



Evaluación del riesgo ergonómico para prevenir trastornos musculoesqueléticos en  
la empresa de Helados Glacial del Cantón Salcedo

Guano Achote, Jefferson Saul

Departamento de Seguridad y Defensa SEGD

Carrera de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Trabajo de integración curricular, previo a la obtención del título de Tecnólogo Superior en  
Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales.

Ing. Olovacha Toapanta, Wilson Santiago

Latacunga



Plagiarism report

GUANO ACHOTE JEFERSON SAUL TRA...

### Scan details

Scan time:  
August 14th, 2023 at 23:1 UTC

Total Pages:  
53

Total Words:  
13039

### Plagiarism Detection



7.4%

Types of plagiarism		Words
Identical	2.3%	297
Minor Changes	1.2%	158
Paraphrased	3.9%	514
Omitted Words	0%	0

### AI Content Detection

N/A

Text coverage

 AI text

 Human text

### Plagiarism Results: (39)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ - PDF Free Down...

0.6%

<https://docplayer.es/71064178-universidad-tecnica-de-mana...>

[Iniciar la sesión ...](#)

COMPORTAMIENTO DE LA CARGA FÍSICA EN MIEMBR...

0.5%

<https://docplayer.es/89974487-comportamiento-de-la-carga-...>

[Iniciar la sesión ...](#)

(PDF) UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍrepositorio...

0.5%

<https://dokumen.tips/documents/universidad-tcnica-de-man...>

Others

...

Ing. Olovacha Toapanta, Wilson Santiago  
C.C: 180430223-8

Certified by

About this report  
[help.copyleaks.com](https://help.copyleaks.com)

[copyleaks.com](https://copyleaks.com)



Departamento de Seguridad y Defensa

**Carrera de Tecnología en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales**

#### **Certificación**

Certifico que el trabajo de integración curricular: **“Evaluación del riesgo ergonómico para prevenir trastornos musculo esqueléticos en la empresa de Helados Glacial del Cantón Salcedo”** fue realizado por el señor **Guano Achote, Jefferson Saul**, el mismo que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisado y analizada en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se lo sustente públicamente.

**Latacunga, 15 de agosto del 2023**

**Ing. Olovacha Toapanta, Wilson Santiago**

C. C: 180430223-8



**Departamento de Seguridad y Defensa**

**Carrera de Tecnología en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales**

**Responsabilidad de Autoría**

Yo, **Guano Achote, Jefferson Saul**, con cédula de ciudadanía n° **0550071351**, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de integración curricular: **“Evaluación del riesgo ergonómico para prevenir trastornos musculo esqueléticos en la empresa de Helados Glacial del Cantón Salcedo”** es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

**Latacunga, 15 de agosto del 2023**

**Guano Achote, Jefferson Saúl**

**C.C: 055007135-1**



**Departamento de Seguridad y Defensa**

**Carrera de Carrera de Tecnología en Seguridad y Prevención de Riesgos  
Laborales**

**Autorización de Publicación**

Yo, **Guano Achote, Jefferson Saul**, con cédula de ciudadanía n° **0550071351**, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de integración curricular: **“Evaluación del riesgo ergonómico para prevenir trastornos musculo esqueléticos en la empresa de Helados Glacial del Cantón Salcedo”** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

**Latacunga, 15 de agosto del 2023**

**Guano Achote, Jefferson Saúl**

C.C: 055007135-1

## DEDICATORIA

La concepción del presente proyecto dedico con mucho orgullo a las personas más importantes de mi vida, por haberme acompañado en toda la etapa de mi formación personal y profesional.

A mi padre Carlos Achote Uchupanta quien me ha enseñado siempre el valor de la humildad, perseverancia y esfuerzo, me ha tomado de la mano por varios caminos de mi vida guiando, alentando y sobre todo cree en mí. He visto trabajar duro para que no me falte nada, es la persona que más admiro y me acompañado en mis momentos más felices y tristes ha sido mi eje principal para estudiar y alcanzar mis metas.

A mis madres Nicolasa y Esther cuya dedicación y amor me ha motivado a seguir adelante, por cuidarme incondicionalmente con sus frases típicas “acuéstate temprano que mañana tienes que ir a la Universidad” sus palabras tiernas de bendiciones y sabios consejos lograron que tomara impulso para arduas batallas en mi vida, pero hoy puedo apreciar los frutos y este logro es testimonio de su amor.

A mis Hermanos, Juan, Ofelia, Cristóbal, David, Silvia, Carlos, por acompañarme en este duro camino apoyándome desde el principio, por ser tan buenos y admirables, depositando su confianza y seguridad en cada reto que se me presenta sin dudar ni un solo instante, mis logros también son suyos.

A una persona en especial por brindarme todo su amor y ser mi confidente, y la ayuda que me has brindado ha sido de suma importancia, no fue sencillo, pero siempre me estabas motivando y me decías que lo lograría perfectamente.

**Guano Achote, Jefferson Saul**

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a Dios él ha sido mi guía y a todas las personas que me brindaron su apoyo y contribución significativa en la realización de mi tesis por permitirme vivir esta experiencia de mi vida, así también a la Universidad de la Fuerzas Armadas por abrirme las puertas y formarme en ella, a sus docentes quien con su esfuerzo y orientación me guiaron toda la carrera y me llenaron de conocimientos.

Agradecerle a la Empresa de Helados Glacial, por abrirme las puertas para recolectar información y darme la oportunidad de realizar mi proyecto.

A mi tutor Ing. Santiago Olovacha por su orientación, apoyo, su tiempo y experiencia para guiarme durante la redacción de mi trabajo.

**Guano Achote, Jefferson Saul**

## ÍNDICE CONTENIDO

Carátula .....	1
Reporte de verificación de contenidos .....	2
Certificación .....	3
Responsabilidad de autoría.....	4
Autorización de publicación.....	5
Dedicatoria.....	6
Agradecimiento.....	7
Índice contenido.....	8
Índice de figuras.....	13
Índice de tablas.....	14
Resumen .....	17
Abstract.....	18
Capítulo I .....	19
Antecedentes .....	19
Planteamiento De Problema.....	20
Justificación.....	21
Objetivos .....	22
<i>Objetivo General</i> .....	22
<i>Objetivo Especifico</i> .....	22
Alcance .....	22
Capítulo II .....	24
Marco Legal .....	24

Constitución de la República del Ecuador 2008.....	24
Código de Trabajo.....	25
Decreto Ejecutivo 2393 .....	26
Marco Conceptual .....	27
<i>Ergonomía</i> .....	27
<i>Medicina del Trabajo</i> .....	28
<i>Medicina preventiva</i> .....	28
<i>Salud</i> .....	28
<i>Posturas forzadas</i> .....	28
<i>Movimientos repetitivos</i> .....	29
<i>Higiene Industrial</i> .....	29
<i>Seguridad Industrial</i> .....	29
<i>Aplicación de fuerza</i> .....	29
<i>Psicología del trabajo</i> .....	29
<i>Cargas Físicas</i> .....	30
<i>Trastornos Musculo Esqueléticos</i> .....	30
<i>Tendinitis</i> .....	30
<i>Tenosinovitis</i> .....	30
<i>Epicondilitis</i> .....	30
<i>Síndrome del Túnel Carpiano</i> .....	30
<i>Síndrome Cervical por Tensión</i> .....	31
<i>Bursitis</i> .....	31
<i>Hernia</i> .....	31
<i>Lumbalgia</i> .....	31
Marco Teórico .....	31
Historia de la Ergonomía .....	31
Concepto de Ergonomía.....	33
Objetivo de la ergonomía.....	36

	10
Factores de Riesgos Ergonómicos .....	36
Factores Humanos .....	37
Antropometría.....	37
Antropometría dinámica .....	37
Antropometría estática .....	38
Fisiología.....	38
Biomecánica.....	38
Anatomía.....	39
Tipos de movimientos del cuerpo .....	39
Trastornos musculo esqueléticos .....	41
Lesiones.....	41
Lesiones musculo esqueléticas y su localización .....	41
Descripción metodológica.....	42
Rula.....	42
Ocra .....	55
Niosh.....	66
Capítulo III .....	72
Descripción de la empresa .....	72
<i>Misión</i> .....	73
<i>Visión</i> .....	73
<i>Puestos de trabajo</i> .....	73
Proceso en la heladería Glacial .....	74
Identificación de los factores de riesgo .....	75
Evaluación de riesgo para carga postural –RULA .....	78
Análisis de resultado Método Rula .....	85
Evaluación de riesgo para carga postural – OCRA.....	86
Análisis de resultados OCRA .....	92

Evaluación de riesgo para carga postural – NIOSH.....	93
Análisis de resultados NIOSH .....	97
Plan De Capacitación Y Prevención Trastornos Musculo Esqueléticos .....	97
<i>Descripción del problema</i> .....	97
<i>Objetivo</i> .....	98
<i>Objetivo general</i> .....	98
<i>Objetivo Específicos</i> .....	98
<i>Alcance</i> .....	99
<i>Base Legal</i> .....	99
<i>Constitución del Ecuador</i> .....	99
<i>Decisión 584</i> .....	99
<i>Resolución 957</i> .....	99
<i>Código de Trabajo</i> .....	100
<i>Decreto Ejecutivo 2393</i> .....	100
<i>Convenio Internacional 127</i> .....	100
<i>Responsables</i> .....	101
Marco Conceptual .....	101
Riesgo Ergonómico .....	101
Factores De Riesgo.....	101
<i>Trastornos musculoesqueléticos derivados de los riesgos ergonómicos</i> .....	102
Pausas Activas.....	103
<i>Beneficios de las pausas</i> .....	104
Actividades.....	104
Metodología .....	104
Estrategias Y Medidas Preventivas .....	106
<i>Medidas preventivas para la prevención de riesgos</i> .....	106
Rutinas de trabajo.....	107
Análisis Financiero.....	107

Análisis Costo-Beneficio .....	108
Conclusiones del plan .....	113
Recomendaciones del plan .....	113
Capítulo IV .....	114
Conclusión .....	114
Recomendación .....	115
Glosario.....	116
Bibliografía .....	118
ANEXOS .....	121

**ÍNDICE DE FIGURAS**

<b>Figura 1</b> <i>Historia de la ergonomía</i> .....	33
<b>Figura 2</b> <i>Grupos de miembros en RULA</i> .....	43
<b>Figura 3</b> <i>Medición y modificación de brazo</i> .....	45
<b>Figura 4</b> <i>Medición y modificación del antebrazo</i> .....	46
<b>Figura 5</b> <i>Medición y modificación de la muñeca</i> .....	47
<b>Figura 6</b> <i>Medición y modificación del cuello</i> .....	49
<b>Figura 7</b> <i>Medición y modificación del cuello</i> .....	50
<b>Figura 8</b> <i>Puntuación de las piernas</i> .....	51
<b>Figura 9</b> <i>Resultado de Carga postural</i> .....	79
<b>Figura 10</b> <i>Resultado del Nivel de Actuación RULA</i> .....	85
<b>Figura 11</b> <i>Resultados de Puntuación de nivel de riesgo</i> .....	92
<b>Figura 12</b> <i>Nivel de actuación</i> .....	96
<b>Figura 13</b> <i>Descripción del problema</i> .....	98
<b>Figura 14</b> <i>Índrome Del Túnel Carpiano</i> .....	102

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> <i>Puntuación de brazo</i> .....	<b>45</b>
<b>Tabla 2</b> <i>Modificación de la puntuación del brazo</i> .....	<b>45</b>
<b>Tabla 3</b> <i>Puntuación del antebrazo</i> .....	<b>46</b>
<b>Tabla 4</b> <i>Modificación de la puntuación del antebrazo</i> .....	<b>46</b>
<b>Tabla 5</b> <i>Puntuación de la muñeca</i> .....	<b>48</b>
<b>Tabla 6</b> <i>Modificación de la puntuación de la muñeca</i> .....	<b>48</b>
<b>Tabla 7</b> <i>Puntuación del giro de la muñeca</i> .....	<b>48</b>
<b>Tabla 8</b> <i>Puntuación del cuello</i> .....	<b>49</b>
<b>Tabla 9</b> <i>Modificación de la puntuación del cuello</i> .....	<b>49</b>
<b>Tabla 10</b> <i>Puntuación del tronco</i> .....	<b>50</b>
<b>Tabla 11</b> <i>Modificación de la puntuación del tronco</i> .....	<b>50</b>
<b>Tabla 12</b> <i>Puntuación de las piernas</i> .....	<b>51</b>
<b>Tabla 13</b> <i>Puntuación del Grupo A</i> .....	<b>52</b>
<b>Tabla 14</b> <i>Puntuación del Grupo B</i> .....	<b>52</b>
<b>Tabla 15</b> <i>Puntuación por tipo de actividad</i> .....	<b>53</b>
<b>Tabla 16</b> <i>Puntuación por carga o fuerzas ejercidas</i> .....	<b>53</b>
<b>Tabla 17</b> <i>Puntuación Final RULA</i> .....	<b>54</b>
<b>Tabla 18</b> <i>Nivel de Actuación</i> .....	<b>54</b>
<b>Tabla 19</b> <i>Situación de los periodos de recuperación</i> .....	<b>58</b>
<b>Tabla 20</b> <i>Puntuación de acciones técnicas dinámicas</i> .....	<b>59</b>
<b>Tabla 21</b> <i>Puntuación de acciones técnicas estáticas</i> .....	<b>60</b>
<b>Tabla 22</b> <i>Esfuerzo a cumplir por tarea</i> .....	<b>61</b>
<b>Tabla 23</b> <i>Puntuación de las acciones que requieren esfuerzo</i> .....	<b>61</b>
<b>Tabla 24</b> <i>Puntuación del hombro (PHo)</i> .....	<b>62</b>

<b>Tabla 25</b> <i>Puntuación del codo (PCo)</i> .....	62
<b>Tabla 26</b> <i>Puntuación de la muñeca (PMu)</i> .....	63
<b>Tabla 27</b> <i>Puntuación de la mano (PMa)</i> .....	63
<b>Tabla 28</b> <i>Puntuación de movimientos estereotipados (PEs)</i> .....	63
<b>Tabla 29</b> <i>Puntuación de Factores socio-organizativos (Fso)</i> .....	64
<b>Tabla 30</b> <i>Puntuación de Factores físico-mecánicos (Ffm)</i> .....	64
<b>Tabla 31</b> <i>Multiplicador de Duración (MD)</i> .....	65
<b>Tabla 32</b> <i>Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo</i> .....	65
<b>Tabla 33</b> <i>Nivel del Riesgo, Acción Recomendada e Índice OCRA equivalente</i> .....	66
<b>Tabla 34</b> <i>Resumen del método</i> .....	68
<b>Tabla 35</b> <i>Cálculo del Factor de Frecuencia</i> .....	70
<b>Tabla 36</b> <i>Cálculo de la duración de la tarea</i> .....	70
<b>Tabla 37</b> <i>Factor de Agarre</i> .....	71
<b>Tabla 38</b> <i>Horarios de trabajo</i> .....	72
<b>Tabla 39</b> <i>Cuestionario Nórdico</i> .....	76
<b>Tabla 40</b> <i>Preguntas del cuestionario de evaluación</i> .....	77
<b>Tabla 41</b> <i>Resultado del cuestionario nórdico</i> .....	78
<b>Tabla 42</b> <i>Puesto de trabajo</i> .....	79
<b>Tabla 43</b> <i>Resultado: Puesto Administrativo 1</i> .....	80
<b>Tabla 44</b> <i>Resultado: Puesto Administrativo 2</i> .....	81
<b>Tabla 45</b> <i>Resultado: Puesto Administrativo 3</i> .....	82
<b>Tabla 46</b> <i>Resultado: Puesto Administrativo 4</i> .....	82
<b>Tabla 47</b> <i>Resultado: Puesto Administrativo 5</i> .....	84
<b>Tabla 48</b> <i>Niveles de actuación</i> .....	84
<b>Tabla 49</b> <i>Áreas operativas (ocra)</i> .....	86
<b>Tabla 50</b> <i>Resultado: Puesto operativo (ocra) 1</i> .....	87

<b>Tabla 51</b> <i>Resultado: Puesto operativo (ocra) 2.</i> .....	88
<b>Tabla 52</b> <i>Resultado: Puesto operativo (ocra) 3.</i> .....	89
<b>Tabla 53</b> <i>Resultado: Puesto Operativo (ocra) 4.</i> .....	90
<b>Tabla 54</b> <i>Resultado: Puesto Operativo (ocra) 5.</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Tabla 55</b> <i>Resultado: Puesto Operativo (ocra) 5.</i> .....	91
<b>Tabla 56</b> <i>Niveles De Actuación Ocra Por Puestos.</i> .....	92
<b>Tabla 57</b> <i>Puntuación de nivel de riesgo.</i> .....	92
<b>Tabla 58</b> <i>Áreas operativas (NIOSH).</i> .....	93
<b>Tabla 59</b> <i>Resultado: Puesto Operativo (Niosh) 1</i> .....	94
<b>Tabla 60</b> <i>Resultado: Puesto Operativo (Niosh) 2</i> .....	95
<b>Tabla 61</b> <i>Nivel de actuación.</i> .....	96
<b>Tabla 62</b> <i>Índice de riesgo</i> .....	96
<b>Tabla 63</b> <i>Pausas activas.</i> .....	103
<b>Tabla 64</b> <i>Enfermedades Profesionales.</i> .....	105
<b>Tabla 65</b> <i>Análisis costo-beneficio.</i> .....	108
<b>Tabla 66</b> <i>Cronograma de capacitaciones.</i> .....	109
<b>Tabla 67</b> <i>Matriz de prevención y control de factores de riesgo.</i> .....	110
<b>Tabla 68</b> <i>Matriz De Prevención Y Control De Factores De Riesgo.</i> .....	111
<b>Tabla 69</b> <i>Medidas Preventivas.</i> .....	112

## RESUMEN

El presente proyecto de investigación propone la evaluación del riesgo ergonómico en la empresa Helados Glacial del Cantón Salcedo donde se dedica a la elaboración y comercialización diferentes tipos de helados lo que da origen a trastornos musculoesqueléticos y enfermedades a corto y largo plazo afectando su bienestar físico y mental. Los riesgos son muy comunes y no se da la importancia que merece no existe antecedentes de investigación ni medidas de control dentro de la empresa. El presente estudio se realizó identificando las áreas de la empresa en los 5 puestos administrativos y 7 operativos donde se evidenció que existe síntomas y signos de enfermedades laborales. Para la identificación y análisis se utilizó los siguientes métodos: el Método RULA se evaluó la carga postural o carga estática que adoptan el personal administrativo en donde el nivel 3 y 4 representan 40 % y requieren en rediseño de tareas, el Método OCRA se evalúa riesgos asociados a movimientos repetitivos en extremidades superiores se aplicó en 5 puestos de trabajo donde representa y 40% en nivel de riesgo 3 y 4 donde se debe mejorar el puesto y supervisión médica, así mismo se aplicó el Método NIOSH se basa en la ecuación para evaluar levantamiento de carga que representa 50 % en el nivel 2 y requiere realizar modificaciones pertinentes. Luego de las respectivas evaluaciones se ha revelado datos importantes donde los trabajadores tienen molestias en el cuello, extremidades superiores que pueden desencadenar en trastornos musculoesqueléticos y de esta manera puede verse afectadas articulaciones y tejidos y causa tenositis, dolor lumbar, dolor causado por el túnel carpiano, epicondilitis, molestias físicas, incluso ausentismo. Para solucionar estos problemas se desarrolló un Plan de capacitación y control de riesgos ergonómicos con el objetivo que ayude a mejorar el ambiente laboral, junto a medidas preventivas, costo benéfico y reducir la posibilidad de enfermedades profesionales que provocan el drenaje y los escasos recursos de la administración.

*Palabras claves:* síntomas, enfermedades, trastornos musculoesqueléticos, riesgos ergonómicos, método de evaluación.

## ABSTRACT

This research project proposes the evaluation of ergonomic risk in the company Helados Glacial del Cantón Salcedo where they prepare different types of ice cream, which gives rise to musculoskeletal disorders and short and long-term diseases affecting their physical and mental well-being. The risks are very common and the importance they deserve is not given, there is no background of investigation or control measures within the company. The present study was carried out identifying the areas of the company in the 5 administrative and 7 operational positions where it was evidenced that there are symptoms and signs of occupational diseases. For the identification and analysis, the following methods were used: the RULA Method evaluated the postural load or static load adopted by the administrative staff where level 3 and 4 represent 40% and require task redesign, the OCRA Method evaluates risks associated with repetitive movements in the upper extremities was applied in 5 jobs where it represents and 40% in risk level 3 and 4 where the job and medical supervision should be improved, likewise the NIOSH Method was applied based on the equation to evaluate lifting load that represents 50% at level 2 and requires making relevant modifications. After the respective evaluations, important data has been revealed where workers have discomfort in the neck, upper extremities that can trigger musculoskeletal disorders and in this way joints and tissues can be affected and cause teniditis, low back pain, pain caused by the tunnel carpal, epicondylitis, physical discomfort, even absenteeism. To solve these problems, an Ergonomic Risk Control and Training Plan was developed with the objective of helping to improve the work environment, together with preventive measures, beneficial cost and reducing the possibility of occupational diseases that cause drainage and scarcity of resources. the administration

*Keywords:* symptoms, diseases, musculoskeletal disorders, ergonomic risks, evacuation method.

## CAPÍTULO I

### Antecedentes

La ergonomía es una disciplina científica integrada con una continua expansión global centrada en Diseño de sistemas de trabajo centrado en el ser humano. Su práctica busca prevenir trastornos y lesiones relacionadas con el uso inadecuado de maquinarias o posturas incorrectas. La ergonomía se basa en investigaciones científicas y ha experimentado un desarrollo importante a lo largo de los años (Torres & Rodríguez, 2021).

La ergonomía es una disciplina orientada a la investigación de la interacción del hombre frente a los requisitos físicos, como la postura, fuerza y movimiento, y cómo estos pueden asociarse con la presencia de lesiones músculo-esqueléticas relacionadas con el trabajo. Su objetivo es adaptabilidad al trabajo y la posibilidad humana prevenir trastornos y lesiones. La ergonomía es una disciplina científica consolidada y en constante expansión global que se basa en investigaciones científicas y se preocupa por la adaptación del trabajo al hombre (Vernaza-Pinzón & Sierra-Torres, 2005).

La ergonomía ha sido una disciplina en desarrollo a lo largo de la historia, y su necesidad y reconocimiento se evidencian en la organización de cátedras, laboratorios e instituciones especializadas en higiene y fisiología en Alemania, Inglaterra, EEUU y otros países a finales del siglo XIX e inicios del siglo XX. En estas áreas se estudia el impacto del comportamiento humano en los procesos de trabajo y los entornos industriales (Cruz & Garnica, s. f.).

La ergonomía se centra en los factores ergonómicos relacionados con la interacción entre los humanos y los artefactos máquina - operario. El objetivo es agregar a esta colección para lograr mejor rendimiento y guía a los diseñadores para optimizar su trabajo. El operador es el usuario o la persona que usa el artefacto, en el entorno es el entorno físico y social que rodea la escena (Cruz & Garnica, s. f., p. 24).

La ergonomía en Latinoamérica, no surge en el campo de trabajo, o por la necesidad de defender a un grupo exacto como sucedía en países como en Europa, EEUU más bien el interés aparece en el área académico de las carreras de diseño industrial (Acosta, 2002).

La ergonomía en las áreas de trabajo ha sido estudiada por muchos científicos durante varias décadas con la finalidad de ajuste en el trabajo para como dar a los empleados que trabajan en oficinas y otras áreas. Los científicos sugieren la necesidad de cambiar la ergonomía del trabajador de oficina promedio, las condiciones de trabajo inadecuadas pueden afectar permanentemente su salud debido a asientos inadecuados. La ergonomía se enfoca en el diseño de sistemas de trabajo centrados en el ser humano y busca prevenir trastornos y lesiones relacionadas con el uso inadecuado de maquinarias o posturas incorrectas (Cercado Bajaña et al., 2021).

Una buena higiene postural contribuye positivamente a la prevención de los trastornos musculoesqueléticos (TME), lo que se espera que se traduzca en una reducción de los síntomas en los trabajadores. Sin embargo, se requieren más estudios para evaluar si los cambios de hábitos se mantienen a largo plazo y si se correlacionan con una disminución de los TM (Puig Aventin et al., 2020).

### **Planteamiento De Problema**

Según la OIT, la información sobre enfermedades y accidentes laborales es una preocupación permanente de la organización internacional responsable de la seguridad y salud en el trabajo. Cada año más de 2.78 millones de trabajadores mueren en accidentes laborales y aproximadamente 374 millones sufren lesiones no mortales. Se necesitan más estudios para evaluar si los cambios de hábitos en la higiene postural se mantienen a largo plazo y si se correlacionan con una disminución de los TME (Zamora-Chávez et al., 2020, p. 3).

En Ecuador, según la Organización Mundial del Trabajo (OIT), los accidentes laborales representan un costo económico de aproximadamente 200 millones de dólares

para las empresas, que son cubiertos por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS).

Se identifican dos factores principales: los accidentes de trabajo, que alcanzan los 80.000 anuales, y las enfermedades profesionales, que rondan los 60.000 casos (Capa Benítez et al., 2018).

La Heladería Glacial es una empresa que busca mejorar la producción de helados es ahí donde los trabajadores sienten incomodidad y dolores por posturas forzadas, movimientos repetitivos, posturas estáticas o mantenidas, carga de fuerza excesiva debido a esto existe un gran porcentaje de ausentismo y rotación del personal por molestias, dolores y hasta lesiones breves que ha ocurrido dentro de la empresa. A la vez menciona que el trato hacia el personal es muy adecuado, así como también los pagos son puntuales.

En el departamento administrativo debido a las funciones que desempeñan existen factores de riesgos y trastornos musculo esqueléticos ya sea por movilizaciones, manipulaciones, posturas inadecuadas que pueden causar lesiones osteomusculares debido a las inadecuadas posturas que el trabajador mantiene a lo largo de la jornada laboral.

La enfermedad profesional destacada en los trabajadores se presenta en la espalda, cuello, hombros, brazo, codo muñeca y mano esto provoca retrasos en la producción, en el despacho de los pedidos, inversión repetitiva en reclutamiento, selección y capacitación al personal. Menciona que es muy urgente e importante reconocer la realidad que surge dentro de la Heladería, así como de sus colaboradores.

### **Justificación**

La importancia de la investigación contribuirá al análisis de los riesgos ergonómicos que están expuestos los trabajadores para así precautelar su salud y seguridad en todo momento de manera oportuna, equitativa y así disminuir riesgos para mejorar el ambiente laboral y su productividad.

La empresa busca reducir el ausentismo y la rotación del personal por enfermedades de aspecto musculo esqueléticos, para lo cual se pretende realizar la evaluación de riesgos ergonómicos en las áreas de la empresa que son Administrativos, carga y descarga de productos y en el área de producción.

La aplicación del proyecto de investigación beneficiara a la empresa, sus empleados y estudiantes; para la empresa, ya que, al evaluar su situación actual, revelara sus falencias para cumplir con las normas vigentes de seguridad y salud en el trabajo, el impacto de las actividades realizadas en la empresa está igualmente relacionado con la salud y bienestar de los trabajadores.

## **Objetivos**

### ***Objetivo General***

Evaluar los riesgos ergonómicos para prevenir los trastornos musco esqueléticos en la empresa “Helado Glacial Salcedo”.

### ***Objetivo Especifico***

Identificar los trastornos musculo esqueléticos de los procesos de producción de la empresa Helados Glacial del cantón Salcedo.

Analizar los riesgos ergonómicos existentes en cada área de trabajo de la empresa Helados Glacial Salcedo.

Elaborar un plan de capacitación en la prevención de trastornos musculo esquelético en el ámbito laboral.

## **Alcance**

El presente proyecto de titulación se lo realizará en la empresa denominada “Helados Glacial”, ubicada en el Cantón Salcedo, en los 3 departamentos existentes, como son Administrativo, carga y descarga y producción, donde han existido mayores anomalías.

Los departamentos antes mencionados serán evaluados todas las actividades, los movimientos, los tipos de cargas o fuerza que aplican al realizar sus diferentes funciones y actividades, para ello se aplicará un Check List, realizado conjuntamente con talento humano de acuerdo a las funciones que les corresponde ejecutar dentro del tiempo de labores, esto me permitirá tener un amplio conocimiento de lo que puede estar suscitando dentro de la empresa.

La metodología se aplicará de acuerdo al departamento para ello, en el área administrativo se aplicará el método RULA, con la finalidad de evaluar las posturas inadecuadas. El método NIOSH, se aplicará en el área de mayor esfuerzo físico que es el de carga, descarga y pesado de grandes cantidades de frutas y pulpas hacia la máquina mescladora. Así como el método Check List OCRA, se lo aplicará en el área de producción por la presencia de movimientos repetitivos.

Posterior a los resultados reales obtenidos dentro de la empresa se pretende realizar un plan de capacitación con la finalidad de mitigar el problema de ausentismo y rotación.

## CAPÍTULO II

### MARCO LEGAL

#### **Constitución de la República del Ecuador 2008**

Art. 1.- El Ecuador es un Estado constitucional de derechos y justicia, social, democrático, soberano, independiente, unitario, intercultural, plurinacional y laico (Constitución de la República del Ecuador, 2008, s. f.).

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

Art. 326.- El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios (Constitución de la República del Ecuador, 2008, s. f.).

Numeral 2. Los derechos laborales son irrenunciables e intangibles. Será nula toda estipulación en contrario

Numeral 3. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales, reglamentarias o contractuales en materia laboral, estas se aplicarán en el sentido más favorable a las personas trabajadoras.

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

Numeral 6. Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad, tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo y a mantener la relación laboral, de acuerdo con la ley.

## **Código de Trabajo**

Art. 38.- Riesgos provenientes del trabajo. - Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (Código de Trabajo, 2012, s. f.).

Art. 42.- Obligaciones del empleador. - Son obligaciones del empleador (Código de Trabajo, 2012, s. f.).

Numeral 2. Instalar las fábricas, talleres, oficinas y demás lugares de trabajo, sujetándose a las medidas de prevención, seguridad e higiene del trabajo y demás disposiciones legales y reglamentarias, tomando en consideración, además, las normas que precautelan el adecuado desplazamiento de las personas con discapacidad.

Numeral 13. Tratar a los trabajadores con la debida consideración, no infiriéndoles maltratos de palabra o de obra.

Numeral 17. Facilitar la inspección y vigilancia que las autoridades practiquen en los locales de trabajo, para cerciorarse del cumplimiento de las disposiciones de este Código y darles los informes que para ese efecto sean indispensables.

Numeral 31. Inscribir a los trabajadores en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, desde el primer día de labores, dando aviso de entrada dentro de los primeros quince días, y dar avisos de salida, de las modificaciones de sueldos y salarios, de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales, y cumplir con las demás obligaciones previstas en las leyes sobre seguridad social.

Art. 348.- Accidente de trabajo. - Accidente de trabajo es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena (Código de Trabajo, 2012, s. f.).

Art. 349.- Enfermedades profesionales. - Enfermedades profesionales son las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que producen incapacidad (Código de Trabajo, 2012, s. f.).

### **Decreto Ejecutivo 2393**

Art. 2.- Literal C. Programar y evaluar la ejecución de las normas vigentes en materia de prevención de riesgos del trabajo y expedir las regulaciones especiales en la materia, para determinadas actividades cuya peligrosidad lo exija (DECRETO EJECUTIVO 2393, 1986, s. f.).

Art. 3.- Literal 4. Impulsar, realizar y participar en estudios e investigaciones sobre la prevención de riesgos y mejoramiento del medio ambiente laboral; y, de manera especial en el diagnóstico de enfermedades profesionales en nuestro medio (DECRETO EJECUTIVO 2393, 1986, s. f.).

Art. 11.- Obligaciones de los empleadores (DECRETO EJECUTIVO 2393, 1986, s. f.)

Numeral 2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y el bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

Numeral 3. Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro.

Numeral 4. Organizar y facilitar los Servicios Médicos, Comités y Departamentos de Seguridad, con sujeción a las normas legales vigentes.

Numeral 5. Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios.

Numeral 6. Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas; y, especialmente, cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentren en estados o situaciones que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.

Numeral 9. Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa (DECRETO EJECUTIVO 2393, 1986, s. f.)

## **Marco Conceptual**

### ***Ergonomía***

Es el estudio del hombre en su aspecto fisiológico, anatómico, psicológico y sociológico en relación al entorno laboral con el fin de determinar en el sistema (hombre-objeto-medio) donde intervienen distintas ramas como la biomecánica, antropometría, fisiología y así reducir accidentes laborales y mejorar la organización del trabajo (Blandón, 2004).

Se refiere a la probabilidad o proximidad del daño y se usa como sinónimo de casualidad, circunstancias imprevistas crearán definido como la posibilidad de que algo suceda especialmente un problema de forma inesperada (Recursos Naturales y Sociedad, 2018, s. f.).

Es un conjunto de actividades destinadas a prevenir y proteger la salud de los trabajadores en condiciones físicas y psicológicas, como resultado de los riesgos a los que están expuestos durante la jornada laboral. El objetivo es ubicar a las personas en un ambiente de trabajo adecuado a sus condiciones fisiológicas y psicológicas, evitando daños en la productividad (Blandón, 2004).

### ***Medicina del Trabajo***

Es un campo específico que promueve, evalúa la salud de los empleados a través de la aplicación de medicamentos y asistencia médica preservando la capital salud, único bien del trabajador para un mejor desenvolvimiento. También estudia las condiciones ambientales, la seguridad, la higiene para evitar daños o patologías para un bienestar físico, psicológico y social del trabajador (Blandón, 2004).

### ***Medicina preventiva***

Acciones destinadas a evitar efectos o consecuencias no deseadas de la salud dentro del ambiente que los rodea y así prevenir daños a la integridad de los trabajadores, para esto interviene el médico ocupacional y el psicólogo (Blandón, 2004).

### ***Salud***

Es el estado de bienestar físico, psicológico y social de todo ser vivo, y se caracteriza por la ausencia de enfermedades o factores dañinos. La definición de salud ha evolucionado con el tiempo y se ha ampliado para incluir integridad anatómica, fisiológica y psicológica, capacidad para desempeñar funciones personalmente valiosas en la familia, el trabajo y la sociedad (Ruiz-Frutos et al., 2022).

### ***Posturas forzadas***

Son posiciones de trabajo en las que el cuerpo se encuentra en una posición incómoda, con excesiva tensión y flexión en varias partes del cuerpo. Estas posturas pueden causar lesiones musculoesqueléticas en áreas como las piernas, brazos, cuello y tronco (PREVALIA CGP, 2013, s. f.).

### ***Movimientos repetitivos***

Las actividades que involucran movimientos y esfuerzo de menos de 30 segundos, o cuando los trabajadores repiten el mismo movimiento más del 50% de tiempo durante estas tareas pueden causar trastornos musculo esqueléticos (PREVALIA CGP, 2013, s. f.).

### ***Higiene Industrial***

Investigar la disciplina preventiva en relación con las condiciones de salud ocupacional los cuales pueden provocar perjuicios o patologías entre los colaboradores, para minimizar los riesgos utilizan productos que son nocivos en la empresa y así mejora la salud y productividad (Blandón, 2004).

### ***Seguridad Industrial***

Un conjunto de reglas y procedimientos establecidos para prevenir o reducir los riesgos para las personas, los bienes o el medio ambiente industrial. Comprometidos con la prevención de accidentes de trabajo utilizando tecnología, organización y humanidad para proteger los procesos productivos (Blandón, 2004).

### ***Aplicación de fuerza***

Se refiere a la deformación del cuerpo o cambios en la velocidad durante la jornada de trabajo causados por tareas que requieren que el cuerpo empuje y tire, entre y salga, suba y baje o controle con las extremidades (PREVALIA CGP, 2013, s. f.).

Manipulación de cargas: Es una tarea bastante frecuente en el ambiente laboral conlleva riesgos inherentes a la salud del trabajador ocasionando fatigas físicas o lesiones derivadas del trabajo que pueden producir acumulación de pequeños traumatismos especialmente los trastornos musculo-esquelético (PREVALIA CGP, 2013, s. f.).

### ***Psicología del trabajo***

Se encarga del estudio de procesos psicológicos y conductuales de los trabajadores para que logren desempeñar un oficio o profesión de una manera adecuada dentro de la empresa. Esta área esta encargada por el psicólogo y trabajadora social en el programa de prevención y atención en salud mental (Blandón, 2004).

### ***Cargas Físicas***

Requerimientos físicos que un trabajador ejecuta a lo largo de la jornada laboral son serie de esfuerzos que pueden causar daño al cuerpo humano debido a temperaturas extremas, el ruido, las vibraciones, las radiaciones (Blandón, 2004).

### ***Trastornos Musculo Esqueléticos***

Son lesiones del aparato locomotor que están relacionados con el trabajo y factores como la edad, categoría ocupacional, puesto de trabajo y variables ergonómicas. Estos trastornos suelen cursar con dolor o limitación de movilidad, disminuir principalmente a la espalda, cuello, hombros y extremidades superiores e inferiores, lo que requiere tratamientos médicos o rehabilitaciones (Paredes Rizo et al., 2018).

### ***Tendinitis***

Es una inflamación del tendón causada por una variedad de causas , como estrés repetitivo, flexión, excesiva, exposición a superficies duras o vibraciones (PREVALIA CGP, 2013, s. f., p. 12).

### ***Tenosinovitis***

La flexión o el estiramiento excesivo de la muñeca pueden causar inflamación del tendón y exceso de líquido sinovial lo que puede causar dolor e hinchazón.

### ***Epicondilitis***

La realización de movimientos de extensión forzados de muñeca puede irritar los tendones y causar dolor en el brazo (PREVALIA CGP, 2013, s. f., p. 12).

### ***Síndrome del Túnel Carpiano***

Es causado por la presión de los nervios en la muñeca, lo que estrecha el túnel y puede provocar síndrome del túnel carpiano. La sintomatologías incluyen dolor, entumecimiento, hormigueo y entumecimiento de las manos (PREVALIA CGP, 2013, s. f., p. 12).

### ***Síndrome Cervical por Tensión***

Esto se debe a que trabaja por encima de la cabeza o mantener el cuello doblado provocando dolor y trastornos musculoesqueléticos, los síntomas son dolor, hinchazón y entumecimiento (*PREVALIA CGP, 2013, s. f.*).

### ***Bursitis***

Es la inflamación de una Bursa, estos son pequeños sacos que se encuentran entre los huesos y músculos. Esta inflamación puede ser causada por movimientos repetitivos, como la elevación del hombro o la flexión del cuello (*PREVALIA CGP, 2013, s. f., p. 12*).

### ***Hernia***

Es el desplazamiento o extracción total o parcial de órganos internos u otros tejidos blandos de su cavidad naturales. Esta condición puede ser causada por el levantamiento de objetos pesados o por la realización de movimientos repetitivos que generan presión en la pared abdominal (*PREVALIA CGP, 2013, s. f., p. 12*).

### ***Lumbalgia***

Es una estructura muscular lumbar dolorosa y persistente ubicada en parte baja de la espalda. Esta contractura se produce por sobrecargas (*PREVALIA CGP, 2013, s. f., p. 12*).

## **Marco Teórico**

### **Historia de la Ergonomía**

La ergonomía surgió en un momento en que la supervivencia humana dependía de las habilidades y los recursos naturales. A lo largo del tiempo, se ha buscado comprender los fenómenos naturales para adaptar el entorno y mejorar la interacción entre las personas y su entorno de trabajo. A lo largo de miles de años, el desarrollo humano ha marcado la superioridad del hombre sobre los animales y ha llevado a una evolución progresiva hacia el éxito y la complejidad del presente. Este proceso lento ha permitido a la humanidad las

condiciones de vida, cubrir necesidades básicas y complementarias, y mejorar un entorno social que respete los derechos humanos.

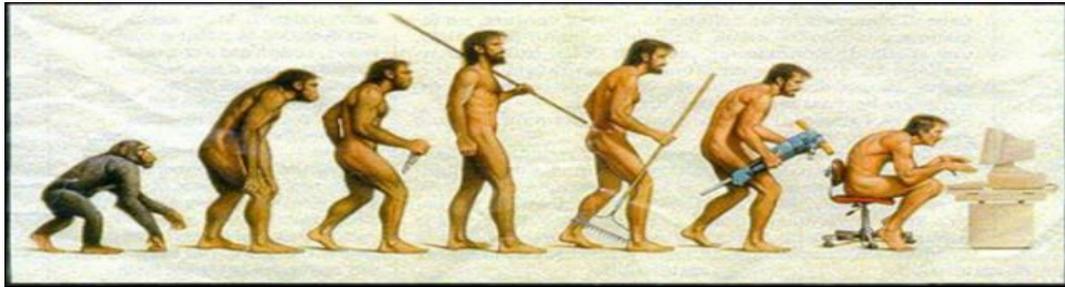
El hombre aprendió a usar ramas caída como arma defensiva y ofensiva ajustando el grosor y la longitud del garrote a su mano y necesidad de acción. La ergonomía se enfoca en mejorar la interacción entre las personas y su entorno de trabajo, considerando las dimensiones físicas, mentales y sociales. La creación de un instrumento ergonómico adecuado, que evolucionó al hacha y la lanza tomó miles de años. El desarrollo humano ha sido impulsado por la exploración y experimentación instintiva o consciente, lo que ha llevado a una larga serie de avances en la creación de utensilios, herramientas y lugares de trabajo. Desde la creación de herramientas por el australopithecus hasta la fabricación de herramientas con mayor sofisticación por el homo sapiens, los implementos de caza, agricultura y vivienda han marcado la evolución cultural. La ergonomía se enfoca en mejorar la interacción entre las personas y su entorno de trabajo, considerando las dimensiones físicas, mentales y sociales. Se distinguen tres etapas: doméstica, artesanal e industrial (Cruz & Garnica, s. f.).

Su reconocimiento y necesidad de estructurarse fue en el siglo XIX. En el siglo XX, países como Alemania y Estados Unidos seguirán cátedras e institutos especializados para investigar el comportamiento humano en los procesos industriales. Estos países crean organismos públicos para apoyar la investigación en los principales laboratorios e instituciones de investigación (Cruz & Garnica, s. f.).

En los años setenta y ochenta, la demanda tecnológica impulsada por los períodos de guerra llevó a la ergonomía a cobrar gran auge en el diseño de artefactos militares (Cruz & Garnica, s. f.).

## Figura 1

### *Historia de la ergonomía*



*Nota.* Evolución del ser humano. Tomado de (Sánchez, 2016).

## Concepto de Ergonomía

La ergonomía tiene como objetivo mejorar la interacción de las máquinas y ambiente de trabajo para un mejor desempeño, adaptando el trabajo a las habilidades y capacidades humanas, complementando, facilitando y brindando comodidad (Cruz & Garnica, s. f.).

El concepto de ergonomía cubre toda la existencia humana, desde la etapa doméstica hasta la etapa artesanal, industrial y de producción masiva. Se basa en planteamientos objetivos y utiliza datos reales para mejorar el trabajo del hombre, complementando, aligerando, magnificando y brindando comodidad (Sausa-Avila & Duran-Flores, 2019).

La ergonomía se mejora con el entorno físico ya que es un campo científico que estudia como diseñar lugares de trabajo, herramientas y tareas para que el bienestar humano y el desempeño del sistema sean optimizados. Esta ciencia se basa en la antropometría, la biomecánica, la productividad y los factores físicos ambientales. Una de las ciencias que incluye el estudio del diseño de máquinas, arquitectura, la ingeniería relacionada con la actividad humana es la ergonomía (Sausa-Avila & Duran-Flores, 2019).

Es una disciplina científica destinada a mejorar la calidad de vida de los usuarios mediante estudios antropométricos para determinar el diseño y adaptación de los lugares de trabajo a las necesidades de los operarios (Sausa-Avila & Duran-Flores, 2019).

## **Etapas de la Ergonomía**

### **Etapa Doméstica**

En tiempos prehistóricos, las familias o clanes producían herramientas para satisfacer sus necesidades de caza, pesca y recolección de frutas y hierbas comestibles, la producción se limita a eventos familiares. El individuo cambió su conducta social en función de las circunstancias evolutivas del grupo, lo que llevó al establecimiento de nuevos roles en la sociedad ya la etapa artesanal (Sánchez, 2016).

### **Etapa Artesanal**

A medida que aumentaba la demanda de objetos comunales, la producción artesanal se desarrollaba dentro y fuera del hogar, lo que conducía a la creación de nuevos roles profesionales y espacios artesanales. La producción artesanal satisfacía las necesidades locales o regionales, contribuyendo así a la expansión del comercio y al desarrollo de herramientas (Sánchez, 2016).

El aumento de la manufactura artesanal se debió al desarrollo gradual del sistema económico y el comercio, así como a los descubrimientos realizados en los siglos XV y XVI. Este método prevaleció hasta el siglo XVII, cuando el trabajo evolucionó en los hogares (Sánchez, 2016).

### **Etapa Industrial**

Debido al aumento de la población durante la etapa de industrialización, la demanda de ciertos productos aumentó y se comenzó a producir en fábricas. La Revolución Industrial, impulsada por inventos como la máquina de vapor y el telar mecánico, transformó pueblos campesinos en sociedades industriales. Estos avances permitieron una mayor producción y se llevaron a cabo en fábricas para satisfacer la creciente demanda de productos debido al aumento de la población (Sánchez, 2016).

### **Etapa de Producción Masiva**

En la época de entreguerras se produjo un progreso tecnológico que continuó la aparición de nuevas formas de energía y máquinas electrónicas, es aquí donde inicia la industria moderna con automatización y la pronta evolución robótica. Aquí existe la demanda de necesidades y exigencias acorde a los diferentes grupos sociales.(Cruz & Garnica, s. f.)

### **Clasificación Ergonomica**

La a International Ergonomics Association clasifica la ergonomía en tres categorías principales:

- Ergonomía física: Examina los factores antropométricos en condiciones de trabajo (Sánchez, 2016).
- Ergonomía cognitiva. Controla procesos mentales como la percepción, la memoria, el razonamiento y las respuestas motoras, que cancela las interacciones entre los seres humanos y otros elementos del sistema.  
Esta disciplina se preocupa por comprender los desplegados en situaciones de trabajo con fuertes requerimientos mentales y busca optimizar el bienestar humano y el beneficio del sistema (Sánchez, 2016).
- Ergonomía organizacional. Diseñado para maximizar los sistemas socio técnicos que incluyen arreglo organizacionales, políticos y procesos propios. Esta disciplina se preocupa por la capacitación de los conocimientos y la experiencia de la organización y busca mejorar la eficiencia y la calidad de vida de la mano de obra (Sánchez, 2016).

Sin embargo, La ergonomía se divide en diferentes categorías según su campo de especialización, como la ergonomía de puestos, la ergonomía de sistemas y la ergonomía física o geométrica (Sánchez, 2016).

## Objetivo de la ergonomía

El objetivo de la adaptación ergonomía es el trabajo a las habilidades y capacidades del ser humano y para optimizar el bienestar y el rendimiento humano. Cada responsabilidad está diseñado para las personas que trabajarán en la empresa. (*Ergonomía y psicología aplicada*, 2007)

La demanda de calidad de vida se puede resumir el entorno laboral que no afecta la salud de los trabajadores y brinda oportunidades para el crecimiento personal, con un mayor contenido de tareas, participación, mayor autonomía y más oportunidades de desarrollo personal. (*Ergonomía y psicología aplicada*, 2007)

- La identificación, evaluación y reducción de los riesgos laborales es un proceso fundamental para la gestión de la seguridad y salud
- Ajustar las características del operador a los ambientes del trabajo y el entorno laboral.
- Contribuir a la transformación de las condiciones de trabajo no solo en términos materiales sino también en términos organizativos para garantizar la salud, el bienestar y la seguridad de los empleados.
- Establecer prescripciones ergonómicas para de esta manera poder adquirir. Útiles, herramientas y materiales diversos.

## Factores de Riesgos Ergonómicos

De acuerdo con el entorno donde realizan sus actividades, las industrias están expuestas una variedad de factores de riesgos ergonómicos de frecuencia y gravedad. Ha sido de suma importancia que trascorra un largo periodo para la prevención de accidentes laborales, enfermedades ocupacionales, trastornos musculo esqueléticos sean evaluados y valorados dentro del sistema de gestión, responsabilidad social, la seguridad y salud ocupacional. (Espín & Sánchez, 2017)

Para conocer de manera más eficaz las enfermedades profesionales debemos visualizar lo que está sucediendo a nivel mundial y nacional ya que por las tareas en la que

realizan levantamientos de carga y posturas forzadas el trabajador requiere de esfuerzos físicos (Espín & Sánchez, 2017).

El aumento de trastornos musculoesqueléticos en el trabajo frente a pantallas de visualización tienden a alcanzar mayor número de dolores, cansancio, rigidez, entumecimiento, temblores y calambres, en esta oportunidad es de suma importancia el manejo de los mismos para desempeñar la ocupación de manera eficaz, por lo que es necesario adoptar medidas preventivas y así evitar el incremento de trastornos y dolencias (Sánchez, 2014).

### **Factores Humanos**

La ergonomía busca mejorar el desempeño y la seguridad de los colaboradores considerando aspectos como la percepción, capacidad cognitiva, aptitud, motivación y fatiga. Esto permite determinar posturas y movimientos adecuados durante la jornada laboral y distribuir las cargas de manera óptima dentro del sistema (Sánchez, 2016).

### **Antropometría**

Esta disciplina estudia las dimensiones y proporciones físicas y mentales del cuerpo humano, las primeras medidas estandarizadas para el ser humano fueron las de codo, brazo, pies, piernas, estatura.

Es primordial diseñar un puesto de trabajo que se ajuste a la mayoría de personas de acuerdo con el tamaño estructural del cuerpo para que de esta manera pueda determinar la relación dimensional de los operarios y trabajadores de mejor manera en los espacios de máquinas, equipos, y espacio laboral. (Sánchez, 2016)

### **Antropometría dinámica**

La antropometría dinámica estudia cómo los humanos se mueven mientras trabajan, es decir cuando el empleado en su trabajo emplea movimiento de la mayor parte de su cuerpo piernas, dedos, tórax, etc. Es el estudio de todas las medidas y alcances funcionales del cuerpo humano dependiendo del área de trabajo y hacia qué lado se enfoca. izquierda,

derecha, arriba o abajo, y valora a los movimientos corpóreos como sistemas complejos con una longitud limitada de alcance.

### **Antropometría estática**

La antropometría estática es responsable de estudiar el cuerpo humano mientras está en reposo, es decir cuando el cuerpo humano se encuentra en un estado en el cual no ejerce mucho movimiento, solo movimientos necesarios para realizar una acción determinada de trabajo, también se acopla el lugar de trabajo con el empleado, dándole un espacio de desplazamiento necesario, no más de lo que necesita. También se toma en cuenta, que las dimensiones antropométricas cambian de una población a otra y de una cultura a otra, acoplando el área de trabajo a las necesidades del empleado

### **Fisiología**

La fisiología humana es el estudio de las funciones de los seres vivos, incluida las funciones nutricionales, reproductivas y relacionales. La ergonomía se enfoca en adaptar el trabajo a las habilidades y capacidades humanas, tomando en cuenta aspectos físicos, cognitivos, organizacionales, sociales y ambientales (Cruz & Garnica, s. f.).

La fisiología humana estudia las puestos estructurales y funcionales

La anatomía determina la forma posición y composición del cuerpo humano, mientras que la antropometría mide el tamaño del cuerpo en diferentes posiciones sin moverse (Cruz & Garnica, s. f.).

Funcional significa que una persona es un organismo con capacidades homeostáticas y dinámicas y un desarrollo tisular que dirige los músculos, las sensaciones y la capacidad de respuesta (Cruz & Garnica, s. f.)

### **Biomecánica**

Es la ciencia que examina los efectos mecánicos de su aplicación al cuerpo humano, en gran parte este desarrollo se ha producido por la evolución ya q se tenía un desconocimiento sobre el cuerpo humano por lo cual se establece un sistema de referencia

atómica donde se dibuja planos y ejes, esto a echo posible la verificación estandarizada de los movimientos. La correcta adaptación de diferentes tejidos humanos se a obtenido por el conocimiento mecánico de los materiales y trasferibles de los seres vivos, las fuerzas que ejercen. (Balthazard et al., 2015)

## **Anatomía**

La anatomía humana es esencial para aplicar principios ergonómicos y diseñar entornos de trabajo seguros y efectivos, permite a los diseñadores planificar y configurar espacios de trabajo de forma que se correspondan con las capacidades de las dimensiones del cuerpo humano, esto implica teniendo en cuenta factores como la altura de las superficies de trabajo , la colocación de las superficies de herramientas y equipos, la distribución del espacio y otros elementos que pueden tener un impacto en cómo un trabajador se mueve y se posiciona, así como identificar y prevenir lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo.

Comprender la composición y funcionamiento de los músculos, articulaciones y otros sistemas del cuerpo humano y de esta manera permitir evaluar riesgos ergonómicos como movimientos repetitivos, posturas incorrectas.(Cruz & Garnica, s. f.)

## **Tipos de movimientos del cuerpo**

Los movimientos de las partes de nuestro cuerpo nos permiten interactuar con nuestro entorno y realizar una variedad de tareas, que son un componente esencial de la motilidad humana. Los principales movimientos de los miembros del cuerpo se detallan en la siguiente sección

- Posición de referencia: base sobre la cual se miden los movimientos de las articulaciones.
- Flexión: Los planos y ejes pueden usarse para describir el movimiento del cuerpo. Así como es en el movimiento sagital representa la rotación del eje transversal. Los planos sagital, frontal y transversal dividen el cuerpo en diferentes secciones.

- Extensión: Hacer movimientos que aumentan o disminuyen el ángulo entre partes de cuerpo movimiento sagital relativo al eje transversal. Este movimiento puede ser utilizado para regresar a la posición inicial o para dar un paso elevado.
- Abducción: En el plano frontal, rodeado por las crestas anteriores y posteriores, el movimiento hacia la línea media del cuerpo está diseñada para acercarse a las partes del cuerpo más conectadas con la línea media.
- Aducción: el cuerpo se aleja de la línea media Se realiza en el plano frontal cuando esta fuera de la línea media cerca del eje anteroposterior.
- La Abducción de la mano: El movimiento implica separar los dedos del otro sobre una superficie plana.
- Aducción del pulgar: El movimiento de extender o flexionar el pulgar en torno a la palma de la mano se realiza en el plano sagital
- Aducción de la mano: El acto de cerrar los dedos uno contra otro en un plano se llama oposición.
- Pronación: La muñeca puede rotar hacia abajo o hacia atrás mientras gira en antebrazo y las mano al mismo tiempo. En este movimiento, los antebrazos se cruzan con las palmas hacia abajo o hacia el cuerpo.
- Supinación: este movimiento se refiere a que la palma gira a hacia arriba
- Rotación: Tipo de acción en la que un elemento o objeto del cuerpo gira alrededor de un eje. Un movimiento rotacional o giratorio en el que un objeto o una parte del cuerpo cambia su posición o dirección sin necesariamente moverse a una nueva ubicación.
- Flexión del tronco: se refiere al movimiento de inclinación hacia adelante del tronco, donde la parte superior del cuerpo se acerca al abdomen o muslos. En este movimiento la columna, la cabeza y los hombros se doblan hacia abajo.

- Lateralización se refiere al movimiento de inclinación o desplazamiento lateral del cuerpo hacia un lado. Implica mover una parte o la totalidad del cuerpo hacia la derecha o hacia la izquierda, manteniendo el eje vertical (Álvarez, 2006).

### **Trastornos musculo esqueléticos**

Estos trastornos pueden provocar molestias, inflamación, restricción del movimiento y alteraciones en la funcionalidad general del cuerpo. Los trastornos musculo esqueléticos pueden ser causados por tareas laborales como levantar, empujar o jalar objetos, y pueden afectar a las articulaciones, huesos y músculos (Gómez, 2015, s. f.).

### **Lesiones**

La prevalencia de lesiones ergonómicas, como lesiones por esfuerzos repetitivos (LER ), lesiones por posturas inapropiadas y lesiones por levantar objetos pesados, está aumentando en muchas industrias. Las lesiones no solo dañan y desmoralizan a los trabajadores, sino que también tienen una influencia negativa significativa en eficacia y productividad de las organizaciones.(Gómez, 2015, s. f.)

### **Lesiones musculo esqueléticas y su localización**

Son importantes para la salud y el bienestar de las personas las lesiones pueden afectar diferentes partes del cuerpo. En este contexto, exploraremos las principales lesiones musculo esqueléticas y su localización común, brindando una visión general de cómo estas lesiones afectan el funcionamiento diario y la calidad de vida de las personas.(Arias Zambrano et al., 2018)

- **Hernia de disco:** esta lesión afecta los discos intervertebrales, y su localización más común es en la región lumbar.
- **Dorsalgia (dolor de espalda):** puede afectar varias partes de la columna, como la región cervical, torácica o lumbar.
- **Luxación de hombro:** Esta es un lesión donde la cabeza del humero sobresale del omoplato, puede ser parcial o total produciendo traumatismo severo en el hombro

- **Codo de tenista (epicondilitis lateral):** afecta el área externa del codo y se asocia con usar demasiado los músculos del antebrazo.
- **Codo de golfista (epicondilitis medial):** afecta el área interna del codo y también es como resultado del uso excesivo de los músculos del antebrazo.
- **Fracturas de huesos de la mano:** pueden ocurrir en diferentes huesos de la mano, como los metacarpianos o las falanges.
- **Lesión del ligamento cruzado anterior (LCA):** el ligamento cruzado anterior de la rodilla se ve afectado y puede resultar en inestabilidad y dolor.
- **Lesión del menisco:** afecta los meniscos de la rodilla, que son estructuras de cartílago, y puede causar dolor y limitación del movimiento. (Arias Zambrano et al., 2018)

## Descripción metodológica

### Rula

El método Rula evalúa poses individuales, no secuencias de poses. Para ello se deben seleccionar posiciones que representan un mayor estrés postural en términos de frecuencia de desviación o desviación de la posición neutra (Diego-Mas, 2015, s. f.),

El primer paso para evaluar la tensión postural es observar a los empleados en el trabajo, los puestos evaluables serán identificados y seguidos en varios ciclos de trabajo. Se puede evaluar periódicamente si el ciclo es largo o está ausente. También se tendrá en cuenta el tiempo que el empleado pasa en cada puesto, debiendo elegir el puesto que le provoque mayor estrés postural en cuanto a duración, frecuencia o desviación de la posición neutra. Las mediciones de los ángulos se pueden realizar directamente a los trabajadores mediante el uso de transportadores goniómetros motorizados o cualquier otro dispositivo que capture datos angulares. Además, se puede utilizar una fotografía para mostrar al trabajador en la posición investigada y evaluar sus ángulos de esta manera garantizando que el ángulo medido en la fotografía muestre su tamaño real (Diego-Mas, 2015, s. f.).

El método requiere un tratamiento separado en el lado izquierdo y derecho del cuerpo. Un evaluador experto puede determinar de antemano que lado parece tener la mayor tensión postural, pero en caso de duda, es mejor comparar ambos, debe elegirse posiciones que reflejan un mayor estrés postural en términos de duración frecuencia o desviación de la posición neutral (*Diego-Mas, 2015, s. f.*)

El método RULA divide el cuerpo en dos grupos:

- Grupo A: Parte superior (brazo, antebrazo y muñeca)
- Grupo B: incluye piernas, torco y cuello

Las tablas relacionadas con el procedimiento se utilizan para estimar cada parte del cuerpo pierna, muñeca brazo, y tronco y luego asignar valores globales a cada parte del cuerpo.

## Figura 2

*Grupos de miembros en RULA*



*Nota.* Partes del cuerpo se divide en dos grupos. Tomado de (*Diego-Mas, 2015*)

Aplicación del método

1. Es impórtate establecer ciclos de trabajo y supervisar a los empleados durante cada uno de ellos. Si el ciclo es largo o está ausente, se puede evaluar periódicamente.
2. Los sitios a evaluar deben seleccionarse en función de su duración, frecuencia o grado de desviación de la posición neutral. Hay varios ciclos de trabajo que determinan que posiciones se evalúan.
3. Decide si quieres medir el lado derecho o izquierdo del cuerpo y recopila los datos necesarios.
4. Obtener resultados parciales y finales del planteamiento para determinar presencia de riesgo y determinar el nivel actuación
5. Determine si se requiere una acción correctiva o una reprogramación del trabajo.

#### Evaluación del GRUPO A

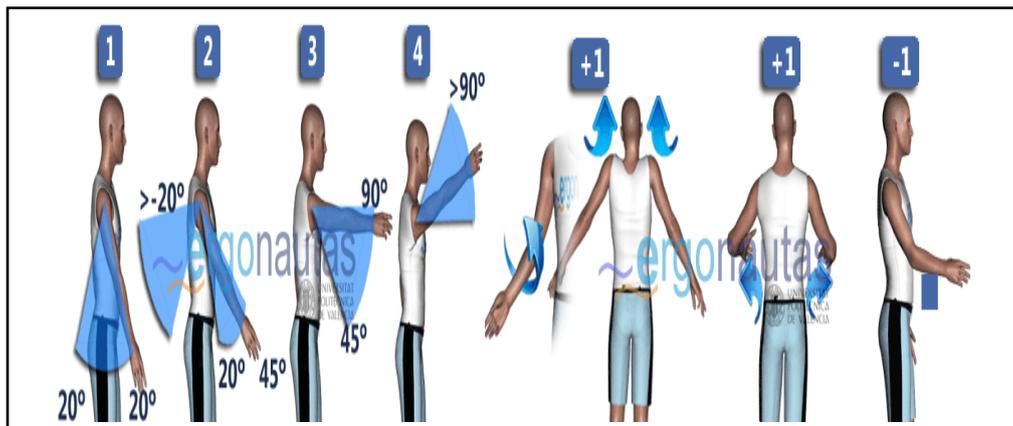
Para puntuar el Grupo A en el método, puntué cada miembro (brazo, antebrazo y muñeca) que corresponda a ese grupo. La tablas asociadas al método asignan puntos a cada región del cuerpo (Diego-Mas, 2015, s. f.).

#### **Puntuación del brazo**

Los brazos se puntúan según el grado de flexión/extensión medido por el ángulo entre el eje del brazo y el eje del torso(Diego-Mas, 2015, s. f.).

**Figura 3**

Medición y modificación de brazo



Nota. Mediciones en el brazo. Tomada de (Diego-Mas, 2015, s. f.).

**Tabla 1**

Puntuación de brazo

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión de >20° o flexión >20° y <45°	2
Flexión > 45° y 90°	3
Flexión > 90°	4

Nota. Tabla de brazo. Tomada de (Diego-Mas, 2015, s. f.)

**Tabla 2**

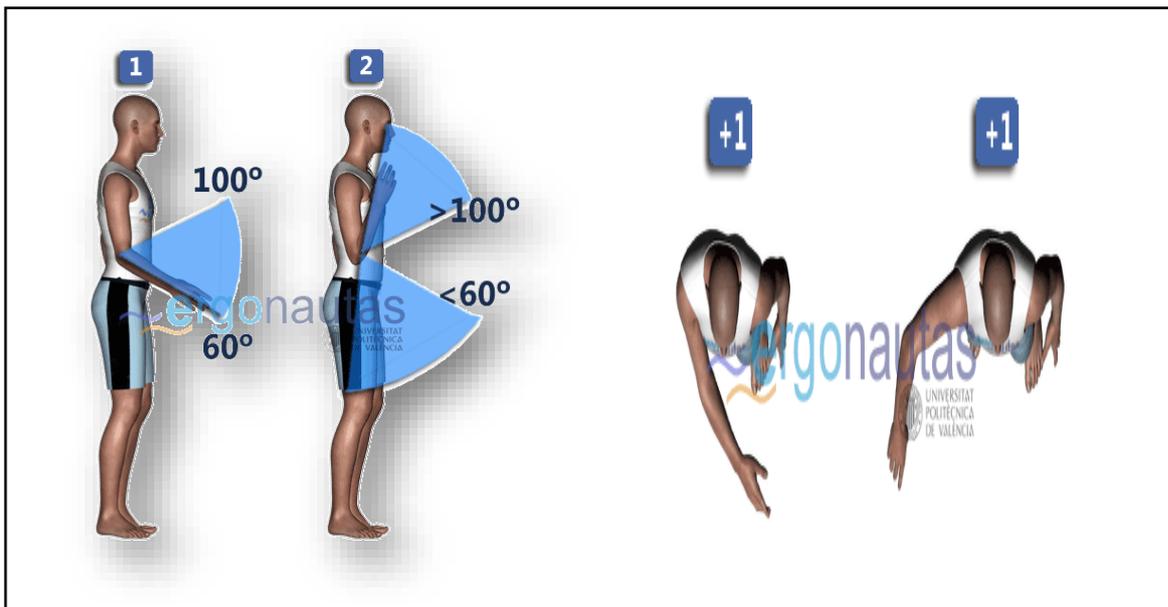
Modificación de la puntuación del brazo

Posición	Puntuación
Hombro elevado o brazo rotado	1
Brazos abducidos	1
Existe un punto de apoyo	-1

Nota. Modificación de los brazos. Tomada de (Diego-Mas, 2015, s. f.).

### Puntuación del antebrazo

El ángulo de flexión, que es el ángulo formado por la parte superior del brazo y los ejes del antebrazo, se desarrolla. Si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo o se hace en un lado del cuerpo, se lanza esa puntuación (Diego-Mas, 2015, s. f.)

**Figura 4***Medición y modificación del antebrazo*

*Nota.* Mediciones de antebrazo. Tomada de (Diego-Mas, 2015)

**Tabla 3***Puntuación del antebrazo*

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión entre <60° o > 100°	2

*Nota.* Puntuación. Tomada de (Diego-Mas, 2015)

**Tabla 4***Modificación de la puntuación del antebrazo*

Posición	Puntuación
A un lado del cuerpo	+1
Cruza la línea media	+1

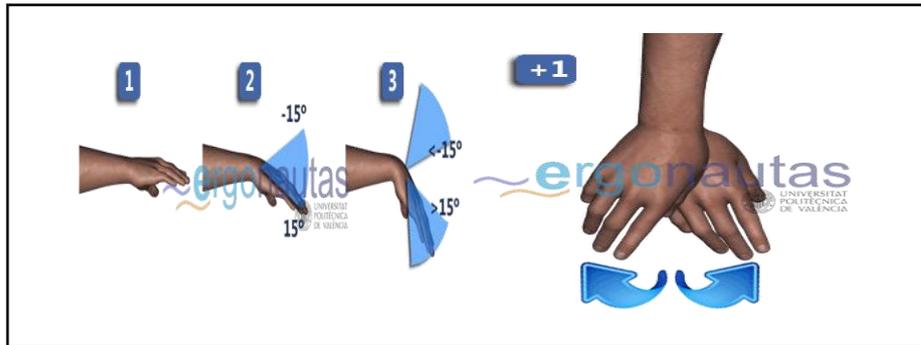
*Nota.* Modificación. Tomada de (Diego-Mas, 2015)

Puntuación de la muñeca

Calculado midiendo el ángulo de flexión desde una posición neutral

**Figura 5**

*Medición y modificación de la muñeca*



*Nota.* Medición y modificación. Tomada de (Diego-Mas, 2015)

**Tabla 5***Puntuación de la muñeca*

<b>Posición</b>	<b>Puntuación</b>
Posición neutra	1
Flexión o extensión > 0° y < 15°	2
Flexión o extensión > 15°	3

*Nota.* Puntuación. Tomada de (Diego-Mas, 2015)**Tabla 6***Modificación de la puntuación de la muñeca*

<b>Posición</b>	<b>Puntuación</b>
Desviación radial	1
Desviación cubital	1

*Nota.* Modificación. Tomada de (Diego-Mas, 2015)**Tabla 7***Puntuación del giro de la muñeca*

<b>Posición</b>	<b>Puntuación</b>
Promoción o supinación media	1
Promoción o supinación extrema	2

*Nota.* Puntuación. Tomada de (Diego-Mas, 2015)

### Evaluación del Grupo B

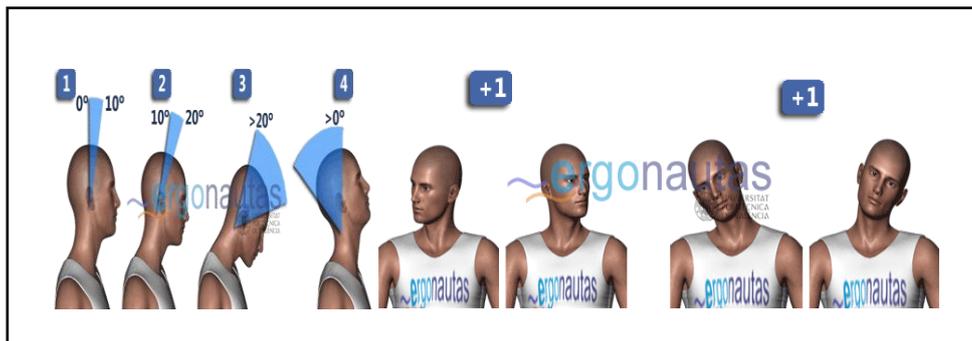
Se calcula en base a la puntuación de cada participante (cuello , torso y piernas). (Diego-Mas, 2015, s. f.)

### Puntuación del cuello

Se calcula estimando la curvatura y extensión del eje principal y el eje del cuerpo. (Diego-Mas, 2015, s. f.)

**Figura 6**

Medición y modificación del cuello



Nota. Mediciones cuello. Tomada de (Diego-Mas, 2015)

**Tabla 8**

Puntuación del cuello

Posición	Puntuación
Flexión entre $0^\circ$ y $10^\circ$	1
Flexión $> 10^\circ$ y $\leq 20^\circ$	2
Flexión $> 20^\circ$	3
Extensión en cualquier grado	4

Nota. Puntuación. Tomada de (Diego-Mas, 2015)

**Tabla 9**

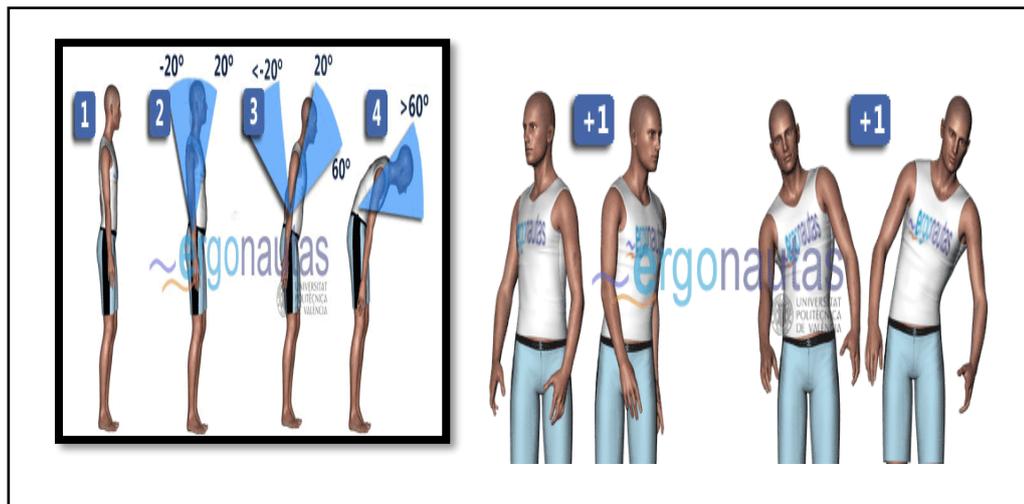
Modificación de la puntuación del cuello

Posición	Puntuación
Cabeza rotada	1
Cabeza con inclinación lateral	1

Nota. Modificación. Tomada de (Diego-Mas, 2015)

#### Puntuación del tronco

Las tareas se pueden realizar independientemente de si el empleado realiza la tarea sentado o de pie. En este último caso, el número de puntos vendrá determinado por el ángulo, medido como el ángulo entre el eje vertical y el eje del tronco. (Diego-Mas, 2015, s. f.)

**Figura 7***Medición y modificación del cuello*

*Nota.* Mediciones. Tomada de (Diego-Mas, 2015)

**Tabla 10***Puntuación del tronco*

Posición	Puntuación
Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco - cadera >90	1
Flexión > 60°	2
Flexión > 20° y ≤ 60°	3
Flexión > 60°	4

*Nota.* Puntuación. Tomada de (Diego-Mas, 2015)

**Tabla 11***Modificación de la puntuación del tronco*

Posición	Puntuación
Tronco rotado	mas 1
Tronco con inclinación lateral	mas 1

*Nota.* Modificación. Tomada de (Diego-Mas, 2015)

Puntuación de las piernas

La distribución del peso entre ellos , el apoyo existente y si la posición del asiento determinará.(Diego-Mas, 2015, s. f.)

**Figura 8***Puntuación de las piernas**Nota.* Puntuación. Tomada de (Diego-Mas, 2015)**Tabla 12***Puntuación de las piernas*

<b>Posición</b>	<b>Puntuación</b>
Sentado, con piernas y pies bien apoyados	1
De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición	1
Los pies están apoyado o el peso no está simétricamente distribuido	2

*Nota.* Puntuación. Tomada de (Diego-Mas, 2015)**Puntuación de los Grupos A y B**

Después de obtener las proporciones de cada miembro de los Grupos A y B, se calcularán las proporciones generales para cada uno de los Grupos A y B (Diego-Mas, 2015, s. f.).

Tabla 13

Puntuación del Grupo A

		MUÑECA							
BRAZO	ANTEBRAZO	1		2		3		4	
		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Nota. Tomada de (Diego-Mas, 2015)

Tabla 14

Puntuación del Grupo B

		TRONCO											
CUELLO		1		2		3		4		5		6	
		Piernas											
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
1	2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
1	3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
1	5	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
1	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
1	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Nota. Tomada de (Diego-Mas, 2015)

### Puntuación final

Los cambios globales para los grupos A Y B tienen en cuenta la opinión del empleado. Examinaremos luego su carácter, ya sea estático o dinámico, y las fuerzas que actúan para su adopción (Diego-Mas, 2015, s. f.).

A los grupos A y B se les asignó 1 punto si la actividad era esencialmente estática (mantener la posición durante más de un minuto) o repetitiva (recepciones de más de cuatro veces por minuto). Además, en función de los esfuerzos realizados, las calificaciones anteriores se elevarán (Diego-Mas, 2015, s. f.).

**Tabla 15**

*Puntuación por tipo de actividad*

<b>Tipo de actividad</b>	<b>Puntuación</b>
Estática( se mantiene más de un minuto seguido)	+1
Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto)	+1
Ocasional, poco frecuente y de corta duración	0

*Nota.* Tomada de (Diego-Mas, 2015)

**Tabla 16**

*Puntuación por carga o fuerzas ejercidas*

<b>Carga o Fuerza</b>	<b>Puntuación</b>
Carga menor de 2 kg .Mantenida intermitente	0
Carga entre 2 y 10 kg. Mantenida intermitentemente	+1
Carga entre 2 y 10 kg Estática o repetitiva	+2
Carga superior a 10 kg. Mantenida intermitentemente	+2
Carga superior a 10 kg Estática o repetitiva	+3
Se proceden golpes o fuerzas bruscas o repentinas	+3

*Nota.* Tomada de (Diego-Mas, 2015)

**Tabla 17***Puntuación Final RULA*

PUNTUACIÓN C (miembros superiores)	PUNTUACIÓN D (cuello, tronco, pierna)						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Nota. Tomada de (Diego-Mas, 2015)

#### Nivel de actuación

Ofrece una variedad de niveles de desempeño en el trabajo. 1 a 2 puntos riesgo medio .La asignación es aceptable y no se requieren cambios .Una puntuación de 3 a 4 indica que el puesto es requerido .Analice detenidamente ya que es posible que se requieran cambios de 5 a 6 puntos indican un cambio urgente ,7 significa que es necesario (Diego-Mas, 2015, s. f.).

**Tabla 18***Nivel de Actuación*

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el diseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea

Nota. Tomada de (Diego-Mas, 2015)

**Ocra**

Permite evaluar el riesgo de duplicidad de trabajo. Este método mide el grado de riesgo de detectar un trastorno musculoesquelético en un periodo de tiempo determinado. El enfoque se enfoca en la evaluación de riesgo para las extremidades superiores del cuerpo (*Diego-Mas, 2015, s. f.*).

Diferentes tareas como las que se realizan en serie, requiere que las personas realicen movimientos repetitivos, lo que en ocasiones puede conducir a problemas de salud. Los movimientos excesivamente repetitivos independientemente de su intensidad, duración o frecuencia, puede ser perjudiciales para la salud. Estos efectos se ven agravados por posturas forzadas, actividad física intensa o falta de descanso muscular (*Diego-Mas, 2015, s. f.*).

Las descripciones del OCRA detallan los diversos factores de riesgo asociado con las actividades que ocurren en el lugar de trabajo. Para determinar el nivel de riesgo se analizó cada factor por separado y se estimó su valor en función del tiempo de ocurrencia de cada factor a lo largo de la tarea. Las escalas utilizadas para evaluar los factores de riesgo varían de persona a persona. La relación más común es entre 1 y 10 pero algunos pueden tener valores más altos (*Diego-Mas, 2015, s. f.*).

Este enfoque generalmente analiza el riesgo de una posición en función de un día hábil típico de 8 horas. Sin embargo, si un empleado trabaja menos horas tiene varios puestos por turno o cambia de trabajo, el riesgo de tiempo completo para cada puesto se puede calcular y ponderar por el tiempo dedicado a cada puesto de esta manera identificar los riesgos para los empleados (*Diego-Mas, 2015, s. f.*)

## Aplicación del método

El propósito de este método es encontrar el valor del Índice de Lista de Verificaciones OCRA (ICKL) y luego clasificar el riesgo como Optimo, Aceptable, Muy Ligero, Ligero, Medio o Alto. El ICKL se calcula utilizando la siguiente fórmula (*Diego-Mas, 2015, s. f.*).

$$ICKL = ( FR + FF + FFz + FP + FC ) \cdot MD$$

El valor ICKL se calcula sumando los cinco factores y luego multiplicando por el multiplicador de duración (MD). Antes de calcular cada factor y multiplicador de duración, se debe obtener el tiempo neto de trabajo repetitivo y el tiempo neto de ciclo de trabajo de los datos de la organización (*Diego-Mas, 2015, s. f.*)

Los siguientes apartados explican cómo calcular el tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR), el tiempo neto de ciclo ( TNC) y cada uno de los factores y multiplicadores de la ecuación (*Diego-Mas, 2015, s. f.*).

FR Factor de recuperación

FF Factor de frecuencia

FFz Factor de fuerza

FP Factor de posturas y movimientos

FC Factor de riesgos adicionales

MD Multiplicador de duración

Calcule el tiempo neto del ciclo el trabajo repetitivo

Para obtener el índice de lista de verificación de OCRA, primero se debe calcular el tiempo de repetición neto (TNTR) y el tiempo de ciclo neto (*Diego-Mas, 2015, s. f.*).

- TNTR: es la cantidad de tiempo que pasa un empleado realizando solo las mismas tareas en el trabajo.

$$\text{TNTR} = \text{DT} - [\text{TNR} + \text{P} + \text{A}]$$

- TNC: El tiempo de ciclo de trabajo se puede definir si se considera solo las tareas repetitivas realizadas en el trabajo.

$$\text{TNC} = 60 \cdot \text{TNTR} / \text{NC}$$

#### Cálculo del Factor de Recuperación (FR)

Un periodo de recuperación adecuado después de la actividad ayuda a reconstruir el tejido óseo y muscular. Mayor riesgo de trastorno musculo esquelético si el tiempo de recuperación después de la actividad es insuficiente (*Diego-Mas, 2015, s. f.*).

Idealmente, para prevenir los efectos negativos para la salud de esfuerzo repetitivo descansar al menos de 8 a 10 minutos por hora (incluidas las pausas para el almuerzo) o incorpore tiempos de recuperación en su ciclo de trabajo, esto significa que por cada 10 minutos de repetición, hay 50 minutos de tasa de repetición. (*Diego-Mas, 2015, s. f.*).

Esta tabla muestra varias situaciones de tiempo de recuperación, y se debe seleccionar la que sea más comparable a la situación real del trabajo (*Diego-Mas, 2015, s. f.*).

**Tabla 19**

*Situación de los periodos de recuperación.*

<b>Situación de los periodos de recuperación</b>	<b>Puntuación</b>
Existe una interrupción de al menos 8 minutos cada hora de trabajo contando el descanso del almuerzo. El periodo de recuperación está incluido en el ciclo de trabajo al menos 10 segundos consecutivos de cada 60, en todos los ciclos de todo el turno	0
Existen al menos 4 interrupciones (además del descanso del almuerzo) de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas. - Existen 4 interrupciones de al menos 8 minutos en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo)	2
Existen al menos 4 interrupciones (además del descanso del almuerzo) de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas. - Existen 4 interrupciones de al menos 8 minutos en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo)	3
Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. - Existen 3 pausas (sin descanso para el almuerzo), de al menos 8 minutos, en un turno de 7-8 horas. - Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas.	4
Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 7 horas sin descanso para almorzar. - En 8 horas sólo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo)	6
No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de turno	10

*Nota.* Tomada de (Diego-Mas, 2015)

#### Cálculo del Factor de Frecuencia (FF)

Los movimientos excesivamente repetitivos, sea en intensidad, duración o frecuencia, pueden tener un impacto negativo en la salud de un trabajador. Aumentar el número de operaciones por unidad de tiempo o reducir el número de operaciones realizadas está asociada a un mayor riesgo (Diego-Mas, 2015, s. f.).

En primer lugar ,debe determinar el tipo de operaciones técnicas realizadas en el sitio para calcular el valor del factor de frecuencia .La actividad técnica no es solo estática (Diego-Mas, 2015, s. f.).

- Los movimientos técnicos dinámicos suelen ser cortos y repetitivos .

Los movimientos técnicos dinámicos suelen ser cortos y repetitivos

Después de analizar uno y otro los tipos de acciones técnicas, se utilizarán

**Tabla 20**

*Puntuación de acciones técnicas dinámicas*

<b>Acciones técnicas dinámicas</b>	<b>ADT</b>
Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.	0
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	1
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	
Acciones técnicas dinámicas ATD	
Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.	3
0	
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	1
1	
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	4
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	6
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo	8
Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.	10

*Nota.* Tomada de (Diego-Mas, 2015)

**Tabla 21***Puntuación de acciones técnicas estáticas*

Acciones técnicas estáticas	ATE
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación)	2,5
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación)	4,5

*Nota.* Tomada de (Diego-Mas, 2015)

Cuando se conocen los valores ATD y ATE, la puntuación del factor FF se obtiene como el valor más alto de los dos:

$$FF = \text{Max} ( ATD ; ATE )$$

#### Cálculo del Factor de Fuerza (FFz)

La lista de verificaciones OCRA considera este elemento solo si se emplea fuerza con los brazos o las manos al menos una vez cada cierto tiempo. Dicha fuerza debe aplicarse a lo largo de todo el movimiento repetitivo. En caso contrario, el cálculo de FFz no será necesario y se le asignará el valor 0. (Diego-Mas, 2015, s. f.)

Empujar o tirar de palancas

Pulsar botones

Cerrar o abrir

manejar o apretar componentes

utilizar herramientas

Elevar o sujetar objetos

Se determinará el esfuerzo necesario para cumplir cada una de las tareas que se realizan en el puesto y que demandan el uso de la fuerza. (Diego-Mas, 2015, s. f.)

**Tabla 22***Esfuerzo a cumplir por tarea.*

ESFUERZO	PUNTIACION	OCRA FFZ
Nulo	0	
Muy débil	1	No se considera
Débil	2	
Moderado	3	
	4	fuerza moderada
Fuerte	5	
	6	Fuerza intensa
Muy fuerte		
	8	
Cercano al máximo	9	Fuerza casi máxima
	10	

*Nota.* Tomada de (Diego-Mas, 2015)**Tabla 23***Puntuación de las acciones que requieren esfuerzo*

Fuerza moderada		Fuerza Intensa		Fuerza casi Máxima	
Duración	Puntos	Duración	Puntos	Duración	Puntos
1/3 de tiempo	2	2 seg.cada 10 min	4	2 seg.cada 10 min	6
50% de tiempo	4	1% del tiempo	8	1% del tiempo	12
>50% del tiempo	6	5% del tiempo	16	5% del tiempo	24
casi todo el tiempo	8	>10%del tiempo	24	>10%del tiempo	32

*Nota.* Tomada de (Diego-Mas, 2015)

#### Cálculo del Factor de Posturas y Movimientos (FP)

Según la lista de verificación OCRA mantener posturas forzadas las extremidades superiores aumentan el riesgo de lesiones musculo esqueléticas incluido en el análisis hombro, codo, muñeca mano (*Diego-Mas, 2015, s. f.*).

$$FP = \text{Max} ( P_{Ho} ; P_{Co} ; P_{Mu} ; P_{Ma} ) + P_{Es}$$

**Hombro:** Debe evaluarse la posición a flexión extensión y abducción

**Tabla 24**

*Puntuación del hombro (PHo)*

Posturas y movimientos del hombro	PHo
El brazo no está apoyado y permanece ligeramente elevado más de la mitad del tiempo	1
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo	2
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo	6
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo	12
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo	24

*Nota.* Tomada de (Diego-Mas, 2015)

**Tabla 25**

*Puntuación del codo (PCo)*

Postura y Movimiento del codo	PCo
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo	2
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo	4
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo	8

*Nota.* (Diego-Mas, 2015)

**Muñeca:** permite la evaluación de la presencia de posturas y movimientos forzados (flexiones, extensiones y desviaciones radiocubitales) mediante la puntuación (*Diego-Mas, 2015, s. f.*)

**Tabla 26***Puntuación de la muñeca (PMu)*

<b>Postura y movimiento de la muñeca</b>	<b>PMu</b>
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo	2
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo	4
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo	8

*Nota. Tomada de (Diego-Mas, 2015, s. f.)***Mano:** el tipo de agarre realiza**Tabla 27***Puntuación de la mano (PMa)*

<b>Duración del agarre</b>	<b>PMa</b>
Alrededor de 1/3 del tiempo	2
Más de la mitad del tiempo	4
Casi todo el tiempo.	8

*Nota. Tomada de (Diego-Mas, 2015, s. f.)***Tabla 28***Puntuación de movimientos estereotipados (PEs)*

<b>Movimientos estereotipados</b>	<b>PEs</b>
Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos, al menos 2/3 del tiempo O bien el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos.	1.5
Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, casi todo el tiempo - O bien el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos	3

*Nota. Tomada de (Diego-Mas, 2015, s. f.)***Cálculo del Factor de Riesgos Adicionales (FC)**

El uso de dispositivos de protección individual, como guantes, el uso de herramientas que producen vibraciones o contracciones en la piel, el tipo de ritmo de trabajo (impuesto por la máquina) (Diego-Mas, 2015, s. f.)

$$FC = F_{fm} + F_{so}$$

**Tabla 29**

*Puntuación de Factores socio-organizativos (Fso)*

<b>Factores socio-organizativos</b>	<b>Fso</b>
El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse	1
El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina	2

*Nota.* Tomada de (*Diego-Mas, 2015, s. f.*)

**Tabla 30**

*Puntuación de Factores físico-mecánicos (Ffm)*

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

*Nota.* Tomada de (*Diego-Mas, 2015, s. f.*)

### Cálculo del Multiplicador de Duración (MD)

MD toma el valor 1 si TNTR es igual a 480 minutos, o 8 horas, si el Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo es inferior a 480 minutos MD disminuye, lo que reduce el Índice de Check List sin embargo, si el TNTR es más de 8 horas, el Índice de Lista de Control OCRA. (Diego-Mas, 2015, s. f.)

**Tabla 31**

*Multiplicador de Duración (MD)*

<b>Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos</b>	<b>MD</b>
60-120	0.5
121 -180	0.65
181-240	0.75
241-300	0.85
301-360	0.925
361 -420	0.95
421-480	1
481-539	1.2
540-599	1.5
600-659	2
660-719	2.8
≥720	4

*Nota.* Tomada de (Diego-Mas, 2015, s. f.)

**Tabla 32**

*Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo.*

<b>Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos (Solo para análisis multitarea)</b>	<b>MD</b>
≤1.87	0.01
1.88-3.75	0.02
3.73-7.5	0.05
7.6-15	0.1
15.1-30	0.2
31-59	0.35

*Nota.* (Diego-Mas, 2015, s. f.)

### Determinación del Nivel de Riesgo

El Índice de Lista de Control OCRA se puede obtener después de calcular todos los factores y el multiplicador de tiempo.

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) \cdot MD$$

### Nivel de Riesgo y la Acción

**Tabla 33**

*Nivel del Riesgo, Acción Recomendada e Índice OCRA equivalente.*

Índice Check List OCRA	Nivel de Riesgo	Acción recomendada	Índice OCRA equivalente
≤ 5	Óptimo	No se requiere	≤ 1.5
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere	1.6 - 2.2
7.6 – 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto	2.3 - 3.5
11.1 – 14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	3.6 - 4.5
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	4.6 - 9
> 22.5	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	> 9

*Nota.* Tomada de (Diego-Mas, 2015, s. f.)

### Niosh

Se utilizó el método NIOSH para evaluar las tareas que involucren el manejo de objetos pesados. La fórmula tiene en cuenta el peso máximo recomendado para levantar desde una posición estándar en condiciones óptimas, para evitar dolores de espalda o problemas de espalda (Diego-Mas, 2015, s. f.)

Los tres mecanismos de la ecuación son la biomecánica. La fisiología y la psicofísica

**Criterio biomecánico:** Se basa en que al levantar objetos pesados o livianos de forma incorrecta, se genera un momento mecánico, que se trasmite a través de los segmentos del cuerpo a la columna lumbar, provocando un estrés importante (*Diego-Mas, 2015, s. f.*).

**Criterio fisiológico:** Reconoce que las tareas repetitivas de levantamiento pueden exceder fácilmente el nivel normal de energía de un trabajador, lo que resulta en una disminución prematura de la resistencia del trabajador y aumento de probabilidad de lesiones (*Diego-Mas, 2015, s. f.*)

**Criterio psicofísico:** Se basa en la resistencia de los trabajadores y su capacidad para soportar cargas de frecuencia y duración variables. El estándar cuenta los efectos biomecánicos y fisiológicos del levantamiento de pesas (*Diego-Mas, 2015, s. f.*).

Este componente consta de una serie de estándares que definen mediciones ideales realizadas en ubicación de medición estándar y en condiciones óptimas. Los levantamientos se realizan en posición sagital, sin torsión del tronco o posicionamiento asimétrico, con levantamientos irregulares, buen control de la carga y levantamiento de menos de 25 cm (*Diego-Mas, 2015, s. f.*).

La fórmula NIOSH establece que el peso máximo recomendado (RWL) para un levantamiento ideal es de 23 kg. En esta condiciones, el 75 % de las mujeres y el 90 % de los hombres pueden levantar este valor, conocido como constante de carga (LC) de acuerdo con criterios psicofísicos (*Diego-Mas, 2015, s. f.*).

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

Primero, observe la actividad del empleado y determine que tarea se han completado. Estas observaciones se utilizan luego para determinar si el puesto se considera único o multitarea (*Diego-Mas, 2015, s. f.*)

Adecuado cuando se debe recoger cargas desde diferentes alturas o cuando el peso de la carga varía según el elevador. Para ello se recopila información de cada misión, se aplica la fórmula de Niosh y se calcula un índice de altura compuesta (Diego-Mas, 2015, s. f.).

Al evaluar las tareas de evaluación, se deben recopilar datos apropiados para cada tarea. Una vez seleccionada una tarea en base a las observaciones realizadas, se debe decidir si se trata de una sola tarea o de múltiples tareas (Diego-Mas, 2015, s. f.).

**Tabla 34**

*Resumen del método.*

**En resumen, el proceso de solicitud de este método es el siguiente:**

Observe a los empleados el tiempo suficiente

Determinar si se cumple las condiciones aplicables de la ecuación de Niosh

Decidir que tarea evaluar y si realiza un análisis de tareas únicas o múltiples

Para cada tarea determine si la carga del destino de aprendizaje se controla de manera efectiva

Recopilar datos relevantes para cada tarea

Calcule el multiplicador para cada tarea en el origen y destino de la encuesta si corresponde para la evaluación

Obtener el valor de ganancia de peso máximo recomendado (RWL) para cada ejercicio aplicado la ecuación de Niosh

Calcule el índice de la encuesta o el índice de la encuesta compuesta y determinar las cuotas de riesgo dependiendo de si el análisis es de una sola tarea o múltiples

Verificar el valor del multiplicando para determinar donde se necesita corrección

Si es necesario re programe posiciones o realice cambios para reducir el riesgo

Si se implementa un cambio, vuelva a evaluar la tarea usando la ecuación para verificar la efectividad de la mejora

*Nota.* (Diego-Mas, 2015)

La fórmula recomendada por Niosh para el índice de ascensor integrado (ILC) es:

$$ILC = ILT1 + \sum DILTi$$

en la que el sumatorio del segundo miembro de la ecuación se calcula como:

$$\sum DILTi = (ILT2(F1+F2) - ILT2(F1)) + (ILT3(F1+F2 +F3 ) - ILT3(F1+F2 )) + ...$$

$$...+ (ILTn(F1 +F2 +F3 +...+Fn )- (ILTn(F1 +F2 +F3 +...+Fn-1)))$$

Factores multiplicadores de la Ecuación Niosh

EL Factor de Distancia Horizontal (HM)

$$HM = 25 / H$$

Si H es menor de 25 cm. se dará a HM el valor de 1

Si H es mayor de 63 cm. se dará a HM el valor de 0

$$\text{Si } V \geq 25\text{cm} \Rightarrow H = 20 + w/2$$

$$\text{Si } V \leq 25\text{cm} \Rightarrow H = 25 + w/2$$

$$VM = ( 1 - 0.003 |V - 75|)$$

Si V > 175 cm. se dará a VM el valor de 0

EL Factor de Desplazamiento Vertical (DM)

$$AM = 1 - ( 0.0032 * A )$$

$$D = | Vo - Vd |$$

Si D ≤ 25cm ⇒ daremos a DM el valor 1

D no podrá ser mayor de 175 cm

EL Factor de Asimetría (AM) :

$$AM = 1 - ( 0.0032 * A )$$

Si  $A > 135^\circ$  daremos a AM el valor 0

EL Factor de Frecuencia (FM)

**Tabla 35**

*Cálculo del Factor de Frecuencia*

FRECUENCIA elev/min	CORTA		MODERADA		LARGA	
	V<75	V>75	V<75	V>75	V<75	V>75
<0,2	1	1	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,8	0,8	0,60	0,60	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,50	0,50	0,27	0,27
7	0,7	0,70	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,6	0,62	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,13
11	0,41	0,41	0,00	0,23	0,00	0,00
12	0,37	0,37	0,00	0,21	0,00	0,00
13	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
>15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

*Nota.* Tomada de (Diego-Mas, 2015)

La siguiente tabla muestra la duración de la tarea solicitada en la Tabla 1:

**Tabla 36**

*Cálculo de la duración de la tarea*

TIEMPO	DURACION	TIEMPO DE RECUPERACIÓN
≤1 hora	Corta	al menos 1,2 veces el tiempo de trabajo
>1 - 2 horas	Moderada	al menos 0,3 veces el tiempo de trabajo
>2 - 8 horas	Larga	

*Nota.* Tomada de (Diego-Mas, 2015)

## EL Factor de Agarre (CM)

**Tabla 37***Factor de Agarre.*

TIPO DE AGARRE	V < 75	V ≥ 75
BUENO	1.00	1.00
REGULAR	0.95	1.00
MALO	0.90	0.90

*Nota.* (Diego-Mas, 2015)

## CAPÍTULO III

### Descripción de la empresa

El presente proyecto de investigación se enfocará en la empresa HELADOS GLACIAL del Cantón Salcedo provincia de Cotopaxi, la cual produce y comercializa helados artesanales desde hace más de 17 años y tiene una trayectoria de más de 50 años, se destacan por los exquisitos sabores de todos sus productos, los cuales son elaborados con ingredientes naturales de primera calidad y mezclados según una receta particular creada por Jenny Soria.

El 'Helado de Salcedo' se adhieren constantemente a los más altos estándares de calidad, sabor y nutrición, velando por la salud de sus clientes y defendiendo uno de los símbolos más importantes de su cultura que ha traspasado fronteras provinciales, nacionales e internacionales. Este ícono culinario fue creado por las monjas franciscanas en 1950.

- Razón Social: Heladería Glacial
- Registro Único de Contribuyentes (RUC): 05500713510001
- Actividad Económica: producción y comercialización los Helados de Salcedo
- Dirección: Panamericana sur E30 Salcedo-Ecuador San Miguel de Salcedo, Ecuador.

### Tabla 38

#### *Horarios de trabajo*

HORARIO	
Martes	07:00-17:00
Miércoles	07:00-17:00
Jueves	07:00-17:00
Viernes	07:00-17:00
Viernes	07:00-17:00

*Nota.* En la tabla se presenta la Investigación de campo.

### ***Misión***

Brindar una experiencia memorable para comer un helado que también sea saludable, nutritivo, entretenida ya que se utiliza materia prima altamente seleccionada y de esta manera extender el mercado de clientes ofertando una amplia variedad de sabores con alta calidad y precio justo.

### ***Visión***

Nuestra visión es ser líder del mercado local buscando la creación de nuevos productos de esta manera obtener certificación para exportar manteniendo siempre el respeto por nuestra gente y la calidad de nuestros productos para la satisfacción total de los clientes.

### ***Puestos de trabajo***

**Gerente:** Es responsable de asegurarse de que la empresa funcione correctamente que pueda formar un equipo de personas comprometidas, motivadas y responsables, para lograrlo, es necesario comprender las fortalezas de cada miembro. Se encarga del cumplimiento de los objetivos, el presupuesto, el inventario y el equipo de trabajo.

**Contadora:** Egresada de la carrera de Contabilidad están a cargo de los estados financieros de la empresa ya que tiene conocimiento técnicos y legales para llevar a cabo las operaciones contables incluyendo auditorías financieras, informe financiero presupuestos, registros contables, las declaraciones y pagos de impuestos.

**Auxiliar contable:** Es parte del departamento financiero ayuda a mantener el orden y la transparencia de las finanzas la responsabilidad de un auxiliar contable incluyen tareas contables y administrativas, como el manejo de efectivo, la organización de la oficina y la preparación de registros financieros.

Recursos Humanos: Una de las principales áreas de la compañía debido a que es el responsable de la gestión del personal no solo de la contratación a los empleados más calificados y que compartan los principios empresariales, sino que también supervisa su capacitación y se asegura de mantener un ambiente laboral favorable que garantice la satisfacción y la productividad de los empleados.

Ventas: El departamento de ventas de la empresa es un área especializada que se encarga de realizar tareas y procedimientos para cumplir con los objetivos de la empresa, debe crear e implementar un protocolo para vender un producto que sea apropiado para la industria o sector, así como para conectarse con las personas que podrían estar interesadas y convertirlas en clientes. (adquisición de clientes, retención de clientes, crecimiento del negocio)

### **Proceso en la heladería Glacial**

Recepción y control: Se reciben 3 personas la materia prima de los proveedores que ingresan por la zona de carga de descarga, como fruta y leche cruda, azúcar y diferentes insumos. Para la fruta, dos trabajadores la pesan y lavan y luego la llevan a una bodega temporal y luego la llevan a un área de frío. La leche se controla la temperatura antes de llenar en un recipiente y se almacenan según los requerimientos del producto en condiciones adecuadas de temperatura y humedad.

Mesclado de ingredientes: Existen 2 trabajadores en este proceso la leche que ya fue previamente pasteurizada se lleva a licuado junto con la crema, la fruta y la esencia, una vez que el líquido se haya licuado, la mezcla se lleva a la despulpadora para extraer semillas y cáscara. todos los ingredientes se pesan para asegurarse de que ninguno se haya omitido o duplicado. Para lograr esto, el maestro heladero emplea una balanza profesional que le permite calcular el peso de los recipientes sin tener en cuenta el peso de los ingredientes.

Dosificación: Los 3 trabajadores llevan la mezcla realizada anteriormente a las máquinas paletas para dosificar el helado; luego, se colocan los moldes y se congelan en las máquinas de helados.

Desmolde: Para facilitar 3 trabajos que se despeje rápidamente se sumerge en agua caliente y de esta manera colocar los diferentes tipos de helados en la mesa.

Enfundado y sellado: los dos encargados en esta área esta encargada dos personas conjuntamente con la selladora automática, y van poniendo en gavetas para posteriormente llevar a su conservación.

Almacenamiento: Por ley, los helados deben conservarse a temperatura que aproximen a -18 °C en unos cuartos fríos mantener el helado durante un período prolongado sin dañar su estructura. (1 persona)

Control de calidad: Se toma muestra al azar de los helados del mismo lote es un método para garantizar que un producto tenga las siguientes características consistencia, aspecto, sabor y textura. Además, sirve para garantizar que el producto cumple con las normas de seguridad y calidad que el empaque sea adecuado (para evitar daños o contaminación del producto) y que proporcione la información necesaria para el consumidor (como etiquetas e instrucciones o guías de operación). (1 persona)

### **Identificación de los factores de riesgo**

Inicialmente, se identificó y recopiló información sobre la empresa para así clasificar los puestos de trabajo de esta manera se pudo evidenciar las áreas administrativas y operativas dando como resultado 12 áreas de trabajo en las cuales existen los factores de riesgo ergonómicos (movimientos repetitivos o estática, postura forzada, levantamiento manual de la carga) esto afectará el rendimiento laboral y pueden ocurrir enfermedades a profesional, la investigación ayudará a comprender los datos, características y funciones que realiza.

Tabla 39

## Cuestionario Nórdico

CUESTIONARIO NORDICO												
NOMBRE:												
AREA:												
DIRECCIÓN:												
EMPRESA:												
				INSPECCIONADO POR:								
				DIA:		MES:						
ACTIVIDAD:												
CUESTIONARIO NÓRDICO DE SINTOMAS MÚSCULO-ESQUELETICO												
RESPUESTA:	SI											
	NO											
Cuello			Hombro			Dorsal o lumbar			Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
1. ¿Ha tenido molestias en .....?	Si	No	si	izquierdo	si	no	si	izquierdo	si	izquierdo	si	izquierdo
			no	derecho			no	derecho	no	derecho		no
2. ¿desde hace cuando tiempo?	HACE SEIS MES		HACE SINCO MES		N/A		HACE SEIS MES		HACE TRES MES			
3. ¿ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
4. ¿ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
5. ¿cuánto tiempo! ha! tenido! molestias! en! los! últimos!12!meses?	1-7 días		1-7 días		1-7 días		1-7 días		1-7 días		1-7 días	
	8-30 días		8-30 días		8-20 días		8-30 días		8-30 días		8-30 días	
	>30 días , no seguidos		>30 días , no seguidos		>30 días , no seguidos		>30 días , no seguidos		>30 días , no seguidos		>30 días , no seguidos	
	siempre		siempre		siempre		siempre		siempre		siempre	
6. ¿cuánto dura! cada! episodio?	<1 hora		<1 hora		<1 hora		<1 hora		<1 hora		<1 hora	
	1 a 24 horas		1 a 24 horas		1 a 24 horas		1 a 24 horas		1 a 24 horas		1 a 24 horas	
	1 a 7 días		1 a 7 días		1 a 7 días		1 a 7 días		1 a 7 días		1 a 7 días	
	1 a 4 semanas		1 a 4 semanas		1 a 4 semanas		1 a 4 semanas		1 a 4 semanas		1 a 4 semanas	
	< 1 mes		< 1 mes		< 1 mes		< 1 mes		< 1 mes		< 1 mes	
7. ¿cuanto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses ?	0 días		0 días		0 días		0 días		0 días		0 días	
	1 a 7 días		1 a 7 días		1 a 7 días		1 a 7 días		1 a 7 días		1 a 7 días	
	1 a 4 semanas		1 a 4 semanas		1 a 4 semanas		1 a 4 semanas		1 a 4 semanas		1 a 4 semanas	
	> 1 mes		> 1 mes		> 1 mes		> 1 mes		> 1 mes		> 1 mes	
8. ¿ha recibido tratamiento por estas molestias en los	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no
9. ¿ha tenido molestias en los últimos 7 días ?	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no
10. Pongale Nota a sus molestias entre 0 ( sin molestia) y 5 (molestias fuertes	1		1		1		1		1		1	
	2		2		2		2		2		2	
	3		3		3		3		3		3	
	4		4		4		4		4		4	
	5		5		5		5		5		5	
11. ¿a que atribuye estas molestias ?	Trabajo		Trabajo		Trabajo		Trabajo		Trabajo		Trabajo	
	Deportes		Deportes		Deportes		Deportes		Deportes		Deportes	
	otros		otros		otros		otros		otros		otros	

Nota. En la tabla se muestra el Cuestionario Nórdico.

Tabla 40

Preguntas del cuestionario de evaluación

Encabezado	Función	Opciones
Pregunta 1	¿Ha tenido molestias en?	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cuello</li> <li>● Hombro</li> <li>● Dorsal o lumbar</li> <li>● Codo o antebrazo</li> <li>● Muñeca o mano</li> </ul>
Pregunta 2	¿Desde hace cuánto tiempo?	<ul style="list-style-type: none"> <li>● &lt; A 1 año</li> <li>● 1 - 5 años</li> <li>● 6 - 10 años</li> <li>● &gt; a 11 años</li> </ul>
Pregunta 3	¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Si</li> <li>● No</li> </ul>
Pregunta 4	¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Si</li> <li>● No</li> </ul>
Pregunta 5	¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1 - 7 días</li> <li>● 8 - 30 días</li> <li>● &gt; 30 días no seguidos</li> <li>● Siempre</li> </ul>
Pregunta 6	¿Cuánto dura cada episodio?	<ul style="list-style-type: none"> <li>● &lt; 1 hora</li> <li>● 1 - 24 horas</li> <li>● 1 - 7 días</li> <li>● 1 - 4 semanas</li> <li>● &gt;1 mes</li> </ul>
Pregunta 7	¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 0 días</li> <li>● 1 - 7 días</li> <li>● 1 - 4 semanas</li> <li>● &gt; 1 mes</li> </ul>
Pregunta 8	¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Si</li> <li>● No</li> </ul>
Pregunta 9	¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Si</li> <li>● No</li> </ul>
Pregunta 10	Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuerte)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1</li> <li>● 2</li> <li>● 3</li> <li>● 4</li> <li>● 5</li> </ul>
Pregunta 11	¿A qué atribuye estas molestias?	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Trabajo</li> <li>● Deportes</li> <li>● Otros</li> </ul>

Nota. En la tabla se indica las preguntas del cuestionario de evaluación.

## Análisis de Resultados

Se llevó a cabo una encuesta a 5 puestos de trabajo tanto en el área administrativa, se basó en un análisis de riesgos, que reveló que el personal mencionado estaba más expuesto a factores de riesgo ergonómico. Las siguientes preguntas fueron

**Tabla 41**

*Resultado del cuestionario nórdico*

Molestias en			
Cuello	Hace cuánto tiempo	Molestias en los últimos 12 meses	Molestias en los últimos 7 días
100%	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 60 % &lt;1 año</li> <li>● 40% 1 a 5 años</li> </ul>	80%	100%
Hombro	Hace cuánto tiempo	Molestias en los últimos 12 meses	Molestias en los últimos 7 días
80%	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 25 % &lt;1 año</li> <li>● 75 % 1 a 5 años</li> </ul>	80%	80%
Dorsal o lumbar	Hace cuánto tiempo	Molestias en los últimos 12 meses	Molestias en los últimos 7 días
60%	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 40 % &lt;1 año</li> <li>● 60 % 1 a 5 años</li> </ul>	80%	60%
Codo o antebrazo	Hace cuánto tiempo	Molestias en los últimos 12 meses	Molestias en los últimos 7 días
80%	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 20 % &lt;1 año</li> <li>● 80 % 1 a 5 años</li> </ul>	100%	20%
Muñeca o mano	Hace cuánto tiempo	Molestias en los últimos 12 meses	Molestias en los últimos 7 días
100%	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 60 % &lt;1 año</li> <li>● 40 % 1 a 5 años</li> </ul>	60%	60%

*Nota.* En la tabla se presenta los Resultados de cuestionario nórdico.

Una vez completada la encuesta y tabulados los resultados, se puede observar que las respuestas se equiparan con el matriz resumen de riesgos en cada una de las actividades del departamento administrativo, lo que demuestra que el riesgo al que están expuestos los empleados de esa área administrativa por ello se aplica el método de evaluación Rula.

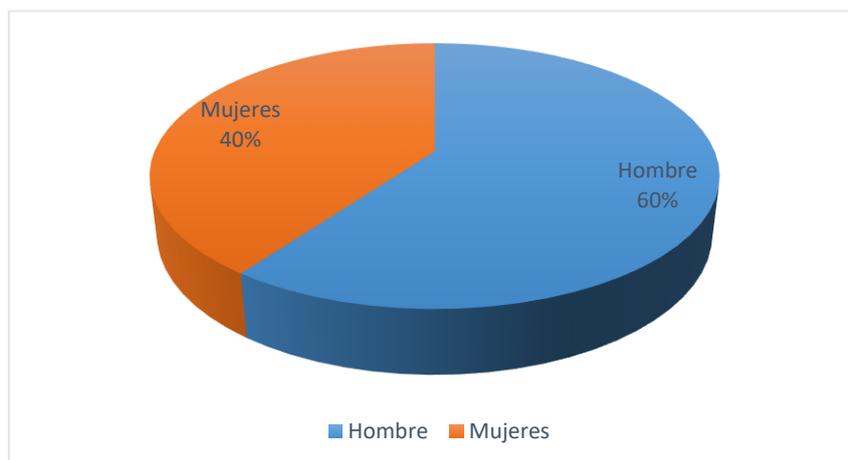
### **Evaluación de riesgo para carga postural –RULA**

Inicialmente el Área Administrativa de la empresa fue identificada y recopilada toda la información de los puestos y cargos donde se describen los nombres y las

responsabilidades de cada uno de los empleados que conforman la Heladería, según la clasificación de puestos de trabajo, la población total a evaluar son 5 personas del área administrativa de los cuales 3 son hombres y 2 mujeres.

**Figura 9**

*Resultado de Carga postural.*



Nota. En la tabla se muestra los resultados de Carga postural.

**Tabla 42**

*Puesto de trabajo.*

N°	Puestos Administrativos	M	F
1	Gerente	1	
2	Contadora		1
3	Auxiliar Contable		1
4	Recursos Humanos	1	
5	Ventas	1	

Nota. En la tabla se presenta el personal de puesto administrativo.

El enfoque de evaluación de riesgos comienza con la observación de la actividad del empleado durante diferentes ciclos de trabajo. Se seleccionan las tareas y posturas más importantes, tanto por su duración como por su mayor carga postural. Las medidas a realizar sobre las posturas adoptadas son muy angulares.

Las mediciones se pueden realizar directamente sobre el trabajador o mediante fotografías. Para asegurarse de que los ángulos a medir se muestren en su verdadera magnitud en las imágenes, es necesario tomar fotografías desde diferentes puntos de vista.

Tabla 43

Resultado: Puesto Administrativo 1

MÉTODO R.U.L.A.	PÁGINA	1 DE 5	Gerente	
<b>RESUMEN DE DATOS</b>				
<b>GRUPO A</b>				
Puntuación del brazo		1		
Puntuación del antebrazo		1		
Puntuación de la muñeca		1		
Puntuación giro de muñeca		1		
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A)		2		
Puntuación de carga/fuerza (grupo a)		0		
<b>GRUPO B</b>				
Puntuación del cuello		2		
Puntuación del tronco		2		
Puntuación piernas		1		
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B)		2		
Puntuación de carga/fuerza (Grupo B)		0		
<b>NIVEL DE RIESGO Y ACTUACIÓN</b>				
Puntuación final RULA		2		
Nivel de riesgo		1		
<b>ACTUACIÓN</b>	<b>Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio</b>			

Nota. En la tabla se indica los resultados de Las mediciones sobre el trabajador.

Tabla 44

Resultado: Puesto Administrativo 2

MÉTODO R.U.L.A.	PÁGINA	2 DE 5	Contadora	
<b>RESUMEN DE DATOS</b>				
<b>GRUPO A</b>				
Puntuación del brazo		1		
Puntuación del antebrazo		1		
Puntuación de la muñeca		1		
Puntuación giro de muñeca		1		
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo a)		2		
Puntuación de carga/fuerza (grupo a)		0		
<b>GRUPO B</b>				
Puntuación del cuello		4		
Puntuación del tronco		3		
Puntuación piernas		2		
Puntuación del tipo de actividad muscular (grupo b)		7		
Puntuación de carga/fuerza (grupo b)		0		
<b>NIVEL DE RIESGO Y ACTUACIÓN</b>				
Puntuación final RULA		7		
Nivel de riesgo		4		
<b>ACTUACIÓN</b>	<b>Pueden requerirse cambios urgentes en la tarea</b>			

Nota. En la tabla se indica los resultados de Las mediciones sobre el trabajador 2.

Tabla 45

Resultado: Puesto Administrativo 3

MÉTODO R.U.L.A.	PÁGINA	3 DE 5	Auxiliar Contable	
<b>RESUMEN DE DATOS</b>				
<b>GRUPO A</b>				
Puntuación del brazo		1		
Puntuación del antebrazo		2		
Puntuación de la muñeca		3		
Puntuación giro de muñeca		1		
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A)		3		
Puntuación de carga/fuerza (Grupo A)		0		
<b>GRUPO B</b>				
Puntuación del cuello		2		
Puntuación del tronco		3		
Puntuación piernas		1		
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B)		4		
Puntuación de carga/fuerza (Grupo B)		0		
<b>NIVEL DE RIESGO Y ACTUACIÓN</b>				
Puntuación final RULA		4		
Nivel de riesgo		2		
<b>ACTUACIÓN</b>	<b>Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio</b>			

Nota. En la tabla se indica los resultados de Las mediciones sobre el trabajador 3.

Tabla 46

Resultado: Puesto Administrativo 4

MÉTODO R.U.L.A.	PÁGINA	4 DE 5	Recursos Humanos
<b>RESUMEN DE DATOS</b>			
<b>GRUPO A</b>			
Puntuación del brazo		3	
Puntuación del antebrazo		2	
Puntuación de la muñeca		2	
Puntuación giro de muñeca		2	
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A)		4	
Puntuación de carga/fuerza (Grupo B)		0	
<b>GRUPO B</b>			
Puntuación del cuello		3	
Puntuación del tronco		4	
Puntuación piernas		2	
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B)		6	
Puntuación de carga/fuerza (Grupo B)		0	
<b>NIVEL DE RIESGO Y ACTUACIÓN</b>			
Puntuación final RULA		6	
Nivel de riesgo		3	
<b>ACTUACIÓN</b>	<b>Se requiere el rediseño de la tarea</b>		



Nota. En la tabla se indica los resultados de Las mediciones sobre el trabajador 4.

Tabla 47

Resultado: Puesto Administrativo 5

MÉTODO R.U.L.A.	PÁGINA	1 DE 1	VENTAS
<b>RESUMEN DE DATOS</b>			
<b>GRUPO A</b>			
Puntuación del brazo		1	
Puntuación del antebrazo		1	
Puntuación de la muñeca		1	
Puntuación giro de muñeca		1	
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A)		2	
Puntuación de carga/fuerza (Grupo A)		0	
<b>GRUPO B</b>			
Puntuación del cuello		2	
Puntuación del tronco		2	
Puntuación piernas		1	
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B)		2	
Puntuación de carga/fuerza (Grupo B)		0	
<b>NIVEL DE RIESGO Y ACTUACIÓN</b>			
Puntuación final RULA		2	
Nivel de riesgo		1	
<b>ACTUACIÓN</b>	<b>Riesgo aceptable</b>		



Nota. En la tabla se indica los resultados de Las mediciones sobre el trabajador 5.

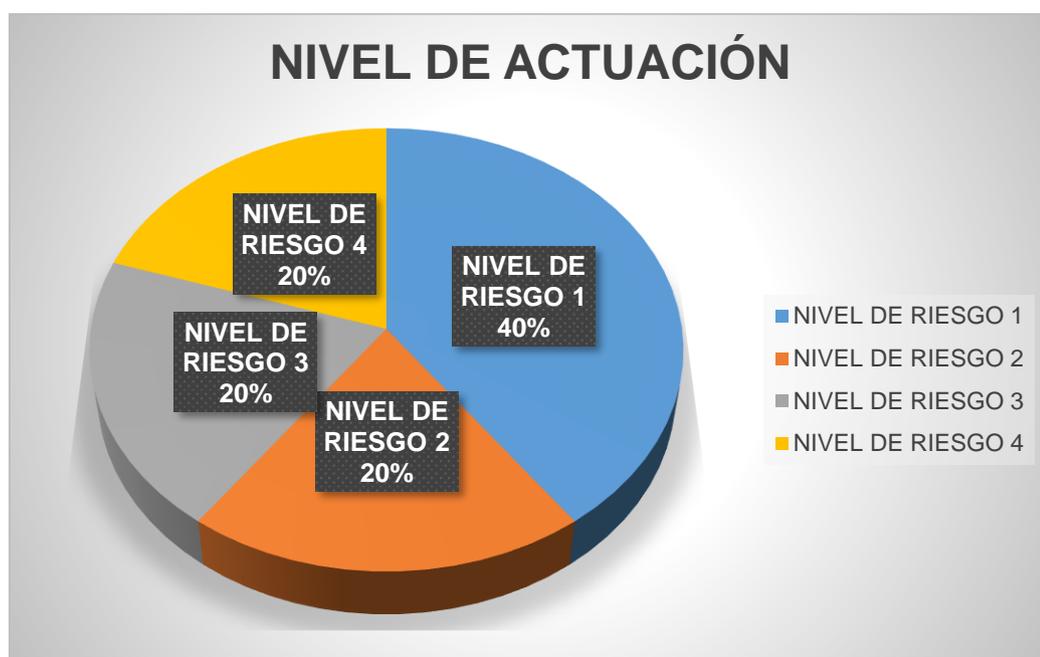
**Tabla 48***Niveles de actuación*

NIVELES DE ACTUACIÓN RULA		
ORD	PUESTO DE TRABAJO	NIVELES DE RIESGO
1	Gerente	1
2	Contadora	4
3	Auxiliar contable	2
4	Recursos Humanos	3
5	Ventas	1

*Nota. En la tabla se presenta los Niveles de actuación por puestos de trabajo*

**Figura 10**

*Resultado del Nivel de Actuación RULA.*



*Nota. En la tabla se indica los Resultado del Nivel de Actuación RULA.*

### **Análisis de resultado Método Rula**

Una vez realizada la evaluación de carga postural mediante el método Rula en los 5 puestos administrativos indica que en el puesto Gerente y Ventas obtuvieron un porcentaje de 40% el mismo que se encuentra en el nivel de riesgo 1 (Riesgo Aceptable), de la misma forma el puesto Auxiliar contable representa un 20% que pertenece al nivel de riesgo 2 (Requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio), el puesto de Recursos Humanos representa un 20 % perteneciente al nivel de riesgo 3 (Se requiere el rediseño de la tarea), y por último el puesto de Contadora que obtuvo un 20% q representa

al nivel de riesgo 4 (Se requieren cambios urgentes en la tarea), es necesario proponer las medidas preventivas necesarias para mejorar las condiciones ergonómicas de trabajo que se encuentran en riesgo.

### **Evaluación de riesgo para carga postural – OCRA**

Una vez identificado los sitios de trabajo de la empresa de Helados Glacial en el área operativa se deben realizar la observación del puesto de trabajo, tomas fotografías y la respectiva recolección de información y datos ya que son crucial para lograr el objetivo propuesto y reconocer los diferentes movimientos repetitivos en su lugar de trabajo para ello es importante recordar que cuenta con 5 áreas donde se ejecutara la evaluación.

**Tabla 49**

*Áreas operativas (ocra)*

N	AREA OPERATIVA	M	F
1	Mesclado	3	
2	Dosificación	2	
3	Desmolde	3	
4	Enfundado y sellado	2	
5	Control de calidad	1	

*Nota.* En la tabla se muestra las Áreas operativas (ocra).

Como referencia para la siguiente metodología se tomará en cuenta 1 persona por área, ya que ejecutan el mismo rol los demás trabajadores.

La relación entre el número de acciones técnicas realizadas y el número total de acciones técnicas recomendadas durante el turno de trabajo. Se utilizan medidas angulares para evaluar las posturas adoptadas por los trabajadores, considera factores de riesgo como la repetitividad, posturas inadecuadas, fuerzas, movimientos forzados y falta de descansos.

**Tabla 50**

Resultado: Puesto operativo (ocra) 1

<b>METODO OCRA</b>	<b>1 de 5</b>
<b>AREA: PRODUCCION</b>	<b>PUESTO: Mesclado</b>

Mesclado



FRECUENCIA	0.5	FACTOR FUERZA			5	
Ocra check list	Frecuencia	Fuerza	Postura	Complementario	Mul. Recuperación	Mul. de Duración
Ocra check list	0,5	5	13,5	2	0,7	0,75
Ocra check list	11,025	INDICE OCRA			PP TME(%)	
CHECKLIST	11.1 - 14	3.6 - 4.5	Inaceptable Leve	Riesgo medio leve	8,5 - 10,7	

Nota. En la tabla se indica el Resultado: Puesto operativo (ocra) 1.

**Tabla 51** Resultado: Puesto operativo (ocra) 2.

<b>AREA: PRODUCCION</b>	<b>2 de 5</b>
-------------------------	---------------

Dosificación



FRECUENCIA				FACTOR FUERZA		
ocra check list	Frecuencia	Fuerza	Postura	Complementario	Mul. Recuperación	Mul. de Duración
ocra check list	0,5	2	9,5	2	0,6	0,85
ocra check list	8,33					
CHECKLIST	INDICE OCRA	NIVEL		RIESGO	PP TME(%)	
11.1 - 14	3.6 - 4.5	Inaceptable Leve		Riesgo medio leve	8,5 - 10,7	

Nota. En la tabla se indica el Resultado: Puesto operativo (ocra) 2.

Tabla 52

Resultado: Puesto operativo (ocra) 3.

<b>AREA: PRODUCCION</b>	<b>3 de 5</b>
-------------------------	---------------

Desmolde



FRECUENCIA				FACTOR FUERZA		1
ocra check list	Frecuencia	Fuerza	Postura	Complementario	Mul. Recuperación	Mul. de Duración
ocra check list	5	1	11	2	0,6	0,85
ocra check list	9,69					
CHECKLIST	INDICE OCRA	NIVEL	RIESGO	PP TME(%)		
11.1 - 14	3.6 - 4.5	Inaceptable Leve	Riesgo medio leve	8,5 - 10,7		

Nota. En la tabla se indica el Resultado: Puesto operativo (ocra) 3.

Tabla 53

Resultado: Puesto Operativo (ocra) 4.

<b>AREA: PRODUCCION</b>	<b>4 DE 5</b>
-------------------------	---------------

Enfundado y sellado



Enfundado y Sellado

FRECUENCIA				FACTOR FUERZA			
ocra check list	Frecuencia	Fuerza	Postura	Complementario	Mul. Recuperación	Mul. de Duración	
ocra check list	0,5	0,5	11	2	0,7	0,85	
ocra check list	8,33						
CHECKLIST	INDICE OCRA	NIVEL		RIESGO	PP TME(%)		
11.1 - 14	3.6 - 4.5	Inaceptable Leve		Riesgo medio leve	8,5 - 10,7		

Nota. En la tabla se indica el Resultado: Puesto operativo (ocra) 4.

**Tabla 54**

Resultado: Puesto Operativo (ocra) 5.

<b>AREA: PRODUCCION</b>	<b>5 de 5</b>
-------------------------	---------------

FRECUENCIA

0,5

Control de calidad

FACTOR FUERZA

0,5



**OCRA CHECK LIST**

Frecuencia	Fuerza	Postura	Complementario	Mul. Recuperación	Mul. De Curación
0,5	0,5	7	2	0,7	0,85
PF	5,95				
CHECKLIST	INDICE OCRA	NIVEL		RIESGO	PP TME(%)
7,6 - 11,0	2,3 - 3.5	Incierto		Riesgo muy leve	5,3 - 8,4

Nota. En la tabla se indica el Resultado: Puesto operativo (ocra) 5.

**Tabla 55**

Niveles De Actuación Ocra Por Puestos.

NIVELES DE ACTUACIÓN OCRA		
ORD	PUESTO DE TRABAJO	NIVELES DE RIESGO
1	Mesclado	4
2	Dosificación	2
3	Desmolde	3
4	Enfundado y sellado	2
5	Control de calidad	2

Nota. En la tabla se muestra los Niveles De Actuación Ocra Por Puestos.

**Tabla 56**

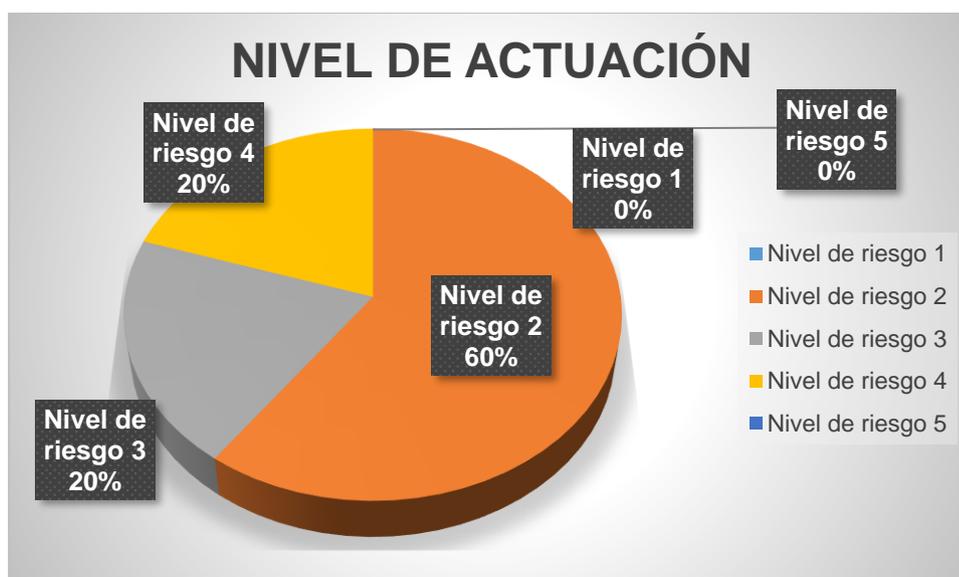
Puntuación de nivel de riesgo

INDICE OCRA	NIVEL	RIESGO
<2,2	1 - Verde	Riesgo aceptable
2,3 - 3,5	2 - Amarillo	Riesgo muy leve
3,6 - 4,5	3 - Rojo suave	Riesgo medio leve
4,6 - 9,0	4 - Rojo	Riesgo medio
>9,1	5 - Violeta	Riesgo elevado

Nota. En la tabla se indica la puntuación de riesgo.

**Figura 11**

Resultados de Puntuación de nivel de riesgo.



Nota. En el gráfico se presenta los resultados de puntuación de nivel de riesgo.

### Análisis de resultados OCRA

Después de obtener los resultados del cálculo de 5 puestos operativos vamos a demostrar el porcentaje de cada una de ellas pertenece a la Categoría de Riesgo mediante el gráfico podemos determinar que el nivel de riesgo 1 existe 0% que corresponde al nivel

de riesgo aceptable, el nivel de riesgo 2 representa 60% pertenece riesgo muy leve (Dosificación, Enfundado y sellado, Control de calidad), el nivel 3 representa 20% pertenece al riesgo medio leve (Desmolde), el nivel 4 representa 20% que corresponde a riesgo medio (Mesclado) , finalmente nivel 5 representa 0% perteneciente al riesgo elevado.

### **Evaluación de riesgo para carga postural – NIOSH**

Para la recopilar información sobre los puestos de trabajo se realizó varias visitas a la empresa. Durante estas visitas los trabajadores de la Heladería Glacial programas dos puestos de trabajo donde existe el levantamiento de carga, para una evaluación ergonómica como la que estamos realizando, es crucial recopilar un conjunto de datos sobre el lugar de trabajo y una evaluación de las actividades que realiza el empleado. Todo esto ayudará a planificar la captura de movimiento a lo largo de la ruta de trabajo.

**Tabla 57**

*Áreas operativas (NIOSH)*

ORD	PUESTO DE TRABAJO	PERSONAS
1	Recepción y control	3
2	Almacenamiento	1

*Nota.* En la tabla se muestra las Áreas operativas (NIOSH).

La ecuación de Niosh ayuda an evaluar las tareas de levantamiento de carga proporcionando la carga máxima recomendada para prevenir la lumbalgia y los problemas escapulares. El método proporciona una evaluación de la probabilidad de que ocurran estos errores debido a las circunstancias del levantamiento de pesas y el peso levantado; los resultados intermedios ayudan al equipo de evaluación a determinar qué cambios se realizan en la configuración actual para mejorar las condiciones del levantamiento.

Tabla 58

Resultado: Puesto Operativo (Niosh) 1

**CASO PRACTICO PRIMERA PARTE – RECEPCIÓN Y CONTROL**

DATOS				
<b>PESO DE LA CARGA (KG)</b>	11KG		<b>ORIGEN</b>	<b>DESTINO</b>
<b>FRECUENCIA</b>	Cada 3 min	<b>DISTANCIA HORIZONTAL</b>	46	63
<b>DURACIÓN DE LA TAREA</b>	Larga	<b>DISTANCIA VERTICAL</b>	8	75
<b>CONTROL DEL DESTINO</b>	Si	<b>ANGULO DE ASIMETRIA</b>	45	18
<b>POBLACIÓN</b>	General	<b>TIPO DE AGARRE</b>	Bueno	Bueno

**LEVANTAMIENTO COMPUESTO(LI)**

23

**FACTOR DE DISTANCIA HORIZONTAL(HM)**

1.47

**FACTOR DE DISTANCIA VERTICAL(VM)**

0.80

**FACTOR DE DESPLAZAMIENTO VERTICAL(DM)**

0.94

**FACTOR DE ASIMETRIA(AM)**

0.92

**FACTOR DE FRECUENCIA(FM)**

0.6

**FACTOR DE AGARRE(CM)**

1

**ECUACIÓN DE NIOSH**

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

**PESO MAXIMO RECOMENDADO(RWL)**

14.02

**INDICE DE LEVANTAMIENTO(LI)**

0.78

Si LI es menor o igual a 1 la tarea puede ser realizada por la mayor parte de los trabajadores sin ocasionarles problemas.

Nota. En la tabla se presenta el Resultado: Puesto Operativo (Niosh) 1



Recepción y Control

Tabla 59

Resultado: Puesto Operativo (Niosh) 2

**CASO PRACTICO SEGUNDA PARTE – ALMACENAMIENTO**

DATOS				
<b>PESO DE LA CARGA (KG)</b>	22KG		<b>ORIGEN</b>	<b>DESTINO</b>
<b>FRECUENCIA</b>	Cada 3 min	<b>DISTANCIA HORIZONTAL</b>	48	65
<b>DURACIÓN DE LA TAREA</b>	Larga	<b>DISTANCIA VERTICAL</b>	8	78
<b>CONTROL DEL DESTINO</b>	Si	<b>ANGULO DE ASIMETRIA</b>	20	22
<b>POBLACIÓN</b>	General	<b>TIPO DE AGARRE</b>	Bueno	Bueno

**LEVANTAMIENTO COMPUESTO(LI)**

23

**FACTOR DE DISTANCIA HORIZONTAL(HM)**

1.47

**FACTOR DE DISTANCIA VERTICAL(VM)**

0.99

**FACTOR DE DESPLAZAMIENTO VERTICAL(DM)**

0.93

**FACTOR DE ASIMETRIA(AM)**

0.99

**FACTOR DE FRECUENCIA(FM)**

0.55

**FACTOR DE AGARRE(CM)**

1

**ECUACIÓN DE NIOSH**

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

**PESO MAXIMO RECOMENDADO(RWL)**

16.98

**INDICE DE LEVANTAMIENTO(LI)**

1.30

Si LI está entre 1 y 3 la tarea puede ocasionar problemas a algunos trabajadores. Conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.

Nota. En la tabla se presenta el Resultado: Puesto Operativo (Niosh) 2.

**Tabla 60***Nivel de actuación*

NIVELES DE ACTUACIÓN NIOSH		
ORD	PUESTO DE TRABAJO	NIVELES DE RIESGO
1	Recepción y control	1
2	Almacenamiento	1

*Nota.* En la tabla se indican los Niveles de actuación por puesto.

**Tabla 61***Índice de riesgo*

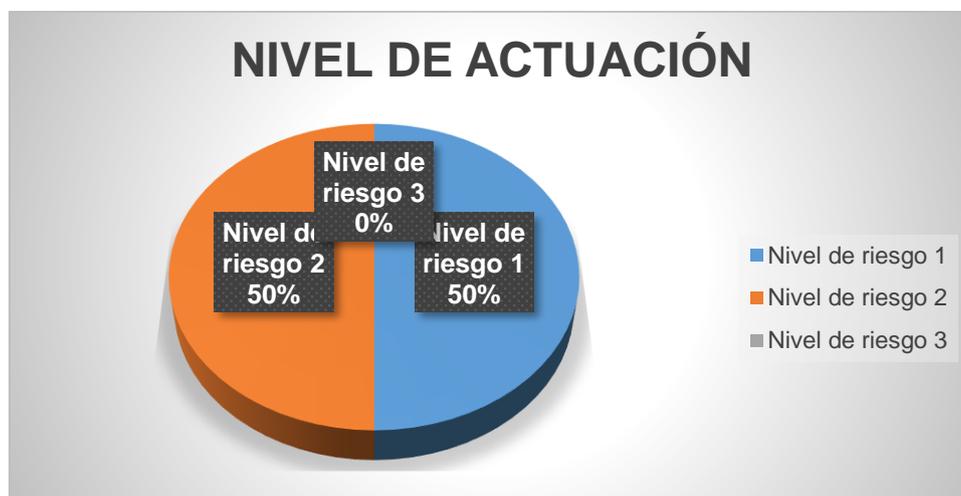
INDICE DE RIESGO
------------------

Si LI es menor o igual a 1 la tarea puede ser realizada por la mayor parte de los trabajadores sin ocasionar problemas

Si LI esta entre 1 y 3 la tarea puede ocasionar problemas a algunos trabajadores. Conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes

Si LI es mayor o igual a 3 la tarea ocasionara problemas a la mayor parte de los trabajadores. Debe modificarse

*Nota.* En la tabla se indica el Índice de riesgo.

**Figura 12***Nivel de actuación.*

*Nota.* En la tabla se muestra el Nivel de actuación.

### **Análisis de resultados NIOSH**

Obtenidas los resultados de la puntuación final del Niosh se puede establecer que el nivel de riesgo 1 existe el 50% (Recepción y control) lo que significa que esta tarea se puede realizar sin problema, el nivel de riesgo 2 representa 50% (Almacenamiento) que puede ocasionar problemas y se debe realizar modificaciones pertinentes en los trabajadores.

### **Plan De Capacitación Y Prevención Trastornos Musculo Esqueléticos**

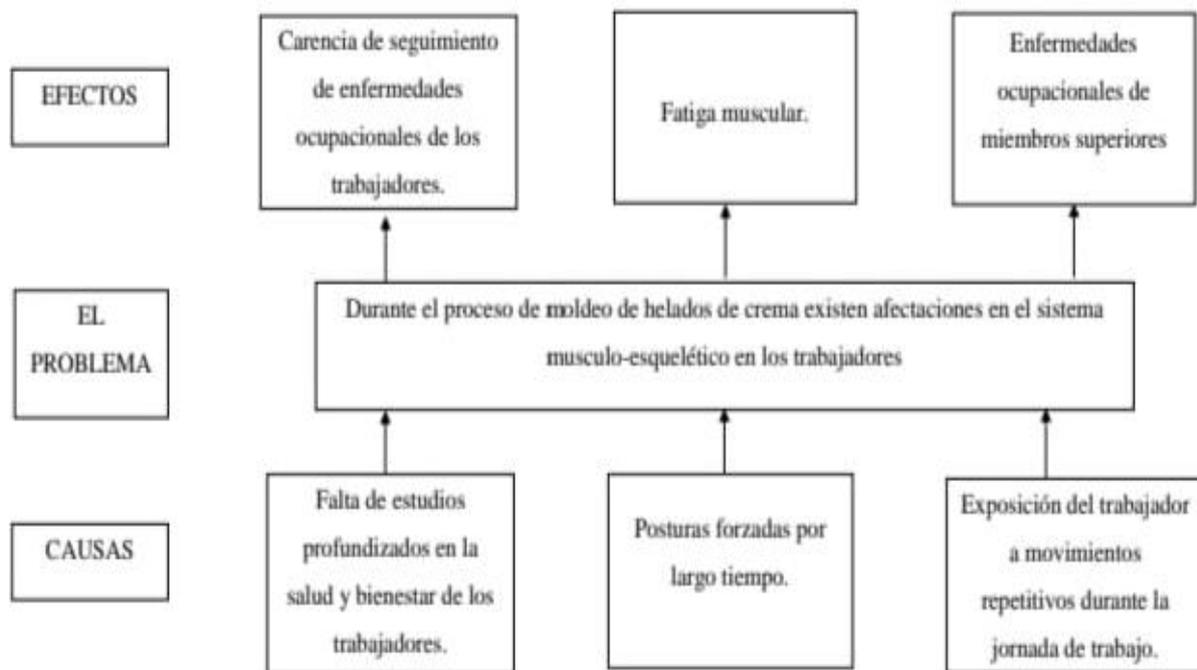
La presente propuesta tiene como objetivo implementar un plan ergonómico detallado para una empresa de helados. El plan tiene como finalidad principal garantizar la salud y bienestar de los trabajadores, así como optimizar la eficiencia y productividad de las operaciones. Se busca mejorar las condiciones laborales en la organización mediante la identificación, evaluación y control de los riesgos ergonómicos.

### ***Descripción Del Problema***

La empresa de helados enfrenta una serie de desafíos ergonómicos que pueden afectar la salud de los trabajadores y el desempeño laboral. Entre los principales problemas identificados se encuentran las posturas forzadas durante la producción y distribución de helados, movimientos repetitivos en la manipulación de ingredientes y utensilios, cargas físicas excesivas al mover equipos y materiales pesados, y el diseño inadecuado de estaciones de trabajo y herramientas. (Marcelo, s. f.).

**Figura 13**

Descripción del problema.



Nota. En el gráfico se muestra la descripción del problema proceso de moldeo del helado.

### **Objetivo**

#### **Objetivo general**

Elaborar un plan ergonómico integral que permita identificar, evaluar y controlar los riesgos ergonómicos presentes en la empresa de helados, con el fin de prevenir la aparición de trastornos musculoesqueléticos y mejorar las condiciones de trabajo de los empleados.

#### **Objetivo Específicos**

- Identificar los factores de riesgo ergonómico presentes en cada área de la empresa de helados.
- Establecer pausas activas para promover la recuperación y el descanso de los trabajadores.
- Implementar medidas preventivas y correctivas para minimizar los riesgos ergonómicos.

- Realizar un análisis financiero y de costo-beneficio para evaluar la viabilidad de las medidas ergonómicas propuestas.

### **Alcance**

El plan ergonómico abarcará todas las áreas de la empresa de helados, desde la producción hasta la distribución. Se considerarán todos los puestos de trabajo, incluyendo la capacitación del personal para asegurar la correcta implementación de las medidas ergonómicas.

### **Base Legal**

#### **Constitución del Ecuador.**

En la Constitución del Ecuador Art 326, numeral 5 pone en conocimiento que, “Art. 326.- Los siguientes principios sustentan el derecho al trabajo: Toda persona tendrá derecho a trabajar en un entorno adecuado y favorable que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar (Política Del Ecuador, 2008).

#### **Decisión 584**

En el Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Art 1 literal d, nos da a conocer, “Art. 1.- A los fines de esta decisión, las expresiones que se indican a continuación tendrán los significados que para cada una de ellas se señalan: d) Medidas de prevención: Las acciones que se adoptan con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo, dirigidas a proteger la salud de los trabajadores contra aquellas condiciones de trabajo que generan daños que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el cumplimiento de sus labores, medidas cuya implementación constituye una obligación y deber de parte de los empleadores”(INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, 2004).

#### **Resolución 957**

Acorde a la Resolución 957, Art 5 literal b, “Art. 5.- El Servicio de Salud en el Trabajo deberá cumplir con las siguientes funciones: b) Proponer el método para la identificación, evaluación y control de los factores de riesgos que puedan afectar a la salud en el lugar de trabajo”(REGLAMENTO DEL INSTRUCTIVO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, 2008)

### ***Código de Trabajo***

En el Código de Trabajo Art 417, nos da a conocer “Art. 417.- Límite máximo del transporte manual. - Queda prohibido el transporte manual, en los puertos, muelles, fábricas, talleres y, en general, en todo lugar de trabajo, de sacos, fardos o bultos de cualquier naturaleza cuyo peso de carga sea superior a 175 libras. Se entenderá por transporte manual, todo transporte en que el peso de la carga es totalmente soportado por un trabajador incluidos el levantamiento y la colocación de la carga. En reglamentos especiales dictados por el Departamento de Seguridad e Higiene del Trabajo, se podrán establecer límites máximos inferiores a 175 libras, teniendo en cuenta todas las condiciones en que deba ejecutarse el trabajo”(Congreso Nacional & Maya, n.d.)

### ***Decreto Ejecutivo 2393***

En el Decreto Ejecutivo 2393, Art 11 numeral 2, nos da a conocer “Art. 11.- OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES. Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes: 2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y el bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad” (REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES, 2003)

### ***Convenio Internacional 127***

En el Convenio Internacional 127, Art 3 nos explica que “Art. 3.- No se deberá exigir ni permitir a un trabajador el transporte manual de carga cuyo peso pueda comprometer su salud o su seguridad”(CVN 127: PESO MAXIMO QUE PUEDE TRANSPORTAR UN TRABAJADOR, 1969)

En el Convenio Internacional 127, en el Art 6, manifiesta “Art. 6.- Para limitar o facilitar el transporte manual de carga se deberán utilizar, en la máxima medida que sea posible, medios técnicos apropiados”(CVN 127: PESO MAXIMO QUE PUEDE TRANSPORTAR UN TRABAJADOR, 1969)

## **Responsables**

- Gerente General: Responsable de la implementación y seguimiento del plan ergonómico.
- Departamento de Recursos Humanos: Encargado de coordinar las actividades de capacitación y sensibilización.
- Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo: Responsable de la identificación y evaluación de los riesgos ergonómicos.
- Trabajadores: Deben participar activamente en la implementación de las medidas ergonómicas y reportar cualquier riesgo o incidente relacionado con la ergonomía.

## **Marco Conceptual**

El plan se basará en los siguientes conceptos clave:

- **Ergonomía:** Proviene del griego (ergo) que significa trabajo actividad y (nomos) que significa principios normas (Maestre, 2007)
- **Riesgo ergonómico:** Cualquier factor presente en el entorno laboral que puede generar lesiones o trastornos musculoesqueléticos (Moreno, s. f.)
- **Trastornos musculoesqueléticos:** incluyen más de 150 trastornos que tienen un impacto en el sistema locomotor. Abarcan desde trastornos repentinos y de corta duración, como fracturas, esguinces y distensiones, an enfermedades crónicas que limitan las capacidades funcionales y causan incapacidades permanentes (*Trastornos musculoesqueléticos*, s. f.)

## **Riesgo Ergonómico**

Los principales riesgos ergonómicos identificados en la empresa de helados son:

- Posturas forzadas durante la producción y distribución de helados.
- Movimientos repetitivos en la manipulación de ingredientes y utensilios.
- Cargas físicas excesivas al mover equipos y materiales pesados.
- Diseño inadecuado de estaciones de trabajo y herramientas. (Marcelo, s. f.)

## **Factores De Riesgo**

Los factores de riesgo ergonómico que se encuentran en la industria de helados incluyen:

- Levantamiento y transporte manual de cargas pesadas.

- Posturas estáticas prolongadas.
- Movimientos repetitivos de brazos y manos.
- Exposición a vibraciones en equipos y maquinaria.
- Espacios de trabajo reducidos o mal diseñados.

**Figura 14**

*Síndrome del túnel carpiano*



*Nota. En la figura se indica el Síndrome del túnel carpiano.*

Fuente. (Cruz & Garnica, s. f.).

### ***Trastornos Musculo-esqueléticos Derivados De Los Riesgos Ergonómicos***

Los trastornos musculo esqueléticos más comunes asociados con los riesgos ergonómicos en la empresa de helados son:

- Lesiones de espalda, como lumbalgias y hernias discales.
- Tendinitis y Teno sinovitis en muñecas y manos.
- Dolor y rigidez en cuello y hombros.
- Síndrome del túnel carpiano.
- Fatiga muscular y calambres. (Marcelo, s. f.).

## Pausas Activas

**Tabla 62**

*Pausas activas.*

<b>Evaluación y flexión de rodillas</b>	<b>1 min</b>	<b>Colocar las manos detrás de tu cabeza- sube tus rodillas todo</b>
		Colocar la espalda recta-poner recto los brazos hacia adelante
<b>Estiramientos</b>	<b>2 min</b>	Inclinar el cuello hacia adelante y hacia atrás
		Estirar los hombros, brazos y espalda hacia delante
		Estirar las manos y las muñecas, entrelaza los dedos 3 segundos
<b>Ejercicios para el cuello</b>	<b>15 seg</b>	Masajear los musculos del cuello
		Inclinar tu cuello de la forma lateral hacia cada hombro, 20 repeticiones
		Baja tu cabeza hacia adelante tratando de tocar el pecho con la barbilla
<b>Ejercicio para hombros</b>	<b>30 seg</b>	Subir y bajar los hombros lentamente 10 repeticiones
		Haz movimiento para rotar tus hombros de adelante hacia atrás en forma circular lentamente 10 repeticiones
		Estira tu brazo hacia el frente y poco a poco llevarlo hacia tu pecho

*Nota.* En la Tabla se presenta las Pausas activas.

### ***Beneficios De Las Pausas***

Las pausas activas tienen las siguientes ventajas:

- Reducción de la fatiga y el estrés muscular.
- La circulación sanguínea y la oxigenación de los músculos mejoran.
- Mejora la atención y la concentración.
- Prevención de lesiones musculoesqueléticas.
- Mejora la salud y la calidad de vida de los empleados.

### **Actividades**

- Identificación de los riesgos ergonómicos en cada área de la empresa de helados.
- Evaluación de los trastornos musculoesqueléticos existentes a través de registros médicos y encuestas de salud.
- Diseño e implementación de pausas activas adecuadas a las necesidades de cada puesto de trabajo.
- Capacitación y sensibilización del personal sobre los riesgos ergonómicos y la importancia de las medidas preventivas.
- Rediseño de estaciones de trabajo y herramientas para mejorar la ergonomía.

### **Metodología**

Las posturas inadecuadas son las posiciones en las que el cuerpo pueden optar o pueden ser restringidas, e inclusive las posturas que tiene sobrecarga en los tendones y los músculos.

La evaluación de postura rápida es un método que no valida las posturas específicas; el método EPR (Evaluación de Posturas Rápida), en este se toma en cuenta que el trabajador puede adaptarse a 14 posturas, de este modo es necesario utilizar los métodos ergonómicos, ya que con estos métodos podemos evaluar al trabajador. Los métodos que podemos

encontrar en la página ERGONAUTAS, servirán de ayuda para prevenir enfermedades profesionales (Marcelo, s. f.).

A continuación, se presentará algunos efectos que puede ocasionar en el trabajador por riesgo ergonómico.

**Tabla 63**

*Enfermedades Profesionales.*

ENFERMEDADES	
DEDO ENGATILLADO	Inflamación de los tendones y/o venas; alta frecuencia y/o tensión continua de objetos con la mano.
GANGLIOS	Quiste en la vaina o una articulación común en el dorso de la mano o la muñeca; una hinchazón pequeña, dura y no dolorosa causada por movimientos repetidos.
OSTEOARTRITIS	Lesiones en las articulaciones que causan cicatrices en las articulaciones; dolor y rigidez en la espina dorsal, el cuello y otras articulaciones; y sobreesfuerzo en la columna.
TENDINITIS	• Dolor muscular principalmente en el antebrazo
TENOSINOVITIS	• Dolor en el antebrazo al aplicar fuerza repetidamente con la muñeca
SINDROME DEL TÚNEL CARPIANO	• Dolor, entumecimiento y hormigueo por compresión en el nervio mediano de la muñeca
SINDROME RAYNAUD	DE • Pérdida sensibilidad y palidez en dedos por uso de herramientas vibratorias.
EPICONDILITIS	• Dolor fuerte en el codo por movimientos repetidos de supinación-pronación del brazo

*Nota. En la tabla se presenta las enfermedades que causa la ergonomía.*

Identificación de riesgos: examinar cada área de trabajo para determinar cualquier riesgo ergonómico presente.

Evaluación de riesgos: Análisis detallado de los factores de riesgo y su impacto en la salud de los trabajadores.

Diseño de medidas preventivas: Creando métodos específicos para controlar y reducir los riesgos.

Implementación y seguimiento: Ejecución de las medidas ergonómicas propuestas y monitoreo regular de su eficacia.

Evaluación y mejora continua: Análisis periódico de los resultados obtenidos y ajuste de las medidas preventivas según sea necesario.

### **Estrategias Y Medidas Preventivas**

Uso de equipos de elevación y transporte mecánicos para evitar el levantamiento manual de cargas pesadas.

Diseño ergonómico de estaciones de trabajo, incluyendo alturas ajustables, soportes adecuados y espacio suficiente para el movimiento.

La rotación de tareas ayuda a reducir la exposición a posturas estáticas o movimientos repetitivos durante un período prolongado.

Capacitación en técnicas de levantamiento y transporte seguro de cargas.

Uso de equipos de protección personal adecuados, como guantes y fajas lumbares.

### ***Medidas Preventivas Para La Prevención De Riesgos***

- Los riesgos y peligros pueden estar presentes en varias áreas y lugares de trabajo, lo que significa que se pueden encontrar riesgos en varias actividades que realiza el trabajador. Para aplicar medidas preventivas, se deben aplicar los nueve principios generales de prevención establecidos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Impedir los riesgos es una de las prevenciones, implantando EPP (Equipos de protección personal) y capacitando a los trabajadores.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Adaptar el trabajo al hombre implica concebir los puestos de trabajo y elegir el equipo y los métodos de trabajo y producción para limitar el trabajo monótono y en ritmo, y

reducir los efectos de estos en la salud. Es importante identificar y evaluar

periódicamente los peligros y riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores

- Considerar el estado actual de los avances tecnológicos. Reemplace lo peligroso con algo menos peligroso.
- Predecir la prevención integrando la tecnología, la organización del trabajo, las condiciones laborales, las relaciones sociales y los factores ambientales, especialmente los riesgos de acoso moral y sexual.
- Priorizar las medidas de protección colectiva sobre las medidas de protección individual. Dar a los empleados las instrucciones adecuadas.

Una de las medidas más cruciales es que el empleado garantizó que las medidas mencionadas se ajustaron para adaptarse a la evolución de las circunstancias y mejorar las condiciones actuales.

### ***Rutinas De Trabajo***

Se establecerán rutinas de trabajo que promuevan la ergonomía y la eficiencia, incluyendo:

Distribución adecuada de tareas y descansos programados para evitar la fatiga y el estrés muscular.

Implementación de pausas activas regulares y rotación de tareas para prevenir la sobrecarga de músculos y articulaciones.

Uso de herramientas ergonómicas y utensilios de trabajo adaptados a las características físicas de los empleados.

### ***Análisis Financiero***

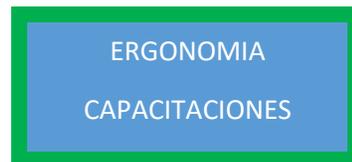
Se realizará un análisis financiero para evaluar la viabilidad de las medidas ergonómicas propuestas. Se considerarán los costos de implementación, los ahorros potenciales en términos de reducción de lesiones y trastornos musculoesqueléticos, así como los beneficios asociados con la mejora del rendimiento y la productividad de los trabajadores.

## Análisis Costo-Beneficio

**Tabla 64**

*Análisis costo-beneficio.*

TABLA DE COSTOS	
Capacitaciones	200 \$
Material didáctico	30 \$
Sillas ergonómicas	657.08 \$
Mesas	436 \$
Gavetas	33.8 \$
<b>TOTAL</b>	<b>1356.88 \$</b>



*Nota.* En la tabla se indica Análisis costo-beneficio.

Tabla 65

Cronograma de capacitaciones.

CRONOGRAMA DE CAPACITACIONES DE RIESGOS ERGONOMICOS 2024													
ACTIVIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	MBR
TRANSTORNO MÚSCULO ESQUELÉTICO													
LEVANTAMIENTO DE CARGA													
POSTURAS CORRECTAS													
ERGONOMIA EN EL PUERTO DE TRABAJO													
RIESGOS LABORALES													
PAUSAS ACTIVAS EN EL TRABAJO													

Nota. En la tabla se indica Cronograma de capacitaciones de riesgos ergonómicos 2024.

Tabla 66

Matriz de prevención y control de factores de riesgo.

MATRIZ DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE FACTORES DE RIESGO: AUXILIAR CONTABLE						
ERGONOMIGO	Síndrome del túnel carpiano	Manipulación del mouse a lo largo del día laboral.	RULA	Realizar evaluaciones periódicas de riesgos ergonómicos en el lugar de trabajo para identificar posibles problemas y áreas de mejora.	Realizar evaluaciones periódicas de riesgos ergonómicos en el lugar de trabajo para identificar posibles problemas y áreas de mejora.	Implementación de pausas activas, teniendo en cuenta las necesidades de los trabajadores, y supervisando su bienestar
	Problemas musculoesqueléticos	Malas posturas, sillas no ergonómicas.		Asegurarse de que los muebles, equipos y herramientas en el lugar de trabajo estén diseñados ergonómicamente para promover una postura adecuada y reducir la tensión muscular.	Asegurarse de que los muebles, equipos y herramientas en el lugar de trabajo estén diseñados ergonómicamente para promover una postura adecuada y reducir la tensión muscular.	Implementación de pausas activas, teniendo en cuenta las necesidades de los trabajadores, y supervisando su bienestar
	Fatiga visual	Exposición prolongada a pantallas de computadora		Tener en cuenta las necesidades individuales de los trabajadores, como la altura, tamaño y restricciones médicas, al configurar sus estaciones de trabajo.	Tener en cuenta las necesidades individuales de los trabajadores, como la altura, tamaño y restricciones médicas, al configurar sus estaciones de trabajo.	Implementación de pausas activas, teniendo en cuenta las necesidades de los trabajadores, y supervisando su bienestar

*Nota.* En la tabla se presenta la matriz de prevención y control de factores de riesgo.

Tabla 67

Matriz De Prevención Y Control De Factores De Riesgo.

MATRIZ DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE FACTORES DE RIESGO						
FACTORES/TIPOS DE RIESGO	IDENTIFICACIÓN DE PELIGRO	ESPECÍFICO	ÁREA	FUENTE: Acciones de sustentación y control en el sitio	MEDIO DE TRANSMISIÓN: Acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	TRABAJADOR: Mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación
ERGONÓMICO	Posturas incómodas	movimientos repetitivos	OCRA	trasladar la mezcla de helado a los diferentes moldes	Implementar pausas en la jornada laboral	implementar ayudas mecánicas para el mesclado de los ingredientes
	Postura forzadas	Esto puede incluir estar de pie durante largos períodos, inclinarse repetidamente sobre mostradores o mesas de trabajo, o realizar movimientos repetitivos		trasladar la mezcla de helado a los diferentes moldes	Adecuar el lugar de trabajo limpio	Adiestrar y capacitar al personal sobre el cuidado del lugar, evitar caídas durante tiempos prolongados
	Diseño ergonómico inadecuado del puesto de trabajo	Realizar un análisis de errores en el puesto de trabajo y diseñar de acuerdo a las características físicas y capacidades del trabajador		trasladar la mezcla de helado a los diferentes moldes	Adaptar mobiliario (mesas, sillas, tableros, etc)	Dotar a los trabajadores con EPP certificados apropiados para cada labor.

*Nota.* En la tabla se presenta la matriz de prevención y control de factores de riesgo.

Tabla 68

## Medidas de prevención y control de factores de riesgo

MATRIZ DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE FACTORES DE RIESGO: ERGONOMICO						
FACTORES/TIPOS DE RIESGO	IDENTIFICACIÓN DE PELIGRO	ESPECÍFICO	ÁREA	FUENTE: Acciones de sustentación y control en el sitio	MEDIO DE TRANSMISIÓN: Acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	TRABAJADOR: Mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación
ERGONOMICO	Sobreesfuerzo	Riesgos originados por el manejo de cargas pesadas o por movimientos mal realizados: Al levantar objetos. Al estirar o empujar objetos. Al manejar o lanzar objetos	NOSH	Colocar menos peso en las cajas de helados.	Proveer herramienta o equipo para traslado de carga	Capacitacion en Tecnicas de manejo manual de cargas
	Manipulación de cargas	La carga física del trabajo se produce como consecuencia de las actividades físicas que se realizan para la consecución de dicha tarea. Consecuencia directa de una carga física excesiva será la fatiga muscular, que se traducirá en patología osteomuscular, aumento del riesgo de accidente, disminución de la productividad y calidad del trabajo, en un aumento de la insatisfacción personal o en incomfort. La fatiga física se estudia en cuanto a trabajos		Colocar dos personas para el desplazamiento de la caja.	Mejoramiento del diseño de las cajas para un mejor agarre.	Rotacion de personal.
				Diseñar una caja con materiales mas ligeros pero de misma duración	Incluir ruedas en el diseño para el desplazamiento por arrastre de la caja.	

Nota. En la tabla se muestra las Medidas Preventivas.

**Conclusiones del plan**

El plan ergonómico propuesto busca abordar los riesgos ergonómicos presentes en la empresa de helados, con el objetivo de prevenir los trastornos musculoesqueléticos y mejorar las condiciones laborales de los empleados. La implementación de medidas preventivas y la promoción de pausas activas contribuirán a optimizar la salud, el bienestar y la productividad en la organización.

**Recomendaciones del plan**

Realizar evaluaciones ergonómicas periódicas para identificar nuevos riesgos y garantizar la eficacia de las medidas preventivas implementadas.

Promover una cultura de seguridad y salud ocupacional, fomentando la participación activa de los trabajadores en la identificación y prevención de riesgos ergonómicos.

Mantener una comunicación constante con los trabajadores para evaluar su satisfacción con las medidas ergonómicas implementadas y recopilar sugerencias de mejora.

Actualizar el plan ergonómico de manera periódica, incorporando nuevos avances tecnológicos y buenas prácticas en ergonomía

## CAPÍTULO IV

### Conclusión

- Se determinó que dentro de la empresa existen trabajadores que adoptan posiciones inadecuadas, forzadas, movimientos repetitivos, giros de tronco y cabeza lo que conlleva a provocar enfermedades profesionales como son tenosinovitis, tendinitis, síndrome del túnel carpiano, epicondilitis, bursitis, hernias de disco, contracturas, lumbalgias, cervicalita lo que puede ocasionar enfermedades a corto o largo plazo.
- Luego de identificar los riesgos del personal de acuerdo a los tres métodos se pudo evidenciar que el método Rula refleja un 20% en el nivel 4 ya que las posturas no son correctas, Ocra en el nivel 4 representa un 20% es importante supervención y mejorar el puesto, finalmente el Niosh en el nivel 2 refleja 50m % se debe realizar modificaciones permanentes.
- Con el fin de aportar en la salud y bienestar de los trabajadores se propone el Plan de Prevención de riesgos ergonómicos donde especificamos, objetivos, alcance, marco legal, responsables, factores de riesgos, pausas activas y medidas preventivas afín de evitar manipulación de cargas con sobrepeso y costos elevados en caso de enfermedades profesionales.

## Recomendación

- Se plantea actuar de forma inmediata en los puestos de trabajo donde existen mayor esfuerzo físico con información relevante de cada área ya que de esta manera facilitara a brindar un ambiente de trabajo saludable a sus colaboradores.
- Con el fin de mantener condiciones de trabajo adecuado se debe actuar brindando estrategias y medidas para mitigar posturas inadecuadas modificando por lo menos una vez al año de esta manera evitar en lo posible consecuencias a futuro.
- Aplicar el plan de prevención de riesgos ergonómicos dentro de la empresa ya que se realizará capacitaciones y se ejecutó el análisis costo - beneficio lo q potenciara la reducción de lesiones y trastornos musculo esqueléticos de esta manera los trabajadores se guíen adecuadamente a realizar sus actividades ya sea movimientos repetitivos o levantamiento de cargas.

## Glosario

**Epicondilitis:** También conocida como "codo de tenista", esta es una lesión causada por movimientos repetitivos que causa inflamación de los tendones de los músculos en la parte externa del codo. El dolor generalmente comienza después de un esfuerzo o movimiento repetitivo debido a la extensión del codo y/o la muñeca.

**Lumbalgia:** Contracturas musculares lumbares dolorosas y persistentes, especialmente en la región lumbar. Si el dolor persiste por más de tres meses, se considera dolor de espalda crónico y puede causar una discapacidad severa. A menudo se manifiesta en el trabajo, por sobrecarga constante de los músculos lumbares o por permanecer sentado durante mucho tiempo en una mala o forzada postura.

**Síndrome cervical:** Es un fenómeno clínico doloroso causado por contracturas musculares en la región posterior del cuello causadas por uso excesivo, uso repetitivo de los músculos o posición forzada del cuello.

**Manipulación:** Se refiere a las acciones requeridas para que un operador realice una tarea. Durante esta actividad se pueden determinar las características físicas y psicológicas del operador, lo que permite determinar científicamente las habilidades y destrezas necesarias para realizar la actividad.

**La lumbalgia:** También conocida como dolor lumbosacro, lumbalgia o lumbago, es un dolor localizado en la zona lumbar, que corresponde a la columna lumbar y afecta a determinadas zonas que se extienden desde la zona lumbar. Costilla hasta la base del glúteo, con o sin afectación de los miembros inferiores.

**Postura forzada:** Estas incluyen posturas fijas o restringidas, posturas que sobrecargan músculos y tendones, posturas que tensionan asimétricamente las articulaciones y posturas que ejercen tensión estática sobre la musculatura.

**Salud:** Se refiere a la ausencia de enfermedad, sino a un estado de completa salud física y mental en un ambiente ecológico y social propicio para su supervivencia y desarrollo.

**Síntomas:** son la forma en que se manifiesta una enfermedad o problema de salud, normalmente de forma externa, pero también existen síntomas internos que no se aprecian a simple vista. El síntoma le permite actuar de acuerdo con el plan para aliviar la enfermedad y curarla. Además, también se puede utilizar como método preventivo en situaciones recurrentes.

**Sobrecarga:** Se refiere a una carga excesiva que excede la capacidad normal o esperada de un sistema, organismo o estructura. En un contexto médico, este término tiene un significado específico, cuya interpretación puede variar según el campo médico en el que se utilice.

**TME:** incluyen varias condiciones que afectan el sistema de movimiento. Estos van desde dolencias repentinas y temporales como fracturas, esguinces y torceduras, hasta condiciones crónicas que causan limitaciones permanentes en la capacidad funcional y la discapacidad.

## Bibliografía

Acosta, G. G. (2002). *La ergonomía desde la visión sistémica*. Univ. Nacional de Colombia.

Álvarez, F. J. L. (2006). *Ergonomía y psicología aplicada*. Lex Nova.

Arias Zambrano, L., Córdoba Silva, S. J., & Zambrano Jurado, A. F. (2018). *Riesgos ergonómicos y lesiones osteomusculares en el personal del quirófano que labora en el Hospital Universitario Departamental de Nariño en el periodo de Marzo a Junio de 2018*.

<https://repository.ces.edu.co/handle/10946/4192>

Balthazard, P., Currat, D., & Degache, F. (2015). Fundamentos de biomecánica, 2015. *EMC - Kinesiterapia - Medicina Física*, 36(4), 1-8. [https://doi.org/10.1016/S1293-2965\(15\)74142-3](https://doi.org/10.1016/S1293-2965(15)74142-3)

Blandón, M. A. M. (2004). *Fundamentos en salud ocupacional*. Universidad de Caldas.

*Código de Trabajo, 2012*. (s. f.). Recuperado 21 de abril de 2023, de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/11/C%C3%B3digo-de-Trabajo-PDF.pdf>

*Constitución de la Republica del Ecuador, 2008*. (s. f.). Recuperado 21 de abril de 2023, de [https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador\\_act\\_ene-2021.pdf](https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf)

Cruz, A., & Garnica, A. (s. f.). *Ergonomía aplicada*. Ecoe Ediciones.

DECRETO EJECUTIVO 2393, 1986, L. F. C. (s. f.). *DECRETO EJECUTIVO 2393, 1986*.

*Diego-Mas, 2015*. (s. f.). Recuperado 9 de julio de 2023, de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

*Ergonomía y psicología aplicada*. (2007). Lex Nova.

Espín, C., & Sánchez, R. V. (2017). Evaluación de factores de riesgo ergonómico y su incidencia en la salud de los trabajadores del taller de mantenimiento de motores de combustión interna de una empresa de prestación de servicios petroleros. *Revista Boletín Redipe*, 6(6), Article 6.

Gómez, 2015, M. M. (s. f.). *Modelos teóricos de la causalidad de los trastornos musculoesqueléticos*.

Maestre, D. G. (2007). *Ergonomía y psicología*. FC Editorial.

Moreno, M. V. (s. f.). *ERGONOMÍA EN LA PRÁCTICA ODONTOLÓGICA. REVISIÓN DE LITERATURA*.

Paredes Rizo, M. L., Vázquez Ubago, M., Paredes Rizo, M. L., & Vázquez Ubago, M. (2018). Estudio descriptivo sobre las condiciones de trabajo y los trastornos musculoesqueléticos en el personal de enfermería (enfermeras y AAEE) de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos y Neonatales en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 64(251), 161-199.

*PREVALIA CGP, 2013*. (s. f.). Recuperado 21 de abril de 2023, de [http://www.ajemadrid.es/wp-content/uploads/aje\\_ergonomicos.pdf](http://www.ajemadrid.es/wp-content/uploads/aje_ergonomicos.pdf)

Puig Aventin, V., Gallego Fernández, Y., Moreno Moreno, M. P., Puig Aventin, V., Gallego Fernández, Y., & Moreno Moreno, M. P. (2020). Prevención de Trastornos Musculoesqueléticos mediante la mejora de Hábitos Posturales: Experiencia en el colectivo de limpieza. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 23(2), 164-181.  
<https://doi.org/10.12961/aprl.2020.23.02.04>

*Recursos Naturales y Sociedad*, 2018. (s. f.). Recuperado 21 de abril de 2023, de [https://www.cibnor.gob.mx/revista-rns/pdfs/vol4num1/03\\_CONCEPTO.pdf](https://www.cibnor.gob.mx/revista-rns/pdfs/vol4num1/03_CONCEPTO.pdf)

Ruiz-Frutos, C., García, A. M. G., Clanchet, G. D., Pérez, E. R., Benavides, F. G., & Mosby. (2022). *Salud laboral: Conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales*. Elsevier Health Sciences.

Sánchez, M. G. O. (2016). *Fundamentos de ergonomía*. Grupo Editorial Patria.

Sanchez, Y. C. J. (2014). RIESGO OSTEOMUSCULAR Y FACTOR DE RIESGO ERGONOMICO, UNA VISION INTEGRADA EN DOCENTES. *Revista Salud, Historia y Sanidad*, 9(1), Article 1.

Sausa-Avila, B., & Duran-Flores, L. (2019). Ergonomía, concepto y aplicación: *Ingenio y Conciencia Boletín Científico de la Escuela Superior Ciudad Sahagún*, 6(12), Article 12. <https://doi.org/10.29057/escs.v6i12.4303>

Torres, Y., & Rodríguez, Y. (2021). Surgimiento y evolución de la ergonomía como disciplina: Reflexiones sobre la escuela de los factores humanos y la escuela de la ergonomía de la actividad. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 39(2), 1-9. <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.e342868>

*Trastornos musculoesqueléticos*. (s. f.). Recuperado 18 de julio de 2023, de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>

Zamora-Chávez, S. C., Vásquez-Alva, R., Luna-Muñoz, C., Carvajal-Villamizar, L. L., Zamora-Chávez, S. C., Vásquez-Alva, R., Luna-Muñoz, C., & Carvajal-Villamizar, L. L. (2020). Factores asociados a trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de limpieza del servicio de emergencia de un hospital terciario. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 20(3), 388-396. <https://doi.org/10.25176/rfmh.v20i3.3055>

# ANEXOS