principales métodos según su finalidad preventiva, fortalezas y debilidades	27
Tabla 1-3: Información general de la empresa.....	30
Tabla 2-3: Identificación de los puestos de trabajo.....	35
Tabla 3-3: Subdivisión por puestos de trabajo.....	x
Tabla 4-3: Identificación de los puestos de trabajo por área.....	37
Tabla 5-3: Resumen de la matriz de riesgos del área de carga y descarga de baldosa.....	39
Tabla 6-3: Resumen de la matriz del área de clasificación visual.	40
Tabla 7-3: Riesgos ergonómicos en el área de clasificado visual	40
Tabla 8-3: Resumen de la matriz del área de paletizado de cajas.....	41
Tabla 9-3: Resultados generales de la evaluación de riesgos.....	41
Tabla 10-3: Puntuación a los movimientos.....	54
Tabla 11-3: Puntuación del cuello.	54
Tabla 12-3: Puntuación de las piernas.	55
Tabla 13-3: Puntuación inicial para el grupo A.	56
Tabla 14-3: Puntuación para la carga o fuerzas.	56
Tabla 15-3: Puntuación del brazo.	58
Tabla 16-3: Puntuación del antebrazo.....	59
Tabla 17-3: Puntuación de la muñeca.	59
Tabla 18-3: Puntuación inicial para el grupo B.	59
Tabla 19-3: Puntuación del tipo de agarre.	60
Tabla 20-3: Puntuación C en función de las puntuaciones A y B.....	60
Tabla 21-3: Puntuación del tipo de actividad muscular.....	61
Tabla 22-3: Puntuación del final del tipo de actividad muscular.....	61
Tabla 23-3: Pausas activas propuestas para los trabajadores	68
Tabla 1-4: Resultados generales de la evaluación de riesgos.....	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-2. Salud Ocupacional.....	9
Figura 2-2. Clasificación de las técnicas de prevención tradicionalmente aceptadas.	12
Figura 3-2. Localizaciones más frecuentes de los problemas posturales	21
Figura 4-2. Factores de riesgo músculo-esqueléticos	21
Figura 5-2. Lesiones más frecuentes debido a los sobreesfuerzos	22
Figura 6-2. Distintas partes contempladas en el cuestionario Nórdico	22
Figura 1-3. Logo de Ecuacerámica	31
Figura 2-3. Ubicación satelital de Ecuacerámica.....	34
Figura 3-3. Operador con sus respectivos ángulos críticos.....	53
Figura 4-3. Posiciones del tronco.....	54
Figura 5-3. Posiciones del cuello.....	55
Figura 6-3. Posición de las piernas.....	55
Figura 7-3. Posiciones del brazo.....	58
Figura 8-3. Posiciones del antebrazo.....	59
Figura 9-3. Posiciones de la muñeca.....	59
Figura 10-3. Posturas REBA ubicar las baldosas en los pallets.....	62
Figura 11-3. Detalle de la puntuación REBA	62
Figura 12-3. Informe de evaluación de riesgos- puntuación REBA	63
Figura 13-3. Análisis paletizado de cajas - puntuación REBA	63
Figura 14-3. Detalles del proceso - puntuación REBA.....	64
Figura 15-3. Análisis paletizado de cajas - puntuación REBA	64
Figura 16-3. Puntuación final paletizado de cajas - puntuación REBA.....	65
Figura 17-3. Clasificado visual	68
Figura 1-4. Características del asiento	73

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-2. Objetivos de la ergonomía	14
Gráfico 2-2. Selección de métodos según la tarea.....	20
Gráfico 1-3. Organigrama de Ecuacerámica	33
Gráfico 2-3. Resultados por tipo de riesgo.....	42
Gráfico 3-3. Molestias músculo esqueléticas	43
Gráfico 4-3. Molestias músculo esqueléticas en operarios	43
Gráfico 5-3. Molestias músculo esqueléticas en supervisores	44
Gráfico 6-3. Molestias en el cuello y región dorsal o lumbar	44
Gráfico 7-3. Molestias en el hombro, codo y muñeca.....	45
Gráfico 8-3. Tiempo de las Molestias en el hombro, codo y muñeca	46
Gráfico 9-3. Reasignación temporal por molestias	47
Gráfico 10-3. Molestias en los últimos 12 meses.....	47
Gráfico 11-3. Duración de las molestias en los últimos 12 meses	49
Gráfico 12-3. Duración de tiempo que se presentan las Molestias	49
Gráfico 13-3. Tiempo de impedimento para realizar el trabajo	50
Gráfico 14-3. Tratamiento médico debido a las molestias	50
Gráfico 15-3. Molestias en los últimos 7 días	51
Gráfico 16-3. Puntuación en la intensidad en las molestias	52
Gráfico 17-3. Atribución de las molestias.....	52
Gráfico 18-3. Percepción de molestias para el área de clasificado de baldosas.....	69
Gráfico 1-4. Atribución de las molestias.....	70
Gráfico 2-4. Puntuación en la intensidad en las molestias	71
Gráfico 3-4. Puntuación del método Reba	71
Gráfico 4-4. Puntuación software Ergo/IBV	72
Gráfico 5-4. Condiciones de trabajo área clasificado visual	73

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

ANEXO B: MATRIZ DE RIESGOS INSHT.

ANEXO C: IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS UTILIZANDO CHECK LIST ERGO/IBV.

ANEXO D: CUESTIONARIO NÓRDICO DE KUORINCA.

ANEXO E: CUESTIONARIO PARA DETERMINAR CANSANCIO VISUAL EN EN EL CLASIFICADO DE BALDOSA.

ANEXO F: COMPROBACIÓN Y ANÁLISIS UTILIZANDO EL SOFTWARE ERGO/IBV PARA LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS.

ANEXO G: GALERÍA DE LAS DIVERSAS POSICIONES ADOPTADAS POR EL TRABAJADOR AL MOMENTO DE REALIZAR SUS ACTIVIDADES.

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo de titulación denominado: “Gestión preventiva de riesgos ergonómicos en la línea de clasificado de baldosas en la empresa C.A Ecuatoriana de Cerámica de la provincia del Chimborazo” ha sido mitigar problemas músculo-esqueléticas producidos por las condiciones de trabajo en la línea de clasificado de baldosas a través de la gestión preventiva de riesgos ergonómicos, iniciando la realización del trabajo propuesto en base al desarrollo de la aplicación del cuestionario Nórdico de Kuorinka para la determinación de Trastornos músculo esqueléticos, el mismo que arrojó información sobre los riesgos ergonómicos a los que se encontraban expuestos los trabajadores debido a la realización de movimientos repetitivos, posturas inadecuadas, manipulación de cargas pesadas, etc. los mismos que se presentaban con frecuencia en el personal operativo de esta área, posteriormente se realizó la matriz de riesgos y su valoración, con la información obtenida se evaluó a través del método para posturas repetitivas REBA, comparando y validando esta valoración metodológica en el software libre ERGO/IBV, obteniendo como resultado, riesgo moderado para un actividad determinada y fatiga visual para el puesto de clasificado de baldosas, finalmente se propuso la gestión preventiva de riesgos ergonómicos en el área de clasificado de baldosas de acuerdo a los resultados obtenidos, el cual consistió en la realización de pausas activas al personal de trabajo en base a los trastornos músculo esqueléticos que presentaban los trabajadores, detallado en el manual de pausas activas realizado, para todas las secciones que conforman el área de clasificado de baldosas, en base a estas consideraciones se sugiere de manera urgente el cambio de la silla por un asiento ergonómico en base a recomendaciones de normativas, además de una valoración profesional del médico de salud ocupacional en el trabajo para evitar posibles enfermedades prematuras debido a los trastornos músculo esqueléticos encontrados.

Palabras clave: <RIESGO ERGONÓMICO>, <CUESTIONARIO-NÓRDICO>, <CONDICIÓN DE TRABAJO>, <LESIONES MÚSCULO-ESQUELÉTICAS>, <MÉTODOS DE EVALUACIÓN>.



14-04-2021

1007-DBRAI-UTP-2021

ABSTRACT

The objective of this degree research is entitled: "Preventive management of ergonomic risks in the tile sorting line at the company C. A Ecuatoriana de Cerámica de la Provincia del Chimborazo" has been to mitigate musculoskeletal problems produced by the working conditions in the tile sorting line through the preventive management of ergonomic risks, The proposed work began with the development of the application of the Kuorinka Nordic questionnaire for the determination of musculoskeletal disorders, which yielded information on the ergonomic risks to which workers were exposed due to repetitive movements, inadequate postures, handling of heavy loads, etc., which were frequently present in the workplace. The information obtained was evaluated through the REBA method for repetitive postures, comparing and validating this methodological assessment in the free software ERGO/IBV, obtaining as a result, moderate risk for a given activity and visual fatigue for the position of tile sorting, finally, it was proposed the preventive management of ergonomic risks in the area of tile sorting according to the results obtained, which consisted in the realization of active breaks to the working personnel based on the musculoskeletal disorders presented by the workers, detailed in the manual of active breaks made, for all the sections that make up the tile sorting area, based on these considerations it is urgently suggested to change the chair for an ergonomic seat based on recommendations of regulations, in addition to a professional assessment of the occupational health physician at work to avoid possible premature diseases due to the musculoskeletal disorders found.

Keywords: <ERGONOMIC RISK>, <NORDIC-QUESTIONNAIRE>, <WORKING CONDITION>, <SKELETAL MUSCLE INJURIES>, <ASSESSMENT METHODS>.

INTRODUCCIÓN

C.A ECUATORIANA DE CERÁMICA fue constituida el 27 de septiembre de 1960 en la ciudad de Riobamba ubicada en las faldas del majestuoso volcán Chimborazo, en el corazón del Ecuador; cuyo objetivo ha sido producir y comercializar los más hermosos y variados revestimientos cerámicos de pisos y paredes. Cuenta con maquinaria italiana con tecnología de punta, la misma que provee una capacidad real de producción de más de 500 mil metros cuadrados mensuales de productos de altísima calidad reconocida en el ámbito nacional e internacional.

El proceso de fabricación se desarrolla en una serie de etapas sucesivas, que pueden resumirse del modo siguiente: preparación de materias primas, atomizado, prensado, secado, esmaltado, cocción, clasificado, empaque, almacenamiento del producto terminado bajo estándares de alta calidad.

En el Ecuador la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, se ha ido fortaleciendo debido a los resultados favorables que tiene al momento de ser incorporado en empresas con el fin de prevenir riesgos laborales.

La línea de clasificación de baldosas empieza en el área de carga y descarga de emergencia provisional (No rutinario) posteriormente existe un reingreso de baldosas a la línea de producción este problema acontece por averías o ajustes de formato luego se transporta las baldosas desde el área de carga hasta el área de clasificado visual donde se encuentra un operador para realizar el rayado respectivo según los defectos que vayan llegando hasta este puesto de trabajo como: contaminación, grumo, despuntado, fisura, chamote, falla de kerajet, terceros, grietas etc, posteriormente llega el producto hasta la máquina clasificadora para luego trasladarse en paquetes de 8 unidades a la encartonadora, y finalmente llegar al robot FALCON para ser ubicados en pallets, los operadores en toda esta línea tienen una labor de trabajos repetitivos, posturas forzadas, levantamiento de cargas, cansancio visual causando a la larga riesgos ergonómicos de lesiones músculo esqueléticas afectando de forma directa al proceso de producción de baldosas.

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

En la empresa C.A Ecuacerámica de la provincia de Chimborazo existen malas prácticas ergonómicas en las actividades que desempeñan diariamente los trabajadores en el área de clasificación de baldosas, por lo cual los riesgos ergonómicos pueden causar lesiones músculo-esqueléticas al exponerse a trabajos repetitivos, posturas forzadas, manejo de cargas, cansancio visual etc.

La empresa no dispone de un estudio ergonómico en esta área, que ayude a mitigar los riesgos presentes, por lo tanto, se plantea la identificación, medición, evaluación y control de los riesgos ergonómicos y de este modo lograr que los trabajadores desempeñen sus labores de manera segura.

1.1.1. Planteamiento y descripción de la situación problemática

En los últimos años la empresa Industrial C.A. Ecuacerámica de la Provincia de Chimborazo ha visto la necesidad de realizar un estudio de gestión preventiva de riesgos ergonómicos con la finalidad de cuidar la integridad física y salud de los trabajadores, en vista que las tareas de la jornada laboral son de larga duración ejecutadas durante la jornada laboral de 8 hasta 12 horas y se realiza 8-10 levantamientos de carga promedio al día, correspondientes al área de línea de clasificado de baldosa, por tanto el operador realiza el levantamiento de cajas de baldosas cuyo peso fluctúa entre (26,4 a 29,2)kg esto depende en gran medida del tipo de formato que se va a fabricar en la línea de producción, originando así al final de la jornada laboral, dolores músculo - esqueléticos al personal que labora en esa área.

1.1.2. Formulación del problema

El estudio se limitará área de clasificación de baldosas para pisos y paredes de la Empresa C. A. Ecuatoriana de Cerámica localizada en la Provincia de Chimborazo, el trabajo se realizará durante los meses de julio a diciembre del 2020. La finalidad de la gestión preventiva es implementar metodologías que permitan contrarrestar los riesgos ergonómicos identificados en el área de

clasificación de baldosas para pisos y paredes, a fin de evitar lesiones musculo – esqueléticas, mejorando de esta manera la productividad del proceso industrial.

1.1.3. Descripción

La inexistencia de una gestión preventiva de riesgos ergonómicos en el área de clasificación de baldosas en la empresa C.A. ecuatoriana de cerámica de la provincia de Chimborazo admite el desarrollo de factores que provoquen lesiones musculo-esqueléticas a los operarios de la línea de clasificado de baldosas imposibilitando así el correcto desempeño de las tareas asignadas acorde el trabajo que realizan dentro de la empresa por tal motivo se debe eliminar los factores de riesgo en su conjunto, proponiendo una solución a esta problemática, la realización dentro de la actividad laboral de pausas activas que brinden comodidad y permitan mitigar problemas futuros relacionados a los trastornos músculo- esqueléticos que presentan los trabajadores, principal razón para realizar la prevención y mitigación de riesgos a través de un método confiable y seguro.

1.2. Justificación

Las actividades que realizan los trabajadores en el área de clasificación de baldosas, como posturas de trabajo y la manipulación de cargas no son adecuadas, el cual a la larga estos riesgos ergonómicos producen problemas o lesiones músculo esqueléticas. En base a los riesgos hallados sugerir planificaciones modernas de trabajo, basadas en criterios y estudios actualizados.

Por tal motivo, el presente trabajo a realizarse en la empresa C.A Ecuatoriana de Cerámica de la provincia de Chimborazo busca identificar, medir, evaluar y controlar los factores de riesgos ergonómicos para elaborar la gestión preventiva, con el claro propósito de mejorar y garantizar un ambiente laboral confortable en la línea de clasificación de baldosas, logrando un mejor rendimiento, en el proceso productivo en la fabricación de baldosas.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Realizar la gestión preventiva de riesgos ergonómicos en la línea de clasificado de baldosas en la empresa C.A Ecuatoriana de Cerámica de la provincia de Chimborazo.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar la situación actual del sistema de trabajo en la línea de clasificado de baldosas.
- Identificar los riesgos ergonómicos presentes en el área de trabajo.
- Medir los factores de riesgos ergonómicos in situ, utilizando métodos de evaluación ergonómica
- Evaluar los resultados de las mediciones.
- Controlar los factores de riesgos de forma priorizada.
- Proponer la gestión preventiva de riesgos ergonómicos en el área de clasificado de baldosas de acuerdo a los resultados obtenidos.

CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1. Antecedentes

Se han realizado algunas investigaciones relacionadas directamente con el objeto de estudio en nuestro país y a nivel mundial. Toda empresa hoy en día requiere estudios ergonómicos en el lugar de trabajo con la finalidad de evitar lesiones musculo esqueléticas y hacer que sean más eficientes en la producción de sus productos.

Según (Chiguano Remache, 2017, p. 5) La Universidad Tecnológica Indoamérica, Facultad de Ingeniería Industrial desarrolló una tesis denominado “Estudio ergonómico en las actividades del área de llenado de cilindros de alta presión en la empresa ENOX S.A. Y su repercusión en la salud y bienestar de los trabajadores”, tuvo como finalidad mejorar la salud y bienestar de los trabajadores, en dicho estudio se determinó que existe problemas de salud en los operadores del área de llenado, con los métodos ergonómicos: OCRA, INSHT, RULA y REBA se comprobó que existe problemas al realizar la actividad de llenado de cilindros de alta presión. Existe movimientos repetitivos al momento de abrir o cerrar las válvulas de los cilindros, con respecto al levantamiento de cargas se produce dolores musculares en los operadores, las posturas inadecuadas no fueron las apropiadas para realizar la actividad finalmente las posturas forzadas ejecutadas por los operadores no eran las apropiadas.

El estudio ergonómico en las actividades del área de llenado de cilindros de alta presión permitió tomar acciones correctivas en función de la salud de los trabajadores del área de llenado, con el rediseño de la estación de trabajo planteada disminuyo los problemas ergonómicos que atraviesan los operadores al desarrollar su actividad, tales como: para la sujeción de los cilindros con el chicote aplicar un sistema de conexión rápida para facilitar la maniobra, en el levantamiento de cargas adaptar nuevos sistemas que faciliten la carga para movilizar los cilindros, disminuir las posturas forzadas con rampas apropiadas para la actividad de abrir o cerrar las válvulas de los cilindros de alta presión.

Según Infantes (Rodríguez y Yampi Enciso, 2018, p. 1) Universidad Católica San Pablo Facultad de Ingeniería y Computación Programa Profesional de Ingeniería Industrial en su trabajo de titulación denominado “Estudio ergonómico y propuesta de mejora de la productividad en el cambio de liners de una empresa especializada en mantenimiento de maquinaria y equipo,

aplicando el software E –Lest” determinó que el origen del problema en el proyecto de investigación es la calidad de vida laboral del trabajador, para lo cual se aplicó el método Lest; el cual analizo todos los factores que influyen en el mismo y determinar cuál de estos es la causa que está generando un problema para el correcto desarrollo de las actividades del trabajador en su ambiente de trabajo; es así que se determinó que el factor que estaba generando el problema era el factor de la carga física, es así que se consiguió que el peso que manejaban los puestos de trabajo de mecánico y ayudante mecánico, podrían provocar lesiones, y se procedió a solucionar ese factor con ayuda de la implementación de una mesa elevadora que los ayude con el peso, y luego se procedió a la comprobación de los resultados obtenidos con el método Niosh que nos ayudó a determinar que el peso que cargara el mecánico no exceda lo permitido y se desarrolló el análisis con los datos actuales y los datos propuestos; a parte se propuso crear para la empresa un cuadro de mando integral que la ayude a llevar un seguimiento para la correcta colocación de las mesas elevadoras en el trabajo; y se le propuso a la empresa como medida de prevención el uso de tapones y orejeras de seguridad en los mecánicos para reducir en ellos el ruido y las vibraciones a los que están expuestos por el trabajo.

Según (Alvarez Rumiche, 2018 pág. 1), Universidad de San Martín de Porres Facultad de Ingeniería y Arquitectura Escuela Profesional de Ingeniería Industrial con el tema de tesis “Implementación de un sistema ergonómico basado en salud ocupacional para aumentar la productividad del área de envasado - retail de la empresa Vínculos Agrícolas SAC, 2018”, tuvo como objetivo aumentar la productividad del área de envasado, en sus factores productivos, mano de obra y materiales, por medio de la implementación de un sistema ergonómico apropiado.

Metodológicamente se diagnosticó la problemática del área de envasado retail, identificándose 14 riesgos ergonómicos de nivel alto y 16 riesgos ergonómicos de nivel medio en las estaciones de trabajo, a la vez se encontraron altos números de visitas a tópico por dolores lumbares y un alto nivel de merma; por lo cual, se implementó el sistema ergonómico haciendo uso de registros, planes de capacitación, registros de tiempos, implementación de EPPS, los mismos que permitieron en un periodo de 10 meses de duración del estudio aumentar la productividad de los operarios en un 11%, la productividad de materiales en un 7%, además reducir la merma de bolsas en un 21% y finalmente, disminuir el número promedio de los descansos médicos por factores ergonómicos de 10 a 6.

Según (Telenchano Paucar, (ed.), 2018, p. 3) Universidad nacional de Chimborazo Facultad de Ingeniería Carrera de Ingeniería Industrial en el desarrollo de su tesis “Gestión de riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo en la empresa Moceprosa S.A. para la prevención de trastornos músculo-esqueléticos” Mediante una encuesta ergonómica se identificaron los factores

de riesgo. Dando como resultados de 25 puestos de trabajo encuestados en el área administrativa y mantenimiento se deben evaluar: 21 puestos por posturas forzadas y 2 de ellas también por movimientos repetitivos, 4 puestos de trabajo por levantamiento de cargas en el área de producción.

Los métodos que se utilizaron para la medición y evaluación fueron: Rula para posturas forzadas, Niosh para levantamiento de cargas, Check List Ocra para movimientos repetitivos. De esta medición y evaluación, utilizando el método Rula, se obtuvo: 14 puestos con nivel de riesgo moderado, 6 puestos con nivel de riesgo importante y 1 puesto nivel de riesgo intolerable. Utilizando el método NIOSH de 4 puestos de trabajo evaluados estos presentan nivel de riesgo de dolor. Y usando Check List Ocra en 2 puestos de trabajo, se tuvo un nivel de riesgo aceptable. Revelado los niveles de riesgo ergonómico, en los puestos de trabajo con niveles críticos se mejoraron, mediante equipos de protección ergonómica y rotación del personal, para niveles de riesgo aceptable se realizó un manual de procedimientos para la prevención de trastornos musculoesqueléticos.

Según (Benítez Vallejo, 2018 pág. 1) Universidad de las Américas Facultad de Posgrados en su tesis “Evaluación de riesgos ergonómicos en el área de almacenamiento para el mejoramiento de la productividad en la empresa Loginet Cía. Ltda.” replanteó su estructura organizacional priorizando con esto su capital de trabajo, recursos financieros y de personal. Por las actividades que se realizan dentro de la empresa, muchos de sus colaboradores se encuentran propensos a desarrollar algún tipo de lesiones o posibles enfermedades laborales, lo que incide de manera negativa en el personal expuesto, desencadenando una disminución en la productividad, por el porcentaje de ausentismo cuantificado en la empresa. Es por esta razón que la empresa refleja un constante compromiso en el mejoramiento de las condiciones laborales.

El trabajo, fue enfocado en el análisis de riesgo enfatizando el área de almacenamiento, ya que según el informe de morbilidad presentado por el servicio médico en el 2017 se demuestra que el 55 por ciento de los trabajadores de esta área han requerido al menos de una atención médica por afecciones musculoesqueléticas. Con el fin de disminuir los riesgos y prevenir accidentes y enfermedades laborales, mediante la utilización de metodologías y herramientas adecuadas se pudo gestionar los riesgos, realizar la evaluación de los puestos de trabajo, dando como resultado una propuesta de mejora en la calidad de vida de los trabajadores, reducir el porcentaje de ausentismo y rotación de personal, lo cual reflejó un impacto positivo en la productividad global y creando ventajas competitivas a la empresa.

Según (Franco Banchon, 2017 pág. 8) Universidad de Guayaquil Facultad de Ingeniería Industrial en su tema de tesis “Análisis de riesgos ergonómicos con el método EPR para posturas inadecuadas” en el cual se realizó el análisis de los riesgos ergonómicos de trabajo del personal operativo en las posturas rápidas inadecuadas en el área de producción de la empresa Erolcorp S.A. Para efecto del estudio se empleó el método EPR, se tomó datos de cada una de las posturas adoptadas por el personal durante las actividades en las etapas de recepción, vaciado de materia prima, pulverizado de azúcar, ensamblado de cajas y envasado del proceso de elaboración de chocolate y el tiempo que las mantiene, y así establecer el valor de carga estática. Las posturas identificadas fueron: de pie muy inclinado, agachado normal, De pie en extensión frontal, De pie brazos por encima de los hombros.

Como resultado se determinó que la etapa de vaciado de materia prima, el operario realiza posturas inadecuadas y movimientos repetitivos, dando con un valor de carga estática alta y nivel de actuación 4, lo que indica que el movimiento ejecutado puede causar molestias fuertes e incluso fatiga al operador, disminuyendo su rendimiento laboral. El valor de carga estática elevado indica que se debe realizar un análisis más profundo del puesto de trabajo mediante métodos más específicos como RULA, OWAS o REBA., por lo tanto, se realizan propuestas de capacitación, supervisión y análisis médicos cada tres meses para mejorar la condición de trabajo del operario cuya inversión sería \$ 14,160.00 de manera anual.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Organización Internacional del trabajo en la salud de los trabajadores

La Organización Internacional del trabajo fundada en 1919 y siendo la primera agencia de las Naciones Unidas en 1946 establece que el propósito de la salud en el trabajo es lograr que todo trabajador tenga bienestar mental, físico y social en todo trabajo que vaya a ejecutar, prevenir cualquier tipo de daño en contra de su salud suscitadas por las distintas condiciones que posee el entorno laboral; protección ante riesgos resultantes de agentes dañinos a la salud, ubicar y conservar al trabajador en un empleo idóneo y adecuado a sus capacidades tanto fisiológicas y psicológicas.

Las condiciones laborales pueden proyectarse de forma positiva o negativa en la salud de un trabajador, por tal motivo es primordial identificar, minimizar y eliminar los riesgos que se pueden presentar de forma directa o indirecta en el área laboral, se debe tomar en cuenta que los factores de riesgos son susceptibles de ser prevenidos en cualquier momento, es esencial realizar el respectivo control de las condiciones de trabajo para tener un entorno saludable y conservar la salud de todos.

El ausentismo tanto por accidentes directos y enfermedades profesionales actualmente constituye problemas en las industrias u organizaciones cuales representan un alto costo debido a las consecuencias que producen estos acontecimientos vinculados directamente en la salud. De acuerdo a las estimaciones actuales de la OIT cada año se producen 2,78 millones de muertes concernientes con el trabajo laboral. Además 374 millones de lesiones relacionadas con el trabajo no mortales resultando con más de 4 días de ausentismo.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2020) instituye que el coste de este infortunio diario es grande y la obligación monetaria de malas prácticas de seguridad y salud oscilan en un 3,94% del Producto Interior Bruto integral anual.

2.3. Legislación ecuatoriana relacionada a la Salud Ocupacional

La norma legal vigente del Ecuador de Seguridad y Salud en el Trabajo determina que [7] (Trabajo, 2020) “los riesgos del trabajo son de cuenta del empleador” y que hay obligaciones, derechos y deberes de cumplimiento técnico legal en materia de prevención de riesgos laborales, con el fin de velar por la integridad físico mental de los trabajadores.

En el marco legal menciona que se respalda en el Art.326, numeral 5 de la Constitución, en Normas Comunitarias Andinas, Convenios Internacionales de la OIT, Código del Trabajo, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Acuerdos Ministeriales.

2.4. Salud ocupacional

Es una actividad multidisciplinaria dirigida a promover y proteger la salud de los/as trabajadores/as mediante la prevención y el control de enfermedades y accidentes y la eliminación de los factores y condiciones que ponen en peligro la salud y la seguridad en el trabajo. Además procura generar y promover el trabajo seguro y sano, así como buenos ambientes y organizaciones de trabajo realizando el bienestar físico mental y social de los/as trabajadores/as y respaldar el perfeccionamiento y el mantenimiento de su capacidad de trabajo. (OMS, 2020 pág. 10)



Figura 1-2. Salud Ocupacional
Fuente: <https://bit.ly/3hQifnn>

2.4.1. Psicología de la salud ocupacional

La disciplina que aborda el estudio de los riesgos psicosociales en el trabajo, y de la calidad de vida laboral es la Psicología de la Salud Ocupacional (PSO). Su objetivo es que las personas puedan producir, atender a los demás, desarrollarse, y ser valoradas en el ejercicio de su actividad laboral, además de tener la posibilidad de utilizar su talento, sus conocimientos, y sus destrezas y habilidades, como vía para alcanzar un alto rendimiento, al tiempo que perciben alta satisfacción laboral y bienestar en el trabajo. Los ambientes saludables y la salud de los trabajadores son condiciones esenciales para la efectividad de las personas y para el rendimiento de las organizaciones. Por ello, la PSO busca cuidar la salud de las personas y desarrollar ambientes saludables, pues ambos frentes son inseparables. (Gil-Monte, 2012, pp. 237-241)

Tabla 1-2: Extracto de la Normativa Ecuatoriana vigente

Código de trabajo del Ecuador	Capítulo III, artículo 38, riesgos provenientes del trabajo
	Capítulo IV, artículo 42, obligaciones del empleador
	Capítulo V, artículo 410, obligaciones respecto a la prevención de riesgos
	Capítulo III, artículo 38, riesgos provenientes del trabajo
Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente, Decreto ejecutivo 2393	Título I, artículo 1, ámbito de aplicación artículo 11, obligaciones de los empleadores artículo 13, obligaciones de los empleados

Fuente: Vintimilla, 2018

2.5. Factores de riesgos laborales

2.5.1. Condición de trabajo laboral

La condición de trabajo constituye características del lugar de trabajo como calidad, seguridad y limpieza con influencia significativa de generación de riesgos en función a variables como social, psicológica y física.

(Cortés Díaz, 2007 pág. 48) Se puede considerar las definiciones sobre los factores de riesgo laboral en las siguientes clasificaciones:

Factores o condiciones de seguridad Son aquellas condiciones materiales que influyen sobre la accidentabilidad: pasillos y superficies de tránsito, aparatos y equipos de elevación, vehículos de transporte, máquinas, herramientas, espacios de trabajo, instalaciones eléctricas etc.

Factores de origen físico, químico y biológico

Incluyen a este grupo los denominados agentes físicos (ruido, vibraciones, iluminación, etc.) los denominados agentes químicos que se encuentran presentes en el medio ambiente en forma de gases, vapores, nieblas, humos, polvos, etc.) y los contaminantes biológicos constituidos como microorganismos (bacterias, virus, hongos, etc.) causantes de enfermedades profesionales.

Factores derivados de las características del trabajo

Considerando incluidos en este grupo las exigencias que la tarea impone al individuo que las realiza (esfuerzos, manipulación de cargas, posturas de trabajo, niveles de atención, etc.) asociados a cada tipo de actividad y determinantes de la carga de trabajo, tanto física como mental, pudiendo dar lugar a la fatiga, tanto física como mental.

Factores derivados de la organización del trabajo

Se incluyen en este grupo los factores debidos a la organización del trabajo (tareas que lo integran y su asignación a los trabajadores, horarios, velocidad de ejecución, relaciones jerárquicas, etc.).

Considerados a su vez agrupados en:

Factores de organización temporal (jornada y ritmo de trabajo, trabajo a turno o nocturno, etc.)

Factores dependientes de la tarea: automatización, comunicación y relaciones, status, posibilidad de promoción, complejidad, monotonía, minuciosidad, identificación con la tarea, iniciativa, etc.).

(Cortés Díaz, 2007 pág. 48)

2.6. Actuación frente a los daños derivados del trabajo

Las formas utilizadas para proteger la salud son:

Prevención. - Es la forma ideal porque se basa en la protección de la salud antes de que se pierda, frente a la seguridad y la higiene del trabajo es la más rentable desde el punto de vista humano, social, legal y económico.

Curación. - Es la técnica de actuación tardía que actúa solo cuando se ha perdido la salud. Pudiendo considerar incluidas dentro de la misma, tanto la asistencia, que intenta recuperar la salud perdida, como la rehabilitación, aplicada cuando las técnicas de curación empleadas no han permitido la recuperación total de la salud. (Cortés Díaz, 2007 pág. 52)

Dado que la salud de un trabajador es amenazada por las distintas condiciones que realiza el trabajo, podemos actuar acciones haciendo uso de técnicas médicas o actuando sobre el ambiente o condiciones de trabajo.

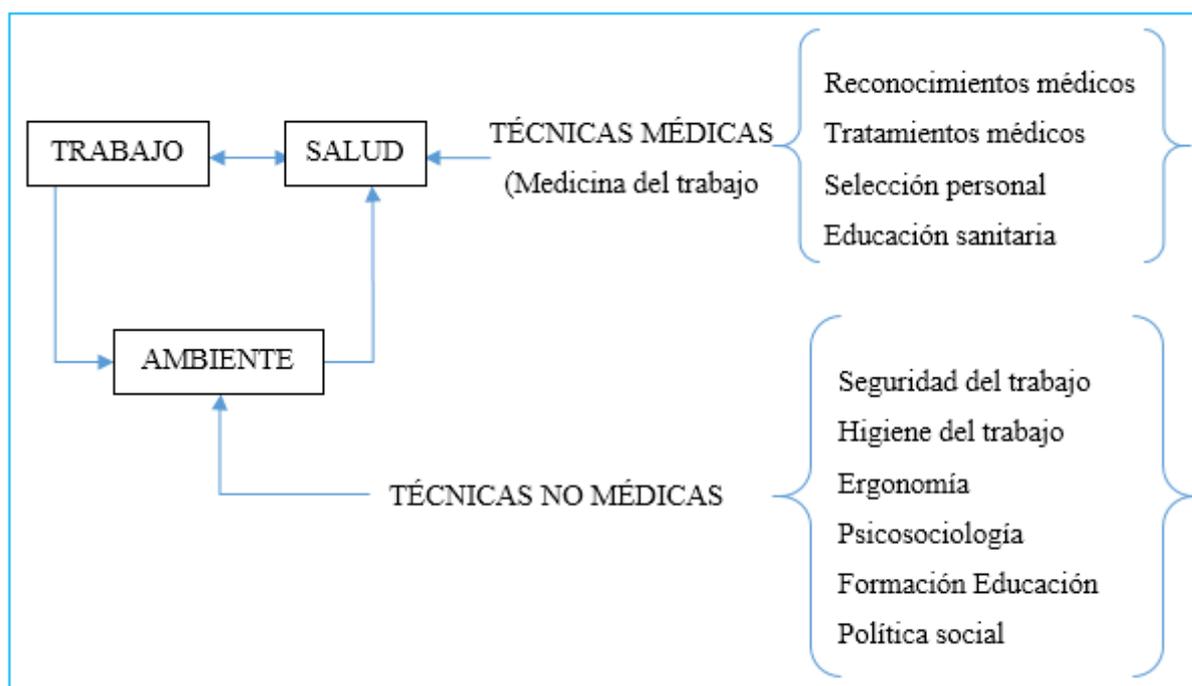


Figura 2-2. Clasificación de las técnicas de prevención tradicionalmente aceptadas.

Fuente: (Cortés Díaz, 2007)

Las técnicas no médicas son aquellas que mayor importancia tienen en los riesgos profesionales encontrándose como limitación en el aspecto económico.

2.7. Principios generales de la legislación de la Seguridad y Salud en el Trabajo

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los que no puedan evitarse.
- Una vez evaluados combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo al hombre (ergonomía) actuando sobre la concepción, sobre la organización y sobre los métodos de trabajo y de producción.
- Cumplir estos objetivos teniendo en cuenta el estado y evolución de la técnica.
- En general sustituir lo que es peligroso por algo que no lo sea o que lo sea menos.
- La prevención debe integrarse en un conjunto coherente que cubra la producción, la organización, las condiciones de trabajo y el dialogo social.
- Adoptar las medidas de protección colectiva con carácter prioritario y recurrir a las protecciones individuales solo si la situación hace imposible cualquier otra alternativa.

(Cortés Díaz, 2007 pág. 14)

2.8. Artículo 53.- Principios de la acción preventiva

(Normativa aplicable a la Seguridad y Salud en el trabajo, 2017, pág. 14) En materia de riesgos del trabajo la acción preventiva se fundamenta en los siguientes principios:

- a) Control de riesgos en su origen, en el medio o finalmente en el receptor.
- b) Planificación para la prevención, integrando a ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales.
- c) Identificación de peligros, medición, evaluación y control de los riesgos en los ambientes laborales.
- d) Adopción de medidas de control, que prioricen la protección colectiva a la individual.
- e) Información, formación, capacitación y adiestramiento a los trabajadores en el desarrollo seguro de sus actividades;
- f) Asignación de las tareas en función de las capacidades de los trabajadores.
- g) Detección de las enfermedades profesionales u ocupacionales.
- h) Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación a los factores de riesgo identificados.

2.9. Ergonomía

A partir de 1949 la ergonomía ha estado presente en el campo laboral gracias a la Sociedad de Investigación Ergonómica, para realizar investigaciones sobre la vinculación ambiente laboral versus hombre.

Dentro de algunas definiciones (Asfahl et al., 2010, p.12) indica que la ergonomía “Es una ciencia multidisciplinaria que estudia las capacidades y limitaciones físicas y psicológicas humanas”. Este cuerpo del conocimiento se puede utilizar para diseñar o modificar el lugar de trabajo, equipo, productos o procedimientos de trabajo con el fin de mejorar el desempeño humano y reducir la probabilidad de lesiones y enfermedades.

Ergonomía “Es una disciplina científico-técnica y de diseño que trata de las comunicaciones recíprocas entre el hombre y su entorno socio-técnico, para lo cual elabora métodos de estudio sobre personas en interacción con artefactos, ambientes y organización del trabajo. Busca el análisis, desarrollo y optimización de las diversas configuraciones de actividad humana, teniendo por objetivos: proporcionar el ajuste recíproco, constante y sistémico entre el hombre y su entorno físico, tecnológico y social; diseñar la situación de trabajo de manera que resulte adecuada a las capacidades y necesidades psicofisiológicas del ser humano; así como elevar los índices globales de productividad y salud, tanto en lo cuantitativo como en lo cualitativo” (Cárdenas, 2016 pág. 8)

2.9.1. Objetivos de la ergonomía

La ergonomía tiene como objetivo mejorar la calidad de vida de las personas dentro de cualquier tipo de empresa u organización, empezando desde el diseño del sitio de trabajo y a la vez mejorando tanto equipos, herramientas y procedimientos de trabajo, para evitar los distintos factores de riesgo que puede acarrear enfermedades ocupacionales a futuro.

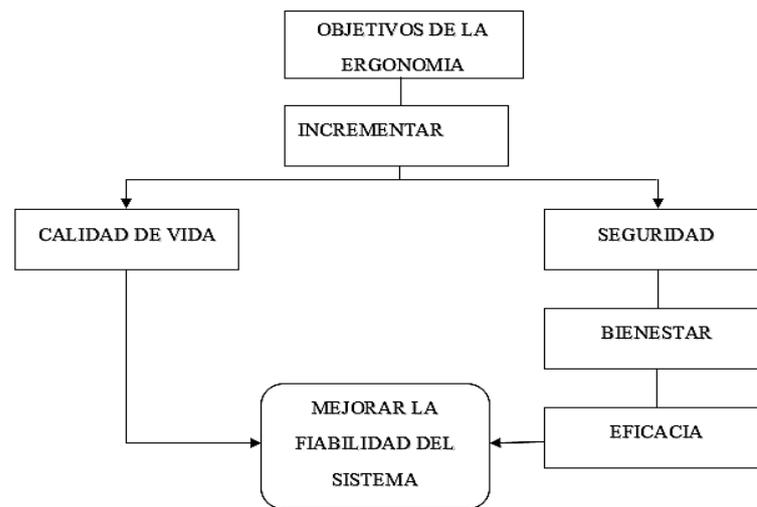


Gráfico 1-2. Objetivos de la ergonomía

Fuente: (Mondelo, 1999)

2.9.2. Principios ergonómicos

Como principio general la norma plantea que:

En el proceso de diseño deben considerarse las interacciones más importantes entre la persona o personas y los componentes del sistema de trabajo, tales como las tareas, el equipo, el espacio de trabajo y el ambiente (614-1:2006, 2009 pág. 1)

Dentro de los principios para organizar las tareas con la finalidad de disminuir la carga de trabajo se plantea:

Cambio de actividad: Donde rige la rotación de personal al realizar un determinado trabajo.

Ampliación del trabajo: Realizar diferentes tareas operacionales en una jornada laboral para evitar la monotonía laboral.

Enriquecimiento del trabajo: Realizar verificaciones de calidad en el transcurso de las operaciones laborales corrigiendo los defectos que pueden suscitarse en el proceso para evitar distintas funciones dentro del sistema

Pausas apropiadas, establecidas o no

2.9.3. Clasificación de la ergonomía

2.9.3.1. Ergonomía geométrica

Aspectos ergonómicos en los cuales figuran los riesgos más usuales

Dentro de la ergonomía física se encuentra la Carga física externa que contiene dos tipos de ergonomía geométrica la posicional y de seguridad, a continuación su subdivisión: (Sebastián Cárdenas , 2016 pág. 116)

2.9.3.2. Ergonomía geométrica posicional

- Espacio de trabajo.
- Espacio para pies.
- Envoltente de alcance (alcance pie y sentado, hiperflexiones, hiper-rotaciones, hiperextensiones).
- Zonas de visión (espacio de identificación).
- Obstáculos en los espacios de trabajo.

(Sebastián Cárdenas , 2016)

- Distancia de seguridad según los gestos (actividad del operador).
- Distancia de seguridad en dispositivos (Diseño de los dispositivos).

2.9.3.3. Ergonomía ambiental

Se encuentra también dentro de ergonomía física incluida en carga física externa se divide en Ambiente lumínico, Ambiente sonoro, Ambiente térmico; a continuación, su subdivisión:

Ambiente lumínico:

- Nivel, contrastes, deslumbramientos, reflejos.

Ambiente sonoro:

- Nivel y características.
- Interferencia conversacional.
- Interferencia atencional.

Ambiente térmico:

Voto medio estimado (PMV-Predicted Mean Vote) y Porcentaje de personas insatisfechas (PPD Predicted Percentage Dissatisfied).

Tasa metabólica (MET): la energía generada a partir del cuerpo humano.

Aislamiento Ropa (CLO): la cantidad de aislamiento térmico de la persona está usando.

2.9.3.4. Ergonomía temporal

(Sebastián Cárdenas, 2016 pág. 117)

Se encuentra de la ergonomía cognitiva, se refiere a los tiempos de trabajo y se divide en:

- Jornada, turnos de trabajo, horarios.
- Pausas (micro pausas y macro pausas) y descansos.
- Trabajo a turnos (turnicidad, nocturnidad).

Ergonomía de las organizaciones u organizacional (Sebastián Cárdenas, 2016 pág. 117)

Se divide en.

Estrés laboral: factores psicosociales

- Factores inherentes a la organización del trabajo.
- Factores inherentes a la tarea.
- Factores inherentes al trabajador o trabajadora.
- Tiempo de trabajo.

Demandas:

- Cuantitativas.
- Cualitativas.

Control:

- Del inicio, características o forma de la tarea (iniciativa).
- Del proceso en curso (modos de trabajo, pausas).
- Del resultado y sus consecuencias (responsabilidad, feedback).

Apoyo social (jefatura e iguales):

- Apoyo instrumental – material.
- Apoyo formativo – informativo.
- Apoyo evaluativo – valorativo.
- Apoyo emocional – personal.

✓ **Fatiga Laboral**

- Falta de energía
- Cansancio físico
- Discomfort físico
- Falta de motivación
- Somnolencia
- Irritabilidad

✓ **Violencia Laboral**

- Conflictos interpersonales
- Violencia externa
- Acoso laboral

Identificación de los factores de riesgo ergonómico

De acuerdo a la Norma Técnica de identificación y evaluación de factores de riesgos de trastornos musculoesqueléticos relacionados al trabajo, manifiesta que el empleador es quien debe realizar la identificación y evaluación de los factores. Los trastornos musculoesqueléticos a nivel de la extremidad superior el cual está vinculado a múltiples factores siendo los más relevantes los siguientes:

Factores físicos

Estos factores representan la repetitividad tanto de fuerza y postura asociados en algunas ocasiones a factores ambientales de frío y vibración.

Factores de riesgo psicosociales

Sucede cuando el ritmo es impuesto por la máquina, los sistemas de remuneraciones, la demanda de trabajo, baja capacidad de decisión, baja participación falta de oportunidades de descanso entre otros.

Factores individuales

Tales como edad, sexo, género, historia clínica y edad.

Para describir y poder valorar una determinada tarea con potencial sobrecarga por movimientos y esfuerzos repetitivos de las extremidades superiores es fundamental identificar y cuantificar los factores de:

- Repetitividad
- Postura forzada
- Fuerza
- Factor ambiental frío y vibración

(Norma Técnica de identificación y evaluación de factores de riesgo de transtronos músculo-esqueléticos relacionados al trabajo. VI: Identificación de los factores de riesgo, 2012 pág. 11)

Criterios para la selección de un método de evaluación ergonómico adecuado

Para evaluar un puesto de trabajo correctamente debe requerir de la aplicación de varios métodos de evaluación, dado que un mismo puesto pueden existir diversas tareas y en cada tarea diversos factores de riesgo.

A la hora de escoger un método de evaluación debemos plantear preguntas como: ¿qué método emplearé para evaluar un puesto? Pero al contrario la forma correcta sería ¿Qué factores de riesgo están presentes en el puesto que deseo evaluar?

Tabla 2-2: Procedimiento de actuación frente al riesgo ergonómico.

Paso 1	¿En qué puestos de trabajo de la empresa existe riesgo ergonómico?
Paso 2	¿En qué puestos de trabajo de la empresa es prioritaria la mejora ergonómica?
Paso 3	¿Qué características tienen los puestos de trabajo prioritarios?
Paso 4	¿Conocemos la situación de riesgo ergonómico y la podemos evitar aplicando medidas preventivas?
Paso 5	No conocemos a fondo la situación de riesgo para poder proponer medidas preventivas eficaces, ¿realizamos una evaluación de riesgos ergonómica?
Paso 6	¿Qué evaluamos el puesto de trabajo o la tarea?
Paso 7	¿Evaluamos las posturas, movimientos, levantamientos, empujes, etc. o todo en su conjunto?

Realizado por: (Panimboza Wellington, 2020)

Estas preguntas nos ayudan en si para poder escoger el método idóneo para poder evaluar cada factor de riesgo.

En resumen, un método de prevención de riesgos ergonómicos es el que permite determinar el nivel de riesgo considerando la valoración de los factores identificados previamente y determinando cuanto influyen en la situación.

La exposición al riesgo de un trabajador en un puesto de trabajo, depende de la intensidad del esfuerzo al que se expone, de la frecuencia del riesgo y duración en el conjunto de la jornada de trabajo diaria. (Plaza, 2016 págs. 18-19)

Fases para aplicar el método

(Villar Fernández, 2003, pág 17). Presenta las siguientes fases para aplicar los métodos ergonómicos al momento de realizar la respectiva evaluación de los factores de riesgos que se presenta en los puestos de trabajo.

Fase 1 Agrupación de puestos

Es fundamental realizar un tipo de croquis actual con la respectiva localización de los puestos de trabajo para llevar a cabo la respectiva identificación de los factores de riesgo. Este croquis permite localizar los puestos de trabajo similares permitiendo de esta manera situar la fuente de riesgo y poder así implementar las medidas de prevención y control. (Villar Fernández, 2003, pág 17).

Fase 2 Identificación inicial de riesgos ergonómicos

Localizado y agrupados los puestos de trabajo se aplica la lista de identificación inicial de riesgos. En las empresas con un mayor número de trabajadores es recomendable seleccionar dos o tres puestos por cada uno de los grupos similares. Si en la lista de identificación inicial de riesgos se marca algún ítem de un apartado, debe pasarse a la fase siguiente de evaluación de riesgos y aplicar el método de evaluación correspondiente a dicho apartado. Si no se marca ninguno de los ítems de un apartado se considera una situación aceptable y no es necesario pasar a la fase de evaluación. (Villar Fernández, 2003, pág 15).

Fase 3 Evaluación de riesgos

En esta fase se aplican los métodos de evaluación que se consideren necesarios en función a los resultados de la fase anterior.

Evaluar es determinar el valor de algo tomando en consideración diferentes elementos; como valorar conocimientos, actitudes de un servicio o persona.

Los trabajadores que están expuestos a condiciones de trabajo ergonómicamente incorrectas, abarcan directamente a poseer enfermedades vinculadas con el trabajo. La identificación de riesgos permite la detección de factores a considerar en las distintas áreas o puestos de trabajo.

Un ejemplo claro podemos manifestar: resultados clínicos agudos enfermedades ocupacionales suscitados en la empresa por tal motivo un análisis cuantitativo y cualitativo de registros médicos es de mucha importancia.

(Asensio Cuesta, y otros, 2012 pág. 22), expone que este tipo de evaluaciones tienen por objetivo poder detectar el nivel de presencia y aparición de los factores de riesgo ergonómico en los puestos de trabajo evaluados en los trabajadores que los ocupan. Se debe escoger el método de evaluación en función del factor de riesgo que está presente en el puesto y que se desea evaluar.

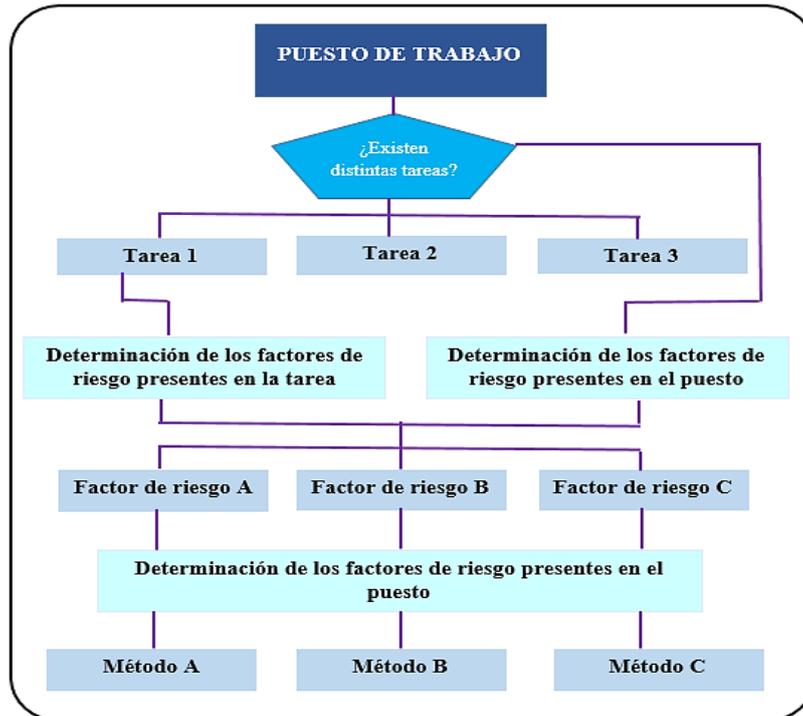


Gráfico 2-2. Selección de métodos según la tarea

Fuente: (Ascencio, 2012)

Fase 4 Propuesta de mejoras y planificación de la intervención

Concluida la evaluación e identificación los puestos de riesgo, es necesario tomar acciones oportunas la corrección de los riesgos detectados. Es conveniente en esta fase la participación de los trabajadores implicados porque son aquellos que mejor conocen la realidad del trabajo realizado en el puesto, permitiendo así poder determinar modificaciones en el lugar.

Decidida y ejecutada la intervención es necesario volver a evaluar los puestos de trabajo para comprobar que se han corregido las deficiencias y que no aparecerán efectos no deseados

2.9.3.5. Trastornos músculo esqueléticos

Los trastornos Músculo esqueléticos TME también conocidos como osteomusculares, son molestias de tipo dolencia en el sistema osteomuscular, se da frecuentemente en sectores y

ocupaciones laborales ocasionando al trabajador problemas de salud desde ligeros hasta aquellos que necesitan hospitalización, muchas veces suelen ser de difícil recuperación e incluso de incapacidad permanente (Llaneza, 2006 pág. 20) y (Mondelo, y otros, 2013 pág. 40).

Trastornos músculo esqueléticos más frecuentes

Las lesiones laborales más frecuentemente de derivan la mayoría de las veces de los movimientos repetitivos posiciones fijas o estáticas de los trabajadores que se traducen en molestias como: síntomas de fatiga muscular, tensión o contractura muscular y molestia moderada; dolor grave que limita el movimiento de articulaciones afectadas, situación crónica de limitación funcional; absentismo, incapacidad laboral (Mondelo, y otros, 2013 pág. 40) y (Llaneza, 2006 pág. 20)[19]

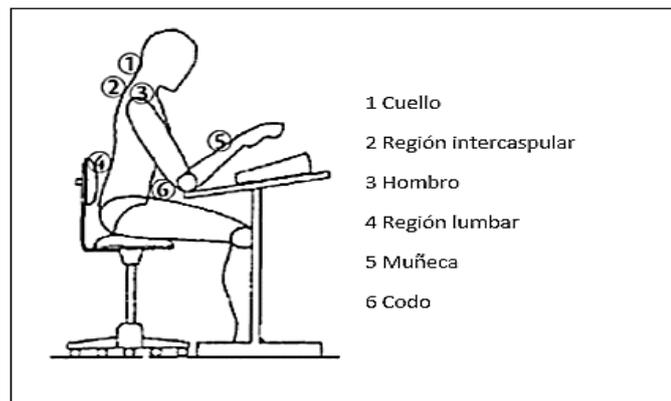


Figura 3-2. Localizaciones más frecuentes de los problemas posturales

Fuente: (Mondelo, y otros, 2013)

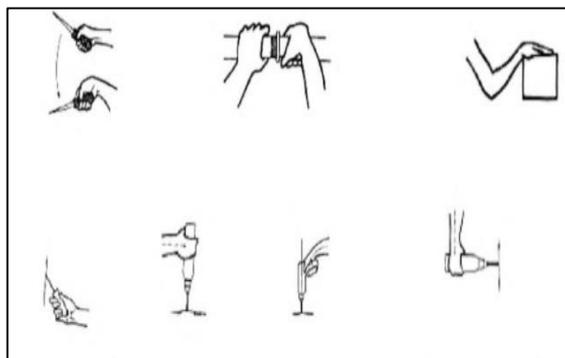


Figura 4-2. Factores de riesgo músculo-esqueléticos

Fuente: (Llaneza, 2006)

Fisiopatología de los trastornos músculo esqueléticos TME

Los movimientos repetitivos en combinación de otros factores de riesgos en los puestos de trabajo tienen como consecuencia fisiopatologías de trastornos músculo-esqueléticos

Lesiones más frecuentes derivadas del riesgo ergonómico

La adopción de posturas forzadas, la realización de trabajos repetitivos, la inadecuada manipulación manual de cargas y la incorrecta aplicación de fuerzas durante las tareas laborales,

pueden dar lugar a trastornos musculoesqueléticos, es decir lesiones de tipo inflamatorio o degenerativo de músculos, tendones, nervios, articulaciones, ligamentos, etc. Principalmente lesiones más frecuentes derivadas de riesgos ergonómicos 04- te en el cuello, espalda, hombros, codos, muñecas, manos, dedos y piernas. Estas lesiones aparecen de forma lenta y paulatina, y en un principio parecen inofensivas. Primero aparece dolor y cansancio durante las horas de trabajo, pero estos síntomas desaparecen fuera del mismo. Según se van agravando dichas lesiones, el dolor y el cansancio no desaparecen ni en las horas de descanso (Prevalia, S.L.U, 2013, p. 12)

Tendinitis	Es una inflamación de un tendón debida, entre otras causas, a que está repetidamente en tensión, doblado, en contacto con una superficie dura o sometido a vibraciones.	Dedo en Gatillo	Se origina por flexión repetida del dedo, o por mantener doblada la falange distal del dedo mientras permanecen rectas las falanges proximales.
Tenosinovitis	Producción excesiva de líquido sinovial, hinchándose y produciendo dolor. Se originan por flexiones y/o extensiones extremas de la muñeca.	Ganglión	(Quiste sinovial). Salida del líquido sinovial a través de zonas de menor resistencia de la muñeca.
Epicondilitis	Los tendones se irritan produciendo dolor a lo largo del brazo. Se debe a la realización de movimientos de extensión forzados de muñeca.	Bursitis	Inflamación o irritación de una "bursa", (pequeñas bolsas situadas entre el hueso, los músculos, la piel, etc.) debido a la realización de movimientos repetitivos.
Síndrome del Túnel Carpiano	Se origina por la compresión del nervio de la muñeca, y por tanto la reducción del túnel. Los síntomas son dolor, entumecimiento, hormigueo y adormecimiento en la mano.	Hernia	Desplazamiento o salida total o parcial de una viscera u otra parte blanda fuera de su cavidad natural, normalmente se producen por el levantamiento de objetos pesados.
Síndrome Cervical por Tensión	Se origina por tensiones repetidas en la zona del cuello. Aparece al realizar trabajos por encima del nivel de la cabeza, o cuando el cuello se mantiene en flexión.	Lumbalgia	La lumbalgia es una contractura dolorosa y persistente de los músculos que se encuentran en la parte baja de la espalda, específicamente en la zona lumbar, debido a sobrecargas.

Figura 5-2. Lesiones más frecuentes debido a los sobreesfuerzos

Fuente: (Prevalia, 2013)

Medidas preventivas para evitar los sobreesfuerzos músculo-esqueléticos

Dentro de las medidas preventivas se debe tomar en cuenta lo siguiente

- Rotación de puestos de trabajo y cambio de tareas de los trabajadores. Medidas preventivas para evitar los sobreesfuerzos
- Realizar pausas de trabajo durante la jornada laboral, que permitan recuperar tensiones y descansar. Tener en cuenta la necesidad de espacio libre en el puesto de trabajo, facilitando más de 2m² de superficie libre por trabajador.
- Tener en cuenta el diseño ergonómico del puesto de trabajo, adaptar el mobiliario (mesas, sillas, tableros, etc.) disponer de planos de trabajo adecuados en altura y la distancia de alcance de los materiales (herramientas, objetos, etc.) a las características personales de cada individuo (edad, estatura, etc.)

- Por ejemplo: Si el trabajo se realiza sentado, se deberá disponer de sillas regulables en altura, mantener la espalda recta, colocarse frente al plano de trabajo y lo más cerca posible y si fuese necesario utilizar reposapiés.

Manipular cargas correctamente

- Planificar el levantamiento.
- Separar los pies proporcionando una postura estable.
- Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha, y mantener el mentón metido. Sujetar firmemente la carga, con ambas manos.
- Levantarse suavemente, sin realizar giros ni movimientos bruscos.
- Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.
- Depositar la carga.

2.9.3.6. Métodos de evaluación ergonómica

Los métodos de evaluación ergonómica permiten identificar y valorar aquellos factores de riesgo que están presentes en los puestos de trabajo, para luego de plantear rediseños si es necesario para reducir el riesgo y acercarse a los niveles aceptables de exposición para el trabajador.

En general los métodos de evaluación ergonómica se centran en el análisis de un determinado factor:

- Posturas forzadas
- Levantamiento manual de cargas
- Repetitividad de movimientos
- Cansancio visual

Las posturas forzadas que los trabajadores toman de forma regular o continua durante su labor generan a la larga fatiga y Trastornos Músculo Esqueléticos, por lo cual se debe tomar en cuenta para realizar en la evaluación de las condiciones de trabajo y poder adaptar la mejora de puestos. Dentro de la evaluación de riesgo asociada a carga postural en puestos de trabajo se encuentran para cada ámbito de aplicación y aporte de resultados los siguientes métodos (Ascencio, 2012), (Quiroz Rubiano, y otros, 2018 pág. 12), (Vásquez Cabrera, 2013 pág. 27) (Rivas Roque, 2007 pág. 18) (Colombini, y otros, 2017 pág. 34) (Vásquez Cabrera, 2013 pág. 36) y (Barba Morán, 2007 pág. 15):

Control de los riesgos ergonómicos

Adoptar un horario específico el cual permita realizar pausas activas y poder recuperar tensiones adoptadas por el trabajo laboral

Evitar tareas repetitivas por un periodo superior a 30 min.

Disponer de herramientas adecuadas para cada actividad específica en las jorandas activas de trabajo.

CHECKLIST

La Contempla los siguientes factores de riesgo: repetición, postura, fuerza, periodos de recuperación y factores de riesgo adicionales (físicos y psicosociales). La estimación del riesgo mediante este método, permite su clasificación en tres zonas que indican las acciones a tomar:

Zona verde (riesgo aceptable): no existe riesgo o el riesgo es aceptable. No requiere acción alguna.

Zona amarilla (riesgo aceptable con reservas): debe utilizarse un método más detallado para la evaluación del riesgo, para su análisis se debe tener en cuenta otros factores de riesgo y, realizar un rediseño del puesto lo antes posible. Si el rediseño no fuera viable, se habrán de tomar otras medidas de control del riesgo.

Zona roja (no aceptable): existe un riesgo considerable. Se requieren acciones inmediatas para reducir el riesgo (rediseño del puesto, organización del trabajo, formación e información a los trabajadores, etc.) (INSHT, 2005)

Cuestionario Nórdico de kuorinca

Es un cuestionario estandarizado con la finalidad de detectar y analizar los síntomas músculo esqueléticos y es aplicable en estudios ergonómicos con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han constituido una enfermedad profesional.

Su valor se concentra en que nos facilita una información el cual permite estimar el nivel de riesgos de manera proactiva permitiendo una actuación precoz a tiempo.

Este cuestionario sirve para recopilar información sobre dolor, fatiga o disconfort en distintas zonas corporales.

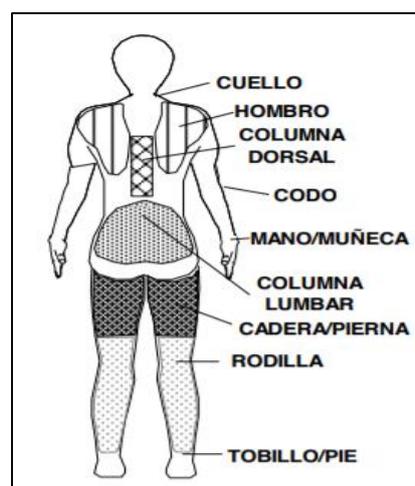


Figura 6-2. Distintas partes contempladas en el cuestionario Nórdico

Fuente: (Quimbita, 2015)

OWAS

Un método práctico para identificar y evaluar malas posturas de trabajo, es decir, el Sistema de análisis de la postura de trabajo Ovako (Ovako Working Posture Analysis System), analiza posturas de todo el cuerpo y movimientos repetitivos. (Karhu et al., 1981, pp. 13-17)

RULA

El método RULA evalúa el factor de riesgo ergonómico mediante observar la postura de los empleados mientras trabajan en su estación de trabajo directamente (McAtamney y Corlett 1993). Postural y la carga biomecánica fueron evaluando en las extremidades superiores por el método RULA válido. Usamos varios puntajes en este método con la ayuda de la hoja de puntuación RULA, que las puntuaciones evalúen la postura de diferentes partes del cuerpo: brazo, antebrazo, muñeca y giro de muñeca dan la puntuación de postura A con la ayuda de la mesa y el cuello estándar, el tronco y las piernas dan una puntuación de postura B con la ayuda de la tabla estándar. (Singh et al., 2012, p. 514)

REBA

Según (INSHT, 2005) Permite evaluar carga postural dinámica estática, está basado en el método RULA, NIOSH, OWAS y amplía la evaluación a miembros inferiores.

Es un método observacional que incorpora factores de carga postural estática y dinámica, en el que se separan distintos segmentos corporales en dos grupos. El grupo A incluye tronco, cuello y piernas y, el grupo B está formado por brazos, antebrazos y muñecas. Para cada uno de estos segmentos, se asigna un valor en función de la postura. Con los datos obtenidos y mediante tablas, se asigna una puntuación al grupo A (comprendida entre 1 y 9) a la que se añade una puntuación resultante de la carga o fuerza (con un rango entre 0 y 3). A la puntuación del grupo B (comprendida entre 0 y 9) se le añade la obtenida en relación con el tipo de agarre o acoplamiento (entre 0 y 3). Los resultados obtenidos por ambas vías se combinan en una nueva tabla que nos dará un valor, al que se le añade el resultado de la actividad (estatismo, repetitividad, rápidos cambios posturales o inestabilidad), con lo que se obtiene un resultado final REBA que indica el nivel de riesgo.

Puntuación REBA 1: riesgo insignificante. Nivel de acción 0: no se requieren acciones.

Puntuación REBA 2-3: riesgo bajo. Nivel de acción 1: puede ser necesario realizar acciones.

Puntuación REBA 4-7: riesgo medio. Nivel de acción 2: es necesario realizar acciones.

Puntuación REBA 8-10: riesgo alto. Nivel de acción 3: es necesario realizar acciones pronto.

Puntuación REBA 11-15: riesgo muy alto. Nivel de acción 4: se requiere actuación inmediata.

NIOSH

En 1981, el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) publicó una guía completa para la evaluación y el diseño de levantamiento manual, basada en conocimientos epidemiológicos, fisiológicos, psicofísicos y biomecánicos. En 1991 se proporcionó una versión revisada de la “ecuación de elevación de NIOSH” fácil de usar, considerando nuevos hallazgos ocasionales de la literatura. Para evaluar la carga sobre la columna lumbar durante el levantamiento, se introdujo un límite de 3,4 kN para la compresión del disco lumbosacro. Con respecto a este criterio biomecánico, se revelan varias inconsistencias y discrepancias cuando se utilizan los enfoques de justificación de NIOSH y los datos respectivos de las fuentes bibliográficas: Por ejemplo, los resultados esenciales mencionados por NIOSH o presentadores autorizados por NIOSH no se incluyen o no pueden reproducirse de fuentes citadas. Además, los estudios epidemiológicos que muestran las relaciones entre las tasas de incidencia de trastornos lumbares y las exposiciones mecánicas lumbares no pueden utilizarse para confirmar el valor de 3,4 kN como límite apropiado. No está corroborado ni epidemiológica ni biomecánicamente por las fuentes proporcionadas. Las recopilaciones de datos más completas, disponibles mientras tanto, pueden considerarse como un mejor contexto para la derivación de los límites de carga lumbar con el fin de disminuir el riesgo de sobreesfuerzo individual durante la manipulación manual de materiales. (Jäger y Luttmann, 1999, pp. 331-337)

Repetitividad OCRA

Para evaluar factores específicos Existen varios métodos de evaluación de riesgos, incluida la acción ocupacional repetitiva (OCRA) que se utiliza en industrias con movimientos repetitivos, aumento de la fuerza, postura incómoda y falta de períodos de recuperación. Estos factores de riesgo existen en el montaje. líneas, y el propósito de esta investigación es la evaluación de factores de riesgo ergonómico por el método OCRA en líneas de montaje. (E. A et al., 2008, pp. 70-76)

Método bajo la Norma UNE-EN 1005-3:2002+A1:2009

Esta norma especifica los límites de fuerza recomendados para acciones realizadas durante la utilización de máquinas, incluyendo su construcción, transporte y puesta en servicio (montaje, instalación y reglaje), utilización (operación, limpieza, 23 detecciones de averías, mantenimiento, ajuste, aprendizaje o cambios de proceso), cese del servicio, retirada y desmantelamiento. El procedimiento de evaluación propuesto debería realizarse para cada una de las acciones que tienen lugar durante el manejo de las máquinas. No obstante, puede estimarse que determinadas acciones, poco frecuentes y que exijan poca fuerza, puedan evaluarse de un modo más general. La evaluación del riesgo se basa en la capacidad de generación de fuerza por parte de los usuarios

potenciales, se centra en los trastornos músculo-esqueléticos y se basa en la suposición de que la disminución de la fatiga durante el trabajo es efectiva para reducir dichos trastornos. (INSHT, 2005)

Tabla 3-2: Principales métodos según su finalidad preventiva, fortalezas y debilidades

FINALIDAD PREVENTIVA	DENOMINACIÓN	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Evaluación de movimientos repetitivos	Check list OCRA	Simplificación del método OCRA, construido con los mismos factores, pero de valoran de forma mucho más sencilla. Permite una evaluación rápida y sencilla del riesgo asociado a movimientos repetitivos de los miembros superiores obteniendo un resultado básico de valoración del riesgo que permite prevenir sobre lo más urgente y planificar estudios en detalle.	Aunque de aplicación más sencilla, la misma norma que lo desarrolla indica que en ningún caso se deberán adoptar conclusiones y medidas correctivas definitivas en base a los resultados obtenidos, es necesario realizar un estudio en detalle.
	Método OCRA	Permite determinar el nivel de riesgo por repetitividad estableciendo las medidas correctivas necesarias para situarlo en niveles aceptables. Es reconocido como el mejor método para evaluar tareas que impliquen movimientos repetitivos. Tiene en cuenta factores de la tarea como la intensidad, duración y frecuencia. El empleo óptimo de este método precisa de la creación de un equipo de empresa compuesto por: técnicos, responsables, técnicos en prevención y RLT.	Su aplicación supone un trabajo muy laborioso en tiempo y complejidad. Es recomendable aplicar primero el checklist OCRA y asegurarnos que realmente existe el riesgo.
Evaluación de la carga postural	Método OWAS	Método sencillo y útil basado en la observación y registro de las posturas adoptadas. Es el método de evaluación de carga postural aplicado por excelencia. Permite analizar tareas sin ciclos de trabajo claramente definidos y tareas variables. Alta fiabilidad.	Aplicable sólo al sector industrial. No diferencia entre el análisis del lado derecho e izquierdo del cuerpo. Precisa seleccionar y analizar las posturas en cada fase del trabajo

	Método REBA	Permite la valorar el grado de exposición del trabajador al riesgo por la adopción de posturas inadecuadas que se dan en las tareas en las que se han de manipular personas o cualquier tipo de carga animada. De fácil aplicación en ciclos cortos y repetitivos.	Su aplicación en otros sectores que no sean el sanitario, es discutible. Al igual que RULA, no permite el análisis del conjunto de posturas y queda al criterio del técnico que postura observar y analizar
Evaluación del manejo manual de cargas	NIOSH	Referente mundial en la prevención de riesgos ergonómicos por manipulación manual de cargas, dio lugar a la ISO 11228-1:2003 que permite evaluar con precisión y objetividad, los riesgos ergonómicos derivados del levantamiento manual de cargas y su transporte.	Penaliza a la población con mayor protección (mujeres y jóvenes). No tiene en cuenta el riesgo potencial asociado con los efectos acumulativos de los levantamientos repetitivos. Considera en el mismo grado los levantamientos durante 2 horas que 8 horas.

Fuente: (Plaza, 2016)

2.9.3.7. Metodología de evaluación de posturas forzadas.

El instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), dispone de diferentes herramientas (software descarga manipulación manual de cargas y aplicación de posturas forzadas

Para identificar o evaluar de forma sencilla o más detallada los riesgos derivados de posturas forzadas, trabajos repetitivos y manipulación manual de cargas y aplicación de fuerzas. En el caso de las posturas forzadas, para realizar una evaluación específica de dicho riesgo, se utiliza el Método REBA.

Posturas forzadas

Método REBA

Permite estimar el riesgo de padecer desórdenes corporales relacionados con el trabajo basándose el análisis de las posturas adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. Además, define la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador. Evalúa tanto posturas estáticas como dinámicas, e incorpora la posibilidad de señalar la existencia de cambios bruscos de postura o posturas inestables. En el método valora si la postura de los miembros superiores del cuerpo es adoptada a favor o en contra de la gravedad.

Trabajos repetitivos

Levantamiento de cargas

Método MMC Simple ergo/IBV

Con este método se valora el levantamiento manual de cargas mediante los parámetros de: masa efectiva levantada, calidad de agarre, distancia inicial y final del desplazamiento de la carga, distancia horizontal y la asimetría o dislocación angular del tronco. También valora el uso de una extremidad o dos, si se levanta por una o dos personas, la frecuencia y la duración del levantamiento.

Software ergo/IBV

Este software es una herramienta utilizada en la parte ergonómica para realizar el respectivo análisis de identificación y evaluación de riesgos ergonómicos posicionales en el trabajo.

Aplicación de fuerzas Norma EN1005-3

(Prevalia, 2013) Manifiesta que este método sigue un procedimiento en tres pasos:

Paso A: se determina la capacidad de generación de una fuerza isométrica máxima para las acciones significativas en la población potencial especificada. Para ello pueden emplearse tres métodos alternativos.

Paso B: el valor obtenido en el paso anterior se corrige de acuerdo a los factores de velocidad, frecuencia y duración de la acción, mediante un conjunto de multiplicadores. Se obtiene así una fuerza que puede desarrollarse sin fatiga significativa.

Paso C: se evalúa el riesgo asociado al uso previsto de la máquina, empleando multiplicadores relacionados con la tolerabilidad y el riesgo. En base a la evaluación de riesgos se pueden obtener las siguientes zonas de riesgo:

Zona recomendada: el riesgo de trastornos músculo-esqueléticos es despreciable. No es necesario intervenir.

Zona no recomendada: el riesgo no puede ignorarse. Debe evaluarse con más rigor considerando factores adicionales (postura, aceleración y precisión del movimiento, vibración, interacción hombre-máquina, equipos de protección individual, entorno de trabajo).

Zona a evitar: el riesgo es evidente y no puede aceptarse. Es necesario tomar medidas para reducirlo.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Diagnóstico y Análisis de Situación Actual

El presente trabajo de titulación tipo proyecto técnico tiene como finalidad la gestión preventiva de riesgos ergonómicos en el área de clasificación de baldosas en la empresa C.A. Ecuatoriana de Cerámica de la provincia de Chimborazo, razón por la cual se hizo uso de la aplicación del cuestionario Nórdico de Kuorinka ya que presentan cuestionarios estandarizados para el análisis de síntomas musculoesqueléticos en un contexto ergonómico o de salud ocupacional.

3.1.1. Información general de la empresa

La información general de la empresa se detalla a continuación en la siguiente ficha de caracterización:

Tabla 1-3: Información general de la empresa

• Razón social:	C.A. Ecuatoriana de Cerámica
• Registro Único de contribuyentes (Ruc):	1790013235001
• Actividad económica:	Producción y comercialización de revestimientos cerámicos de pisos y paredes.
• Nombre Comercial:	Ecuacerámica
• Número de trabajadores:	506
• Número de centros de trabajo:	2
• Dirección:	Gonzalo Davalos 3974 y Brasil
• Tamaño de la empresa:	Grande

Realizado por: (Panimboza, Wellington, 2020)

La tabla descrita muestra la información general con la cual está constituida la Empresa C.A. Ecuatoriana de Cerámica la misma que se encuentra ejerciendo su actividad comercial desde el año 1960 en la ciudad de Riobamba, con su planta de producción establecida en dicho lugar.

3.1.1.1. *Reseña histórica*

A finales del año 1960, un grupo de ecuatorianos y venezolanos, comprometidos hacia el progreso y desarrollo industria, crearon en la ciudad de Riobamba a C.A. Ecuatoriana de cerámica. La misma que inició sus operaciones con 23 personas con una capacidad de producción de 4000 m² mensuales de azulejos.

A partir de la década del 90 el grupo El JURI toma el control mayoritario de acciones siendo hoy una empresa que marca el mercado nacional e internacional en la fabricación de baldosas para pisos y paredes.

Actualmente el presidente ejecutivo aplicado reingeniería dentro de los procesos productivos y administrativos. El cual en el nuevo milenio se ha convertido en una empresa competitiva y moderna en el sector cerámico. La planta industrial cuenta con 506 personas. Sus instalaciones tienen un área de 101.000 m² de terreno y 35.000 m² de área cubierta. Cuenta con tecnología de punta italiana, el cual ha permitido tener una capacidad de producción 714.000 m² mensuales.

Su producción de cerámicos el mayor porcentaje se destina hacia la comercialización nacional. A la vez exporta a países como: Colombia, Perú, Chile, Costa Rica, Guatemala, Honduras, entre otros.



Figura 1-3. Logo de Ecuacerámica

Fuente: (CERÁMICA, 1960)

3.1.1.2. *Misión*

Fabricar revestimientos cerámicos de excelente calidad, precios asequibles, con gran diversidad de formatos y diseños, para satisfacer las necesidades estéticas y funcionales de los clientes. La eficiencia del servicio, la certificación internacional de calidad y la innovación dinámica de los productos, permiten mantener el liderazgo en el mercado nacional y ser altamente competitivo en los más exigentes mercados internacionales. La experiencia y el compromiso del personal, impulsa procedimientos de mejoramiento continuo, para generar rentabilidad y crecimiento de la organización.

3.1.1.3. Visión

Ser una organización líder en el mercado nacional, y altamente competitiva en los demás estrictos mercados internacionales, para lo cual se mantendrá una planta tecnificada y colaboradores comprometidos y motivados.

La visión empresarial del presidente señor Jun El Juri, se manifiesta con la implementación de una reingeniería de procesos productivos y administrativos, con el fin de mantener a la empresa competitiva

3.1.2. Estructura Organizacional

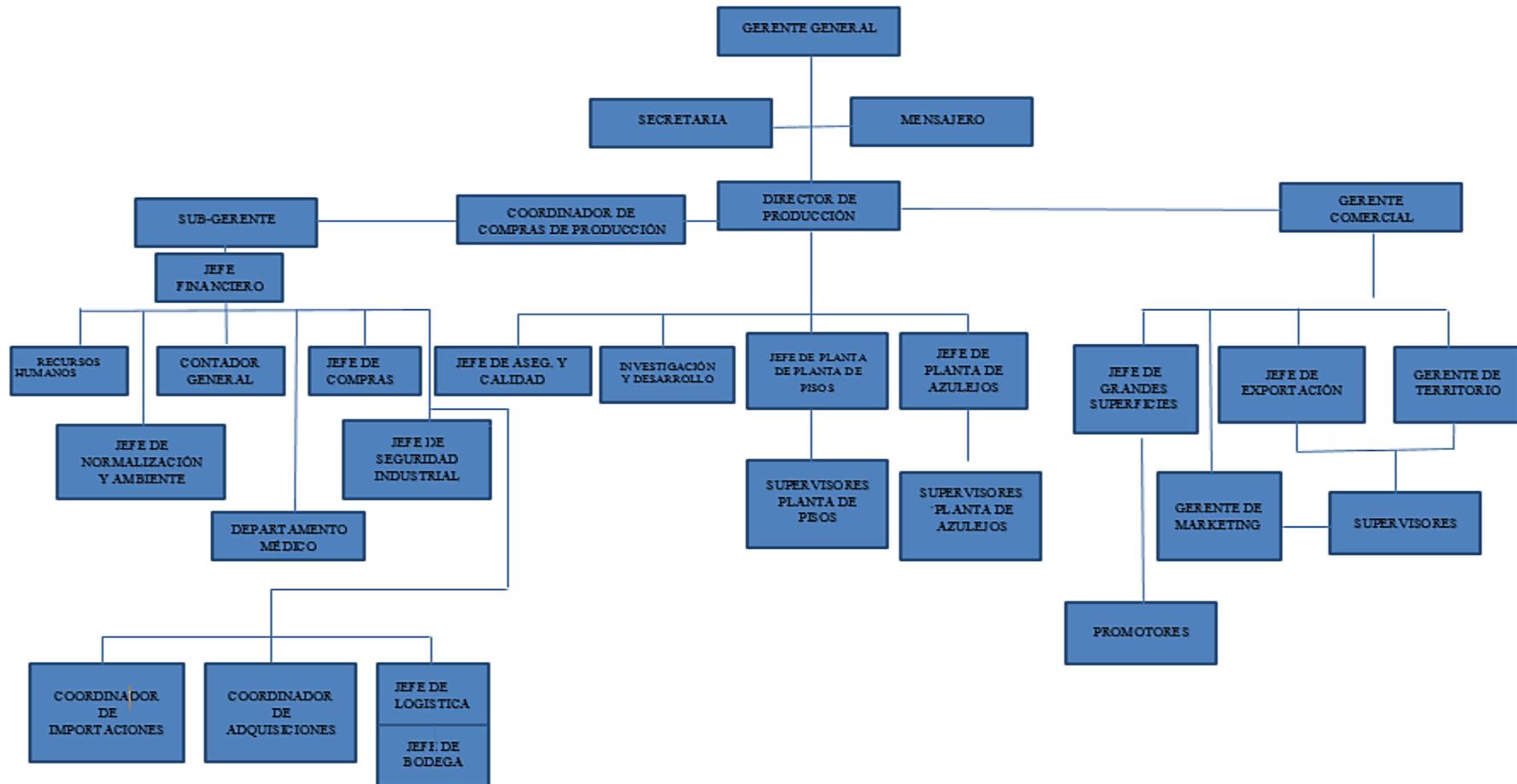


Gráfico 1-3. Organigrama de Ecuacerámica

Realizado por: Panimboza Wellington, 2020

3.1.3. Ubicación

C.A. Ecuatoriana de Cerámica, es una empresa competitiva y moderna del sector cerámico, está ubicada en la provincia de Chimborazo, cantón Riobamba en las coordenadas WGSS84, N9816134.302 E760877.222, parroquia Veloz, y su dirección es Av. Gonzalo Dávalos y Brasil.

Dirección: Riobamba

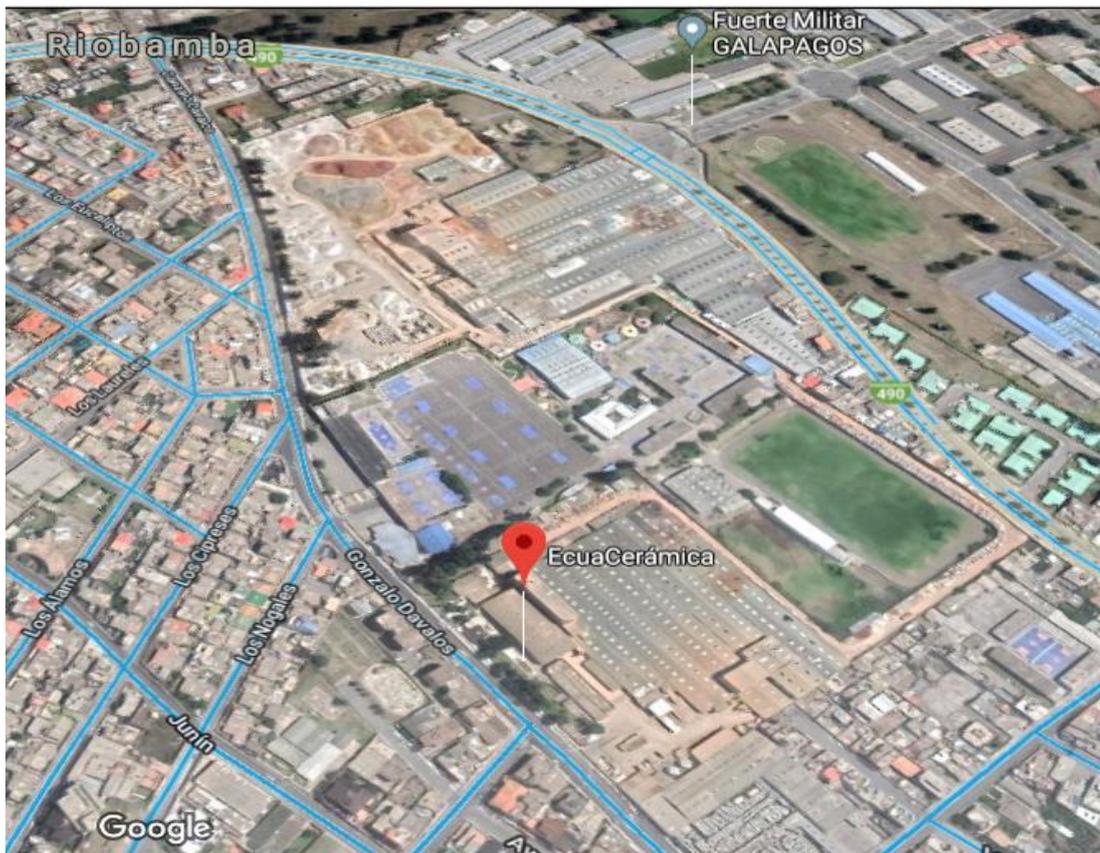


Figura 2-3. Ubicación satelital de Ecuacerámica

Fuente: (Google Maps, 2020)

3.1.4. Diagrama de proceso

El diagrama de proceso que se muestra a continuación hace referencia al área de la línea de clasificación de baldosas , el mismo que es desarrollado por un conjunto de 18 operarios en mencionada sección dentro de las tareas más representativas que se llevan a cabo es la carga de materia prima por la banda transportadora así como la selección de los defectos y finalmente el embalado en las cajas individuales de baldosas para su posterior traslado y almacenamiento, a continuación se muestra en detalle las acciones que se siguen dentro de esta línea, motivo de estudio:

Tabla 2-3: Identificación de los puestos de trabajo

DIAGRAMA DE PROCESO								
		REALIZADO POR: Panimboza Wellington						
		PRODUCTO: Producción de baldosa						
		SUJETO DEL DIAGRAMA: Clasificado de baldosas						
		El diagrama empieza con el almacenamiento de las baldosas en el área de carga y descarga y finaliza con el paletizado de cajas						
MÉTODO		SECCIÓN: Producción	HOJA N.º 1 de 1	<table border="1"> <tr> <td>PERSONAL</td> <td></td> </tr> <tr> <td>MATERIAL</td> <td>X</td> </tr> </table>	PERSONAL		MATERIAL	X
PERSONAL								
MATERIAL	X							
Actual	X	OPERARIO(S): Diferentes operarios en distintos puestos	DIAGRAMA N.º 1	FECHA: 19 - 07 2020				
Número de pasos	Distancia en Metros	Tiempo en minutos	RESUME					
			N		ACTUAL			
			ACCIONES		N.º	Distancia	Tiempo	
						m	min	
				Operación	8		32.68	
				Transporte	3		7.48	
				Inspección	1		1.10	
	Operación Combinada	0		0				
	Demora	0		0				
	Almacenaje	2		-				
		TOTALES		41.26				
PARÁMETROS		SIMBOLOGÍA DEL DIAGRAMA			DESCRIPCIÓN DEL PROCESO			
1			     	Área de carga y descarga de emergencia provisional (No rutinario)				
1	30.00		    	Reingreso de baldosas a la línea de producción.				
1	2.83		    	Traslado de las baldosas desde el área de carga hasta el área de clasificado visual				
2	0.77		    	Clasificado visual en función a los 7 defectos				
3	60.00		    	Rayado al producto inconforme por parte del operario				
4	0.60		    	Colocación del producto defectuoso en la parte inferior de la línea de clasificado				
5	0.50		    	Colocación de los empaques para el embalado de las baldosas en el robot falcón				
6	0.50		    	Agarre de baldosas del brazo del robot para el embalado de cada caja individual de baldosas				
2	5.00		    	Traslado desde el embalado individual de baldosas hacia los pallets				
1	01.10		    	Inspección del operador hacia la caja de baldosas				

7		0.13							Paletizado del robot en la parte central del pallet
8		0.18							Ubicación del lote de cajas en cada pallet correspondiente
3		0.13							Traslado de los lotes de pallets hasta el lugar de almacenamiento
2									Almacenamiento del producto terminado

Realizado por: Panimboza Wellington, 2020

3.1.5. Identificación de los puestos de trabajo

La planta cuenta con varias secciones de trabajo, pero acorde al objeto de estudio de la Gestión preventiva de riesgos ergonómicos se consideró el área de clasificación de baldosas de la empresa, por tanto, dentro de esta área está constituida por 3 subáreas dentro de las cuales laboran 18 personas en las áreas, en las cuales se procedió a la identificación de riesgos laborales mediante inspecciones y utilizando un check list el cual hace referencia al cuestionario Nórdico para la identificación de riesgos los cuales presentan cuestionarios estandarizados para el análisis de síntomas músculo esqueléticos en un contexto ergonómico o de salud ocupacional. A continuación, se detalla los diferentes puestos de trabajo y las actividades que ejecutan los operarios en determinado puesto:

Área de clasificado de baldosas

Esta área dentro de la empresa se encuentra subdividido en diferentes puestos de trabajo mismos que se detallan a continuación

Tabla 3-3: Subdivisión por puestos de trabajo

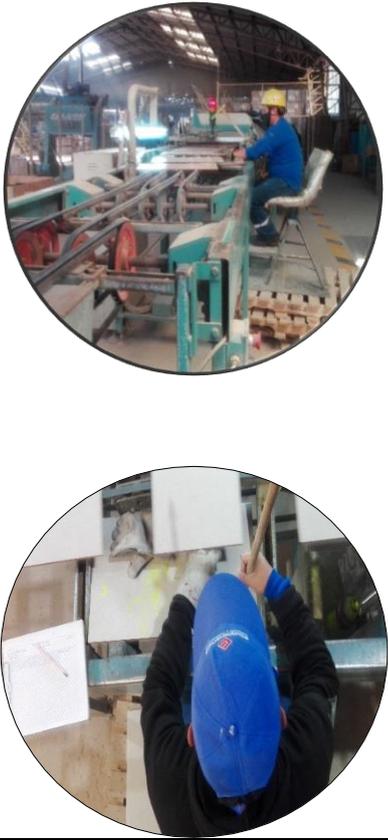
Área:	Subdivisión:
Clasificado de baldosas	<ul style="list-style-type: none"> - Área de carga y descarga de emergencia -Área de Clasificación visual -Área de Paletizado de cajas

Realizado por: Panimboza Wellington, 2020

En el área de clasificación de baldosa se identificó que los operarios de esta sección están en su gran mayoría expuestos a posturas forzadas, levantamiento manual de cargas y trabajo repetitivo, por la actividad que muchos desarrollan la misma que es parte de su actividad laboral dentro de la empresa, en la siguiente tabla se detallan las actividades que se llevan a cabo para cada puesto de trabajo por parte de los operarios de dicha área:

Tabla 4-3: Identificación de los puestos de trabajo por área

IDENTIFICACIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO	
<p>Área de carga y descarga de emergencia : Esta área que forma parte del proceso de producción, siendo esta una actividad no rutinaria que realiza el trabajador dentro de la actividad productiva, en la cual el operador realiza descargas imprevistas debido a factores como: interrupción por atascamientos en la clasificadora automática, fallas del horno, o alguna avería en la línea, es así que el trabajador que se encuentra en el clasificado visual tiene que estar pendiente en caso de suscitar el retroceso de la banda y descargar el producto sobre la mesa, teniendo que transportar a bajar las baldosas, con un tiempo estimado de arribo para cada baldosa de 6 segundos conformando un grupo total de 10 baldosas seguidas, las mismas que el operador agarra con las dos manos y ubica sobre el pallets que está a un costado del piso, estas descargas pueden tomar tiempos desde 3 segundos hasta 30 minutos con una totalidad de producto bajado de 1120 unidades en media hora esto dependerá mucho del tipo de avería que puede acontecer dentro del proceso para nuevamente ingresar el producto a la línea.</p>	

<p>Clasificación visual: En este puesto el operador realiza el clasificado visual en función a los 7 defectos, mismos que hacen referencia al tipo de calidad del producto como: contaminación, grumo, despuntado, fisura, varios (chamote), falla kerajet, terceros, en este puesto el trabajador realiza manualmente el rayado en el producto haciendo uso de la mano derecha el rayado con un marcador de punta transparente de color verde y con la mano izquierda atrapa el producto en caso de tener fisuras ubicando a un lado de la silla, este trabajo lo realiza de manera sentada o parada, según el confort del mismo, durante una hora. Los trabajadores laboran 12 horas diarias, con el fin de cambiar de actividad, los trabajadores rotan en la ejecución de las actividades, por lo cual 1 hora de trabajo lo realizan en paletizado y otra en el área de clasificación visual; es así que en este proceso de clasificación visual pasan 4 horas.</p>	
<p>Paletizado de cajas: En el puesto de paletizado trabajan el operador y un robot falcón, los cuales reciben las cajas de baldosas encartonadas, donde el robot con la pinza electromecánica atrapa y transporta hacia los pallets, el operador inspecciona la caja con la finalidad de ubicar correctamente en el punto designado con un tiempo promedio de paletizado de robot igual a 13 segundos contabilizados desde el inicio de la operación la cual comienza con el agarre de la caja y termina con el depósito en el tablero en la parte central y 18 segundos en las partes diagonales de los pallets porque los trabajadores realizan actividades como enzunchado de tableros de 2min con un total de 8 cajas en una hora, verificación de ubicación correcta de la caja, lo cual toma este tiempo estipulado de actividades.</p>	

Realizado por: Panimboza Wellington, 2020

3.2. Matriz de Riesgos INSHT

En la empresa C.A "Ecuacerámica" dentro del área de clasificación de baldosas se identificó los riesgos que se encuentran presentes en los puestos de trabajo, analizando de manera global los tipos de riesgos a los cuales los trabajadores se encuentran expuestos, obteniendo como resultado la identificación de los riesgos ergonómicos los cuales prevalecen dentro de esta línea, debido a la repetitividad de movimientos, levantamiento manual de cargas, empuje y arrastre de cargas,

entre otros, se consideró el análisis muestral de 18 operarios para 2 jornadas laborales, dentro de las cuales existen turnos rotativos de trabajo.

ÁREA DE CARGA Y DESCARGA DE BALDOSAS: En el área de carga y descarga de baldosa hacia la banda transportadora se encontró diversos tipos de riesgos de entre estos los riesgos ergonómicos son los con mayor incidencia debido a las condiciones de trabajo que se encuentran los trabajadores, correspondiendo a 6 tipos de riesgos presentes dentro del área, de manera global en la siguiente tabla se detallan de los riesgos encontrados en el área de carga de baldosas.

Tabla 5-3: Resumen de la matriz de riesgos del área de carga y descarga de baldosa.

	Título: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS POR PUESTO DE TRABAJO		CÓDIGO: MSST-001				
			FECHA: 18/07/2020				
			VERSIÓN: 01				
Fecha de Elaboración:	18/07/2020	Revisión	1				
Elaborado por:	Panimboza Wellington	EVALUACIÓN					
Localización:	Gonzálo Dávalos 3974 y Brasil	<input checked="" type="checkbox"/> Inicial					
Puestos de trabajo:	área de carga y descarga de baldosas	<input type="checkbox"/> Periódica					
Actividades							
	Total riesgos	Mecánicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonómicos	Psicosociales
		3	4	1	1	5	2
	Estimación del riesgo	T	TO	MO	I	IN	
		6	5	5	0	0	

Realizado por: Panimboza Wellington, 2020

ÁREA DE CLASIFICADO VISUAL: el área de clasificado visual en banda transportadora hacia el paletizado de cajas, presenta determinadas condiciones para una estimación del riesgo de tipo moderado, correspondiente a los riesgos ergonómicos, el mismo que hace referencia a los movimientos corporales petitivos en esta área por el clasificado visual por parte del trabajador adjuntándose a ello una postura forzada ya sea de pie, o sentada al momento de ejecutar a cabo esta tarea, a continuación se detalla en resumen los riesgos encontrados en esta actividad.

Tabla 6-3: Resumen de la matriz del área de clasificación visual.

	Título: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS POR PUESTO DE TRABAJO		CÓDIGO: MSST-001				
			FECHA: 18/07/2020				
		VERSIÓN: 01					
Fecha de Elaboración:	18/07/2020	Revisión	1				
Elaborado por:	Panimboza Wellington	EVALUACIÓN					
Localización:	Gonzálo Dávalos 3974 y Brasil	<input checked="" type="checkbox"/> Inicial					
Puestos de trabajo:	área de clasificación visual	<input type="checkbox"/> Periódica					
Actividades							
	Total riesgos	Mecánicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonómicos	Psicosociales
		1	2	1	1	2	2
	Estimación del riesgo	T	TO	MO	I	IN	
		3	4	2	0	0	

Realizado por: Panimboza Wellington, 2020

En esta área el tipo de riesgo que se genera es el riesgo ergonómico debido a la actividad que realizan los trabajadores y comprende 3 riesgos de tipo trivial, 4 riesgos tolerables, 2 riesgos de tipo moderado, dentro de lo cual es riesgo de tipo ergonómico es el riesgo que se presenta 2 puntuaciones con una estimación de tipo moderado, acorde a la valoración de la matriz INSHT.

Tabla 7-3: Riesgos ergonómicos en el área de clasificado visual

N° de trabajadores:		Hombres 1			Mujeres 0			Estimación del Riesgo				
#	Identificativo	Probabilidad			Consecuencias			T	TO	MO	I	IN
		B	M	A	LD	D	ED					
ERGONOMICOS	Empuje y arrastre de cargas											
	Levantamiento manual de cargas											
	Transporte manual de cargas											
	Movimiento corporal repetitivo		1			1				MO		
	Posturas forzadas (de pie, sentada, encorvada, acostada)		1			1				MO		
	Uso de pantallas de visualización PVDs											

Realizado por: Panimboza Wellington, 2020

ÁREA DE PALETIZADO DE CAJAS: el área de paletizado de cajas desde la banda transportadora hacia los pallets, los trabajadores realizan esta actividad bajo determinados

factores de riesgo de entre los cuales los riesgos ergonómicos muestran una prevalencia de estos con 5 riesgos por diversos factores que posteriormente se detallan, se muestra así un cuadro resumen de la matriz de riesgos para este puesto de trabajo:

Tabla 8-3: Resumen de la matriz del área de paletizado de cajas.

	Título: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS POR PUESTO DE TRABAJO		CÓDIGO: MSST-001				
			FECHA: 18/07/2020				
			VERSIÓN: 01				
Fecha de Elaboración:	18/07/2020	Revisión	1				
Elaborado por:	Panimboza Wellington	EVALUACIÓN					
Localización:	Gonzalo Dávalos 3974 y Brasil	<input checked="" type="checkbox"/> Inicial					
Puestos de trabajo:	área de paletizado de cajas	<input type="checkbox"/> Periódica					
Actividades							
	Total riesgos	Mecánicos 4	Físicos 1	Químicos 1	Biológicos 1	Ergonómicos 5	Psicosociales 2
	Estimación del riesgo	T 6	TO 5	MO 3	I 0	IN 0	

Realizado por: Panimboza Wellington, 2020

Concluida la evaluación de todos los puestos de trabajo para el área de clasificación de baldosas de la empresa C.A. ECUACERAMICA realizado a través de una inspección in situ en la planta se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 9-3: Resultados generales de la evaluación de riesgos

C.A. ECUACERÁMICA												
N°	Area	Tipo de riesgo						Calificación del riesgo				
		Mecánicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonómicos	Psicosociales	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1	Área de carga y descarga de baldosas	3	4	1	1	5	2	6	5	5	0	0
2	Clasificación visual	1	2	1	1	2	2	3	4	2	0	0
3	Paletizado de cajas	4	1	1	1	5	2	6	5	3	0	0
	Total	8	7	3	3	12	6	15	14	10	0	0

Realizado por: Panimboza Wellington, 2020

El siguiente histograma muestra todos los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores de la planta al momento de realizar sus actividades operativas, con ellos cuales se logró determinar que los riesgos a los que se encuentran mayormente expuestos, correspondiente a los riesgos Ergonómicos, en los cuales está basado la creación de una medida para mitigar la incidencia de los mismos en la afectación de la salud hacia los trabajadores.

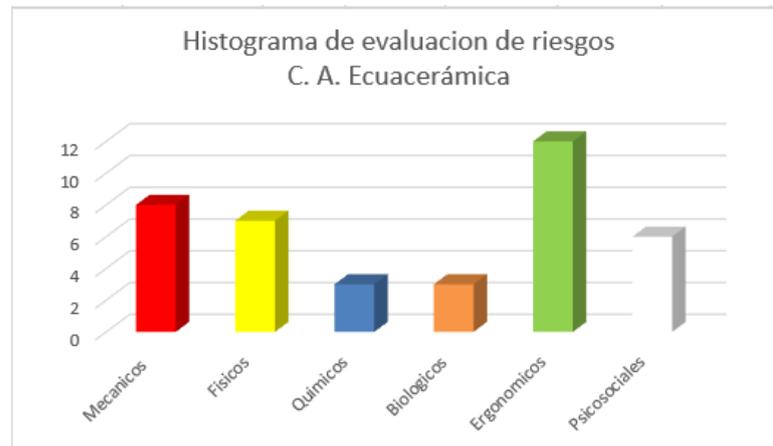


Gráfico 2-3. Resultados por tipo de riesgo

Realizado por: Panimboza Wellington, 2020

3.3. Evaluación Ergonómica

En la actualidad para la valoración de los riesgos ergonómicos, existen diversos métodos que permiten evaluar posturas forzadas, movimientos repetitivos, trastornos musculo-esqueléticos en base a las condiciones a las cuales se encuentran expuestos los trabajadores y a un sin número de factores que afectan la salud de los mismos, por ende, para evitar cualquier complicación en la salud es importante realizar una evaluación ergonómica temprana a través de diversos métodos que permiten detectar patologías relacionadas a la actividad laboral, en este trabajo se utilizó el cuestionario nórdico de kuorinca el mismo que reveló el padecimiento de determinados síntomas músculo esqueléticos por parte de los trabajadores en el área de clasificado de baldosa acorde a las actividades que realizaban dentro de la jornada laboral de 12 horas.

3.4. Cuestionario Nórdico de Kuorinca de Síntomas Músculo – Tendinoso

En base a las preguntas estandarizadas del cuestionario Nórdico fue aplicado a una muestra de 18 trabajadores de la planta industrial de C.A Ecuatoriana de Cerámica, el envío del documento de procedio a realizar utilizando el medio de comunicación WhatsApp, debido a la restricción de la pandemia nacional para el área de clasificado de baldosas, los resultados obtenidos en base a la tabulación fueron los siguientes:

TRANSTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS:

El cuestionario aplicado a la población total del área de clasificación de baldosas fue 18 trabajadores de los cuales 14 presentan Trastornos Músculo esqueléticos y 4 no presentan sintomatología, como se muestra en el siguiente gráfico:

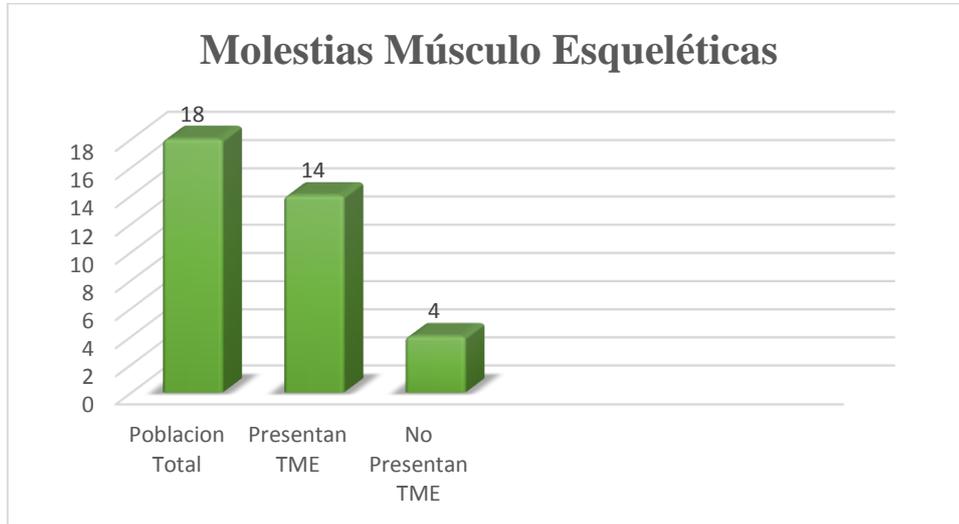


Gráfico 3-3. Molestias Musculo Esqueléticas

Realizado por: Panimboza Wellington, 2020

De los trabajadores evaluados 3 personas corresponden al cargo de supervisor y 15 personas al cargo de operarios de línea como se detalla a continuación:

OPERARIOS:

Del total de 15 operarios de línea, 12 indicaron haber presentado algún tipo de molestia musculo esquelética, mientras que 3 operadores no presentan TME.

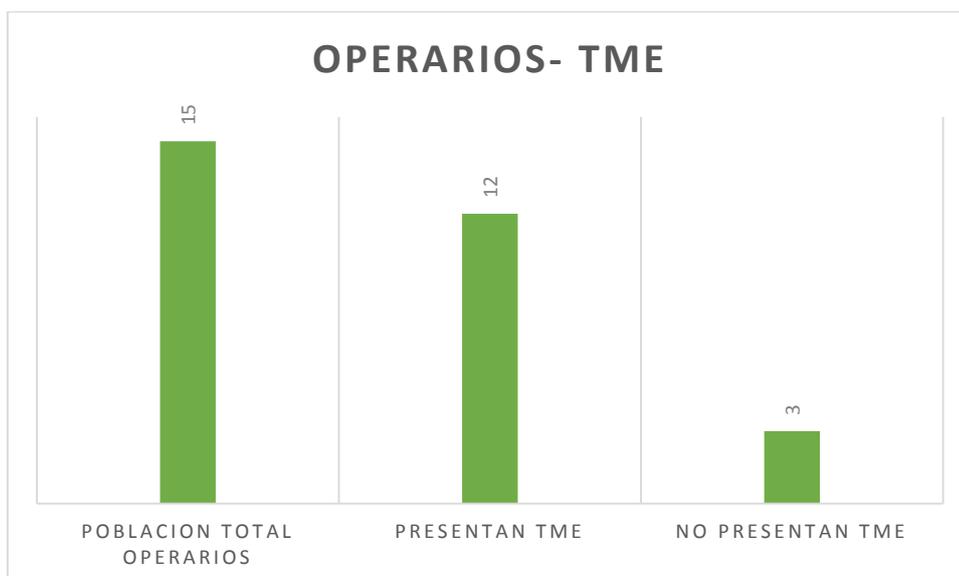


Gráfico 4-3. Molestias Musculo Esqueléticas en Operarios

Realizado por: Panimboza Wellington, 2020

SUPERVISORES:

Del total de 3 Supervisores del área, 2 indicaron haber presentado algún tipo de molestia musculoesquelética, mientras que 1 Supervisor no presentan TME.

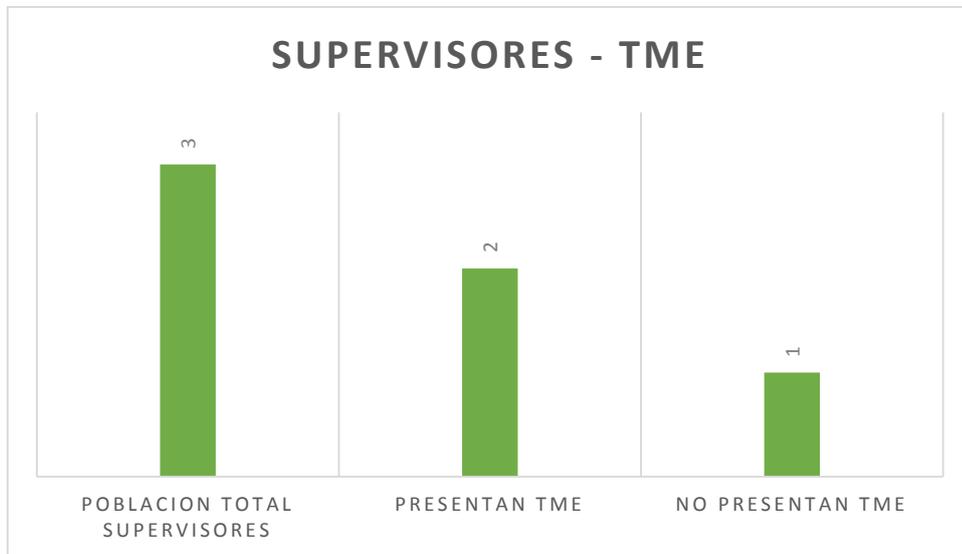


Gráfico 5-3. Molestias Musculo Esqueléticas en Supervisores

Realizado por: Panimboza Wellington, 2020

Ubicación de las molestias: En referencia a la ubicación de las molestias de los 14 operarios que si presentan molestias musculoesqueléticas se encontró que: en la zona del cuello 12 trabajadores presentaron molestias mientras que los 2 restantes ninguna, de igual manera para la zona dorsal y lumbar de las 14 personas encuestadas todas presentan dolor en esta zona, para ello descrito en el siguiente gráfico:

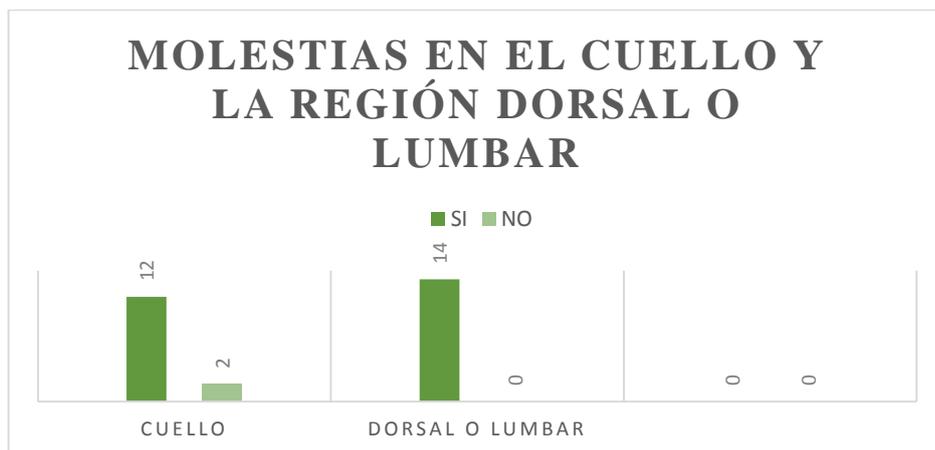


Gráfico 6-3. Molestias en el cuello y región dorsal o lumbar

Realizado por: Panimboza Wellington, 2020

En las áreas de los hombros se encontró los siguientes datos: 2 operarios presentaron dolor en el hombro derecho mientras que 1 operario presentó dolor en el hombro izquierdo y 11 operarios presentaron dolores en sus dos hombros, de igual manera para la parte del codo o antebrazo 3 operarios presentaron dolor en la parte derecha de codo o antebrazo, mientras que 2 trabajadores

presentaron dolor en la parte izquierda del antebrazo, 8 operarios presentaron dolor en los dos antebrazos y 1 trabajador no presentó dolor alguno, finalmente para el área de la muñeca o las manos 2 operarios presentaron dolor en la parte derecha mientras que 11 operarios presentaron dolor en ambas manos y 1 operario no presentó dolor en ninguna mano, como se muestra a continuación en la figura:

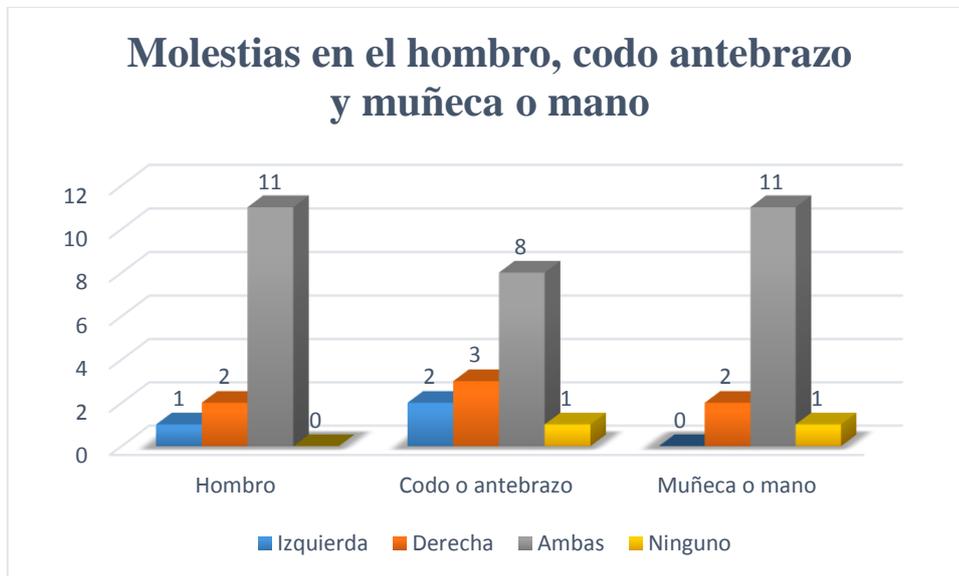


Gráfico 7-3. Molestias en el hombro, codo y muñeca

Realizado por: Panimboza Wellington, 2020

Tiempo de presentación de las molestias: En referencia a la pregunta sobre el tiempo de presentación de las molestias, los resultados tabulados fueron los siguientes:

Cuello: 8 trabajadores presentan molestias desde hace 1 mes en el cuello, 2 trabajadores presentan esta molestia desde 1 a 3 meses, mientras que 1 trabajador desde hace 3 a 6 meses otro trabajador desde 6 meses a 1 año y finalmente 2 trabajadores manifestaron presentar problemas en el cuello por un tiempo superior al año.

Hombro: para el área comprendida del hombro se conoce que: 5 trabajadores presentan problemas en esta área desde hace 1 mes, además 5 trabajadores presentan dolores de 1 a 3 meses, mientras que 1 trabajador de 3 a 6 meses, de igual manera 2 trabajadores presentan problemas con un tiempo de 6 meses a 1 año y finalmente 1 trabajador tiene problemas en el hombro por un tiempo mayor al año.

Dorsal o lumbar: la otra parte del cuerpo a evaluar fue la sección dorsal o lumbar, en esta se obtuvo la siguiente información: 1 trabajador presenta molestias desde hace 1 mes, mientras que 8 trabajadores presentan este problema desde hace 1 a 3 meses, de igual manera 2 trabajadores presentan dolor desde hace 3 a 6 meses, mientras que 1 trabajador presenta este problema de 6 meses a 1 año y finalmente 2 trabajadores presenta este problema por más de 1 año.

Codo o antebrazo: en esta parte se conoce que: 5 trabajadores presentan problemas desde hace 1 mes, 6 trabajadores desde 1 a 3 meses mientras que 1 trabajador tiene este inconveniente desde 3 a 6 meses de igual manera, 1 trabajador tiene problemas desde hace 6 meses a 1 año y finalmente 1 trabajador sufre molestias en esta área por más de 1 año.

Muñeca o mano: en esta parte se obtuvo la siguiente información, 5 trabajadores presentan esta molestia desde hace 1 mes, 5 desde hace 1 a 3 meses, 2 desde 3 a 6 meses ningún trabajador presento molestias para un tiempo de 6 meses a 1 año y finalmente 2 trabajadores presentaron molestias por un lapso de tiempo mayor a 1 año.

De los resultados tabulados se conoce que las molestias con mayor prevalencia dentro de los trabajadores de la línea de clasificado son las relacionadas con problemas de cuello y problemas dorsales o lumbares, con periodos de tiempo de 1 mes y 1 a 3 meses respectivamente, la información se muestra en el siguiente gráfico:

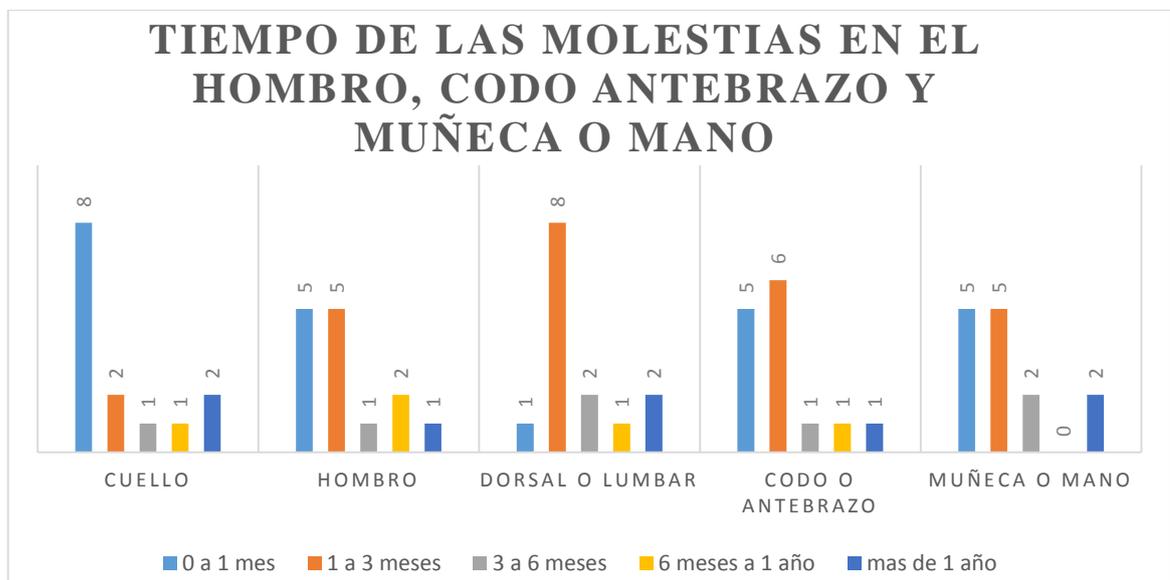


Gráfico 8-3. Tiempo de las Molestias en el hombro, codo y muñeca

Realizado por: Panimboza Wellington, 2020

Necesidad de cambio de puesto de trabajo: Sobre la pregunta si ha requerido un cambio de puesto debido a las molestias que han presentado se obtienen las siguientes respuestas, 2 trabajadores manifestaron reasignación temporal de tareas por molestias presentadas en el cuello y en la sección lumbar o dorsal, de igual manera 1 operario manifestó una reasignación temporal por las molestias en el hombro y del mismo modo otro trabajador manifestó un reasignación temporal por las molestias presentadas en la muñeca.

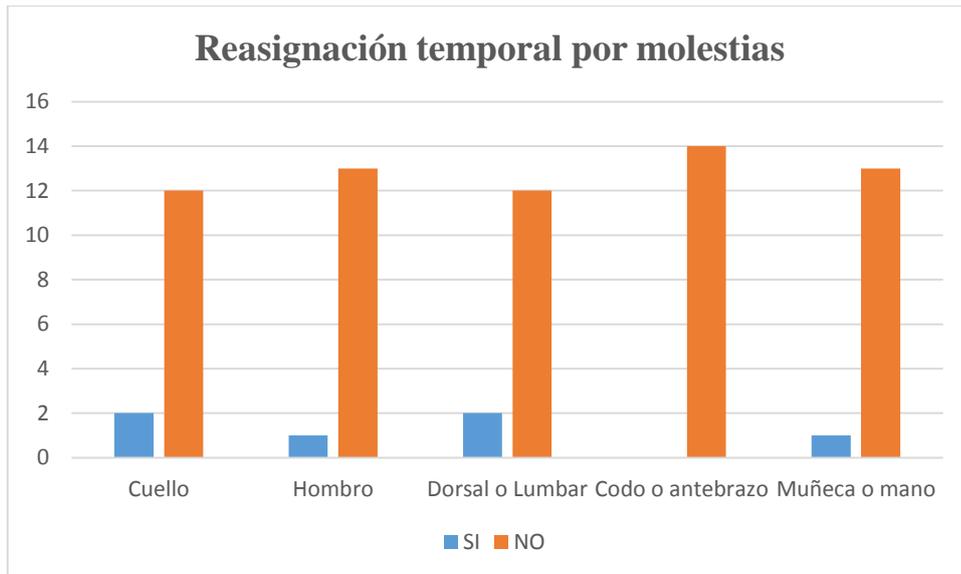


Gráfico 9-3. Reasignación temporal por molestias

Realizado por: Panimboza Wellington, 2020

Molestias en los últimos 12 meses: en el ítem si ha presentado molestias en los 12 últimos meses, 11 operarios indicaron que si a nivel del cuello, 14 operarios en el hombro, 14 operarios en la región dorsal y lumbar mientras que 13 operarios en el codo y finalmente 13 operarios en las manos.

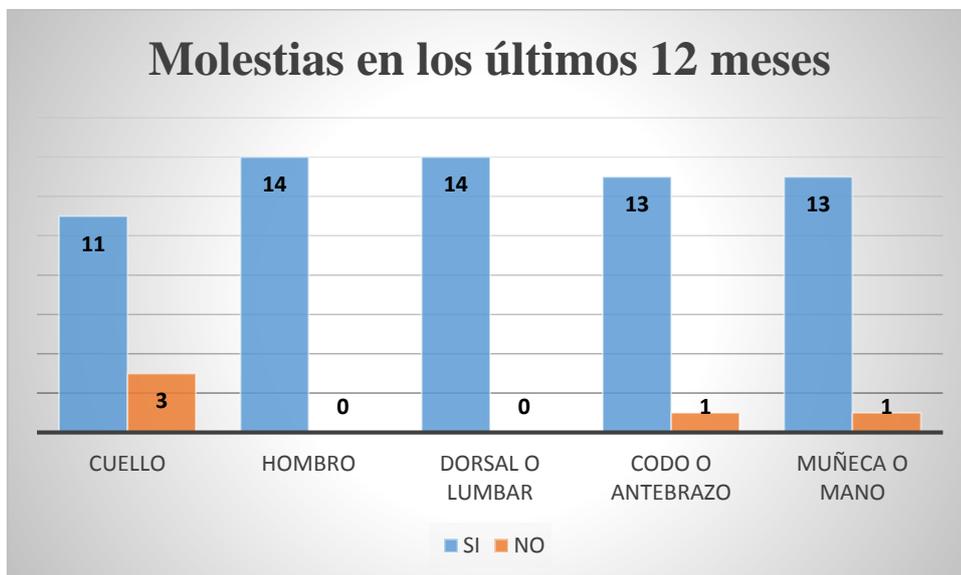


Gráfico 10-3. Molestias en los últimos 12 meses

Realizado por: Panimboza Wellington, 2020

Duración de las Molestias en los últimos 12 meses: en el ítem de duración de las molestias en los últimos 12 meses las respuestas fueron: 14 operarios indicaron que las molestias de cuello han durado 1-7 días, 10 operarios indicaron que las molestias en el hombro duraron entre 1-7 días mientras que 3 operarios presentaron la misma molestia pero por un periodo de tiempo de 8

– 30 días y 1 operario con una duración mayor de 30 días de molestia, en la región dorsal 7 operarios indicaron que las molestias tuvieron una duración de 1-7 días mientras que para 7 trabajadores la duración de las molestias fueron estuvieron comprendidas de 8-30 días, en la región del codo 12 trabajadores presentaron molestias por 1- 7 días mientras que 2 trabajadores lo hicieron por un periodo de tiempo de 8 – 30 días, finalmente en la muñeca 10 trabajadores presentaron molestias de 1-7 días 3 por un tiempo de 8-30 días y 1 por un periodo de tiempo mayor de 30 días.

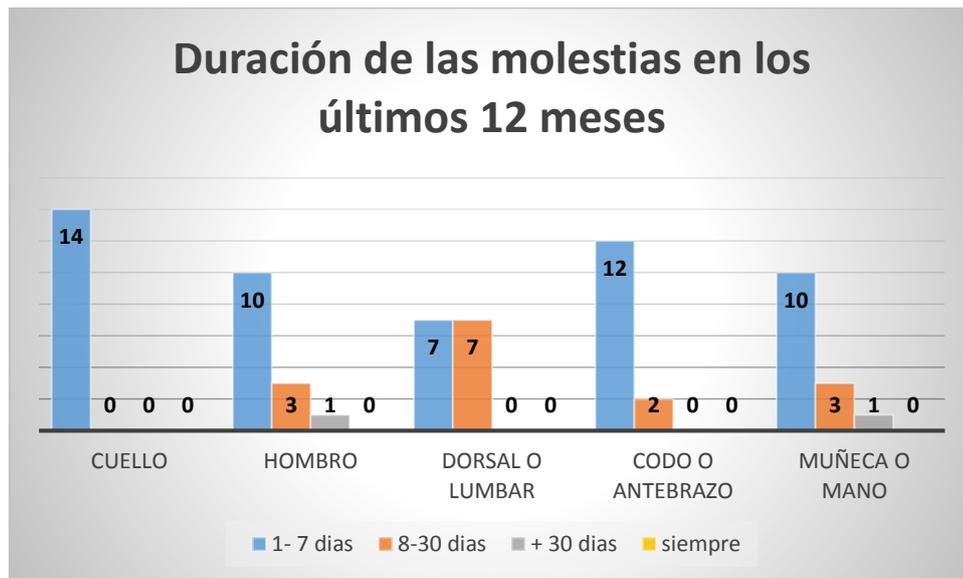


Gráfico 11-3. Duración de las Molestias en los últimos 12 meses

Realizado por: Panimboza Wellington, 2020

Duración de tiempo que se presentan las molestias: en el ítem de duración de las molestias en los últimos 12 meses las respuestas fueron: 12 operarios presentaron molestias en los últimos doce meses con una duración menor de una hora en el cuello, 2 con una duración de 1 a 24 horas en la misma área, 4 trabajadores presentan molestias en el área del hombro por menos de 1 hora, mientras que 9 con una duración de 1-24 horas y de igual manera 1 trabajador con una duración de 1-a 4 semanas de molestias, en la región dorsal 1 trabajador por un tiempo menor a 1 hora mientras que 11 con una duración de 1-24 horas, 1 con una duración de 7 días y 1 con una duración de 1- 4 semanas, en la sección del antebrazo 4 presentan molestias con una duración menor a 1 hora mientras que 8 con una duración de 1-24 horas, 1 con una duración de 7 días de molestias y 1 trabajador durante 1-4 semanas de molestias, finalmente para el área de las manos 3 trabajadores presentan molestias comuna duración inferior a 1 hora, 8 entre 1-24 horas de molestias , 2 con una duración de 7 días y 1 con una duración de entre 1 y 4 semanas de molestias.

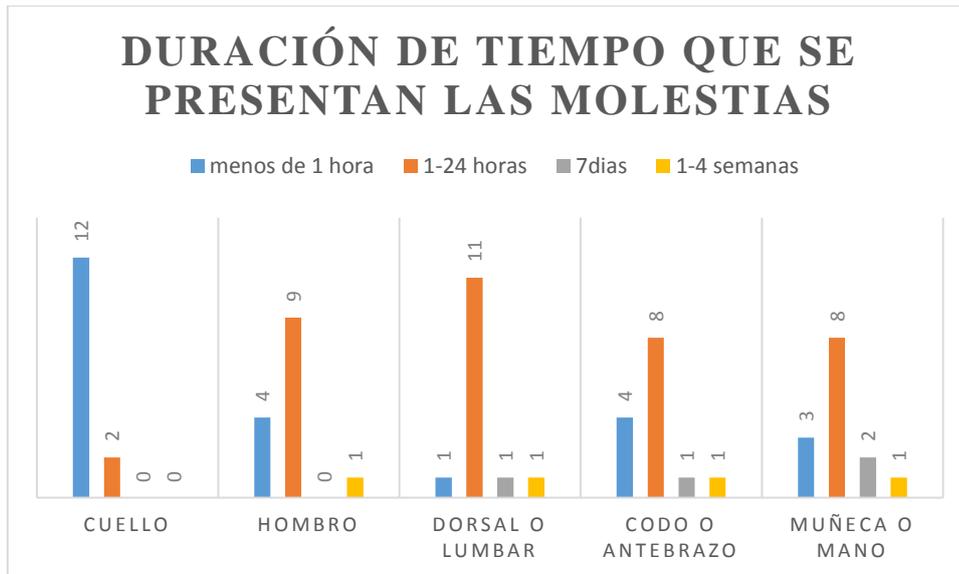


Gráfico 12-3. Duración de tiempo que se presentan las Molestias

Realizado por: Panimboza Wellington, 2020

Tiempo de impedimento para realizar el trabajo: en el ítem sobre cuánto tiempo estas molestias le han impedido ejercer el trabajo con normalidad, 11 trabajadores indicaron que las molestias en el cuello por un lapso inferior a un día le han impedido realizar el trabajo, mientras que 3 trabajadores presentan impedimento para trabajar por un lapso de 1-7 días, del mismo modo 6 trabajadores presentan esta molestia por un lapso inferior a 1 día así como 8 trabajadores lo hicieron para un lapso de 1-7 días en el área del hombro, en el área lumbar 2 trabajadores presentan molestias por un tiempo inferior a un día laboral mientras que 12 refirieron molestias para un lapso de 1-7 días, en el área del codo 7 trabajadores presentaron esta condición por un lapso de tiempo inferior a un día mientras que 6 trabajadores refirieron este lapso de tiempo entre 1-7 días, en tanto que 1 trabajador presentó impedimento para laborar en condiciones normales durante un tiempo estimado de 1 a 4 semanas y finalmente en el área de las manos 6 trabajadores presentan molestias por un lapso de tiempo inferior a un día de impedimento y finalmente 8 trabajadores presentan esta dificultad por 1-7 días.

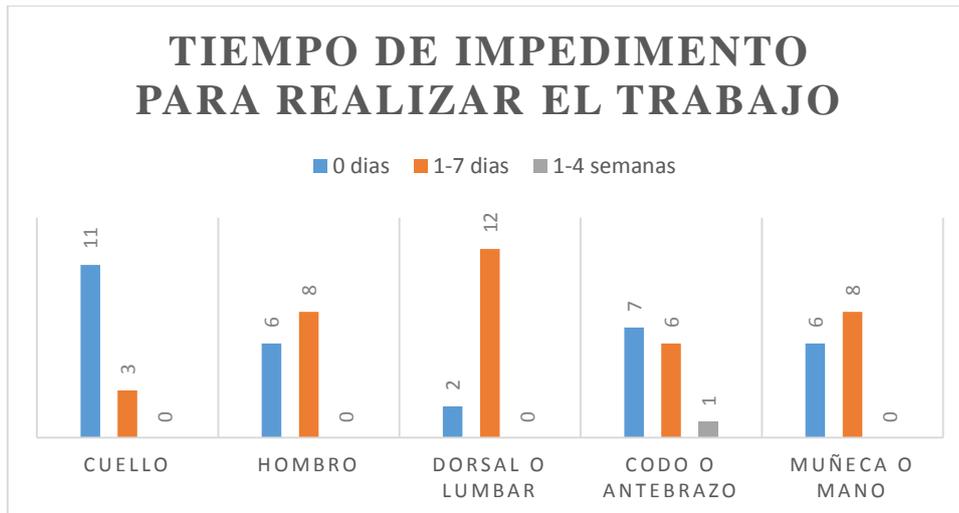


Gráfico 13-3. Tiempo de impedimento para realizar el trabajo

Realizado por: Panimboza Wellington, 2020

Tratamiento por las molestias en los últimos doce meses: en la pregunta sobre si el trabajador ha recibido tratamiento por presentar este tipo de molestias en los últimos 12 meses las respuestas obtenidas fueron las siguientes: 14 trabajadores indicaron que por molestias en la zona del cuello no han recibido tratamiento, 6 trabajadores indicaron que por molestias generadas en la zona del hombro si han recibido tratamiento mientras que 8 de ellos no han recibido tratamiento alguno, en tanto que 4 trabajadores han recibido tratamiento médico por molestias generadas en la zona lumbar mientras que 10 trabajadores no han recibido tratamiento por molestias generadas en esta zona, en la zona del codo 14 trabajadores manifestaron que no han recibido tratamiento médico para estas molestias y finalmente 1 trabajador recibió tratamiento médico para las molestias generadas en la muñeca mientras que 13 trabajadores no han recibido tratamiento para molestias generadas en la misma zona.

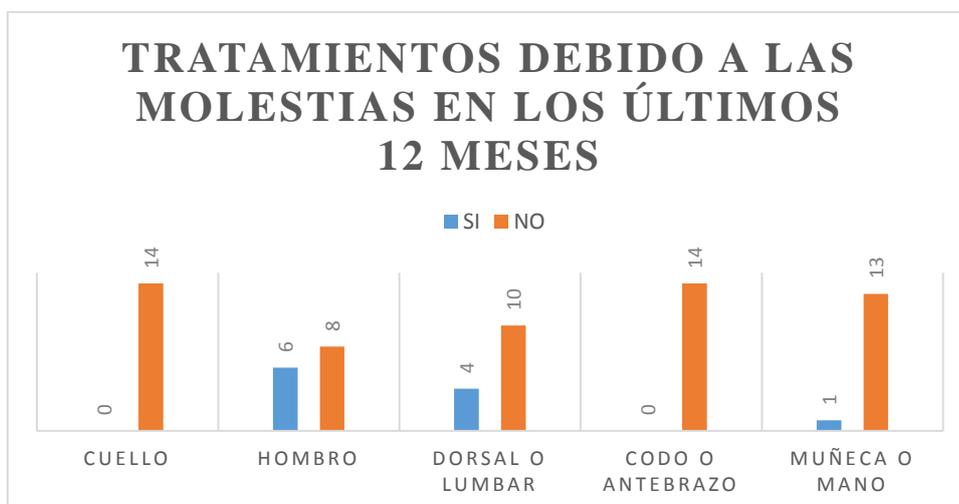


Gráfico 14-3. Tratamiento médico debido a las molestias

Realizado por: Panimboza Wellington, 2020

Presencia de molestias en los últimos 7 días: en la pregunta sobre si han presentado molestias los trabajadores en los últimos 7 días las respuestas fueron las siguientes: 8 mencionaron haber presentado molestias en la región del cuello en los últimos 7 días, 13 presentaron molestias en la región del hombro en los últimos 7 días, 14 presentaron molestias en la región dorsal o lumbar en los últimos 7 días, 12 presentaron molestias en la región del codo y finalmente en la región de las manos 13 trabajadores presentaron molestias en los últimos 7 días.

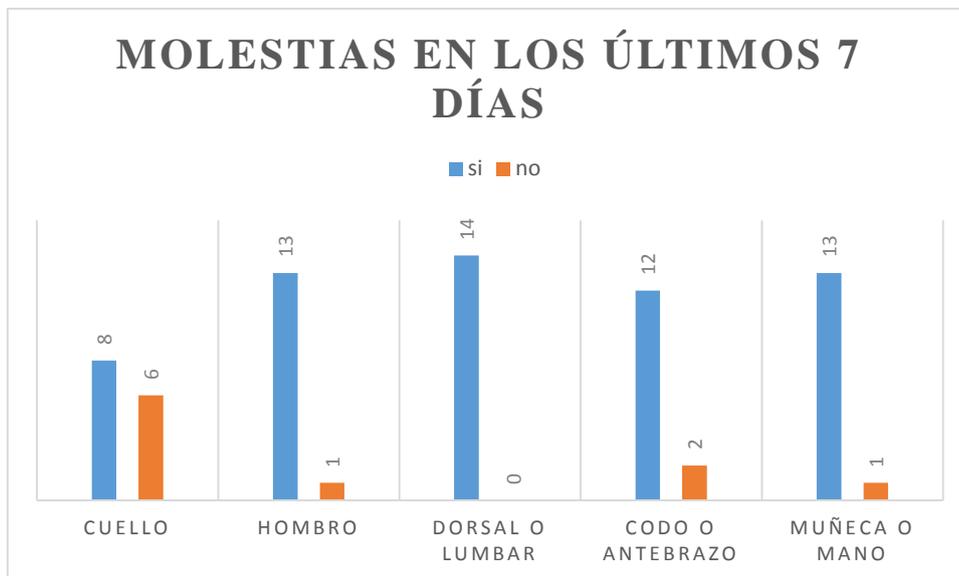


Gráfico 15-3. Molestias en los últimos 7 días

Realizado por: Panimboza Wellington, 2020

Puntuación de la intensidad de las molestias: en la pregunta que hace referencia a la puntuación de la intensidad de las molestias se obtuvo las siguientes respuestas: molestias leves con una puntuación de (1) para la zona del cuello 2, para la zona dorsal 1, para la zona de codo 2 y para la zona de la muñeca 1, molestias moderadas con una puntuación de (2) se presentó 9 para la zona del cuello, 5 para la zona del hombro, 1 para la zona dorsal, 4 para la zona del codo, 5 para la zona de la muñeca, molestias fuertes con una puntuación de (3) fueron 3 para la zona del cuello, 8 para la zona del hombro, 8 para la región lumbar, 6 para la zona del antebrazo y 7 para la región de las manos, finalmente las molestias muy fuertes con una puntuación de (4) fueron 1 para la zona del hombro, 4 para la zona dorsal, 2 para la zona del antebrazo y 1 para la zona de las manos.

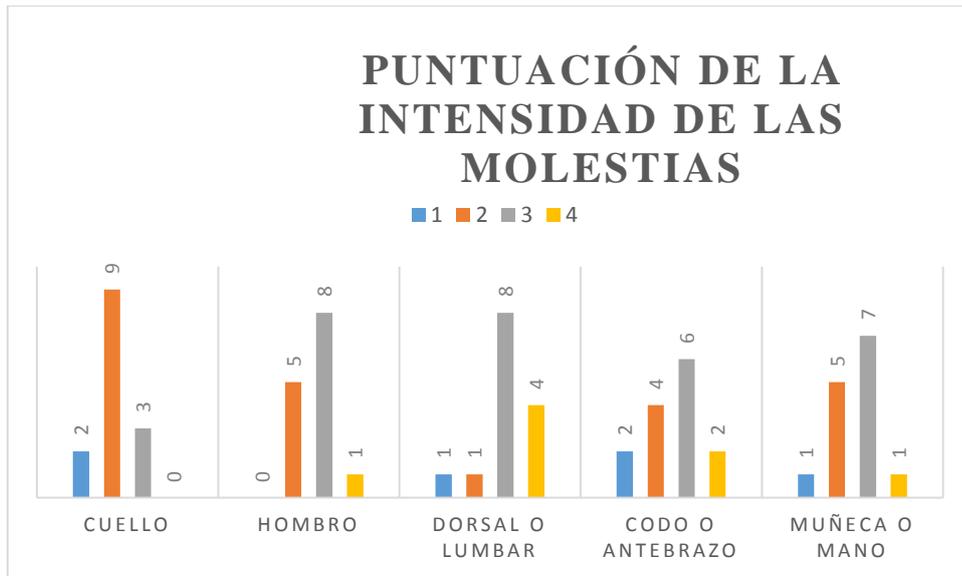


Gráfico 16-3. Puntuación en la intensidad en las molestias

Realizado por: Panimboza Wellington, 2020

Atribución de las molestias: en la pregunta sobre la consideración de la causa de las molestias los trabajadores manifestaron en su mayoría que las molestias por posturas inadecuadas, así como las molestias causadas por un trabajo repetitivo, eran las causas más comunes para dichos padecimientos seguidamente con los levantamientos de cargas y finalmente con un trabajo forzado, acorde la encuesta realizada.

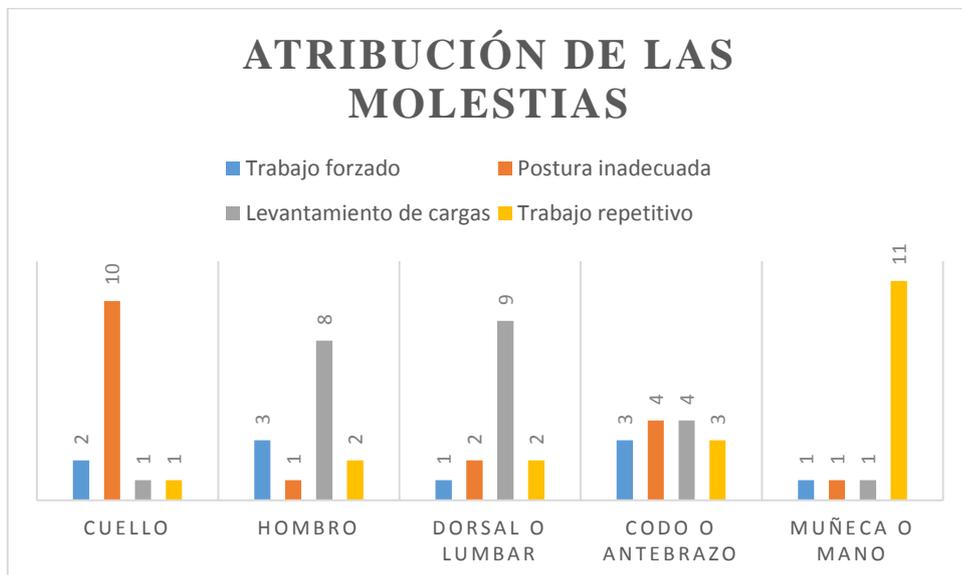


Gráfico 17-3. Atribución de las molestias

Realizado por: Panimboza Wellington, 2020

3.5. Comprobación de los TME mediante la Evaluación por el Método REBA

En base a los resultados obtenidos de la aplicación del cuestionario nórdico de Kuorinka, fue preciso la evaluación para los factores de carga postural dinámicos y estáticos, presentes en las distintas actividades que desarrollan los operarios en el área de clasificación de baldosa, teniendo en consideración la interacción ser humano-carga para el sustento de la postura en las extremidades superiores.

A continuación, se muestra el desarrollo del método REBA en la actividad de carga de emergencia en la línea de baldosas:

1.- Identificación de la actividad y los ángulos críticos

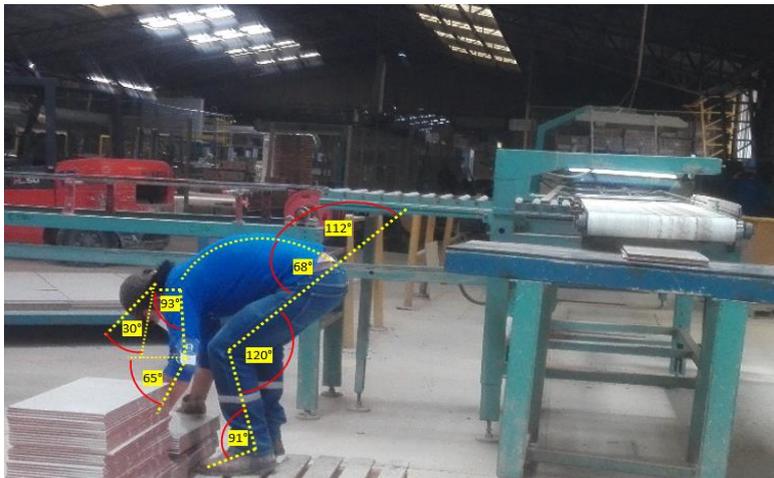


Figura 3-3. Operador con sus respectivos ángulos críticos.

Fuente: Panimboza Wellington, 2020

Se debe dividir al cuerpo en dos grupos.

- **Grupo A** (tronco, cuello y piernas)
- **Grupo B** (brazos, antebrazos y muñecas)

Grupo A: Puntuaciones del Tronco, cuello y piernas:

El método comienza con la valoración y puntuación individual de los miembros del grupo A, formado por el tronco, el cuello y las piernas.

Puntuación del tronco

El primer miembro a evaluar del grupo A es el tronco. Se debe determinar si el trabajador realiza la tarea con el tronco erguido o no, indicando en este caso el grado de flexión o extensión observado. Se selecciona la puntuación adecuada de la tabla 10-3. [31] (Sandoval, 2013)

Tabla 10-3: Puntuación a los movimientos.

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

Fuente: Panimboza Wellington, 2020

Se puede observar en la toma que el tronco del trabajador se encuentra erguido con un ángulo crítico mayor a 60°, con un ángulo crítico de (68 grados) entonces se procede a dar la puntuación mediante la tabla 10-3, indicando que se debe dar 4 puntos. +1 debido que el operador gira para ubicar las baldosas sobre los pallets

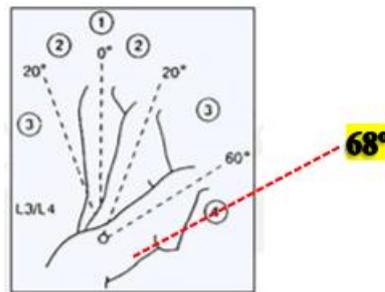


Figura 4-3. Posiciones del tronco

Fuente: Panimboza Wellington, 2020

Puntuación del cuello

En segundo lugar, se evalúa la posición del cuello. El método considera dos posiciones del cuello está flexionado entre 0 y 20 grados y en la segunda existe flexión o extensión de más de 20 grados. La puntuación calculada para el cuello podrá verse incrementada si el trabajador presenta torsión o inclinación lateral del cuello, tal y como indica la tabla 11-3.

Tabla 11-3: Puntuación del cuello.

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

Fuente: Panimboza Wellington, 2020

De acuerdo con la toma del operario, se considera al medir que el cuello se encuentra flexionado en 30°, de acuerdo a la tabla 11-3, la puntuación es de 2.

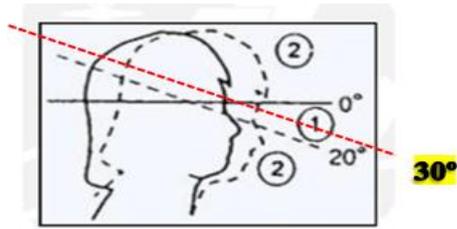


Figura 5-3. Posiciones del cuello.

Fuente: Panimboza Wellington, 2020

Puntuación de las piernas

Para terminar con la asignación de puntuaciones de los miembros del grupo A se evalúa la posición de las piernas. La consulta de la Tabla 12-3 permite obtener la puntuación inicial asignada a las piernas en función de la distribución del peso.

Tabla 12-3: Puntuación de las piernas.

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

Fuente: Panimboza Wellington, 2020

Las posiciones de las piernas del operador de acuerdo a la toma que se indica en la figura 6-3, se asigna una puntuación mediante la tabla 12-3 de 2 más otro +2 ya que las rodillas están flexionadas > a 60°.

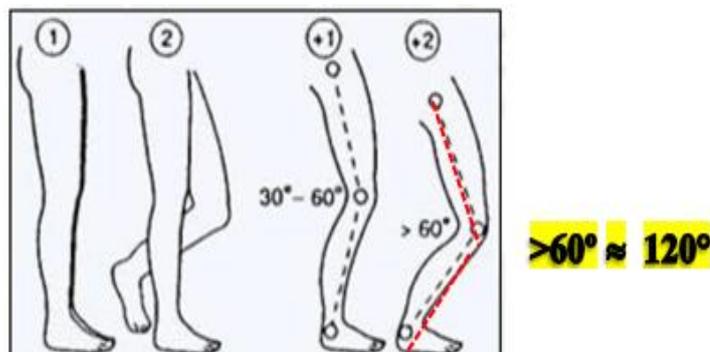


Figura 6-3. Posición de las piernas.

Fuente: Panimboza Wellington, 2020

Puntuaciones del Grupo A

Las puntuaciones individuales obtenidas para el tronco, el cuello y las piernas (grupo A), permitirán obtener una primera puntuación de dicho grupo mediante la consulta de la tabla mostrada a continuación (Tabla 13-3).

Tabla 13-3: Puntuación inicial para el grupo A.

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

Fuente: Panimboza Wellington, 2020

El valor resultante que se obtiene del grupo A es **9**.

Puntuación de la carga o fuerza

La carga o fuerza manejada modifica la puntuación asignada al grupo A (tronco, cuello y piernas), excepto si la carga no supera los 5 Kilogramos de peso, en tal caso no se incrementará la puntuación. La siguiente tabla muestra el incremento a aplicar en función del peso de la carga. Además, si la fuerza se aplica bruscamente se deberá incrementar una unidad.

Tabla 14-3: Puntuación para la carga o fuerzas.

Puntos	Posición
+0	La carga o fuerza es menor de 5 kg.
+1	La carga o fuerza está entre 5 y 10 Kgs.
+2	La carga o fuerza es mayor de 10 Kgs.

Fuente: Panimboza Wellington, 2020

De acuerdo al peso que el operador coge las baldosas es igual a 14Kg, según la tabla se establece una puntuación de +2.

La puntuación total del Grupo A es de 11 puntos.

Grupo B: Puntuaciones de los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca)

Finalizada la evaluación de los miembros del grupo A se procederá a la valoración de cada miembro del grupo B, formado por el brazo, antebrazo y la muñeca. Cabe recordar que el método analiza una única parte del cuerpo, lado derecho o izquierdo, por tanto, se puntuará un único brazo, antebrazo y muñeca, para cada postura.

Puntuación del brazo

Para determinar la puntuación a asignar al brazo, se deberá medir su ángulo de flexión. La figura muestra las diferentes posturas consideradas por el método y pretende orientar al evaluador a la hora de realizar las mediciones necesarias.

En función del ángulo formado por el brazo se obtendrá su puntuación consultando la tabla que se muestra a continuación (Tabla 15-3).

Tabla 15-3: Puntuación del brazo.

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

Fuente: Panimboza Wellington, 2020

De acuerdo a la toma de la figura 7-3, el brazo del operador se encuentra flexionado con un ángulo crítico de 93°, se procede a dar una puntuación de 4. Y +1 debido que el operador coge las baldosas y gira para ubicar sobre los pallets

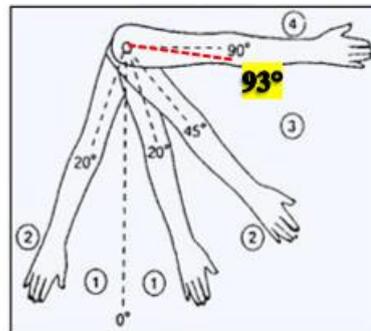


Figura 7-3. Posiciones del brazo.

Fuente: Panimboza Wellington, 2020

Puntuación del antebrazo

A continuación, será analizada la posición del antebrazo. La consulta de la tabla 16-3 proporcionará la puntuación del antebrazo en función su ángulo de flexión, la figura 8-3 muestra los ángulos valorados por el método. En este caso el método no añade condiciones adicionales de modificación de la puntuación asignada

Tabla 16-3: Puntuación del antebrazo.

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

Fuente: Panimboza Wellington, 2020

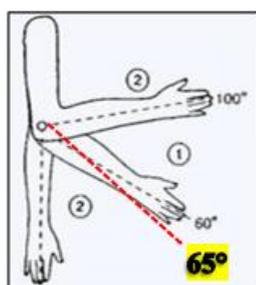


Figura 8-3. Posiciones del antebrazo.

Fuente: Panimboza Wellington, 2020

Se puede observar en la figura que el operador realiza una flexión del antebrazo 65°, se procede a dar una puntuación de 1, de acuerdo a la tabla.

Puntuación de la muñeca

Para finalizar con la puntuación de los miembros superiores se analizará la posición de la muñeca. La figura muestra las dos posiciones consideradas por el método. Tras el estudio del ángulo de flexión de la muñeca se procederá a la selección de la puntuación correspondiente consultando los valores proporcionados por la tabla 17-3.

Tabla 17-3: Puntuación de la muñeca.

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

Fuente: Panimboza Wellington, 2020

De acuerdo con la disposición de la muñeca del operador, la posición de la misma se encuentra mayor a 15°, se aplica una puntuación de 2, +1 ya que existe torsión y desviación lateral de la misma como se indica en la tabla.

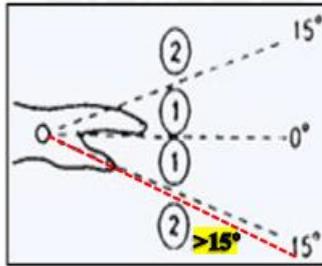


Figura 9-3. Posiciones de la muñeca.

Fuente: Autor

Puntuaciones del Grupo B

La puntuación inicial para el grupo B se obtendrá a partir de la puntuación del brazo, el antebrazo y la muñeca consultando la siguiente tabla (Tabla 18-3).

Tabla 18-3: Puntuación inicial para el grupo B.

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

Fuente: Panimboza Wellington, 2020

El valor resultante que se obtiene del grupo B es 8.

Puntuación del tipo de agarre

El tipo de agarre aumentará la puntuación del grupo B (brazo, antebrazo y muñeca), excepto en el caso de considerarse que el tipo de agarre es bueno. La tabla 19-3 muestra los incrementos a aplicar según el tipo de agarre.

Tabla 19-3: Puntuación del tipo de agarre.

Puntos	Posición
+0	Agarre Bueno. El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio
+1	Agarre Regular. El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.
+2	Agarre Malo . El agarre es posible pero no aceptable.
+3	Agarre Inaceptable. El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.

Fuente: Panimboza Wellington, 2020

De acuerdo al agarre que realiza el operador en la figura 3-3, es Agarre Regular, es decir, utiliza en un momento dado el abdomen para levantar las 7 baldosas hasta llegar a los hombros dando una puntuación de +1.

La puntuación total del Grupo B es de 9 puntos.

Puntuación C

La “Puntuación A” y la “Puntuación B” permitirán obtener una puntuación intermedia denominada “Puntuación C”.

La siguiente tabla (Tabla 20-3) muestra los valores para la “Puntuación C”.

Tabla 20-3: Puntuación C en función de las puntuaciones A y B.

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

Fuente: Panimboza Wellington, 2020

En la tabla C vemos que la puntuación resultante de ambos grupos es de: 12}

Puntuación Final

La puntuación final del método es el resultado de sumar a la “Puntuación C” el incremento debido al tipo de actividad muscular. Los tres tipos de actividad consideradas por el método no son excluyentes y por tanto podrían incrementar el valor de la “Puntuación C” hasta en 3 unidades.

Tabla 21-3: Puntuación del tipo de actividad muscular.

Puntos	Actividad
+1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto.
+1	Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).
+1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.

Fuente: Panimboza Wellington, 2020

Se suma la actividad muscular (Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas durante más de 1 min. minuto: +1) obteniendo como resultado final: 13 puntos.

El método clasifica la puntuación final en 5 rangos de valores. A su vez cada rango se corresponde con un Nivel de Acción. Cada Nivel de Acción determina un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención.

El valor del resultado será mayor cuanto mayor sea el riesgo previsto para la postura, el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo 15, establece que se trata de una postura de riesgo muy alto sobre la que se debería actuar de inmediato.

Tabla 22-3: Puntuación final del tipo de actividad muscular.

Puntuación Final	Nivel de acción	Nivel de Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Panimboza Wellington, 2020

RESULTADO: De acuerdo a la puntuación total obtenida de 13 puntos se determina que el nivel de riesgo es muy alto y es necesaria la actuación de inmediato, para lo cual la solución a tomar en cuenta se sugiere la utilización de pausas activas para las diversas posturas adoptadas en base al trabajo que realiza el trabajador de la línea de clasificados de baldosas.

3.6. Evaluación Ergonómica en la línea de clasificados con el software ERGO/IBV

Este software permite evaluar posturas forzadas, así como los riesgos ergonómicos a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores en sus respectivas áreas de trabajo, obteniendo de esta manera una comparación del método Reba y el software Ergo/ibv sobre el nivel de riesgo

ergonómico a los que están expuestos los operarios de la línea de clasificado de baldosa, para ello fue necesario un informe de evaluación de riesgos el mismo que muestra el programa en base a la evidencia fotográfica de los operarios en sus respectivos puestos de trabajo, como a continuación se detalla:

1.- Puesto de trabajo: Carga y descarga de emergencia



Ergo/IBV
Evaluación de riesgos ergonómicos

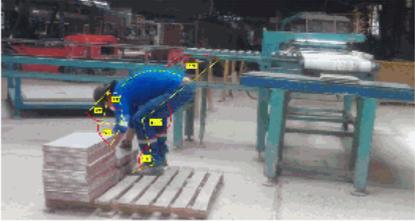
Posturas [REBA]



IBV INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE LA UDELV

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

IDENTIFICACIÓN

Fecha	2108/2020	
Tarea	Coger baldosas y ubicar sobre el pallets	
Empresa	C.A ECUACERÁMICA	
Observaciones	El operador debe coger las baldosas y ubicar sobre el pallets debido a que el producto sale de la línea de producción debido a problemas suscitados en el proceso como porejemplo fallas de la maquinaria o atascamientos de baldosas en la clasificadora ente otros	

RIESGO de las POSTURAS

Subtarea	Postura	Frecuencia	Puntuación REBA	Nivel de Riesgo
coger las baldosas	inclinada sobre el piso T2	media	13	Muy alto

Figura 10-3. Posturas REBA ubicar las baldosas en los pallets

Fuente: Panimboza Wellington, 2020



Ergo/IBV
Evaluación de riesgos ergonómicos

Posturas [REBA]



IBV INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE LA UDELV

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

DETALLE de la POSTURA

Subtarea	coger las baldosas	Postura	inclinada sobre el piso T2	Frecuencia	media
Observaciones (postura)	Postura habitual para descargar baldosas que salen fuera de la línea de producción			Referencia video	—

Grupo A

TRONCO	Flexión > 60° Giro <input checked="" type="checkbox"/> Inclinación lateral - <input type="checkbox"/> 5
CUELLO	Flexión > 20° Giro - <input type="checkbox"/> Inclinación lateral - <input type="checkbox"/> 2
PIERNAS	Soporte unilateral o postura inestable Flex. rodilla 30-60° - <input type="checkbox"/> >60° <input checked="" type="checkbox"/> 4
FUERZA / CARGA	Tabla A 9 + > 10 kg <input type="checkbox"/> Fuerza repentina o brusca - <input type="checkbox"/> 2 = Puntuación A 11

Grupo B

BRAZO	Derecho	Izquierdo
Flexión > 90° Abduca: - <input type="checkbox"/> Rotación <input checked="" type="checkbox"/> 5	—	Abduca: - <input type="checkbox"/> Rotación - <input type="checkbox"/> 6
Hombro elevado - <input type="checkbox"/> Apoyado / a favor gravedad - <input type="checkbox"/>	—	Hombro elevado - <input type="checkbox"/> Apoyado / a favor gravedad - <input type="checkbox"/>
ANTEBRAZO	Flexión 60-100° 1	— 2
MUÑECA	Flexión/Extensión > 15° Giro <input checked="" type="checkbox"/> Despl. lateral <input checked="" type="checkbox"/> 3	— Giro - <input type="checkbox"/> Despl. lateral - <input type="checkbox"/> 3
AGARRE	Tabla B 8 + Regular <input type="checkbox"/> 1 = Puntuación B 9	—

Figura 11-3. Detalle de la puntuación REBA

Fuente: Panimboza Wellington, 2020

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS



Figura 12-3. Informe de evaluación de riesgos- puntuación REBA
Fuente: Panimboza Wellington, 2020

RESULTADO: Nivel de Riesgo, **Muy alto**, correspondiente a la valoración final para esta área de trabajo en el software, comparado con el método de valoración manual REBA es alto como recomendación se sugirió la realización de pausas activas para mitigar las molestias, presentes que afectan a la seguridad dentro de la actividad productiva de la empresa.

2.- Análisis de Puesto de trabajo: Paletizado de cajas en la que se incluye las Mediciones de levantamiento de carga



Figura 13-3. Análisis paletizado de cajas - puntuación REBA

Fuente: Panimboza Wellington, 2020

Se levantó la información en base a la observación directa del puesto de trabajo del operario, y se completó todos los campos obligatorios que el software muestra: Posición horizontal, posición vertical, ángulo de asimetría, tipo de agarre.

Ergo/IBV - Manipulación Manual de Cargas - Simple - Levantamiento

Tarea:

Empresa: Fecha:

Observaciones:

Población:

Variables

Duración: Peso de la carga (kg): Frecuencia (lev/min):

	Origen	Destino
Posición horizontal (cm):	<input type="text" value="60,0"/>	<input type="text" value="40,0"/>
Posición vertical (cm):	<input type="text" value="93,0"/>	<input type="text" value="13,0"/>
Ángulo de asimetría (°):	<input type="text" value="0,0"/>	<input type="text" value="24,0"/>

Tipo de agarre:

Control en el destino

Operación con 1 mano

Operación entre 2 personas

Tarea adicional

Índice: **3,35** **2,81**

Límite de Peso Recomendado (kg)

	LC	HM	VM	DM	AM	FM	CM	OM	PM	AT	LPR
Origen	25	0,42	0,95	0,88	1,00	0,94	1,00	1,00	1,00	1,00	8,15
Destino	25	0,63	0,81	0,88	0,92	0,94	1,00	1,00	1,00	1,00	9,71

Foto Video Informe Rediseño Aceptar Cancelar

Figura 14-3. Detalles del proceso - puntuación REBA

Fuente: Panimboza Wellington, 2020



Manipulación Manual de Cargas



MMC Simple - Levantamiento - INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

IDENTIFICACIÓN

Fecha:

Tarea:

Empresa:

Observaciones:

Población: General Mayor Protección



Figura 15-3. Análisis paletizado de cajas - puntuación REBA

Fuente: Panimboza Wellington, 2020

Se procedió a la descripción de variables como la duración, peso de la carga, frecuencia, tipo de agarre, posteriormente el software muestra los cálculos realizados, mostrando el índice de Riesgo.

VARIABLES						
Duración	corta	Posición horizontal (cm)	Origen 60,0	Destino 40,0	Control en el destino	Si
Peso de la carga (kg)	27,3	Posición vertical (cm)	93,0	13,0	Operación con 1 mano	No
Frecuencia (lev/min)	0,940	Ángulo de asimetría (°)	0,0	24,0	Operación entre 2 personas	No
		Tipo de agarre	bueno	bueno	Tarea adicional	No

CÁLCULOS		
LC - Peso de referencia (kg) para la población considerada	25	
HM - Factor horizontal	Origen 0,42	Destino 0,63
VM - Factor vertical	0,95	0,81
DM - Factor de desplazamiento vertical	0,88	0,88
AM - Factor de asimetría	1,00	0,92
FM - Factor de frecuencia	0,94	0,94
CM - Factor de agarre	1,00	1,00
OM - Factor de operación con 1 mano	1,00	1,00
PM - Factor de operación entre dos personas	1,00	1,00
AT - Factor de tarea adicional	1,00	1,00
LPR - Límite de peso recomendado (kg) <small>LPR = LC x HM x VM x DM x AM x FM x CM x OM x PM x AT</small>	8,15	9,71
Índice (Peso de la carga / LPR)	3,35	2,81

RIESGO de la TAREA		Evaluación realizada por:
Índice	3,35	
	Riesgo inaceptable	

Interpretación del Índice	
Riesgo aceptable	(Índice ≤1). La mayoría de trabajadores no debe tener problemas al ejecutar este tipo de tareas.
Riesgo moderado	(1 < Índice <1,6). En principio, las tareas de este tipo deben rediseñarse para reducir el riesgo. Bajo circunstancias especiales (por ejemplo, cuando las posibles soluciones de rediseño de la tarea no están lo suficientemente avanzadas desde un punto de vista técnico), pueden aceptarse estas tareas siempre que se haga especial énfasis en aspectos como la educación o entrenamiento del trabajador (por ejemplo, un conocimiento especializado en identificación y prevención de riesgos), el seguimiento detallado de las condiciones de trabajo de la tarea, el estudio de las capacidades físicas del trabajador y el seguimiento de la salud del trabajador mediante reconocimientos médicos periódicos.
Riesgo inaceptable	(Índice ≥1,6). Debe ser modificada la tarea.

Ergo/BV® incluye procedimientos de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales que cumplen los criterios establecidos en el Artículo 5 del 'Reglamento de los Servicios de Prevención', y que se recogen en las 'Guías de Actuación' de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social (ITSS).

Figura 16-3. Puntuación final paletizado de cajas - puntuación REBA

Fuente: Panimboza Wellington, 2020

Resultado: El riesgo de la tarea que representa el Paletizado de cajas en la que se incluye las Mediciones de levantamiento de carga representa un Riesgo Inaceptable, por tanto, la tarea debe ser modificada, sugiriendo la aplicación de pausas activas para la mitigación de los riesgos ergonómicos encontrados.

3.7. Evaluación Ergo

3.8. Evaluación ergonómica para el puesto de clasificado visual de baldosas

En este puesto el operador realiza el clasificado visual en función de 7 defectos de calidad, el trabajador realiza manualmente el rayado en el producto en caso de tener fisuras las baldosas se ubican a un costado de la silla, este trabajo lo realiza de forma sentada o parado durante una hora. Si el proceso de fabricación de baldosas es estable en 4 horas al punto de clasificado visual llegan 3576 unidades.



Figura 17-3. Clasificado visual
Fuente: Panimboza Wellington, 2020

Cuestionario para la evaluación de fatiga visual en el área de clasificado de baldosa

La Evaluación e identificación del riesgo visual producto de la actividad clasificado de baldosas, está basado en la Disposición Real decreto REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril, mismo que trata sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. BOE nº 97 23-3-1997 y todo lo referente a la fatiga visual, misma que se presenta en los trabajadores del área de clasificado, en base a la actividad laboral que desempeñan, bajo la normativa recomendada por parte del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, se aplicó cuestionarios para determinar la fatiga visual en el puesto de trabajo, por tal motivo se estableció los siguientes resultados:

Estabilidad: En referencia a la estabilidad que brinda la silla de trabajo la pregunta a evaluar fue: Su silla de trabajo le permite una posición estable (exenta de desplazamientos involuntarios, balanceos, riesgos de caídas, etc.), 3 operadores manifestaros que, si perciben estabilidad en la silla destinada para el trabajo de clasificación de baldosas, mientras que 12 trabajadores indicaron que carecen de estabilidad en la silla, detallado en el gráfico 18-3

Confortabilidad: en el ítem el cual menciona que el diseño de la silla le parece adecuado para permitirle una libertad de movimientos y una postura confortable, los resultados obtenidos en

referencia a la confortabilidad de la silla fueron los siguientes 7 operarios mencionan que la silla es confortable mientras que 8 operarios mencionan que no lo es, descrito en el gráfico 18-3.

Ajuste: En referencia al ítem del ajuste de la silla si la misma es ajustable o no se obtuvieron las siguientes respuestas y si el respaldo es reclinable y su altura regulable se obtuvieron las siguientes respuestas, 2 operarios mencionan que la silla es regulable en el puesto de trabajo mientras que 13 mencionan que no es regulable, el resultado está descrito en el gráfico 18-3.

Espacio de Trabajo: En el ítem en el cual se encuesta a los trabajadores sobre la disposición de espacio suficiente en torno al puesto de trabajo, para acceder al mismo, así como para levantarse sin dificultad las respuestas fueron las siguientes, 11 operarios mencionaron que el espacio entorno al puesto de trabajo es suficiente, mientras que 4 mencionaron que no, como se detalla a continuación:

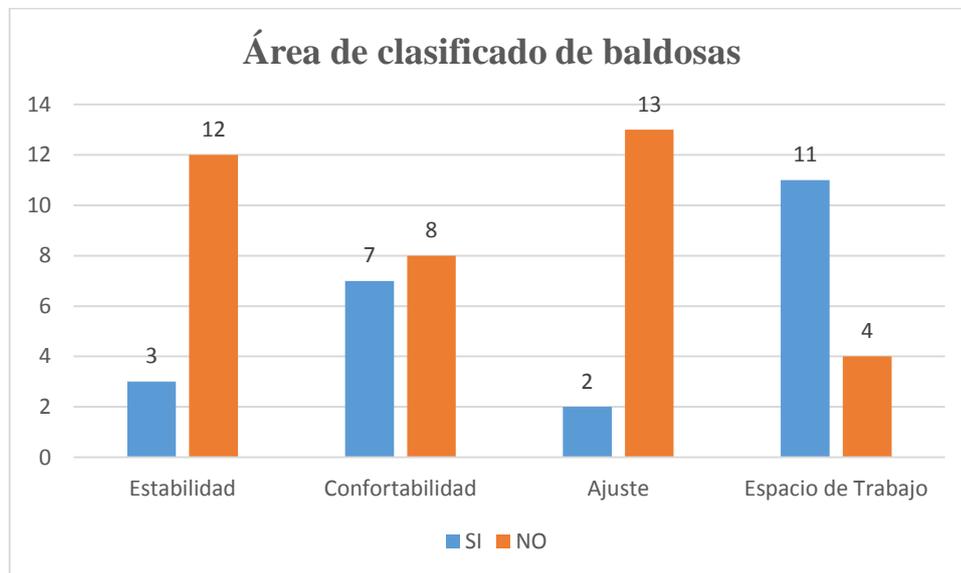


Gráfico 18-3. Percepción de Molestias para el área de clasificado de baldosas
Realizado por: Panimboza Wellington, 2020

3.9. Propuesta de mejora ante los TME presentados en los operarios

En primer lugar, deberá tenerse en cuenta la actuación sobre el medio para eliminar o reducir el riesgo. Se deberán corregir posturas y movimientos especiales o forzados, los apoyos prolongados, los movimientos y esfuerzos repetidos. En definitiva, se mejorarán las circunstancias de trabajo. Se adoptarán medidas organizativas: rotaciones o pausas más frecuentes en el puesto de trabajo, de forma provisional o definitivamente, para evitar lesiones.

3.10. Pausas activas

Las pausas activas o gimnasia laboral consisten en la utilización de variadas técnicas en períodos cortos de tiempo, máximo 5 minutos, durante la jornada laboral, mañana y tarde, que ayudarán a

recuperar energía, mejorar el desempeño y eficiencia en el trabajo, además de prevenir enfermedades causadas por posturas prolongadas y movimientos repetitivos. (Abuchaibe et al., 2017, p. 3)

Pausas activas recomendadas:

Tabla 23-3: Pausas activas propuestas para los trabajadores de clasificado de baldosas.

Directriz	Frecuencia	Observación
Zona del cuello:		
Gire la cabeza hacia la derecha y hacia la izquierda lentamente	5 veces una repetición equivale a realizar el movimiento de girar el cuello	Si presenta enfermedad articular del cuello no realice el ejercicio propuesto.
Zona de los hombros:		
Realice el movimiento de los hombros hacia adelante y hacia atrás y mantenga esta posición durante un lapso de 20 segundos	5 veces (Una vez equivale a realizar el movimiento de hombros de atrás hacia adelante)	Si Usted presenta alguna enfermedad articular no debe realizarse
Zona Dorsal / Lumbar:		
En posición de pie, extienda sus brazos hacia adelante y flexione las piernas simulando que se sienta en el aire. Sostenga esta posición durante 15 segundos.	10 veces	Si presenta problemas en esta área no realice el ejercicio propuesto
Zona del codo/ antebrazo:		
Realizar movimientos de flexión y extensión de los codos	Sostener la posición durante 20 segundos, 5 veces cada codo	Si presenta problemas en esta área no realice el ejercicio propuesto
Zona de la Muñeca/ manos		
Realizar los movimientos de abrir y cerrar las manos	Sostener esta posición durante 20 segundos	Si presenta problemas en esta área no realice el ejercicio propuesto

Fuente: (Abuchaibe et al., 2017, p. 3)

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

En base al trabajo desarrollado los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- **Matriz de Riesgos INSHT:** De la evaluación de los riesgos existentes para el área de clasificación de baldosas de la empresa C.A. Ecuacerámica se obtuvo como resultado la presencia de Riesgos mecánicos 8, Físicos 7, Químicos 3, Biológicos 3, Ergonómicos 12, Psicosociales 6, con una calificación del riesgo : Trivial 15, Tolerable 14, Moderado 10, Importante 0 e Intolerable 0, siendo los riesgos Ergonómicos los de mayor prevalencia dentro de la línea de clasificación de baldosa, por tanto se llevó a cabo la reducción del riesgo Ergonómico siendo el de mayor prevalencia con calificaciones del riesgo Moderado e importante dentro de este tipo de riesgo.

Tabla 1-4: Resultados generales de la evaluación de riesgos

C.A. ECUACERÁMICA												
N°	Area	Tipo de riesgo						Calificación del riesgo				
		Mecánicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonómicos	Psicosociales	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1	Área de carga y descarga de baldosas	3	4	1	1	5	2	6	5	5	0	0
2	Clasificación visual	1	2	1	1	2	2	3	4	2	0	0
3	Paletizado de cajas	4	1	1	1	5	2	6	5	3	0	0
Total		8	7	3	3	12	6	15	14	10	0	0

Realizado por: Panimboza Wellington, 2020

- **Evaluación TME – Cuestionario Kuorinca:** El cuestionario Nórdico de Kuorinca mostró las molestias de Trastornos músculo esqueléticos que desarrollan los operarios del área de clasificación de baldosas a causa de la actividad laboral que ejercen dentro de esta línea de producción, llegando a considerar como la causa de estas molestias las posturas inadecuadas, así como las molestias causadas por el trabajo repetitivo, siendo las causas más comunes para dichos padecimientos seguidamente con los levantamientos de cargas y finalmente con un trabajo forzado, acorde a la encuesta realizada, como se muestra en el gráfico 2-4

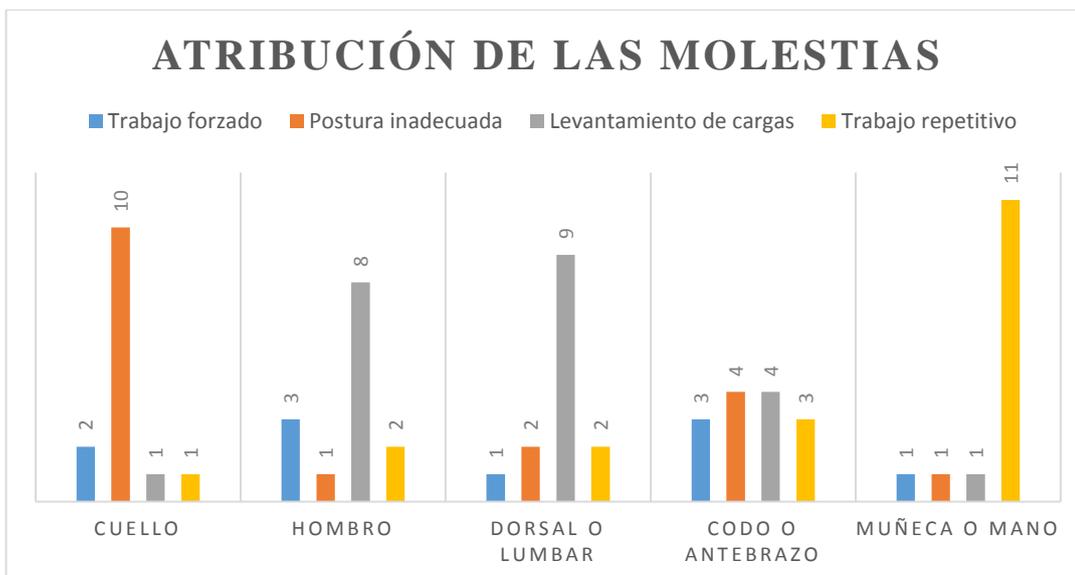


Gráfico 1-4. Atribución de las molestias

Realizado por: Panimboza Wellington, 2020

- **Puntuación de la intensidad de las molestias** de igual manera la encuesta arrojó valores estimados por los operarios en relación a la intensidad de las molestias puntuando a las mismas de la siguiente manera: molestias leves con una puntuación de (1) para la zona del cuello 2, para la zona dorsal 1, para la zona de codo 2 y para la zona de la muñeca 1, molestias moderadas con una puntuación de (2) se presentó 9 para la zona del cuello, 5 para la zona del hombro, 1 para la zona dorsal, 4 para la zona del codo, 5 para la zona de la muñeca, molestias fuertes con una puntuación de (3) fueron 3 para la zona del cuello, 8 para la zona del hombro, 8 para la región lumbar, 6 para la zona del antebrazo y 7 para la región de las manos, finalmente las molestias muy fuertes con una puntuación de (4) fueron 1 para la zona del hombro, 4 para la zona dorsal, 2 para la zona del antebrazo y 1 para la zona de las manos, como se muestra en el gráfico 2-4.

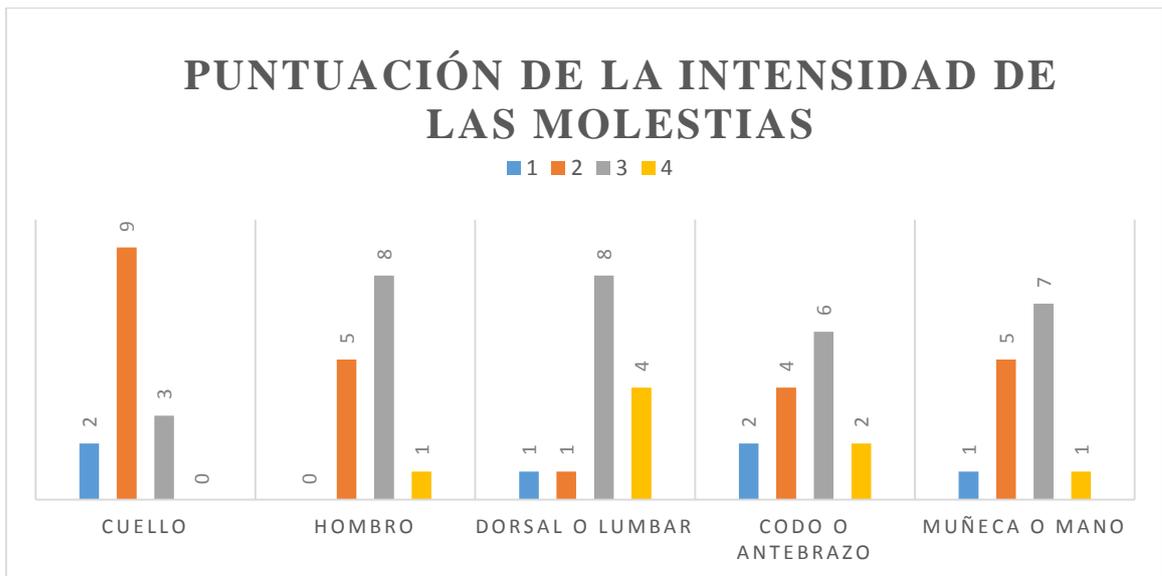


Gráfico 2-4. Puntuación en la intensidad en las molestias

Realizado por: Panimboza Wellington, 2020

Como se puede apreciar en las graficas de una o otr amanager existen en todas una intensidad de molestias como en el cuello hombro, dorsal o lumbar, codo o ante brazo y muñeca o mano, destacándose con mayor significancia dorsal y lumbar en 8 operarios y en el codo y antebrazo con dos con un nivel de riesgo alto.

- **Evaluación Método REBA – Software Ergo/IBV:** Una vez realizada la evaluación Ergonómica con los métodos Reba y con el Software Ergo/IBV para las posturas forzadas llevadas a cabo dentro del área de clasificación de baldosas el riesgo obtenido por estos dos métodos es alta con una valoración del riesgo inaceptable, planteando una medida de corrección inmediata.

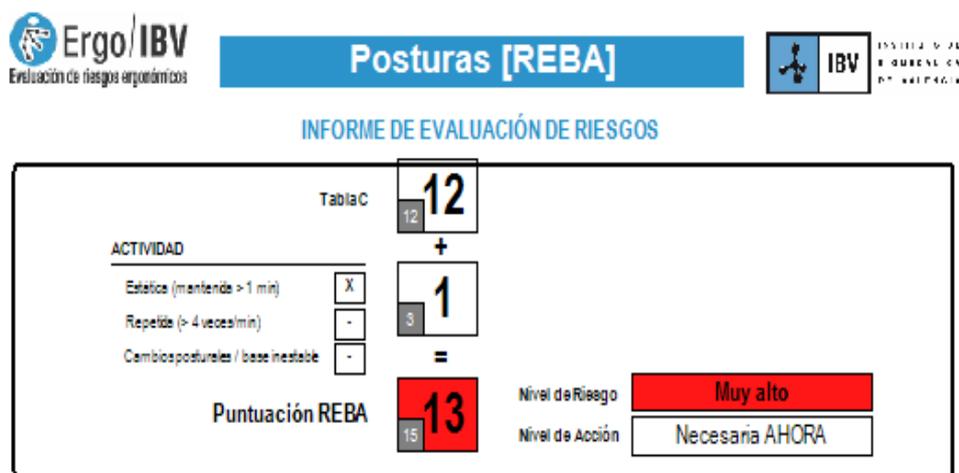


Gráfico 3-4. Puntuación del Método Reba

Realizado por: Panimboza Wellington, 2020

MMC Simple - Levantamiento - INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

IDENTIFICACIÓN

Fecha

Tarea

Empresa

Observaciones

Población General Mayor Protección



OM - Factor de operación con 1 mano	1,00	1,00
PM - Factor de operación entre dos personas	1,00	1,00
AT - Factor de tarea adicional	1,00	1,00
LPR - Limite de peso recomendado (kg)	8,15	9,71
LPR = LC x HM x VM x DM x AM x FM x CM x OM x PM x AT		
Índice (Peso de la carga / LPR)	3,35	2,81

RIESGO de la TAREA

Índice **Riesgo inaceptable**

Evaluación realizada por:

Gráfico 4-4. Puntuación Software Ergo/IBV

Realizado por: Panimboza Wellington, 2020

En vista a los riesgos encontrados las medidas de corrección a estos se recomienda la realización de pausas activas dentro de la actividad de trabajo, para cada área específica de las extremidades superiores, descritos previamente en el capítulo anterior como medida de mitigación del riesgo.

- **Evaluación del riesgo fatiga visual dentro del clasificado visual de baldosas:** El riesgo ergonómico presente en este puesto de trabajo que se generó fue la fatiga visual, debido a distintos factores que fueron analizados de entre estos los operarios manifestaron que la percepción del estado de la silla del área de clasificado visual de baldosa era importante acorde los factores como la estabilidad, confortabilidad, ajuste y espacio de trabajo, puntuando la mayoría de estos factores de manera negativa por parte de los operadores, lo cual influyen en un cansancio visual rápido, debido al estado de la silla, reflejado en el trabajo de clasificación de las baldosas por los defectos presentados en las mismas, como se muestra en el gráfico 5-4.

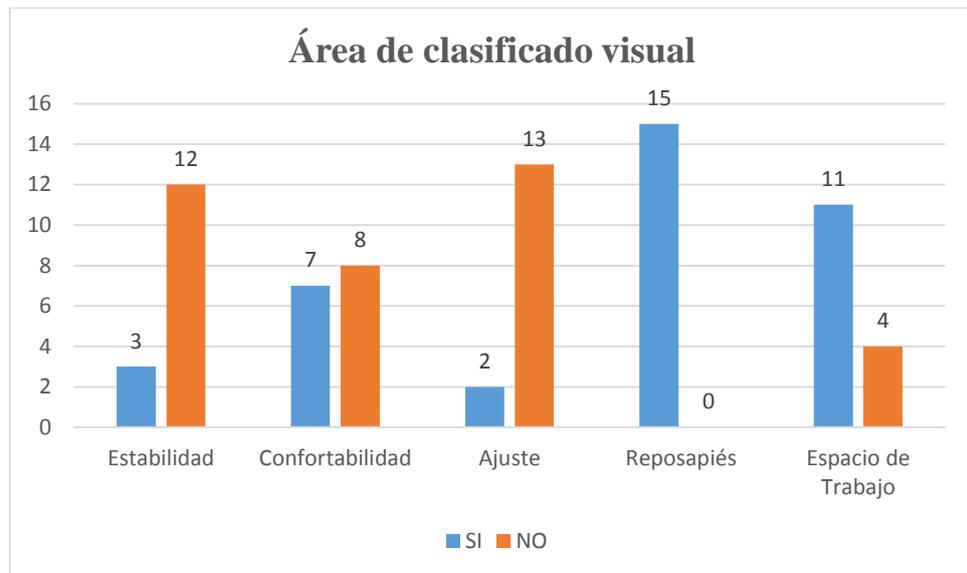


Gráfico 5-4. Condiciones de trabajo área clasificado visual

Realizado por: Panimboza Wellington, 2020

En base a esta problemática se recomienda la normativa y Guía Técnica ejecutada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo hacia la evaluación y prevención de los riesgos referidos a la utilización de equipos que incluyen pantallas de visualización y trabajos que refieran cansancio visual en, las actividades desempeñadas, citado en base a el Real Decreto 488/1997 en sus recomendaciones esta estableció el siguiente procedimiento.

La altura del asiento debe ser ajustable.

- El respaldo debe tener una suave prominencia para dar apoyo a la zona lumbar siendo la altura e inclinación de esta ajustables. (Figura 1-4)
- Se recomienda regular la profundidad del respaldo respecto al asiento, de manera que el usuario pueda utilizar eficazmente el asiento.
- Los mecanismos de ajuste serán accionables desde la posición de sentado.
- El asiento y el respaldo deben estar revestidos de un área transpirable. (INSHT, 2005, pp 9-10)

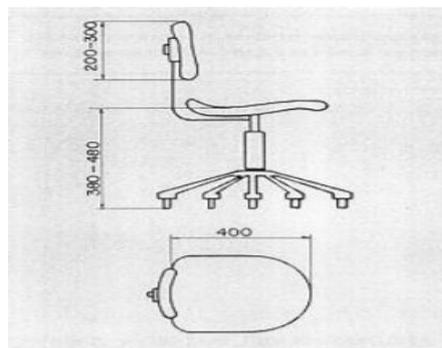


Figura 1-4. Características del asiento

Fuente: <https://n9.cl/8jed>

Aspectos visuales: Los aspectos más importantes que deben considerarse en relación con el acondicionamiento de la iluminación y del entorno visual se debe comprobar que las luminarias estén correctamente ubicadas, de forma que no se produzcan deslumbramiento ni causen reflejos.

- Se recomienda trabajar con una iluminación general ambiental.
- También hay que procurar que dichas fuentes de luz no provoquen molestias en los puestos del entorno.
- Utilizar un nivel de iluminación suficiente para realizar las tareas que requieran la lectura de documentos impresos, etc., pero sin alcanzar valores que reduzcan demasiado el contraste de la pantalla. (INSHT, 488)

CONCLUSIONES

- La determinación de la situación actual del área de clasificación de baldosas se realizó en base a la aplicación del cuestionario Nórdico de Kuorinka, arrojó información importante para la detección y análisis temprano de los síntomas y trastornos musculoesqueléticos, referidos a los riesgos ergonómicos que los trabajadores padecen dentro de la línea de clasificación de baldosa, en la regiones de: cuello, hombros, brazos, muñecas y manos, permitiendo de esta manera una actuación precoz de posibles enfermedades profesionales que pueden llegar a desarrollar los trabajadores, pues hasta el momento ninguno de ellos han desarrollado una enfermedad a causa de la actividad laboral que realizan, por tanto esta información obtenida permitió la realización de pausas activas adecuadas para mitigar esta problemática y referir al médico ocupacional para la valoración individual de los trabajadores.
- La identificación de los riesgos ergonómicos en el área de clasificación de baldosas de la empresa C.A. Ecuatoriana de Cerámica, fue realizado en base a la información obtenida por la Matriz de valoración de riesgos, en la cual se determinó los diferentes riesgos existentes dentro de la línea de trabajo, de los cuales los riesgos ergonómicos tenían mayor incidencia dentro del área de clasificado de baldosa, por tanto se procedió a valorar y mitigar los riesgos que estos ocasionaban a través de la aplicación del cuestionario Nórdico de Kuorinka.
- La medición de los factores de riesgo fue realizada aplicando el método de evaluación Reba, el mismo que a través del software ERGO/IBV permitió la evaluación ergonómica de la carga postural de las extremidades, permitiendo una comprobación de los resultados obtenidos con el software descrito.
- La evaluación de los resultados obtenidos están basados acorde la normativa NTP 139: Trabajo con pantallas de visualización desarrollado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, misma que a través de un cuestionario realizado a los operarios el resultado obtenido fue la presencia de fatiga visual dentro del puesto de trabajo de clasificado visual de baldosas, debido a la presencia de diversos factores que afectan al trabajo de los operarios en este puesto principalmente: falta de comodidad, estabilidad, confortabilidad y ajuste en la silla de trabajo que es utilizada para realizar esta tarea, es así que se recomendó un cambio a la silla destinada para realizar esta actividad.
- El control de los factores de riesgos de manera priorizada está fundamentado en la propuesta de la gestión preventiva de riesgos ergonómicos en el área de clasificación de baldosas de acuerdo a los resultados obtenidos, mediante la aplicación de un manual de pausas activas, en el cual se detalla los movimientos a realizar, la frecuencia de los ejercicios y las actividades que precisan del mismo, tomando en consideración las áreas de carga y descarga de emergencia, área de clasificación visual, área de paletizado de cajas.

- La propuesta de la gestión preventiva de riesgos ergonómicos en el área de clasificado de baldosas de acuerdo a los resultados obtenidos, ha sido la realización de pausas activas para zonas específicas de molestia en base a los trastornos músculo esqueléticos que presentaban los trabajadores, detallado en el Manual de pausas activas propuesto, para todas las secciones que conforman el área de clasificado de baldosas.

RECOMENDACIONES

- Para una correcta valoración de los riesgos fue importante la identificación de los puestos de trabajo, así como la recopilación de toda la información de la situación actual de la empresa y la inspección in-situ al lugar de trabajo, además de la aplicación de cuestionarios y demás técnicas para obtener toda la información necesaria que permita adoptar medidas de mitigación para los riesgos ergonómicos además de medidas preventivas por parte del encargado de seguridad de la empresa.
- Se debe realizar pausas activas en durante la actividad laboral acorde el decreto 2393 considerando la protección de la salud de los trabajadores para un desempeño en las actividades laborales optimas, y conforme lo estable la normativa en los puestos de trabajo para prevenir y mitigar los problemas de trastornos musculo esqueléticos producidos debido a la actividad laboral que desarrollan los trabajadores del área de clasificado de baldosas, dicha actividad deberá ser socializada a todo el personal que labora en el área de clasificado de baldosas con el fin de mejorar las condiciones de salud de los trabajadores.
- Se debe cambiar la silla de trabajo por una silla ergonómica para realizar la actividad de clasificación visual de baldosas porque esta no cumple con las condiciones mínimas de confort y seguridad para ejercer la tarea de trabajo, y prevenir enfermedades a causa de la actividad que se realiza en la clasificación de baldosas, además de una valoración profesional del médico de salud ocupacional en el trabajo para evitar posibles enfermedades prematuras debido a los Trastornos Musculo esqueléticos encontrados.
- La evaluación de los resultados obtenidos que deberán considerarse para futuras evaluaciones estará basada bajo la normativa NTP 139: Trabajo con pantallas de visualización desarrollado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, para considerar factores que pueden influir en riesgos que afecten a la salud de los trabajadores.
- El control periódico de los factores de riesgos será enfocado de manera priorizada a las áreas de carga y descarga de emergencia y el área de clasificado visual por considerarse puntos de cuidado para la salud del trabajador debido a las actividades que son ejecutadas en estas áreas.
- Al momento de aplicar el método de evaluación Reba se analizó un total de 120 posiciones las cuales adoptaba el trabajador durante el desarrollo de su actividad laboral, de entre las cuales se seleccionó las más representativas para efectos de estudio, cada una de estas posiciones mostraban los diferentes esfuerzos a los cuales los trabajadores se encuentran expuestos.

GLOSARIO:

Accidente de trabajo: Dentro de un concepto más amplio, que incluye el aspecto legal, el accidente de trabajo se podría definir así: es accidente de trabajo todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aun fuera del lugar y horas de trabajo. Un accidente acontecido indica la existencia real de un riesgo no detectado oportunamente o detectado pero no corregido en forma adecuada, es en últimas, el resultado de un programa de seguridad deficiente o mal desarrollado: cada accidente es un fracaso en la gestión de seguridad y afecta directamente a todo el sistema productivo, pues además de los gastos médicos y pago de salarios durante el periodo de incapacidad, la empresa o el empleador debe asumir una gran cantidad de costos indirectos representados. (Mancera Mario et al., 2012, p. 374)

Fisiología del trabajo: Es una parte de la fisiología, donde se estudian las propiedades y funciones del órgano humano observando sus condiciones y medio ambiente de trabajo. (Rivas Roque, 2007, p. 27).

Riesgo: es la probabilidad de que una persona sufra daños o de que su salud se vea perjudicada si se expone a un peligro, y es igual a la relación: $\text{peligro} \times \text{exposición} = \text{riesgo}$. (Mancera Mario et al., 2012, p. 14)

BIBLIOGRAFIA

AKBAR, H. ; et al., «Evaluation of ergonomic risk factors by ocr method in assembly industry», vol. 5, n.º 12, pp. 70-236.

ALVAREZ, R. Implementación de un sistema ergonómico basado en la salud ocupacional para aumentar la productividad del área de envasado - retail de la empresa vinculos agricolas SAC, [En línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniería) Universidad San Martin de Porres. Chiclayo, Perú 2018. [Consulta: 03 agosto 2020]. Disponible en: <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/4355>

ASFAHL C. ; et al. *Seguridad industrial y administración de la salud*. México: Prentice-Hall, 2010, pp 45-56.

BARBA MORAN, M. *El dictamen pericial en ergonomía y psicología aplicada: Manual para la formación del perito*. Madrid, España, 2007, ISBN: 978-84-7360-252-584-7360-252-8, pp30-35.

BENÍTEZ, J. Evaluación de riesgos ergonómicos en el área de almacenamiento para el mejoramiento de la productividad en la empresa Loginet CIA. LTDA. [en línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniería) Universidad de las Américas, Quito, Ecuador.2018. pp. 12-56 [Consulta: 04 agosto 2020].**Disponible en:** <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/9835>

CÁRDENAS, M. *Apuntes de ergonomía: Reflexiones para la práctica de las evaluaciones ergonómicas y psicosociales*. Sevilla, 2016, pp55-68.

COLOMBINI, D. & OCCHIPINTI, E. *Risk analysis and management of repetitive actions: A guide for applying the OCRA system (Occupational Repetitive Actions)*. Madrid-España, 2017, ISBN 9781498736626, pp.50-53.

CORTÉS, D. & José ,M. *Técnicas de prevención de Riesgos laborales; Seguridad e Higiene del Trabajo*. 10º ed. Madrid: Tébar Flores, S.L, 2007, ISBN: 978-84-7360-499-4, pp20-30.

CUESTA, A. ; et al. *Evaluación ergonómica de puestos de trabajo*. Madrid, SPAIN: ediciones Paraninfo SA., 2012, pp 67-72.

CHIGUANO, H. & RON, P. Estudio ergonómico de las actividades del área de llenado de cilindros de alta presión en la empresa ENOX S.A. y su repercusión en la salud y bienestar de los trabajadores Universidad [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad

Indoamérica. Ambato, Ecuador 2017. pp. 40-46. [Consulta: 03 agosto 2020]. Disponible en: <http://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/681>

FRANCO, B. Análisis de riesgos ergonómicos con el método ERP para posturas inadecuadas, [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad de Guayaquil. Ecuador 2017, p p 263-267. [Consulta: 08 agosto 2020]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/23999>

GIL MONTE, P. "Riesgos psicosociales en el trabajo y salud ocupacional". *Rev. Perú. Med. Exp. Salud Publica*, vol. 29, n.º 2 (2012), (Universitat de València) pp. 237-241.

INSHT: 2005. *Factores Psicosociales. Método de Evaluación.*

JÄGER, M. & LUTTMANN, A. "Critical survey on the biomechanical criterion in the NIOSH method for the design and evaluation of manual lifting tasks". *Appl. Ergon* [En línea], 1999, (Alemania) vol. 23, n.º 4, pp.331-337. [Consulta: 2 septiembre 2020]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169814198000493>

KARHU, O.; et al. "Observing working postures in industry: Examples of OWAS application". *Appl. Ergon* [En línea], 1981., vol. 12, n.º 1, pp. 13-17. [Consulta: 1 septiembre 2020]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15676393/>

LLANEZA, J. *Ergonomía y psicología aplicada: Manual para la formación del especialista.* Madrid-España: Lex Nova, 2009 pp. 45-50.

MINISTERIO DEL TRABAJO: 2020. *Reguridad, salud en el trabajo y gestión integral de riesgos.*

MONDELO, P.; et al. *Temas de Ergonomía y Prevención TEP: Ergonomía 4 El trabajo en oficinas.* Barcelona, 2013. ISBN: 978-607-538-192-3 pp. 37-43.

NORMA TÉCNICA CHILENA: 2012., *Norma Técnica de identificación y evaluación de factores de riesgo de transtronos músculo-esqueléticos relacionados al trabajo. VI: Identificación de los factores de riesgo.*

OIT: 2020., *Organización Internacional del trabajo.*

OMS. *Protección de la salud a los trabajadores* [blog]. [Consulta: 08 agosto 2020]. Disponible en: <https://concepto.de/salud-segun-la-oms/>.

PLAZA, C. *Métodos de evaluación ergonómica.* Madrid-España, 2016, pp.15-23

PREVALIA, S.L. *Riesgos Ergonómicos y Medidas Preventivas en las Empresas Lideradas por Jóvenes Empresarios*. Ecuador, 2017, pp. 147-156.

QUIROZ, M.; et al. *Experiencias de innovación educativa : 2ª ed.* Ciudad de México: Grupo Editorial Patria, 2018, ISBN: 978-958-5544-00-0, pp. 36-39.

RESOLUCIÓN NO. C.D. 513 IEISS. 2017. *Normativa aplicable a la Seguridad y Salud en el trabajo*.

RIVAS, R. *Ergonomía en el diseño y la producción industrial*. Buenos Aires, 2007, ISBN: 978-987-584-089-8, pp. 453-457.

SANDOVAL, S. Evaluación ergonómica y propuestas para mejora en los puestos del proceso de teñido de tela en tejido de punto de una tintorería [En línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniería) Pontificia universidad del Perú, Lima, Perú 2013. [Consulta: 3 agosto 2020]. Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/5483>

SINGH, J.; et al. "Musculoskeletal Disorder Risk Assessment in small scale forging Industry by using RULA Method" [En línea], 2012, vol. 1, n.º 5, p. 6. [Consulta: 2 septiembre 2020]. Disponible en: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.686.9430&rep=rep1&type=pdf>

TELENCHANO, P. Gestión de riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo en la empresa Moceprosa S.A para la prevención de trastornos músculo esqueléticos [En línea] (Trabajo de titulación), (Ingeniería) Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador 2018. pp. 35-39. [Consulta: 03 agosto 2020]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/5005>

VÁSQUEZ, C. *Ergonomía en las operaciones de entutorado de cultivos de invernadero*. Madrid-SPAIN, 2013, ISBN: 978-84-99983-719-2, pp. 147-159.

VILLAR, F. M. *Manual para la evaluación y prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales en PYME*. [En línea]. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2003. [Consulta: 22 agosto 2020]. Disponible en: <https://www.insst.es/documentacion/catalogo-de-publicaciones/manual-para-la-evaluacion-y-prevencion-de-riesgos-ergonomicos-y-psicosociales-en-pyme>.

ANEXO C: IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS UTILIZANDO CHECK LIST ERGO/IBV

INFORME DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

IDENTIFICACIÓN

Fecha	22/08/2020
Tarea	Clasificar baldosas
Empresa	C.A. ECUACERÁMICA
Observaciones	El trabajador adquiere algunas posturas en los tres puntos críticos de la línea de producción



Evaluación realizada por:

Ergo/IBV® incluye procedimientos de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales que cumplen los criterios establecidos en el Artículo 5 del 'Reglamento de los Servicios de Prevención', y que se recogen en las 'Guías de Actuación' de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social (ITSS).

FACTORES DE RIESGO

Posturas forzadas / Tareas repetitivas

- La actividad es claramente repetitiva (el ciclo de trabajo se repite siempre de la misma manera) y hay movimientos de brazos y manos y es relevante la postura del cuello.
- Tronco moderadamente flexionado (entre 20°-60°) o en flexión importante (mayor de 60°).
- Flexión de brazo moderada (entre 20 y 60°), sin apoyar.
- Muñeca muy flexionada/extendida, muy inclinada lateralmente o muy girada.
- Flexión (cuello echado hacia delante) o extensión (cuello hacia atrás) y/ o inclinación lateral o giro claramente visibles.
- Postura de pie, sin desplazarse (por ejemplo, frente a un banco de trabajo o una cinta transportadora).
- Posturas de rodillas o en cucullas.

Manejo manual de cargas

- Se manipulan cargas mayores de 3 Kg en situaciones que pueden constituir un riesgo (muy altas, muy bajas, alejadas del cuerpo, con el tronco girado y/o con elevada frecuencia).
- Se manipulan cargas adoptando posturas inadecuadas (piernas rectas, tronco inclinado, etc.).

INFORME DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

- Se transportan manualmente cargas mayores de 3 Kg en distancias superiores a 2 metros.
- Se empujan/arrastran cargas pesadas sobre carros o cualquier otro elemento o superficie que disponga de ruedas o facilite su desplazamiento.
- Se dan tareas diferentes de manipulación manual de cargas que se realizan en una determinada secuencia o rotación a lo largo de la jornada laboral.

Fuerza

- Se realizan tareas que requieren realizar fuerza apreciable con la mano.
- El trabajador usa alguna parte de su cuerpo a modo de herramienta ejerciendo presión o golpeando.

Elementos y equipos

- Los indicadores (pantallas, displays, avisos luminosos,...) son incómodos de visualizar o de entender.

ANEXO D: CUESTIONARIO NÓRDICO DE KUORINCA

CUESTIONARIO NÓRDICO DE KUORINKA DE SÍNTOMAS

MÚSCULO - TENDINOSO

El siguiente es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de esquelético, aplicable en el contexto de estudios ergonómicos o de salud de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han no han llevado aún a consultar al

Información del encuestado

Esta encuesta es confidencial para los trabajadores de C.A. Ecuacerámica

¿Cuáles son sus nombres y apellidos? *

¿Su edad está comprendida

26-

¿Cuántos años ha prestado sus servicios a la empresa? *

>10-20 años

¿Cuál es su estatura? *

161 cm ~ 170 cm

¿Su contextura es? *

Ectomorfo (Delgado)

¿Cuál es su nivel de educación? *

Universidad

Activar
Ve a Confi

¿Durante la jornada laboral tiene descanso de...?*

Media hora

¿La jornada laboral es de...?*

12 horas

¿Existe rotación de horarios en la jornada laboral?*

SI

Conteste las siguientes preguntas de manera verídica a su situación actual

¿Ha tenido molestias en el cuello, hombros, dorsal o lumbar, codo o antebrazo, muñeca o mano?*

Si responde no a esta pregunta, no conteste más preguntas y envíe la encuesta

SI

NO

1) ¿Ha tenido molestias en...? *

	SI	NO	Derecha	Izquierda	Ambos
Cuello	<input type="checkbox"/>				
Hombro	<input type="checkbox"/>				
Dorsal o lumbar	<input type="checkbox"/>				
Codo o antebrazo	<input type="checkbox"/>				
Muñeca o mano	<input type="checkbox"/>				

2) ¿Desde hace cuánto tiempo? *

	0 a 1 mes	> mes a 3 meses	> 3 meses a 6 meses	> 6 meses a 1 año	> 1 año
Cuello	<input type="checkbox"/>				
Hombro	<input type="checkbox"/>				
Dorsal o lumbar	<input type="checkbox"/>				
Codo o antebrazo	<input type="checkbox"/>				
Muñeca o mano	<input type="checkbox"/>				

3) ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo? *

	SI	NO
Cuello	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hombro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dorsal o lumbar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Codo o antebrazo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muñeca o mano	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4) ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses? *

Si ha contestado NO a la pregunta 4, no conteste más y devuelva la encuesta

	SI	NO
Cuello	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hombro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dorsal o lumbar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Codo o antebrazo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muñeca o mano	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5) ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?*

	1 a 7 días	8 a 30 días	> de 30 no seguidos	Siempre
Cuello	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hombro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dorsal o lumbar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Codo o antebrazo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muñeca o mano	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6) ¿Cuánto dura cada episodio?*

	< de 1 hora	1 a 24 horas	1 a 7 días	1 a 4 semanas	1 mes
Cuello	<input type="checkbox"/>				
Hombro	<input type="checkbox"/>				
Dorsal o lumbar	<input type="checkbox"/>				
Codo o antebrazo	<input type="checkbox"/>				
Muñeca o mano	<input type="checkbox"/>				

7) ¿Cuánto tiempo éstas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?*

	0 días	1 a 7 días	1 a 4 semanas	> 1 mes
Cuello	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hombro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dorsal o lumbar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Codo o antebrazo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muñeca o mano	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8) ¿Ha recibido tratamiento por éstas molestias en los últimos 12 meses?*

	SI	NO
Cuello	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hombro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dorsal o lumbar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Codo o antebrazo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muñeca o mano	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9) ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?*

	SI	NO
Cuello	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hombro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dorsal o lumbar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Codo o antebrazo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muñeca o mano	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10) Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)*

	1	2	3	4	5
Cuello	<input type="checkbox"/>				
Hombro	<input type="checkbox"/>				
Dorsal o lumbar	<input type="checkbox"/>				
Codo o antebrazo	<input type="checkbox"/>				
Muñeca o mano	<input type="checkbox"/>				

11) ¿A qué atribuye éstas molestias?*

	Trabajo forzado	Postura Inadecuada	Levantamiento de carga	Trabajo repetitivo
Cuello	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hombro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dorsal o lumbar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Codo o antebrazo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muñeca o mano	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Puede agregar cualquier comentario de su interés aquí abajo. Muchas gracias por su cooperación.

Puede agregar cualquier comentario de su interés

Google no creó ni aprobó este contenido.

ANEXO E: CUESTIONARIO PARA DETERMINAR CANSANCIO VISUAL EN EL CLASIFICADO DE BALDOSA

Cuestionario Área de Clasificado de Baldosas en la empresa C.A. Ecuacerámica

SILLA



ESTABILIDAD

¿Su silla de trabajo le permite una posición estable (exenta de desplazamientos involuntarios, balanceos, riesgo de caídas, etc.).

SÍ NO

CONFORTABILIDAD

¿El diseño de la silla le parece adecuado para permitirle una libertad de movimientos y una postura confortable?

SÍ NO

AJUSTE

¿Es regulable la altura del asiento?

SÍ NO

¿El respaldo es reclinable y su altura regulable (Debe cumplir las dos condiciones).

SÍ NO

ESPACIO DE TRABAJO

¿Dispone de espacio suficiente en torno a su puesto para acceder al mismo, así como para levantarse y sentarse sin dificultad?

SÍ NO

ANEXO F: COMPROBACIÓN Y ANÁLISIS UTILIZANDO EL SOFTWARE ERGO/IBV PARA LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

1.- Identificación del puesto de trabajo, así como la actividad que desempeña el trabajador

Ergo/IBV - Manipulación Manual de Cargas - Simple - Arrastre

Tarea: Halar el pallets
Empresa: C.A. ECUACERÁMICA Fecha: 23/08/2020
Observaciones: El trabajador debe bajar el pallets y arrastar hacia el punto desigando del robot falcón
Población: General

Variables

Fuerza inicial (kg):	20,0	Distancia recorrida (m):	6,0
Fuerza sostenida (kg):	20,0	Frecuencia (arr/min):	0,880
		Altura del agarre (cm):	104,0

Cálculos

Límite de fuerza inicial recomendado (kg):	22,30	Índice:	1,49
Límite de fuerza sostenida recomendado (kg):	13,40		

Foto Video Informe Rediseño Aceptar Cancelar

2.- Adjuntar fotografía de la actividad que realiza el operario para su posterior procesamiento de datos



Manipulación Manual de Cargas

MMC Simple - Arrastre - INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

IDENTIFICACIÓN

Fecha: 23/08/2020
Tarea: Halar el pallets
Empresa: C.A. ECUACERÁMICA
Observaciones: El trabajador debe bajar el pallets y arrastar hacia el punto desigando del robot falcón
Población: General Mayor Protección



VARIABLES

3.- Anotar los campos obligatorios con las variables para el análisis del método REBA en cuestión

Fuerza inicial (kg)	20,0
Fuerza sostenida (kg)	20,0
Distancia recorrida (m)	6,0
Frecuencia (arr/min):	0,880
Altura del agarre (cm)	104,0

CÁLCULOS

Límite de fuerza inicial recomendado (kg)	22,30
Límite de fuerza sostenida recomendado (kg)	13,40
Índice	
Fuerza inicial / Límite de fuerza inicial recomendado	0,90
Fuerza sostenida / Límite de fuerza sostenida recomendado	1,49

RIESGO de la TAREA

Índice	1,49	Riesgo moderado
--------	------	-----------------

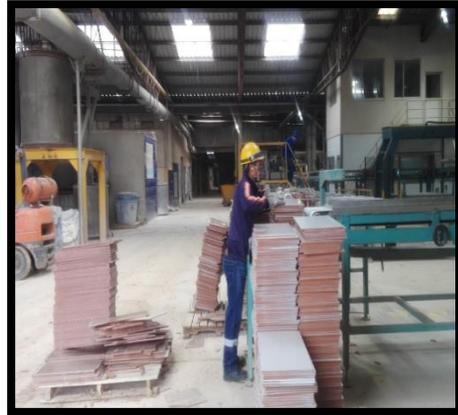
Evaluación realizada por:

4.- Interpretación de resultados y valoración de las medidas a tomar en consideración para la mitigación del riesgo en caso de ser necesario.

Interpretación del Índice	
Riesgo aceptable	(Índice ≤ 1). La mayoría de trabajadores no debe tener problemas al ejecutar este tipo de tareas.
Riesgo moderado	($1 < \text{Índice} < 1,6$). En principio, las tareas de este tipo deben rediseñarse para reducir el riesgo. Bajo circunstancias especiales (por ejemplo, cuando las posibles soluciones de rediseño de la tarea no están lo suficientemente avanzadas desde un punto de vista técnico), pueden aceptarse estas tareas siempre que se haga especial énfasis en aspectos como la educación o entrenamiento del trabajador (por ejemplo, un conocimiento especializado en identificación y prevención de riesgos), el seguimiento detallado de las condiciones de trabajo de la tarea, el estudio de las capacidades físicas del trabajador y el seguimiento de la salud del trabajador mediante reconocimientos médicos periódicos.
Riesgo inaceptable	(Índice $\geq 1,6$). Debe ser modificada la tarea.

Ergo/IBV® incluye procedimientos de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales que cumplen los criterios establecidos en el Artículo 5 del 'Reglamento de los Servicios de Prevención', y que se recogen en las 'Guías de Actuación' de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social (ITSS).

ANEXO G: GALERÍA DE LAS DIVERSAS POSICIONES ADOPTADAS POR EL TRABAJADOR AL MOMENTO DE REALIZAR SUS ACTIVIDADES.



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS PARA
EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN
UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS
REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 04 / MARZO/ 2021

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Wellington Samuel Panimboza Labre
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: MECÁNICA
Carrera: INGENIERÍA INDUSTRIAL
Título a optar: INGENIERO INDUSTRIAL
f. Documentalista responsable: