





**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA.**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.**

**“GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS PARA LA PREVENCIÓN DE  
TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN LOS OPERADORES DE  
MAQUINARIA PESADA DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO  
DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO” PERIODO 2022.**

Trabajo de Titulación para optar al título de Ingeniero Industrial.

**AUTOR:**

Álvarez Hernández, Félix Armando

**TUTOR:**

Ing. Carlos Mesías Bejarano Naula Mg.

**Riobamba, Ecuador. 2023**

## **DECLARATORIA DE AUTORÍA**

Yo, Félix Armando Álvarez Hernández, con cédula de ciudadanía 060418800-3, autor del trabajo de investigación titulado: “GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS PARA LA PREVENCIÓN DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN LOS OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO” PERIODO 2022, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 9 de noviembre del 2023.



Félix Armando Álvarez Hernández.  
C.I: 0604188003

## DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR



Dirección  
Académica  
VICERRECTORADO ACADÉMICO



UNACH-RGF-01-04-08.11  
VERSIÓN 01: 06-09-2021

### ACTA FAVORABLE - INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En la Ciudad de Riobamba, a los 17 días del mes de agosto del año 2022, luego de haber revisado el Informe Final del Trabajo de Investigación presentado por el estudiante **FÉLIX ARMANDO ÁLVAREZ HERNÁNDEZ** con CC: 0604188003, de la carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL** y dando cumplimiento a los criterios metodológicos exigidos, se emite el **ACTA FAVORABLE DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN** titulado **“GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS PARA LA PREVENCIÓN DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN LOS OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO” PERIODO 2022.**, por lo tanto se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.

Ing. Carlos Bejarano  
TUTOR (A)

## CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS PARA LA PREVENCIÓN DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN LOS OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO” PERÍODO 2022, presentado por Félix Armando Álvarez Hernández, con cédula de identidad número 0604188003, bajo la tutoría de Mg. Carlos Mesías Bejarano Naula; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 07 de noviembre del 2023.

Ing. Manolo Córdova. Mg.  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Ing. María Fernanda Romero Mg.  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Ing. Fabián Silva Frey Mg.  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



## CERTIFICADO ANTIPLAGIO.



Dirección  
Académica  
VICERECTORADO ACADÉMICO



UNACH-RGF-01-04-08.17  
VERSIÓN 01: 06-09-2021

# CERTIFICACIÓN

Que, **Álvarez Hernández Félix Armando** con CC: **0604188003**, estudiante de la Carrera de **Ingeniería Industrial**, Facultad de Ingeniería; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado **"Gestión de riesgos ergonómicos para la prevención de trastornos musculoesqueléticos en los operadores de maquinaria pesada del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Chimborazo" Período 2022**, cumple con el **5%**, de acuerdo al reporte del sistema Anti-plagio **URKUND**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 31 de octubre de 2023.

Ing. Carlos Bejarano, Mg  
TUTOR

## **DEDICATORIA**

A Dios, quien con su infinita bondad ha guiado todos mis pasos y me ha permitido culminar otra meta más en mi vida.

A mi familia, especialmente a mis padres por ser quienes con su esfuerzo y sacrificio me han apoyado durante todo este camino.

A mi novia, por acompañarme durante todo este tiempo y ser la persona que me motiva a seguir adelante.

A mi querida hija quien es mi mayor fortaleza y motivación para seguir adelante en busca del éxito.

*Félix Armando Álvarez Hernández.*

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por bendecirme con salud, vida y hacer realidad uno más de mis anhelos, por darme la fortaleza de seguir adelante y mostrarme que siempre hay una salida ante cualquier circunstancia.

A mis padres, por haberme dado la vida, por ser mis primeros maestros que me enseñaron valores y respeto, especialmente a mi madre por ser quien me apoyo incondicionalmente y por ser mi ejemplo de vida y superación.

A mi universidad que me acogió durante todo este tiempo y me permitió desarrollar todas mis destrezas y habilidades en sus aulas, talleres y laboratorios, por darme la oportunidad de compartir nuevas experiencias con otras personas y formar grupos de amigos.

A mis maestros, a quienes supieron infundir principalmente la ética acompañada de la responsabilidad, el compromiso, el profesionalismo y el trabajo en equipo, por compartirme sus conocimientos, sus experiencias y motivarme a querer la carrera

A mi querida Diana por convertirse en mi compañera de vida y estar en los buenos y malos momentos junto a mí, por apoyarme y motivarme a realizar nuevos proyectos.

A mi pequeña Martina, por ser la motivación e inspiración más grande que tengo en mi vida, por ser la razón de mi felicidad y de mi esfuerzo constante, siempre serás el mejor regalo que me ha dado Dios y la vida, Te amo.

Mi eterno agradecimiento a la familia Machado Merino por acogerme como uno más de su familia y compartirme muchas de sus experiencias y vivencias, por ayudarme especialmente durante todo el trascurso de desarrollo, nacimiento, cuidado y crianza de mi hija, parte de mis logros es gracias a todos ustedes.

***Félix Armando Álvarez Hernández.***

## ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA.....	
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR.....	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL.....	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO.....	
DEDICATORIA.....	
AGRADECIMIENTO.....	
ÍNDICE GENERAL.....	
ÍNDICE DE TABLAS.....	
ÍNDICE DE FIGURAS.....	
ÍNDICE DE ANEXOS.....	
RESUMEN.....	
ABSTRACT.....	
1 CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	19
1.1 INTRODUCCIÓN.....	19
1.2 ANTECEDENTES.....	20
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	22
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	24
1.5 OBJETIVOS.....	25
1.5.1 Objetivo general.....	25
1.5.2 Objetivos específicos.....	26

2	CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	27
2.1	DEFINICIONES.....	27
2.1.1	Trastornos musculoesqueléticos.....	27
2.1.2	Factores de riesgo en el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos.....	27
2.1.3	Postura del trabajador.....	28
2.1.4	Accidente de trabajo.....	28
2.1.5	Enfermedades profesionales.....	28
2.1.6	Ergonomía.....	28
2.1.7	Seguridad en el trabajo.....	30
2.1.8	Higiene Industrial.....	30
2.1.9	Riesgo en ergonomía.....	30
2.1.10	Prevención.....	31
2.1.11	Posturas forzadas.....	31
2.1.12	Movimientos repetitivos.....	31
2.1.13	Levantamiento manual de cargas.....	31
2.2	MÉTODO REBA .....	32
2.2.1	Introducción.....	32
2.2.2	Partes del cuerpo que son de análisis por el método REBA.....	32
2.2.3	La información requerida por el método REBA.....	33
2.2.4	Resultados finales.....	33
2.3	CHECK LIST OCRA (OCCUPATIONAL REPETITIVE ACTION).....	34
2.3.1	Introducción.....	34

2.3.2	Aplicación del método.....	35
2.3.3	Determinación del Nivel de Riesgo.....	35
3	CAPÍTULO III. METODOLOGIA.....	37
3.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	37
3.1.1	Investigación prospectiva.....	37
3.1.2	Investigación de campo.....	37
3.2	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	38
3.2.1	No experimental.....	38
3.3	Enfoque de la investigación.....	38
3.4	MÉTODOS DE ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS.....	39
3.4.1	Técnicas de recolección de datos.....	39
3.4.2	POBLACIÓN DE ESTUDIO Y TAMAÑO DE MUESTRA.....	41
3.5	IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO EN LOS OPERADORES DE MAQUINARIA.....	42
4	CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	44
4.1	GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL GADPCH.....	44
4.2	PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS.....	45
4.2.1	Resultados de la evaluación de la matriz de riesgos.....	45
4.3	FASE 1 – IDENTIFICAR.....	51
4.3.1	Generalidades.....	51
4.3.2	Modelo de encuesta.....	51
4.4	Fase 2 – Evaluar.....	52

4.4.1	Resultados de la encuesta. ....	52
4.4.2	Resultados de las evaluaciones por el método REBA y CHECKLIST OCRA. 56	
4.4.3	Evaluación ergonómica mediante el Método Check List Ocrá. ....	59
4.4.4	Cuadro resumen de las evaluaciones por el método REBA y CHECKLIST OCRA. 63	
4.5	Resumen de los principales riesgos ergonómicos identificados.....	65
4.5.1	Movimientos repetitivos. ....	66
4.5.2	Posturas forzadas. ....	66
4.6	Comparación de niveles de riesgo ergonómicos en el periodo 2020 y periodo 2022 66	
5	CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. ....	70
5.1	Conclusiones.....	70
5.2	Recomendaciones. ....	71
6	CAPÍTULO VI. LA PROPUESTA.....	73
6.1	Título. ....	73
6.2	Fase 3 – Controlar. ....	73
6.2.1	INTRODUCCIÓN.....	75
6.2.2	OBJETIVO .....	75
6.2.3	ALCANCE .....	76
6.2.4	RESPONSABLES .....	76
6.2.5	TÉRMINOS Y DEFINICIONES .....	77

6.2.6	DISPOSICIONES GENERALES .....	78
6.2.7	Medidas preventivas de control en la fuente (Maquinaria) .....	79
6.2.8	Medidas preventivas de control en el medio (hombre y maquina).....	82
6.2.9	Medidas preventivas de control en el receptor (operador) .....	83
a.	Rutina de ejercicios para el cuello.....	85
b.	Rutina de ejercicios para la espalda.....	88
c.	Rutina de ejercicios para brazos. ....	93
d.	Rutina de ejercicios para hombros.....	96
e.	Rutina de ejercicios para piernas .....	98
f.	Rutina de ejercicios para pies. ....	101
6.2.10	Consideraciones generales.....	104
6.2.11	Bibliografía.....	105
6.2.12	ANEXOS.....	106
7	BIBLIOGRAFÍA.....	108
8	ANEXOS.....	113
8.1	Resultados de la evaluación.....	120
8.1.1	Análisis e interpretación de los resultados. ....	120
8.2	Evaluación ergonómica por el método REBA .....	129
8.3	Evaluación ergonómica por el método Checklist OCRA.....	151

## ÍNDICE DE TABLAS.

<b>Tabla 1.</b> Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.....	33
<b>Tabla 2.</b> Índice checkList Ocra según la puntuación final obtenida.....	36
<b>Tabla 3.</b> Población y número de operadores de maquinaria evaluados.....	41
<b>Tabla 4.</b> Identificación de los factores de riesgo ergonómico.....	42
<b>Tabla 5.</b> Estimación de riesgo mediante la matriz de riesgos de los puestos de trabajo. ...	45
<b>Tabla 6.</b> Resultados de la evaluación de posturas forzadas. <b>Pregunta 10</b> .....	53
<b>Tabla 7.</b> Resultados de la evaluación de movimientos repetitivos. <b>Pregunta 7 y 8</b> .....	54
<b>Tabla 8.</b> Resultados de la evaluación por el método REBA.....	57
<b>Tabla 9.</b> Resultados de la evaluación por el método Checklist Ocra.....	61
<b>Tabla 10.</b> Resumen de las evaluaciones por el método REBA y Checklist Ocra.....	63
<b>Tabla 11.</b> Metodología para el desarrollo de charlas.....	84
<b>Tabla 12.</b> Rutina de ejercicios para cuello.....	85
<b>Tabla 13.</b> Rutina de ejercicios para espalda.....	88
<b>Tabla 14.</b> Rutina de ejercicios para extremidades superiores.....	93
<b>Tabla 15.</b> Rutina de ejercicios para hombros.....	96
<b>Tabla 16.</b> Rutina de ejercicios para extremidades inferiores.....	98
<b>Tabla 17.</b> Rutina de ejercicios para pies y tobillos.....	101

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Objetivos que persigue la ergonomía.....	29
<b>Figura 2.</b> Proceso para realizar la Gestión de Riesgos. ....	44
<b>Figura 3.</b> Resultados de la evaluación de las posturas forzadas. <b>Pregunta 10</b> .....	53
<b>Figura 4.</b> Resultados de la evaluación de movimientos repetitivos. <b>Pregunta 7 y 8</b> .....	55
<b>Figura 5.</b> Resultados de la evaluación por el método REBA .....	58
<b>Figura 6.</b> Resultados de la evaluación por el método Checklist Ocra. ....	62
<b>Figura 7.</b> Resultados finales de la evaluación por el método REBA y Checklist Ocra.....	65
<b>Figura 8.</b> Comparación de resultados por el método REBA en el periodo 2020 y periodo 2022. ....	67
<b>Figura 9.</b> Comparación de resultados por el método CHECKLIST OCRA en el periodo 2020 y periodo 2022. ....	68
<b>Figura 10.</b> Constitución de un asiento de maquinaria pesada .....	80
<b>Figura 11.</b> Regulación de los espejos retrovisores .....	81
<b>Figura 12.</b> Regulación del volante.....	82

## ÍNDICE DE ANEXOS.

<b>Anexo 1.</b> Diagrama de flujo para la aplicación de pausas activas. ....	106
<b>Anexo 2.</b> Formato para la capacitación al personal.....	107
<b>Anexo 3.</b> Validación de la encuesta por un experto. ....	113
<b>Anexo 4.</b> Cuestionario de riesgos ergonómicos. ....	115
<b>Anexo 5.</b> Resultados de la evaluación de la encuesta ergonómica. ....	120
<b>Anexo 6.</b> Evaluación del operador de volqueta por el método REBA.....	129
<b>Anexo 7.</b> Evaluación del operador de rodillo por el método REBA.....	131
<b>Anexo 8.</b> Evaluación del operador de cargadora frontal por el método REBA.....	133
<b>Anexo 9.</b> Evaluación del operador de motoniveladora por el método REBA.....	135
<b>Anexo 10.</b> Evaluación del operador de tractor agrícola por el método REBA.....	137
<b>Anexo 11.</b> Evaluación del operador de retroexcavadora por el método REBA.....	139
<b>Anexo 12.</b> Evaluación del operador de excavadora por el método REBA.....	141
<b>Anexo 13.</b> Evaluación del operador de tanquero por el método REBA.....	143
<b>Anexo 14.</b> Evaluación del operador de oruga por el método REBA.....	145
<b>Anexo 15.</b> Evaluación del operador de grúa por el método REBA.....	147
<b>Anexo 16.</b> Evaluación del operador de minicargadora por el método REBA.....	149

<b>Anexo 17.</b> Evaluación del operador de retroexcavadora por el método CHECKLIST OCRA .....	151
<b>Anexo 18.</b> Evaluación del operador de excavadora por el método CHECKLIST OCRA	152
<b>Anexo 19.</b> Evaluación del operador de volqueta por el método CHECKLIST OCRA ...	153
<b>Anexo 20.</b> Evaluación del operador de tanquero por el método CHECKLIST OCRA ...	154
<b>Anexo 21.</b> Evaluación del operador de grúa por el método CHECKLIST OCRA .....	155
<b>Anexo 22.</b> Evaluación del operador de cargadora frontal por el método CHECKLIST OCRA .....	156
<b>Anexo 23.</b> Evaluación del operador de rodillo por el método CHECKLIST OCRA .....	157
<b>Anexo 24.</b> Evaluación del operador de tractor agrícola por el método CHECKLIST OCRA .....	158
<b>Anexo 25.</b> Evaluación del operador de oruga por el método CHECKLIST OCRA .....	159
<b>Anexo 26.</b> Evaluación del operador de motoniveladora por el método CHECKLIST OCRA .....	160
<b>Anexo 27.</b> Evaluación del operador de Minicargadora por el método CHECKLIST OCRA .....	161

## **RESUMEN**

Álvarez Hernández Félix Armando (2023). “Gestión de riesgos ergonómicos para la prevención de trastornos musculoesqueléticos en los operadores de maquinaria pesada del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo” Periodo 2022. (Tesis de Grado) Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

El presente proyecto de investigación tiene por objetivo gestionar los riesgos ergonómicos para la prevención de trastornos musculoesqueléticos en los operadores de maquinaria pesada del GADP de Chimborazo. La población está constituida por 35 operadores y mediante una visita de observación, se pudo constatar que pasan sentados y ejerciendo presión con las extremidades superiores e inferiores. El análisis con la matriz de riesgo reveló que los operadores están entre riesgo moderado e intolerable. La aplicación del método REBA determinó que todos los puestos de trabajo están en una puntuación entre 4 y 7 con un nivel de riesgo Medio, así mismo con el método CHECKLIST OCRA, se obtuvo un nivel de riesgo No Aceptable Medio. Se recomienda la aplicación de las charlas de capacitación, el seguimiento médico, el adiestramiento en la adecuación del puesto de trabajo, y del mismo modo para disminuir el índice de molestia y dolor se plantea el desarrollo de un procedimiento de pausas activas, encaminado a complementar las recomendaciones planteadas para la prevención y control de trastornos musculoesqueléticos.

**Palabras claves:** Ergonomía, REBA, CHECKLIST OCRA, trastornos musculoesqueléticos. Movimientos repetitivos, posturas forzadas.

## ABSTRACT.

### ABSTRACT

The objective of this research project is to manage ergonomic risks for the prevention of musculoskeletal disorders in heavy machinery operators of the GADP of Chimborazo. The population is made up of 35 operators, and through an observation visit, it was confirmed that they sit and exert pressure with their upper and lower extremities. The analysis with the risk matrix revealed that the operators are between moderate and intolerable risk. The application of the REBA method determined that all jobs have a score between 4 and 7 with a Medium risk level. Likewise, with the CHECKLIST OCRA method, a Medium Not Acceptable risk level was obtained. The application of training talks, medical follow-up, and training in the adequacy of the workplace is recommended. In the same way, to reduce the rate of discomfort and pain, the development of a procedure of active breaks is proposed, aimed at complementing the recommendations proposed for the prevention and control of musculoskeletal disorders.

**Keywords:** Ergonomics, REBA, CHECKLIST OCRA, musculoskeletal disorders. Repetitive movements, forced postures.



Reviewed by:  
Mgs. Dario Javier Cutiopala Leon  
**ENGLISH PROFESSOR**  
c.c. 0604581066

# **1 CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.**

## **1.1 INTRODUCCIÓN.**

El presente trabajo de investigación tiene por tema “Gestión de riesgos ergonómicos para la prevención de trastornos musculoesqueléticos en los operadores de maquinaria pesada del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo” Período 2022, dado que, la gestión es un proceso que cumple con varias etapas que permite visualizar desde varias perspectivas los factores que tienen influencia en el problema presentado, con el objetivo de mantenerlos en instancias controlables para preservar la salud del trabajador.

La tasa de morbilidad presentada por los operadores de maquinaria pesada tiene cifras considerables en materia de dolencias y malestar en zonas del cuerpo tales como: la espalda lumbar y dorsal, cuello, rodillas y pies. La importancia de abordar esta temática se debe a la necesidad de conocer la magnitud de los riesgos ergonómicos a los que están expuestos los operadores de equipo caminero y maquinaria pesada, tales como: posturas forzadas, levantamiento manual de cargas y movimientos repetitivos. Además, el prescindir de estos estudios actualizados conlleva a generar inicialmente los llamados trastornos musculoesqueléticos y finalmente desemboca en adquirir enfermedades profesionales.

Además, para respaldar los datos de morbilidad, se realizó la evaluación mediante la matriz de riesgos iniciales propuesta por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo - INSHT, la cual demostró que los niveles de riesgos ergonómicos están en un nivel entre Intolerable (IN) e Importante (I), por lo tanto, la gestión de riesgos ergonómicos es necesaria investigar en esta unidad de trabajo perteneciente a la empresa.

La identificación de riesgos se realizará mediante la aplicación de una encuesta propuesta por ERGOPAR – ISTAS (Ergonomía Participativa – Instituto Sindical de Trabajo,

Ambiente y Salud) adaptada a nuestro requerimiento, que servirá de respaldo para evidenciar con mayor claridad los problemas de índole ergonómico que aquejan al personal de operación de maquinaria pesada. Una vez obtenidos los resultados de la encuesta, se procederá a evaluar los riesgos por movimientos repetitivos, posturas forzadas y levantamiento manual de cargas, con la ayuda de los diferentes métodos de evaluación ergonómica que nos indicarán en cifras, el nivel de riesgo generado por la actividad laboral ejecutada por el operador en cada puesto de trabajo.

La propuesta de control estará encaminada a mejorar y disminuir los riesgos presentados en cada puesto de trabajo, mediante la capacitación constante al personal, la supervisión médica, el adiestramiento tanto en la manipulación como en la adecuación del puesto de trabajo y, adicionalmente se desarrollará un procedimiento, que contendrá varios ejercicios de bajo impacto como movimientos y estiramientos dirigidos a varias zonas del cuerpo que normalmente se ven afectados a causa propia de la actividad que se realiza.

## **1.2 ANTECEDENTES**

A fin de conocer la gestión de los riesgos ergonómicos, se presenta la información recopilada de trabajos anteriores que tienen la misma línea investigativa, para lo cual se revisaron los resultados más relevantes, y que se exponen a continuación:

En el trabajo de titulación de Hidalgo (2020) denominado: “Gestión de Riesgos Ergonómicos para el personal operativo de maquinaria pesada del Gobierno Autónomo Descentralizado de Chimborazo”, tiene como objetivo: “Realizar la gestión de los riesgos ergonómicos para el personal operativo de maquinaria pesada del Gobierno Autónomo Descentralizado de Chimborazo” (p. 2).

En donde la evaluación a través del método Rula y Reba se obtiene una puntuación entre 2 a 6 el cual indica un nivel de acción de 2 y 3, considerado como riesgo moderado e importante. La evaluación de movimientos repetitivos a través de los métodos OCRA y minal indica un riesgo inaceptable medio, se recomienda mejorar el puesto y entrenamiento al trabajador (p. vii)

El trabajo de titulación “Gestión de Riesgos Ergonómicos en los puestos de trabajo en la Empresa Moceprosa S.A. para la prevención de trastornos musculoesqueléticos”, desarrollado por Telenchano (2018) se estableció como objetivo:

Realizar la gestión de riesgos ergonómicos en todos los puestos de trabajo de la empresa Moceprosa S.A, para prevenir trastornos musculoesqueléticos producidas por posturas forzadas, movimientos repetitivos y levantamiento de cargas. Esta empresa se dedica al procesamiento y molienda de cereales. Una técnica utilizada en esta investigación fue la encuesta, dirigida a 25 empleados con sus respectivos puestos de trabajo. Los métodos presentes en este proyecto fueron: RULA, para posturas forzadas; NIOSH, para levantamiento de cargas; y, Check List OCRA, para movimientos repetitivos. (p. 1).

En el proyecto de investigación: “Determinación de los riesgos ergonómicos físicos que provocan enfermedades profesionales en los operadores de maquinaria pesada en la Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Ibarra EMAPA-I” propuesto por Narváez (2019), planteó como objetivo:

Analizar los riesgos disergonómicos físicos, para la prevención de enfermedades y trastornos musculoesqueléticos (TME) en los operadores de maquinaria pesada en EMAPA- I. Los principales riesgos a los que están expuestos estos empleados son posturas forzadas, movimientos repetitivos que afectan al trabajador en su actividad

laboral por Trastorno Musculoesquelético (TME) o el Desorden Musculoesquelético (DME), ocasionando el desarrollo de patologías como: Bursitis, Epicondilitis, Hipoacusia entre otros. (p. ix).

### **1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

Las cifras y las estimaciones publicadas recientemente por la OIT - Organización Internacional del Trabajo (2019) apuntan a que existe un problema muy serio, y se calcula que 1000 personas mueren cada día en el mundo debido a accidentes del trabajo y otras 6500 por enfermedades profesionales, las cifras más recientes revelan que entre los factores que más contribuyen a la carga mundial de la enfermedad profesional se encuentran los de riesgo ergonómico, entre ellas el dolor lumbar y cervical con el 20 por ciento que son atribuibles a exposiciones en el trabajo. (pp. 1-4)

Los trastornos musculoesqueléticos - TME relacionados con el trabajo, han sido las lesiones más frecuentes y más costosas que ocurren en los espacios destinados para el ejercicio de actividades de índole laboral y se estima que los TME le cuestan a los Estados Unidos de América entre 45 a 54 mil millones de dólares anuales (Bao et al., 2020). Además de ello abarcan una extensa gama de problemas de salud, pudiéndose dividir en dos grupos generales: lesiones y dolor de espalda y lesiones por movimientos repetitivos, entre los que se cuentan los trastornos de origen laboral de las extremidades superiores, y en menor porcentaje pueden resultar afectadas las extremidades inferiores. (Castilla y León, 2019)

Aunque parezca contradictorio, 3 de cada 4 trabajadores no identifican a tiempo los TME como una afección de la salud, considerándose un verdadero problema, aun cuando constituyen uno de los motivos más comunes de ausentismo e incapacidad laboral. (L. López & Campos, 2020)

Datos estadísticos obtenidos de la sexta Encuesta Europea sobre las Condiciones de Trabajo y Salud (EWCS) realizada en Centroamérica, reportaron una prevalencia superior al 50% en trastornos musculoesqueléticos. (Vargas & Villalta, 2021)

En Ecuador, según el SGRT - Seguro General De Riesgos Del Trabajo del IESS – Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social en el año 2018, dentro de las condiciones riesgosas a las que está expuesto el trabajador, la de mayor recurrencia es: Factores de riesgo ergonómico con el 79,8%, donde se incluye manipulación de cargas, posturas, movimientos repetitivos y otros. En los meses de noviembre y diciembre del 2018 se reportaron 3521 avisos, del total de avisos el 96,1% corresponde a accidentes de trabajo y el 3,9% a enfermedades profesionales. los diagnósticos que predominan en las enfermedades profesionales son: Síndrome del túnel carpiano (19,6%), Lumbalgia crónica + hernia de disco (16,1%), Hombro Doloroso + Tendinitis (12,4%) y Hernia de disco (10,1%). En conclusión, la mayor parte de los diagnósticos se centran en problemas con la columna y extremidades superiores. (SGRT, 2018)

En el Consejo Provincial de Chimborazo, en el periodo 2021 – 2022, de acuerdo a lo manifestado por Omar Rubio Endara, quien funge como Medico Ocupacional del Consejo Provincial de Chimborazo, mediante una entrevista, expresó que: 29 personas presentaron dolencias en el cuello, hombros y/o espalda dorsal, 40 personas acudieron por dolencias y molestias en la espalda lumbar, 20 personas presentaron dolencias en manos y/o muñecas, 30 personas por molestias y dolencias en rodillas y 15 personas por dolor y malestar en los pies, todos ellos operadores de equipo caminero y maquinaria pesada que actualmente continúan prestando servicios a la empresa.

Debido a la información expuesta se comprueba la existencia de patologías relacionadas con los riesgos ergonómicos, mismas que están presentes en los puestos de

trabajo y que pueden ser causados por factores como, falta de mantenimiento a la maquinaria, fin de vida útil de la maquinaria, falta de capacitación al personal o falta de una gestión de riesgos ergonómicos, falta de seguimiento médico, y debido a las cifras mencionadas, las probabilidades de adquirir trastornos musculoesqueléticos y posteriormente enfermedades profesionales hace que incremente el riesgo de exposición a los operadores de equipo caminero y maquinaria pesada.

#### **1.4 JUSTIFICACIÓN.**

La presente investigación está orientada a identificar, evaluar y controlar los riesgos ergonómicos en los operadores de maquinaria pesada del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Chimborazo – GADPCH, para prevenir trastornos musculoesqueléticos que a largo plazo pueden derivarse en enfermedades profesionales.

Esta investigación nace de la necesidad de identificar los principales riesgos ergonómicos a los que están expuestos en cada jornada laboral los operadores de maquinaria pesada, así mismo, dar a conocer las condiciones existentes de los factores como el puesto de trabajo y el entorno en el que se desenvuelven. Además, el interés de promocionar la salud ocupacional de los trabajadores permite que la integridad física sea estable y prescindir de ello da paso a la aparición de dolencias y molestias de índole muscular y a nivel óseo,

La importancia de realizar una gestión de riesgos ergonómicos radica principalmente en prevenir inicialmente las dolencias y lesiones, para evitar la generación de trastornos musculoesqueléticos y finalmente en las enfermedades profesionales, el fomento de un buen ambiente laboral garantiza la seguridad ocupacional del recurso humano. Adecuar un puesto de trabajo con las medidas básicas de prevención, beneficiaria tanto al operador como a la empresa. Además, el GADPCH como toda institución pública, está sometida al

cumplimiento y disposición de las regulaciones emitidas por el Ministerio de Trabajo y la normativa propia de la entidad, la cual debe de cumplirse para evitar sanciones.

La recopilación de información presentada en esta investigación servirá como fuente bibliográfica de indagación para estudios relacionados con la gestión de riesgos ergonómicos direccionado a operadores de maquinaria pesada, del mismo modo el beneficio a la Institución, que contará con un estudio actualizado de los trastornos que presentan los trabajadores de esta unidad, en la cual se podrá evidenciar las afectaciones que ocurren con más frecuencia, la causa de estas y el nivel de riesgo que genera maniobrar un equipo o maquinaria pesada.

El plan para controlar los riesgos identificados contiene medidas preventivas como la adecuación del puesto de trabajo antes de cada jornada, charlas de capacitación cada cierto tiempo donde el personal pueda expresar los requerimientos y las falencias de cada puesto, adicionalmente la creación de un procedimiento de pausas activas que se basa en hacer ejercicios de estiramiento de bajo impacto para relajar la zona muscular afectada, con el objetivo de que el trabajador al final de cada jornada, pueda convivir normalmente y a plenitud.

## **1.5 OBJETIVOS**

### **1.5.1 Objetivo general**

Realizar la gestión de riesgos ergonómicos para la prevención de trastornos musculoesqueléticos en operadores de maquinaria pesada del GADPCH período 2022

### **1.5.2 Objetivos específicos**

Identificar los factores ergonómicos de riesgo en los puestos de trabajo mediante la utilización de una encuesta.

Evaluar los riesgos identificados en los puestos de trabajo utilizando métodos de evaluación reconocidos en el país.

Plantear medidas de control de riesgos ergonómicos para la prevención de trastornos musculoesqueléticos en los operadores de maquinaria pesada.

## **2 CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 DEFINICIONES.**

#### **2.1.1 Trastornos musculoesqueléticos.**

Para Luttmann et al. (2004), los trastornos musculoesqueléticos “son problemas de salud del aparato locomotor, es decir, de músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos y nervios. Esto abarca desde molestias leves y pasajeras hasta lesiones irreversibles e incapacitantes” (p. 1)

#### **2.1.2 Factores de riesgo en el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos.**

Se considera que existe un nexo causal entre los trastornos musculoesqueléticos y el esfuerzo físico realizado durante toda la actividad laboral, Luttmann et al. (p. 3) clasifica los factores del siguiente modo:

##### **2.1.2.1 Esfuerzo mecánico excesivo.**

“Son dolencias o lesiones que afectan a los músculos, tendones, articulaciones, ligamentos y huesos, algunas actividades laborales que requieren esfuerzo mecánico son la manipulación de cargas” (p. 3).

##### **2.1.2.2 Duración de la exposición.**

“Se determina mediante la relación entre el número de repeticiones por la unidad de tiempo. Se puede identificar dos tipos de exposición, la exposición breve que causa afecciones agudas y la exposición duradera que ocasiona trastornos crónicos” (p. 3).

### **2.1.3 Postura del trabajador.**

“Los trastornos musculoesqueléticos dependen en gran medida de este factor, las torsiones o flexiones del tronco y las posturas exigidas juegan un papel importante, especialmente cuando se trabaja en espacios reducidos” (p. 3,4).

### **2.1.4 Accidente de trabajo.**

Según la Guía Técnica Colombiana (2012) - GTC-45 un accidente de trabajo es un “suceso repentino que se produce por causa del trabajo, que ocasiona una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte”. Es también accidente de trabajo aquel suceso que: “se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, incluso fuera del lugar y horas de trabajo” (p. 1)

### **2.1.5 Enfermedades profesionales.**

Según el Código del Trabajo (2020), 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” (p. 139).

### **2.1.6 Ergonomía.**

Para Mondelo et al. (1999), el término ergonomía “proviene de las palabras griegas ergon (trabajo) y nomos (ley o norma)”, y traducido al español significa “El estudio del trabajo” y “básicamente se centra en construir una buena interfaz entre los seres humanos y máquinas”. (Heizer & Render, 2009)

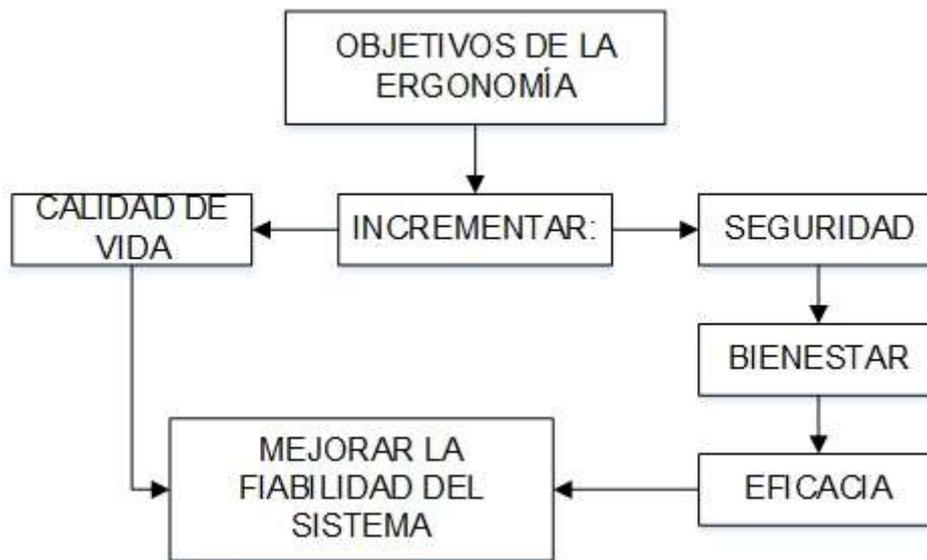
Para Niebel & Freivalds (2009), ergonomía “es el diseño del lugar de trabajo, herramientas, equipos y ambiente de trabajo con el fin de adecuarlos al operador”. (p. 139)

### 2.1.6.1 Objetivo de la ergonomía.

De acuerdo a Mondelo et al. (1999), el objetivo de la ergonomía es:

“Mejorar la calidad de vida del usuario”, incrementar la eficiencia del sistema facilitando la adaptación a los nuevos requerimientos funcionales, el empleado no se concibe como un “objeto” a proteger sino como una persona en busca de un compromiso aceptable con las exigencias del medio. La ergonomía no se limita a identificar factores de riesgo, sino que propone soluciones positivas que se enmarcan dentro de la viabilidad económica en cualquier proyecto. (p, 27)

**Figura 1.** *Objetivos que persigue la ergonomía.*



*Nota:* Imagen tomada de Ergonomía I. Fundamentos (p. 26), por: P. R. Mondelo, et al., 1999, Edicions UPC.

### 2.1.6.2 Ergonomía biomecánica.

Según Francisco Rivera (2020) la ergonomía biomecánica “estudia la relación mecánica que el cuerpo sostiene con los elementos que interactúa en los diversos ámbitos

(en el trabajo, en casa, en la conducción de automóviles, en el manejo de herramientas, etc.) para adaptarlos a sus necesidades y capacidades”.

### **2.1.7 Seguridad en el trabajo.**

La seguridad en el trabajo es considerada como un “Conjunto de procedimientos y recursos técnicos aplicados a la eficaz prevención y protección de los accidentes” (Luis Arrequin, 2010)

Según Dorles (2018), la seguridad en el trabajo es “la disciplina que se dedica a la prevención de riesgos laborales y cuyo objetivo es la aplicación de medidas para la prevención de riesgos derivados del trabajo”.

### **2.1.8 Higiene Industrial.**

La American Industrial Hygienist Association - A.I.H.A., define a la higiene industrial como: la “ciencia dedicada al reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales, provocados por el lugar de trabajo y que pueden ocasionar enfermedades, destruir la salud o crear algún malestar significativo entre los trabajadores o los ciudadanos de la comunidad” (Cantos, 2013).

### **2.1.9 Riesgo en ergonomía**

Según Santoya (2022) el riesgo en ergonomía es la “probabilidad que tiene un trabajador de desarrollar un trastorno musculoesquelético debido a la intensidad de las actividades laborales físicas que le corresponde hacer en el puesto de trabajo”. En otras palabras, “son enfermedades inflamatorias del sistema musculoesquelético que poco a poco se van degenerando, por lo general estas se presentan en las extremidades superiores y en el tronco, especialmente en la espalda”.

### **2.1.10 Prevención.**

Para Cantos (2013) la prevención es la “técnica de actuación sobre los peligros con el fin de suprimirlos y evitar sus consecuencias perjudiciales se suele englobar también el término protección” (p. 7).

Para González (2018), la Prevención en materia de Riesgos Laborales es la “ejecución de actividades técnicas que la organización debe realizar, con la finalidad de descubrir anticipadamente los riesgos que se producen en cualquier puesto de trabajo”.

### **2.1.11 Posturas forzadas.**

Para Cilveti & Idoate (2000), las posturas forzadas son “posiciones de trabajo que implican que una o varias regiones anatómicas dejen de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición forzada que genera hiperextensiones o hiperflexiones de huesos o articulaciones”. Estas posiciones pueden generar lesiones musculoesqueléticas que afectan principalmente a cuello, tronco, brazos y piernas. (p. 12).

### **2.1.12 Movimientos repetitivos.**

Cuando hablamos de movimientos repetitivos hacemos referencia a “todas aquellas actividades de tipo repetitivo que implican la realización de esfuerzos o movimientos rápidos de pequeños grupos musculares, generalmente de las extremidades superiores” (Valls, 2018).

### **2.1.13 Levantamiento manual de cargas.**

De acuerdo al Real Decreto 487 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2003) se entenderá por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el

levantamiento, colocación, empuje, tracción o desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (p. 10).

## **2.2 MÉTODO REBA**

### **2.2.1 Introducción.**

Para Llorca et al. (2015) el método REBA (Rapid Entire Body Assessment) fue desarrollado para estimar el riesgo de padecer desórdenes corporales relacionados con el trabajo, es una herramienta diseñada para valorar las posturas forzadas que se dan con mucha frecuencia en las tareas en las que se han de manipular personas o cualquier tipo de carga animada. La fiabilidad de la codificación de las partes del cuerpo es alta, y es aplicable a cualquier sector o actividad laboral. (p. 105)

El método REBA (Rapid Entire Body Assessment) es resultado del trabajo conjunto de un equipo de ergónomos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y enfermeras, quienes identificaron alrededor de 600 posturas para su elaboración. (Obregón, 2016)

### **2.2.2 Partes del cuerpo que son de análisis por el método REBA.**

En el libro Fundamentos de Ergonomía propuesto por Obregón M. en el año 2016, expresa que “el método permite el análisis de algunos movimientos del brazo, la muñeca, el tronco, el cuello y las piernas” (p. 323).

Considera también la postura y rotación del cuerpo para llevar a cabo la valoración y el análisis de la tarea, para evitar que el trabajador sufra alguna disfunción corporal debido a la mala posición que adopta al realizar sus labores. En la actualidad un gran número de estudios avalan los resultados proporcionados por el método REBA,

consolidándolo como una de las herramientas más difundidas y utilizadas para el análisis de carga postural. (p. 323)

### **2.2.3 La información requerida por el método REBA.**

La información requerida por el método REBA es la siguiente:

- Los ángulos formados por las diferentes partes del cuerpo (tronco, cuello, piernas, brazo, antebrazo, muñeca) con respecto a determinadas posiciones de referencia. Dichas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador o bien, a partir de fotografías, siempre que éstas garanticen mediciones correctas (magnitud real de los ángulos que habrán de medirse y suficientes puntos de vista).
- La carga o fuerza manejada por el trabajador al adoptar la postura en estudio indicada, la cual se estimará en kilogramos.
- El tipo de agarre de la carga manejada manualmente o mediante otras partes del cuerpo.
- Las características de la actividad muscular desarrollada por el trabajador (estática, dinámica o sujeta a posibles cambios bruscos). (Obregón, 2016)

### **2.2.4 Resultados finales.**

Después de llevar a cabo el desarrollo del método, se compara con la tabla a fin de conocer el nivel de registro obtenido, para poder modificar o mejorar las posturas de los trabajadores.

**Tabla 1.** *Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.*

<b>Puntuación final</b>	<b>Nivel de acción</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Actuación</b>
1	0	Inapreciable	No necesaria
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria
4-7	2	Medio	Es necesaria
8-10	3	Alto	Es necesaria cuanto antes
11-15	4	Muy alto	Es necesaria de inmediato

Dependiendo de los resultados, el método REBA da a conocer al evaluador la urgencia de modificar las posturas de los trabajadores y lo guía en la corrección de las anomalías ergonómicas para que los trabajadores tengan mayor comodidad en el desempeño de su trabajo. (Obregón, 2016)

## **2.3 CHECK LIST OCRA (OCCUPATIONAL REPETITIVE ACTION)**

### **2.3.1 Introducción**

Este método permite valorar el riesgo asociado al trabajo repetitivo, centrándose principalmente en los miembros superiores del cuerpo y considera factores tales como repetitividad, posturas inadecuadas, fuerzas, movimientos forzados y la falta de descansos o periodos de recuperación para valorarlos a lo largo del tiempo de actividad del trabajador. (Diego-MAs, 2015)

A partir de los valores de las puntuaciones de cada factor se obtiene el ICKL - Índice Check List OCRA, que permite clasificar el riesgo como Optimo, Aceptable, Muy Ligero o Incierto, Inaceptable Leve, Inaceptable Medio o Inaceptable Alto. A partir

de esta escala se sugieren acciones correctivas como llevar a cabo mejoras del puesto, la necesidad de supervisión médica o el entrenamiento específico de los trabajadores para ocupar el puesto. En general, el método analiza el riesgo de los puestos considerando una ocupación genérica de 8 horas por jornada (riesgo del puesto a jornada completa) (Diego-MAs, 2015).

### 2.3.2 Aplicación del método

El valor del ICKL, “es el resultado de la suma de cinco de factores, multiplicados por el factor de duración (MD), el método determina el valor y posteriormente lo clasifica como riesgo Optimo, Aceptable, Muy Ligero, Ligero, Medio o Alto”, se calcula empleando la siguiente ecuación (Diego-MAs, 2015):

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

**Donde:**

- 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.

### 2.3.3 Determinación del Nivel de Riesgo

Con el valor calculado del Índice Check List OCRA puede obtenerse el Nivel de Riesgo y la Acción recomendada mediante el uso de la **Tabla 2**.

**Tabla 2.** Índice checkList Ocra según la puntuación final obtenida.

<b>Índice Check List OCRA</b>	<b>Nivel de Riesgo</b>	<b>Acción recomendada</b>	<b>Índice OCRA equivalente</b>
≤ 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

### **3 CAPÍTULO III. METODOLOGIA.**

#### **3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.**

##### **3.1.1 Investigación prospectiva.**

Según lo expresado por María Cristina Müggenburg Rodríguez & Iñiga Pérez Cabrera (2007) los estudios prospectivos “son aquellos en los cuales la información se va registrando en la medida que va ocurriendo el fenómeno o los hechos programados para observar” (p. 36).

De acuerdo al concepto anterior, el fenómeno estudiado sigue un proceso para recopilar la información, es por ello que para evidenciar las actividades que realizan los operadores durante la jornada laboral, fue necesario acercarse personalmente al puesto de trabajo y constatar los movimientos y el cambio de posturas que realizan con más frecuencia los operadores.

##### **3.1.2 Investigación de campo.**

Por otro lado, la investigación de campo es fundamental en esta investigación, debido a que las observaciones y las evidencias tomadas para su análisis, serán obtenidas directamente de los operadores durante la jornada de trabajo, principalmente los movimientos que realizan para operar la maquinaria, las posturas que adoptan para maniobrar los elementos móviles de los equipos y el tiempo de duración de la jornada.

Para ello Arteaga (2022) señala que: la investigación de campo “es aquella que tiene como objetivo comprender, analizar e interactuar cualitativamente con los individuos en sus entornos nativos y recopilar datos”.

Al decir que están en el “campo”, se refiere “al mundo real donde se estudian las actividades y los sucesos de la vida cotidiana de las personas. Algunos investigadores también llaman a este método de recogida de datos observación participante”.

## **3.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

### **3.2.1 No experimental.**

Se trata de un estudio no experimental debido a que las variables sometidas a análisis serán analizadas tal y como se presentan en su contexto natural, para determinar realmente los síntomas y malestares de los operadores, y en base a ello enfocar una propuesta preventiva de control.

Para respaldo del tipo de investigación el autor Roberto Hernández Sampieri et al. (2014) señalan que; la investigación no experimental “es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables” (p. 152).

Es decir, se trata de observar los fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para analizarlos, en un estudio no experimental no se genera ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación por quien la realiza (p.152).

### **3.3 Enfoque de la investigación.**

El enfoque utilizado para esta investigación es el enfoque cuantitativo, debido a que los resultados obtenidos son valores numéricos que son comparados con escalas y rangos ya establecidos por lo métodos de evaluación ergonómicos.

El enfoque cuantitativo representa un “conjunto de procesos, secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos eludir pasos, se miden las variables en un

determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones”. (Roberto Hernández Sampieri et al., 2014, p. 4)

### **3.4 MÉTODOS DE ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS.**

#### **3.4.1 Técnicas de recolección de datos.**

##### **3.4.1.1 Encuestas.**

La encuesta se puede definir como una “técnica primaria de obtención de información sobre un conjunto objetivo, coherente y articulado de preguntas, que garantiza que la información proporcionada por una muestra pueda ser analizada mediante métodos cuantitativos” (Abascal & Grande, 2005).

Tomando en cuenta lo mencionado anteriormente, la encuesta generada consta de un total de diez preguntas orientadas a identificar el contexto y especialmente el levantamiento y transporte manual de cargas, movimientos repetitivos y posturas forzadas, con estas preguntas se pretende identificar qué zonas corporales tienen en mayor o menos magnitud problemas tanto de molestias como dolencias. **Ver anexo 1.**

##### **3.4.1.2 Proceso para ejecutar la encuesta.**

De acuerdo a los lineamientos establecidos por el GADPCH se desarrollaron las siguientes actividades:

- Con la debida autorización del Ing. Francisco Hernández - Técnico en Seguridad y Salud Ocupacional, se hizo el ingreso a las instalaciones de los Talleres pertenecientes al Consejo Provincial de Chimborazo.
- Debido al tipo de labor y reglamentos internos de la institución fue necesario el uso de casco de seguridad y chaleco con los distintivos de la empresa.

- Equipados con los implementos, se solicita la cooperación y se procede a explicar el objetivo de la encuesta, la explicación de las preguntas contenidas en el cuestionario y la forma de seleccionar las diferentes opciones en base a su experiencia laboral.
- Una vez completadas las encuestas y con el debido agradecimiento, se procede a la tabulación de los datos obtenidos.
- Con los datos levantados se seleccionan los métodos de evaluación ergonómica para continuar con el proceso.
- Valorización de los riesgos encontrados.
- Elaboración de la propuesta para minimizar los riesgos ergonómicos en los operadores de maquinaria pesada.

#### **3.4.1.3 Validación de encuestas.**

En este apartado, se necesitó de la ayuda y criterio de expertos en levantamiento de información, para someter a verificación el contenido de la encuesta que está conformada por un objetivo, datos informativos del encuestado, la edad, experiencia, actividades que realiza el operador, y las preguntas orientadas a identificar, posturas forzadas, movimientos repetitivos y levantamiento manual de cargas, con la finalidad que las preguntas sean claras, precisas y objetivas, para evitar confusiones al momento de tabular la información y principalmente, que el encuestado no presente confusiones al momento de llenar la encuesta.

Sosteniendo lo mencionado anteriormente para (Escobar-Pérez & Martínez, 2008), el juicio de expertos se define como “una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidos por otros como expertos calificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones” (p. 29).

### 3.4.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO Y TAMAÑO DE MUESTRA.

Para (P. López, 2004), población “es el conjunto de personas u objetos de los que se desea conocer algo en una investigación, y muestra es un subconjunto o parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación”.

Siguiendo este criterio se procedió con la evaluación de 35 operadores pertenecientes a la Unidad de Obras Públicas, que tiene por objetivo la apertura, creación y adecuación de vías urbanas y rurales, dentro de esta unidad se tiene maquinaria como retroexcavadoras, volquetas, tanqueros, excavadoras, motoniveladoras, entre otras.

En esta unidad se cuenta con 11 puestos de trabajo que se distribuyen de acuerdo a la maquinaria existente, además, por tratarse de una población manejable, las encuestas serán aplicadas a todos los operadores de esta unidad, con la finalidad de obtener una información más amplia y completa.

El número de operadores evaluados y los puestos de trabajo que se obtuvo una vez analizadas las encuestas se muestran en la **tabla 3**:

**Tabla 3.** *Población y número de operadores de maquinaria evaluados*

<b>Puesto de trabajo.</b>	<b>N° de operadores evaluados</b>
Operador de Cargadora frontal	3
Operador de Excavadora	4
Operador de Grúa	2
Operador de Minicargadora	5

<b>Puesto de trabajo.</b>	<b>N° de operadores evaluados</b>
Operador de Motoniveladora	3
Operador de Oruga	2
Operador de Retroexcavadora	3
Operador de Rodillo	3
Operador de Tanquero	3
Operador de Tractor agrícola	2
Operador de Volqueta	5
<b>TOTAL (población)</b>	<b>35 operadores</b>

### **3.5 IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO EN LOS OPERADORES DE MAQUINARIA**

**Tabla 4.** *Identificación de los factores de riesgo ergonómico.*

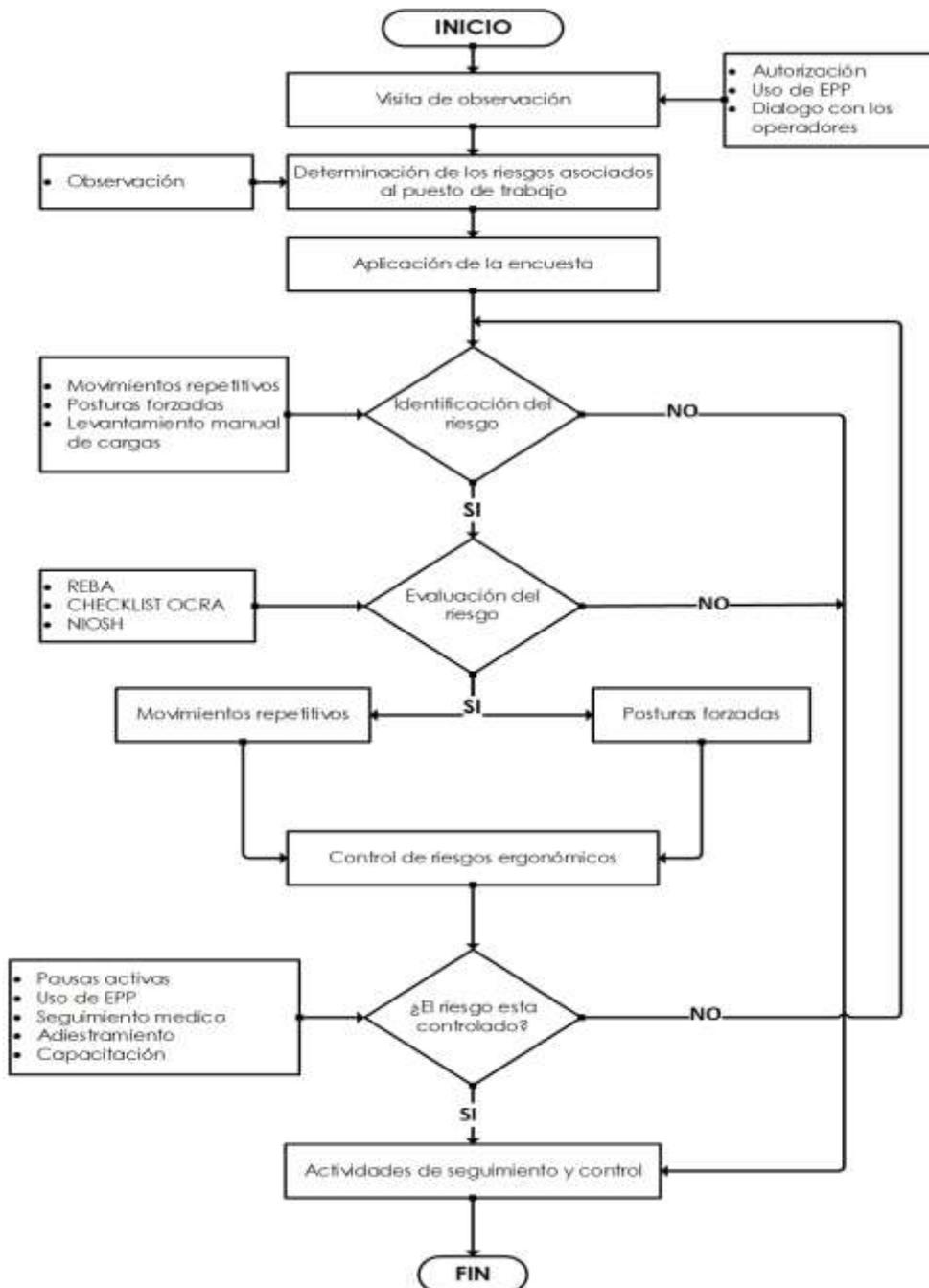
Puesto	Tiempo de exposición	Riesgo ergonómico		Presencia de riesgo
		Movimiento repetitivo	Postura forzada	
Operador de Cargadora frontal	8 horas	Presionar palancas de mando	Inclinar tronco y cuello	Si
Operador de Excavadora	8 horas	Presionar palancas y pedales	Inclinar cuello hacia adelante	Si
Operador de Grúa	8 horas	Presionar palancas	Cuello inclinado hacia arriba	Si
Operador de Minicargadora	8 horas	Presionar palancas de mando	Tronco inclinado hacia adelante	Si
Operador de Motoniveladora	8 horas	Presionar palancas y pedales	Tronco y cuello inclinados	Si
Operador de Oruga	8 horas	Presión de pedales y palancas	Cuello girado y tronco inclinado	Si
Operador de Retroexcavadora	8 horas	Presionar mandos, pedales y palancas	Tronco inclinado, cuello girado	Si
Operador de Rodillo	8 horas	Presionar palancas y pedales	Inclinar tronco hacia adelante	Si
Operador de Tanquero	8 horas	Presionar mando y palancas	Inclinar tronco y cuello	Si
Operador de Tractor agrícola	8 horas	Sujetar y presionar palancas y mandos	Tronco inclinado y cuello girado	Si
Operador de Volqueta	8 horas	Presionar palancas y mandos	Inclinar tronco y cuello	Si

*Nota:* en la tabla se puede apreciar el tiempo de exposición y los movimientos y posturas que adoptan los operadores con más frecuencia durante la jornada de trabajo. FUENTE: elaboración propia.

## 4 CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL GADPCH.

Figura 2. Proceso para realizar la Gestión de Riesgos.



Nota: La figura representa el proceso para realizar la gestión de riesgos. FUENTE: elaboración propia.

Además de acuerdo a Ruiz-Frutos et al. (2014) la gestión de riesgos establece que:

- No es posible eliminar totalmente la presencia de los factores de riesgo presentes en el trabajo, pero si es posible reducirles a niveles aceptables.
- Debe existir algún sistema para identificar, evaluar y controlar los riesgos en el trabajo,
- Debe existir un proceso de priorización para el orden en que son atendidos los factores de riesgo, dependiendo de la intensidad y la gravedad en que estos causen consecuencias. (p. 33)

En base a lo establecido, la gestión de riesgos establece tres niveles que se deben cumplir para obtener un buen análisis investigativo y sobre esta base, dar la debida solución o mejoramiento a cada fenómeno presentado en el estudio, por tal motivo se presentan los resultados obtenidos en cada nivel y adaptados al estudio investigativo desarrollado.

## **4.2 PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS.**

### **4.2.1 Resultados de la evaluación de la matriz de riesgos.**

**Tabla 5.** *Estimación de riesgo mediante la matriz de riesgos de los puestos de trabajo.*

## EVALUACIÓN DE RIESGOS

<b>Objetivo:</b> Identificar los riesgos laborales por cada puesto de trabajo, a los que están expuestos los trabajadores del Consejo Provincial de Chimborazo mediante el método <b>INSHT</b> con la finalidad de prevenir trastornos musculoesqueléticos y enfermedades profesionales	<b>Hoja</b>	<b>1 de 1</b>
	<b>Método</b>	<b>INSHT</b>

<b>Localización</b>	Calles: San Andrés y Pallatanga - Riobamba			<b>Evaluación</b>		
<b>Área</b>	Obras públicas	<b>Responsable</b>		<b>Inicial</b>	<b>X</b>	<b>Periódica</b>
<b>Puesto de trabajo</b>	Operadores de maquinaria pesada	<b>N° de trabajadores</b>		<b>35</b>	<b>Fecha de evaluación</b>	

<b>Puesto:</b>	Operador de CARGADORA FRONTAL															
<b># de trabajadores:</b>	3 operadores															
Actividad	Riesgo	Causa	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo					Medidas de control		
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN			
Operación de palancas, controles y pedales	<b>R. ERGONÓMICO.</b> Movimientos repetitivos y posturas forzadas	Operar la maquinaria sin adecuar la cabina			X			X								Pausas Activas, adiestramiento en la tarea, seguimiento médico, capacitación
Carga de material	<b>R. FÍSICO.</b> Exposición a polvo	Cargar el material en volquetas		X			X									Pausas Activas, adiestramiento en la tarea

<b>Puesto:</b>	Operador de EXCAVADORA															
<b># de trabajadores:</b>	4 operadores															
Actividad	Riesgo	Causa	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo					Medidas de control		
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN			
Operación de palancas, controles y pedales	<b>R. ERGONÓMICO.</b> Movimientos repetitivos y posturas forzadas	Operar la maquinaria sin adecuar la cabina			X			X								Pausas Activas, adiestramiento en la tarea, seguimiento médico, capacitación

<b>Excavación de zanjas</b>	<b>R. FÍSICO.</b> Exposición a vibraciones	Realizar excavaciones en suelos rígidos				X		X											Pausas Activas, adiestramiento en la tarea
-----------------------------	---	---	--	--	--	---	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

<b>Puesto:</b>	Operador de GRÚA																		
<b># de trabajadores:</b>	2 operadores																		
Actividad	Riesgo	Causa	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo					Medidas de control					
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN						
<b>Operación de palancas, controles y pedales</b>	<b>R. ERGONÓMICO.</b> Movimientos repetitivos y posturas forzadas	Operar la maquinaria sin adecuar la cabina		X						X									Pausas Activas, adiestramiento en la tarea, seguimiento médico
<b>Movimiento de cargas pesadas</b>	<b>R. MECÁNICO.</b> Aplastamiento por la movilización de la carga	Movilizar la carga a varias alturas del piso		X				X											Pausas Activas, adiestramiento en la tarea

<b>Puesto:</b>	Operador de MINICARGADORA																		
<b># de trabajadores:</b>	5 operadores																		
Actividad	Riesgo	Causa	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo					Medidas de control					
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN						
<b>Operación de palancas, controles y pedales</b>	<b>R. ERGONÓMICO.</b> Movimientos repetitivos y posturas forzadas	Operar la maquinaria sin adecuar la cabina			X		X												Pausas Activas, adiestramiento en la tarea, seguimiento médico
<b>Movilización y cargamento de material</b>	<b>R. FÍSICO.</b> Exposición a ruido	Realizar cargamento del material		X		X													Pausas Activas

<b>Puesto:</b>	Operador de MOTONIVELADORA																	
<b># de trabajadores:</b>	3 operadores																	

Actividad	Riesgo	Causa	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo					Medidas de control		
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN			
Operación de palancas, controles y pedales	<b>R. ERGONÓMICO.</b> Movimientos repetitivos y posturas forzadas	Operar la maquinaria sin adecuar la cabina			X			X								Pausas Activas, adiestramiento en la tarea, seguimiento médico, capacitación
Nivelar caminos	<b>R. FÍSICO.</b> Exposición a polvo, ruido	Nivelar suelos arenosos o rígidos		X			X									Pausas Activas, adiestramiento en la tarea

<b>Puesto:</b>	Operador de ORUGA
<b># de trabajadores:</b>	2 operadores

Actividad	Riesgo	Causa	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo					Medidas de control		
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN			
Operación de palancas, controles y pedales	<b>R. ERGONÓMICO.</b> Movimientos repetitivos y posturas forzadas	Operar la maquinaria sin adecuar la cabina			X			X								Pausas Activas, adiestramiento en la tarea, seguimiento médico, capacitación
Apertura de caminos	<b>R. FÍSICO.</b> Exposición a ruido. <b>R. MECÁNICO.</b> Aplastamiento	Apertura de caminos en zonas montañosas		X			X									Pausas Activas, adiestramiento en la tarea

<b>Puesto:</b>	Operador de RETROEXCAVADORA
<b># de trabajadores:</b>	3 operadores

Actividad	Riesgo	Causa	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo					Medidas de control		
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN			
Operación de palancas, controles y pedales	<b>R. ERGONÓMICO.</b> Movimientos repetitivos y posturas forzadas	Operar la maquinaria sin adecuar la cabina			X		X									Pausas Activas, adiestramiento en la tarea, seguimiento médico

<b>Excavación de zanjas</b>	<b>R. FÍSICO.</b> Exposición a vibraciones	Realizar excavaciones en suelos rígidos		X				X										Pausas Activas
-----------------------------	--	---	--	---	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------

<b>Puesto:</b>	Operador de RODILLO																	
<b># de trabajadores:</b>	3 operadores																	
Actividad	Riesgo	Causa	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo					Medidas de control				
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN					
<b>Operación de palancas, controles y pedales</b>	<b>R. ERGONÓMICO.</b> Movimientos repetitivos y posturas forzadas	Operar la maquinaria sin adecuar la cabina			X					X								Pausas Activas, adiestramiento en la tarea, seguimiento médico, capacitación
<b>Compactación de suelos</b>	<b>R. FÍSICO.</b> Exposición a vibraciones	Compactar tierra suelta		X			X											Pausas Activas

<b>Puesto:</b>	Operador de TANQUERO																	
<b># de trabajadores:</b>	3 operadores																	
Actividad	Riesgo	Causa	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo					Medidas de control				
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN					
<b>Operación de palancas, controles y pedales</b>	<b>R. ERGONÓMICO.</b> Movimientos repetitivos y posturas forzadas	Operar la maquinaria sin adecuar la cabina			X		X											Pausas Activas, adiestramiento en la tarea, seguimiento médico
<b>Transporte de líquidos</b>	<b>R. FÍSICO.</b> Exposición a ruido	Uso de la bomba de succión		X		X												Pausas Activas

<b>Puesto:</b>	Operador de TRACTOR AGRÍCOLA																
<b># de trabajadores:</b>	2 operadores																
Actividad	Riesgo	Causa	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo					Medidas de control			
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN				

<b>Operación de palancas, controles y pedales</b>	<b>R. ERGONÓMICO.</b> Movimientos repetitivos y posturas forzadas	Operar la maquinaria sin adecuar la cabina de control			X		X											Pausas Activas, adiestramiento en la tarea, seguimiento médico
<b>Remoción de tierra</b>	<b>R. FÍSICO.</b> Exposición a vibraciones	Realizar la apertura de cunetas		X		X												Pausas Activas

<b>Puesto:</b>	Operador de VOLQUETA																	
<b># de trabajadores:</b>	5 operadores																	
Actividad	Riesgo	Causa	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo					Medidas de control				
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN					
<b>Operación de palancas, controles y pedales</b>	<b>R. ERGONÓMICO.</b> Movimientos repetitivos y posturas forzadas	Operar la maquinaria sin adecuar la cabina			X		X											Pausas Activas, adiestramiento en la tarea, seguimiento médico
<b>Transporte de material</b>	<b>R. FÍSICO.</b> Exposición a ruido <b>R. MECÁNICO.</b> Volcamientos	Exceso de carga, mal equilibrio de la carga		X		X												Pausas Activas

Nota: Probabilidad: B (bajo), M (medio), A (alto); Consecuencia: LD (ligeramente dañino), D (dañino), ED (extremadamente dañino); Estimación de riesgo: T (trivial), TO (tolerable), M (moderado), I (importante), IN (intolerable). FUENTE: adaptado de Evaluación de riesgos laborales (p. 11), por el método INSHT.

### **4.3 FASE 1 – IDENTIFICAR.**

#### **4.3.1 Generalidades.**

Las actividades que normalmente realiza el Consejo Provincial de Chimborazo en el área operacional generalmente son: creación de vías, apertura de caminos, asfaltado, remoción de escombros, relleno de zanjas, en caso de emergencias como deslaves y derrumbos disponer de maquinaria para la apertura del tráfico vehicular y peatonal, entre otras actividades.

Para identificar el riesgo al que están expuestos los operadores del GADPCH, se planteó una encuesta orientada a determinar los riesgos más comunes a los que se ven expuestos los operadores en cada frente de trabajo durante las jornadas diarias, donde se presentó preguntas orientadas a determinar movimientos repetitivos, posturas forzadas y levantamiento manual de cargas.

#### **4.3.2 Modelo de encuesta.**

La estructura de las preguntas para determinar los movimientos repetitivos contiene imágenes ilustrativas que señalan una zona en particular del cuerpo, donde el encuestado tiene la libertad de señalar si esas posiciones las mantiene fijas o las varia durante la jornada y el tiempo que adopta dicha posición.

Para medir el levantamiento manual, el transporte manual y el empuje y/o arrastre de cargas se propuso preguntas de selección múltiple, que ofrecen opciones de elección en cuanto al peso que normalmente levantan o transportan, el tiempo que mantienen ese peso levantándolo o transportándolo y si realizan esas actividades con ayuda o sin ayuda.

Las posturas forzadas, por tratarse de un factor importante de medición, se compone de varias zonas corporales que comúnmente se ven afectadas al adoptar alguna posición que exige la misma ejecución del trabajo, ofrece imágenes que señalan zonas específicas del cuerpo que facilitan la identificación de síntomas, la frecuencia con que se presentan estas molestias o dolores, si habido ocasiones en que esa afectación les ha impedido realizar su trabajo y finalmente, si se ha producido como consecuencia del puesto de trabajo que desempeñan en el GADP-CH, las preguntas que forman parte de la encuesta fueron tomadas y adaptadas del cuestionario elaborado por ERGOPAR-ISTAS. **Ver anexo 1.**

#### **4.4 Fase 2 – Evaluar.**

Para la evaluación de los riesgos ergonómicos, es indispensable el uso de métodos ergonómicos de evaluación que vayan de acorde a los resultados de la encuesta, en este caso se aplicará el método de evaluación REBA para analizar las posturas forzadas y el método CHECKLIST OCRA para determinar los movimientos repetitivos,

Una vez realizada la evaluación, los resultados que se obtenga serán analizados en forma de tablas y gráficos estadísticos para facilitar la lectura y simplificar el entendimiento acerca de los niveles de riesgo que genera realizar la actividad laboral.

##### **4.4.1 Resultados de la encuesta.**

Los resultados más relevantes obtenidos de las encuestas aplicadas a los operadores de maquinaria pesada y equipo caminero del GADP de Chimborazo son los siguientes:

###### **4.4.1.1 Posturas forzadas.**

Los resultados de las preguntas orientadas a identificar posturas forzadas son presentados a continuación, y fueron obtenidos por la tabulación de las preguntas que

reflejaron un mayor número de operadores que señalaron que tienen afecciones en alguna zona del cuerpo

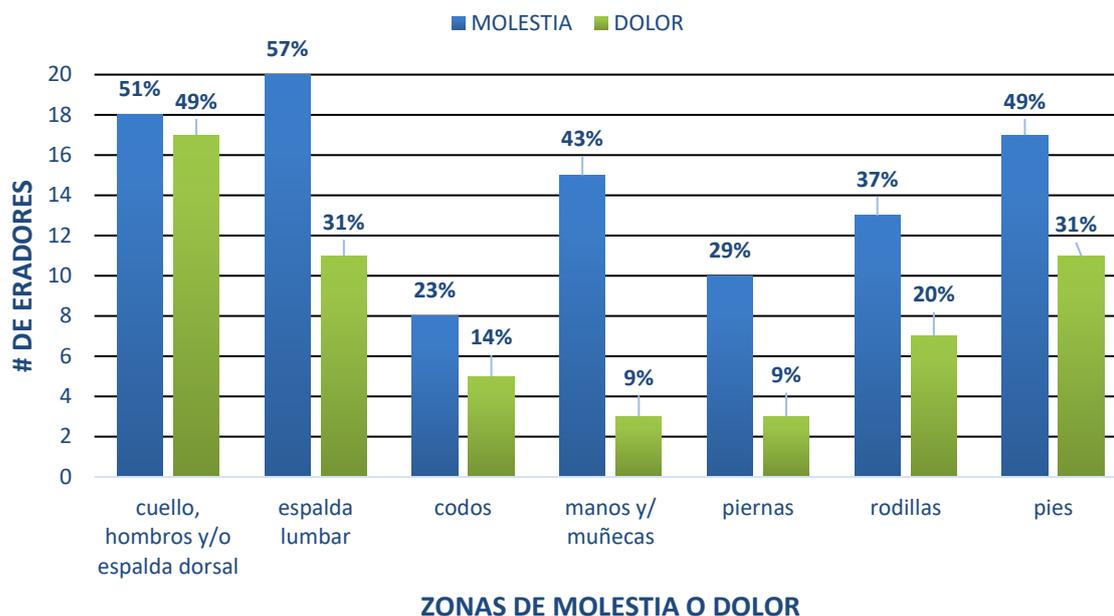
**Tabla 6.** Resultados de la evaluación de posturas forzadas. *Pregunta 10*

Zona corporal	Tienes molestia en esta zona		Frecuencia		Te ha impedido realizar tu trabajo		Se ha producido a causa del trabajo	
	Molestia	Dolor	A veces	Muchas veces	Si	No	Si	No
Cuello, hombros y/o espalda dorsal	18	17	28	7	7	28	31	4
Espalda lumbar	20	11	22	9	6	25	29	2
Codos	8	5	11	2	2	11	8	5
Manos y muñecas	15	3	15	3	5	13	16	2
Piernas	10	3	12	1	2	11	12	1
Rodillas	13	7	15	5	11	9	16	4
Pies	17	11	20	8	5	23	27	1

*Nota:* los números en la tabla indican la cantidad de operadores que afirman estar de acuerdo con el enunciado de la pregunta 10. FUENTE: elaboración propia.

**Figura 3.** Resultados de la evaluación de las posturas forzadas. *Pregunta 10*

## Posturas forzadas



**Interpretación:** del grafico se puede determinar que en todas las zonas del cuerpo prevalece más las molestias que el dolor, con la excepción del 51% (molestia) y 49% (dolor) presentado en el cuello, hombros y espalda dorsal presentado por 18 y 17 operadores respectivamente.

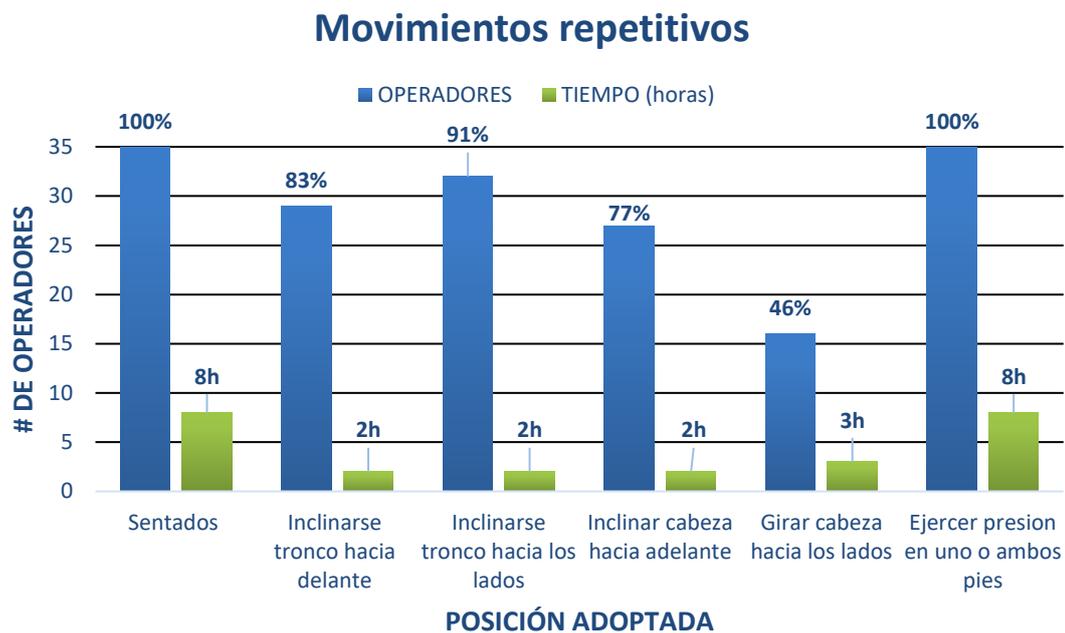
### 4.4.1.2 Movimientos repetitivos.

Los resultados de las preguntas orientadas a identificar los movimientos repetitivos son presentados a continuación, y fueron obtenidos por la tabulación de las preguntas que reflejaron un mayor número de operadores que señalaron que tienen afecciones en alguna zona del cuerpo

**Tabla 7.** Resultados de la evaluación de movimientos repetitivos. *Pregunta 7 y 8*

Posición	Número de Operadores	Tiempo total que pasa en esa posición (horas)
Sentados	35	8
Inclinar el tronco hacia delante	29	2
Inclinar el tronco hacia los lados	32	2
Inclinar la cabeza hacia adelante	27	2
Girar la cabeza hacia los lados	16	3
Ejercer presión en uno o ambos pies	35	8

**Figura 4.** Resultados de la evaluación de movimientos repetitivos. *Pregunta 7 y 8.*



**Interpretación:** del gráfico se puede determinar que el 100% (35 operadores) pasan sentados y ejerciendo presión con uno o ambos pies, el 91 % (32 operadores) se inclinan

hacia los lados, el 83% (29 operadores) se inclinan hacia adelante y el 77% (27 operadores) inclinan la cabeza hacia adelante o hacia atrás.

#### **4.4.2 Resultados de las evaluaciones por el método REBA y CHECKLIST OCRA.**

Para determinar los valores de los movimientos repetitivos y posturas forzadas, es necesario la evaluación mediante el uso de los métodos de valoración ergonómica, que para nuestro caso se hizo uso de los métodos REBA y CHECKLIST OCRA, mismos que se adaptan de manera adecuada a los requerimientos de nuestra investigación.

##### **4.4.2.1 Evaluación ergonómica mediante el uso del Método REBA.**

La realización de la evaluación por el método REBA se la hizo en dos fases comprendidas entre:

- La medición angular de cada grupo de extremidades que valora el método y,
- La comparación de esos valores angulares con el rango de medidas que propone el método para obtener los valores parciales.

###### **4.4.2.1.1 Medición de cada grupo de extremidades.**

La medición y valoración de los ángulos correspondientes a cada grupo de extremidades, generó la necesidad de hacer uso de un programa digital que facilite la toma de medidas angulares de las diferentes posturas que adoptan los operadores, es por ello que el software Microsoft Visio resultó de gran ayuda, ofreciendo varias herramientas de medición angular que determinan con gran precisión los ángulos formados por las extremidades superiores e inferiores de los operadores cuando se encuentran dentro de la cabina de operación.

#### 4.4.2.1.2 Comparación de los valores angulares medidos con los rangos del método.

Una vez colocados los ángulos con sus valores en cada grupo de extremidades del operador, se coteja con los valores que dicta la teoría del método para obtener los valores parciales de medida, que serán procesados para tener los resultados finales, los niveles de riesgo, las actuaciones y las recomendaciones respectivas.

#### 4.4.2.2 Evaluación mediante el uso del método REBA.

#### 4.4.2.3 Resultados obtenidos mediante la evaluación por el método REBA

Una vez evaluado a todos los operadores de maquinaria pesada del GADP de Chimborazo, los resultados obtenidos se muestran en la **tabla 19**

**Tabla 8.** Resultados de la evaluación por el método REBA

Puesto	Puntuación final	Nivel de acción	Actuación	Recomendación
Operador de Volqueta	6	2	Es necesaria la actuación.	Modificación en el puesto de trabajo y entrenamiento
Operador de Rodillo	6	2	Es necesaria la actuación.	Modificación en el puesto de trabajo y entrenamiento
Operador de Cargadora frontal	6	2	Es necesaria la actuación.	Modificación en el puesto de trabajo y entrenamiento
Operador de Motoniveladora	7	2	Es necesaria la actuación.	Modificación en el puesto de trabajo y entrenamiento
Operador de Tractor agrícola	8	3	Es necesaria la actuación cuanto antes	Modificación en el puesto de trabajo o la tarea, supervisión médica.
Operador de Retroexcavadora	8	3	Es necesaria la actuación cuanto antes	Modificación en el puesto de trabajo o la tarea, supervisión médica.

<b>Puesto</b>	<b>Puntuación final</b>	<b>Nivel de acción</b>	<b>Actuación</b>	<b>Recomendación</b>
Operador de Excavadora	6	2	Es necesaria la actuación.	Modificación en el puesto de trabajo y entrenamiento.
Operador de Tanquero	7	2	Es necesaria la actuación.	Modificación en el puesto de trabajo y entrenamiento
Operador de Oruga	6	2	Es necesaria la actuación.	Modificación en el puesto de trabajo y entrenamiento
Operador de Grúa	6	2	Es necesaria la actuación.	Modificación en el puesto de trabajo y entrenamiento
Operador de Minicargadora	4	2	Es necesaria la actuación.	Modificación en el puesto de trabajo y entrenamiento

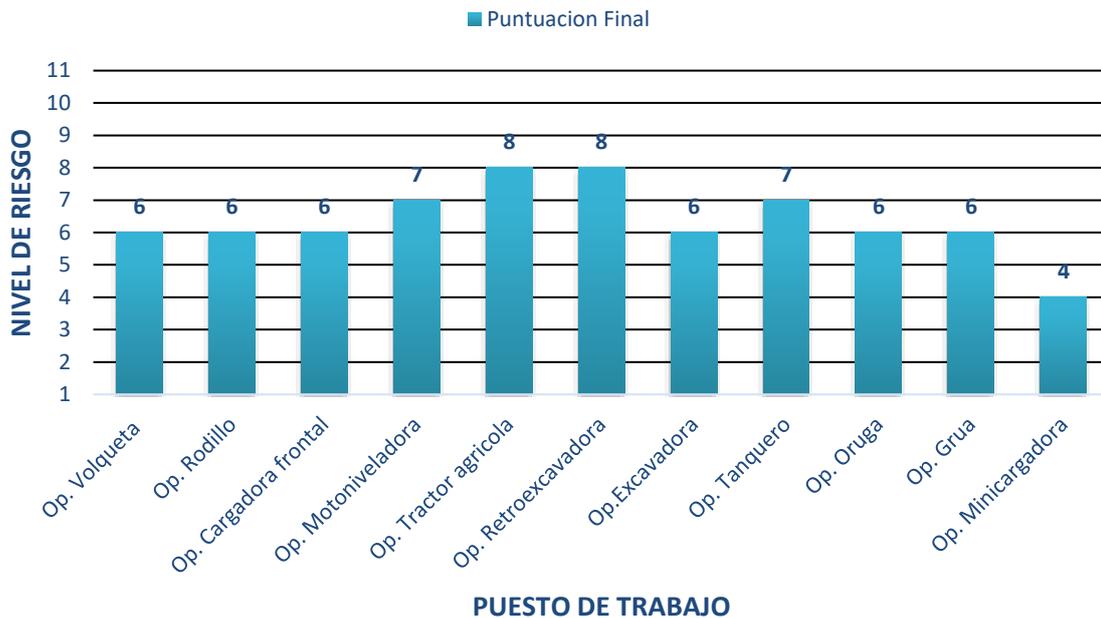
*Nota:* Los números en la tabla muestran la valorización obtenida en cada grupo de extremidades, así como se muestran los resultados de la evaluación por el método REBA de todos los puestos de trabajo, dando como resultado en todos los puestos un nivel de actuación necesaria, a excepción de los operadores de tractor agrícola y retroexcavadora que obtuvieron un nivel de actuación necesaria inmediata, del mismo modo se recomienda las acciones necesarias en cada puesto de trabajo de acuerdo al nivel de riesgo obtenido.

FUENTE: elaboración propia.

Del mismo modo los datos obtenidos se presentan mediante un gráfico para visualizar de mejor manera los resultados más relevantes obtenidos.

**Figura 5.** *Resultados de la evaluación por el método REBA*

## Resultados - Método REBA



**Interpretación:** en el gráfico se puede observar que el operador de la retroexcavadora y tractor agrícola respectivamente necesitan de una actuación inmediata para mejorar el puesto de trabajo debido a que su puntuación es de 8, los operadores de volqueta, rodillo, cargadora frontal, motoniveladora, excavadora, tanquero, oruga y grúa se encuentran en un nivel medio con una puntuación entre 6 y 7, la minicargadora en cambio se encuentra en un nivel de riesgo bajo con una puntuación de 4.

### 4.4.3 Evaluación ergonómica mediante el Método Check List Ocra.

La evaluación con el método Check List Ocra se realizó mediante el uso de un documento digital debidamente programado bajo los valores de medición establecidos por el método para cada factor de evaluación y proporcionada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo – INSHT, dicho documento fue instalado en el Software Excel para insertar los valores y finalmente llegar a los resultados finales.

#### **4.4.3.1 Cálculo de cada factor perteneciente al Método Check List Ocra.**

Como anteriormente se mencionó en el Capítulo II, este método evalúa 6 factores, adicionalmente se considera un factor de riesgo complementario que ayuda a obtener una evaluación mucho más precisa de cada operador en su puesto de trabajo.

Debido a la complejidad de obtención de datos, el uso del software proporcionado por el Instituto nacional de Seguridad e higiene en el Trabajo – INSHT fue necesario para facilitar la evaluación por este método. Para la manipulación del programa se necesita colocar los valores obtenidos mediante la observación directa en los recuadros vacíos y seleccionar las opciones que sean más adecuadas y que tengan relación con el estudio investigativo que estamos realizando, ya que cada factor ofrece varias opciones tal y como dicta la teoría del método.

Una vez llenados todos los campos solicitados por el programa, al final se podrá visualizar los resultados parciales del factor evaluado, cabe mencionar que no se puede saltar la evaluación de los factores, se debe ir en orden ya que esto ocasionará que se obtengan resultados erróneos que perjudicarán el estudio del fenómeno analizado.

Finalmente, en la ficha de resultados se podrá visualizar los resultados finales obtenidos de cada factor evaluado, y el índice de riesgo Check List Ocra en valor que posteriormente es procesado y asociado a un color para distinguir el nivel de riesgo al que pertenece ese valor resultante.

#### 4.4.3.2 Evaluación mediante uso del método Checklist OCRA

#### 4.4.3.3 Resultados obtenidos mediante la evaluación por el método CheckList Ocra

Una vez evaluado a todos los operadores de maquinaria pesada del GADP de Chimborazo, los resultados obtenidos se muestran en la **tabla 20**:

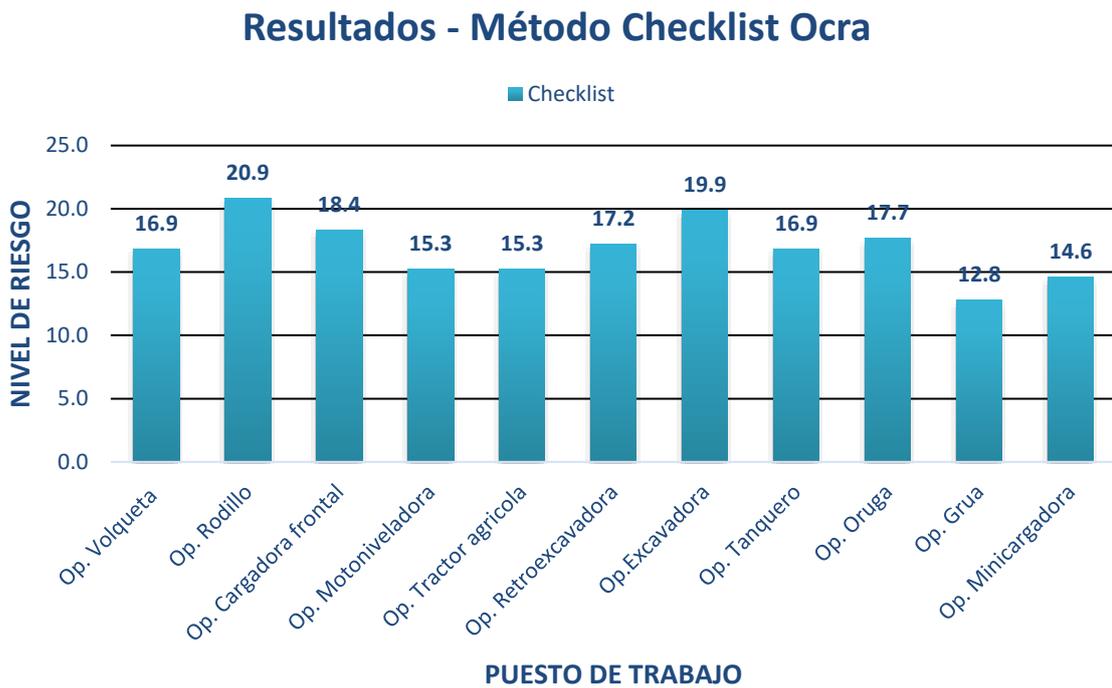
**Tabla 9.** Resultados de la evaluación por el método Checklist Ocra

Puesto	Derecha	Izquierda	Checklist	Nivel de riesgo	Recomendación
Operador de Volqueta	16.1	17.6	16.9	No aceptable: nivel medio	
Operador de Rodillo	20	21.7	20.9	No aceptable: nivel medio	
Operador de Cargadora frontal	17.6	19.1	18.4	No aceptable: nivel medio	
Operador de Motoniveladora	15.9	14.6	15.3	No aceptable: nivel medio	
Operador de Tractor agrícola	14.6	15.9	15.3	No aceptable: nivel medio	En todos los puestos de trabajo se recomienda:
Operador de Retroexcavadora	18.5	15.9	17.2	No aceptable: nivel medio	Mejora del puesto de trabajo
Operador de Excavadora	21.4	18.4	19.9	No aceptable: nivel medio	Supervisión médica. Entrenamiento en la tarea.
Operador de Tanquero	16.1	17.6	16.9	No aceptable: nivel medio	
Operador de Oruga	18.4	16.9	17.7	No aceptable: nivel medio	
Operador de Grúa	12.8	12.8	12.8	No aceptable: nivel leve	
Operador de Minicargadora	14.6	14.6	14.6	No aceptable: nivel medio	

**Nota:** Los valores en la tabla indican la puntuación de ambas extremidades superiores además se muestra los resultados de todos los puestos de trabajo, dando como resultado en

todos los puestos un nivel de riesgo no aceptable en un nivel medio, con la excepción del operador de grúa, que obtuvo una valoración de riesgo no aceptable de nivel leve, del mismo modo se recomienda las acciones necesarias en cada puesto de trabajo de acuerdo al nivel de riesgo obtenido. FUENTE: elaboración propia.

**Figura 6.** Resultados de la evaluación por el método Checklist Ocra.



**Interpretación:** en el gráfico se puede observar que todos los operadores a excepción del operador de grúa (que se encuentra en un nivel no aceptable leve) se encuentran en un nivel medio de riesgo que indica que es un nivel no aceptable, lo cual indica que se deben aplicar correctivos inmediatos en los puestos de trabajo de los operadores de maquinaria.

#### **4.4.4 Cuadro resumen de las evaluaciones por el método REBA y CHECKLIST OCRA.**

Después de haber realizado las correspondientes evaluaciones tanto por el método REBA y por el método CHECKLIST OCRA los resultados obtenidos por cada método se muestran en la *tabla 10*:

**Tabla 10.** *Resumen de las evaluaciones por el método REBA y Checklist Ocra*

Puesto de trabajo	Evaluación REBA	Nivel de riesgo	Evaluación parcial		Evaluación Checklist Ocra	Nivel de riesgo	Recomendación.
			Derecha	Izquierda.			
Operador de Volqueta	2	Medio	16.1	17.6	16.9	No aceptable: medio	
Operador de Rodillo	2	Medio	20	21.7	20.9	No aceptable: medio	
Operador de Cargadora frontal	2	Medio	17.6	19.1	18.4	No aceptable: medio	
Operador de Motoniveladora	2	Medio	15.9	14.6	15.3	No aceptable: medio	En todos los puestos de trabajo se recomienda:  Capacitación, seguimiento médico, mejora del puesto de trabajo.
Operador de Tractor agrícola	3	Alto	14.6	15.9	15.3	No aceptable: medio	
Operador de Retroexcavadora	3	Alto	18.5	15.9	17.2	No aceptable: medio	
Operador de Excavadora	2	Medio	21.4	18.4	19.9	No aceptable: medio	
Operador de Tanquero	2	Medio	16.1	17.6	16.9	No aceptable: medio	
Operador de Oruga	2	Medio	18.4	16.9	17.7	No aceptable: medio	
Operador de Grúa	2	Medio	12.8	12.8	12.8	No aceptable: leve	
Operador de Minicargadora	2	Medio	14.6	14.6	14.6	No aceptable: medio	

*Nota:* en la tabla se muestra los valores y los niveles de riesgo tanto del método REBA como el método CHECKLIST OCRA, así como las recomendaciones que se deben aplicar en cada puesto de trabajo para mejorar las condiciones del operador. FUENTE: elaboración propia.

**Figura 7.** Resultados finales de la evaluación por el método REBA y Checklist Ocra.



**Interpretación:** los resultados finales obtenidos de la evaluación REBA y Checklist Ocra, haciendo una comparación general da como resultado que el riesgo tanto por movimientos repetitivos y posturas forzadas se encuentran en un nivel medio de riesgo, lo cual indica que se deben aplicar necesariamente correctivos en los puestos de trabajo.

#### 4.5 Resumen de los principales riesgos ergonómicos identificados

Los principales riesgos ergonómicos encontrados como resultado de la evaluación son molestias y dolencias a nivel del cuello, espalda, extremidades inferiores y superiores, esto debido a las posiciones que adoptan los operadores para maniobrar la maquinaria durante toda la jornada de trabajo. **Pregunta 7, 8 y 10.**

Es por ello que mediante el uso de los métodos ergonómicos REBA y CHECKLIST OCRA, se evaluó a los operadores para determinar las causas de estas afecciones en los operadores obteniéndose como resultado posturas forzadas y movimientos repetitivos.

#### **4.5.1 Movimientos repetitivos.**

Esto es debido a que los operadores realizan los mismos movimientos en periodos cortos de tiempo, y con las mismas zonas musculares, por ejemplo: al accionar pedales de freno o arranque, al girar el volante de dirección, al ejercer presión en palancas para cargar material en la cuchara, entre otros, esto genera cansancio muscular y provoca las molestias y dolores. *Pregunta 7 y 8*

#### **4.5.2 Posturas forzadas.**

Es ocasionado por la mala posición que adopta el trabajador al no adecuar correctamente el puesto de trabajo, debido a circunstancias como: no regular el asiento tanto en sentido horizontal como en sentido vertical, no ajustar la inclinación del espaldar, algunas maquinarias ofrecen la facilidad de regular el tablero de operación, entre otras opciones de graduación. Esto provoca que el operador tenga que inclinarse, estirarse o flexionar algunas extremidades o zonas del cuerpo, dando como resultado al final de la jornada, amortiguamiento y cansancio. *Pregunta 8 y 10*

#### **4.6 Comparación de niveles de riesgo ergonómicos en el periodo 2020 y periodo 2022**

De acuerdo a (Hidalgo, 2020) en su trabajo denominado: “GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS PARA EL PERSONAL OPERATIVO DE MAQUINARIA PESADA DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE CHIMBORAZO “ los resultados obtenidos mediante el uso del método REBA muestran una puntuación entre 4 y 6 lo cual indica un nivel de riesgo MEDIO, del mismo modo los resultados por el método CHECKLIST OCRA muestran una puntuación entre 14 y 22, indicando un nivel de riesgo INACEPTABLE MEDIO, estos resultados se muestran a continuación en las *figuras 8 y 9* respectivamente. Los movimientos repetitivos y las posturas forzadas adoptadas por los

operadores de maquinaria pesada tanto en el periodo 2020 y 2022 se comparan en las figuras antes mencionadas con el objetivo de conocer si la intervención ergonómica tuvo o no un impacto positivo dentro de la unidad de obras públicas.

**Figura 8.** Comparación de resultados por el método REBA en el periodo 2020 y periodo 2022.



**Interpretación:** El grafico muestra los niveles de riesgo entre el periodo 2020 y el periodo 2022, evaluado mediante el método REBA a los 7 operadores, obteniéndose los siguientes resultados:

- Los operadores de rodillo, bulldozer y volqueta, en el año 2020 tenían una puntuación de 4 y para el año 2022 su puntuación es de 6, lo cual indica un nivel riesgo medio.
- El operador de oruga, en el año 2020 tenía una puntuación de 5 y para el año 2022 obtuvo una puntuación de 6, indicando un nivel de riesgo medio.

- El operador de tanquero, en el año 2020 tenía una puntuación de 6 y para el año 2022 se obtuvo una puntuación de 7 lo cual indica un nivel de riesgo medio.
- Los resultados más relevantes de acuerdo al nivel de riesgo son del operador de motoniveladora y retroexcavadora, debido a que los valores aumentan considerablemente para el año 2022, especialmente el operador de retroexcavadora que pasa de un nivel de riesgo medio a un nivel alto.

**Figura 9.** Comparación de resultados por el método CHECKLIST OCRA en el periodo 2020 y periodo 2022.



**Interpretación:** El grafico muestra los niveles de riesgo entre el periodo 2020 y el periodo 2022, a los 7 operadores de maquinaria pesada evaluados por el método Checklist Ocra, obteniéndose los siguientes resultados:

- Los operadores de tanquero, motoniveladora, oruga y rodillo en el año 2020 muestran una puntuación entre 18 y 22 y para el año 2022 la puntuación bajo

entre 2 y 5 unidades, pero esta puntuación aun indica que continúan con un nivel de riesgo inaceptable medio.

- Para el operador de retroexcavadora la puntuación se ha mantenido en el mismo valor y en el mismo nivel de riesgo en ambos periodos.
- Los operadores de volqueta y bulldozer son los únicos puestos de trabajo que han aumentado la puntuación obtenida en el año 2020, dicha puntuación indica que están en un nivel de riesgo inaceptable medio.

## 5 CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

### 5.1 Conclusiones.

De la investigación desarrollada se puede concluir que:

- Con la ejecución de la matriz de riesgos se determinó que el peligro ergonómico es el principal factor que genera riesgos con un nivel IMPORTANTE en los puestos de operadores de grúa, minicargadora, retroexcavadora, tanquero, tractor agrícola y volqueta, y con un riesgo INTOLERABLE (IN) en los puestos de operadores de cargadora frontal, excavadora, motoniveladora, oruga y rodillo, del mismo modo con la ayuda de la encuesta en sus preguntas 7, 8 y 10, se pudo identificar los movimientos y las zonas musculares que se ven más afectadas en cada jornada de trabajo.

- Mediante la aplicación del método REBA se pudo determinar que, de los 11 puestos de trabajo evaluados, 9 puestos (operadores de volqueta, rodillo, cargadora frontal, retroexcavadora, excavadora, tanquero, oruga, grúa y minicargadora) se encuentran en un nivel de riesgo medio y 2 puestos de trabajo (operador de retroexcavadora, operador de tractor agrícola) se encuentran en un nivel de riesgo alto, del mismo modo con el método CHECKLIST OCRA, se determinó que 10 puestos (operadores de volqueta, rodillo, cargadora frontal, motoniveladora, tractor agrícola, retroexcavadora, excavadora, tanquero, oruga y minicargadora) están en un nivel de riesgo inaceptable medio y solamente un puesto de trabajo (operador de grúa) se encuentra en un nivel de riesgo inaceptable leve.

- Con la comparación de los años entre el año 2020 y año 2022 se puede concluir que las posturas forzadas claramente han sufrido un incremento en el nivel de riesgo en todos los puestos de trabajo, por ejemplo, en el operador de retroexcavadora en el año 2020 tenía una puntuación de 5 con un nivel de riesgo MEDIO, y para el año

2022 tiene una puntuación de 8 con un nivel de riesgo ALTO, en cambio los movimientos repetitivos han sufrido una ligera disminución en 4 de los 7 puestos de trabajo (operador de tanquero, operador de motoniveladora, operador de oruga, operador de rodillo) un puesto ha mantenido su nivel de puntuación (operador de retroexcavadora) y dos puestos (operador de volqueta, operador de bulldozer) han aumentado su nivel de puntuación.

- Las medidas de control propuestas en esta investigación surgen en base a los resultados de la matriz de riesgos, las encuestas y la evaluación mediante los métodos ergonómicos, mismos que sirvieron de punto de partida para dictar medidas de prevención y control, como adiestramientos en la tarea, capacitación al personal, seguimiento médico y pausas activas, con la finalidad de mejorar el ambiente laboral y las condiciones en que los trabajadores ejecutan su trabajo, que ayudaran a prevenir trastornos musculoesqueléticos a corto plazo y a evitar enfermedades profesionales a largo plazo.

## **5.2 Recomendaciones.**

Se puede recomendar lo siguiente:

- El mantenimiento y la lubricación constante de la maquinaria, especialmente a las piezas que son de constante manipulación por el operador como son las palancas, pedales y volantes, para que sus mandos de operación sean lo más suaves posibles para disminuir el esfuerzo del trabajador.

- Las jornadas de trabajo previstas durante una obra, deben ser equilibradas entre descansos, alimentación y trabajo, con el objetivo de mantener el buen estado físico de los operadores, además de ello el cumplimiento de las 8 horas laborables deben ser de estricta observancia.

- Dictar charlas dirigidas al personal, sobre las posturas correctas que deben adoptar cuando se encuentran al frente de los controles de la maquinaria y como adecuar su puesto de trabajo a las necesidades del operador, para demostrar los efectos de cambio que atraviesa un operador al aplicar las sugerencias y consejos de los expertos.
- El seguimiento médico a todos los operadores con especial atención a los operadores que tienen molestias y dolores mucho más frecuentes que el resto, para investigar la forma en que ejecuta su labor y determinar qué acción no es adecuada, y en base aquello evidenciar de forma gráfica, las acciones que no se deben realizar para dar a conocer al resto del personal en cada charla de capacitación.
- La ejecución de una gestión de riesgos ergonómica es importante realizarla cada vez que la normativa así lo exija, para conocer los factores de riesgo a los que constantemente se ven expuestos los operadores y en base a esos resultados, actualizar las medidas de prevención propuestas en esta investigación.

## **6 CAPÍTULO VI. LA PROPUESTA**

La propuesta fue desarrollada como medida de respuesta ante los resultados obtenidos tanto de la evaluación ergonómica con los métodos REBA y CHECKLIST OCRA, la matriz de riesgos y de la encuesta, debido a las molestias y dolencias presentadas por los operadores en diferentes zonas corporales

### **6.1 Título.**

Gestión de mejora ergonómica para los operadores de maquinaria pesada del GADP-Chimborazo mediante el adiestramiento del personal en la tarea, capacitaciones periódicas y el uso de un procedimiento de pausas activas.

### **6.2 Fase 3 – Controlar.**

Finalmente, para cerrar el ciclo que contempla la gestión se debe controlar los riesgos ergonómicos mediante la propuesta formulada que tiene como finalidad beneficiar principalmente a los operadores de maquinaria pesada y equipo caminero, así como también al departamento de Seguridad y Salud Ocupacional del GADPCH, el desarrollo de esta propuesta servirá de apoyo a corto plazo, para prevenir y controlar las molestias y dolencias y a largo plazo, evitar los trastornos musculoesqueléticos y las enfermedades profesionales que son producto de las acciones y actividades que realiza el personal día tras día en la jornada laboral.

 <p>Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo</p>	<b>SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL</b>	<b>Código:</b> <b>Emisión:</b> 2022-08- 14 <b>Revisión:</b> 01 <b>Página</b> 74 de 70
	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE PAUSAS ACTIVAS EN OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA.</b>	

**PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE PAUSAS ACTIVAS EN  
OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA.**

	<b>Elaborado por</b>	<b>Revisado por</b>	<b>Aprobado por</b>
<b>Firma</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Sr. Félix Alvarez.</b>	<b>Ing. Carlos Bejarano</b>	<b>Ing. Francisco Hernández.</b>
<b>Función</b>		<b>Tutor de tesis.</b>	<b>Técnico de Seguridad y Salud ocupacional.</b>

**HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS**

<b>FECHA DEL CAMBIO (año/mm/día)</b>	<b>VERSIÓN DEL DOCUMENTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO REALIZADO</b>
2022-08-14	0	Versión original del documento

 <p>Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo</p>	<p><b>SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL</b></p>	<p><b>Código:</b>  <b>Emisión:</b> 2022-08- 14  <b>Revisión:</b> 01  <b>Página</b> 75 de 70</p>
	<p><b>PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE PAUSAS ACTIVAS EN OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA.</b></p>	

## **PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE PAUSAS ACTIVAS EN OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA.**

### **6.2.1 INTRODUCCIÓN.**

De acuerdo al Decreto Ejecutivo 2393 - Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Art. 11) y La Resolución CD 513 Reglamento del Seguro General de riesgos del Trabajo (Art. 51 - 57), se debe instruir sobre los diferentes riesgos de los diferentes puestos de trabajo y los métodos para prevenirlos del mismo modo se habla de la prevención de los riesgos del trabajo respectivamente.

Este procedimiento está desarrollado en base a los resultados de la evaluación de los riesgos, desarrollado en el Capítulo IV, estas pautas servirán de apoyo y fortalecimiento a los diferentes planes de control y prevención de riesgos que tengan implementados en la empresa.

### **6.2.2 OBJETIVO**

Prevenir la aparición de dolencias o molestias debido a la exposición diaria de los operadores a posturas forzadas y movimientos repetitivos para evitar los trastornos musculoesqueléticos en los operadores de maquinaria pesada del GADPCH.

 <p>Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo</p>	<b>SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL</b>	<b>Código:</b> <b>Emisión:</b> 2022-08- 14 <b>Revisión:</b> 01 <b>Página</b> 76 de 70
	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE PAUSAS ACTIVAS EN OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA.</b>	

### **6.2.3 ALCANCE**

El presente procedimiento está dirigido objetivamente a todos los operadores de maquinaria pesada y equipo caminero del GADPCH y queda a disposición de la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional de la misma entidad.

### **6.2.4 RESPONSABLES**

#### **6.2.4.1 DIRECTORES, JEFES DEPARTAMENTALES, UNIDAD Y ÁREA**

- Hacer cumplir lo dispuesto en el presente procedimiento
- Difundir su contenido a todo el personal para que tengan conocimiento de la información publicada.
- Controlar y supervisar la implementación, socialización y aplicación del procedimiento para el control de plagas.
- Valorar al personal periódicamente y en base a los resultados dictaminar la actualización y modificación del procedimiento de pausas activas.

#### **6.2.4.2 TÉCNICO RESPONSABLE DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

- Controlar que las actividades propuestas en el procedimiento de pausas activas sean ejecutadas correctamente.
- Informar a las autoridades superiores sobre el cumplimiento del procedimiento cada vez que su uso sea necesario.

 <p>Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo</p>	<b>SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL</b>	<b>Código:</b> <b>Emisión:</b> 2022-08- 14 <b>Revisión:</b> 01 <b>Página</b> 77 de 70
	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE PAUSAS ACTIVAS EN OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA.</b>	

- Reproducir el contenido del procedimiento de pausas activas a cada operador para que la información esté al alcance de todos y en cualquier momento.

#### 6.2.4.3 EMPLEADOS Y/O TRABAJADORES

- Realizar los movimientos y ejercicios indicados en el procedimiento cada vez que sienta molestias o dolencias.
- Poner en conocimiento del médico ocupacional o técnico en seguridad y salud ocupacional si al realizar los ejercicios no siente mejoría y por el contrario empeora su situación.
- Cumplir con lo establecido en el presente procedimiento.

#### 6.2.5 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- **Seguridad y salud en el trabajo (SST):** Es la ciencia y técnica multidisciplinaria que se ocupa de la valoración de las condiciones de trabajo y la prevención de riesgos ocupacionales, a favor del bienestar físico, mental y social de los trabajadores, potenciando el crecimiento económico y la productividad. (Ministerio del Trabajo, 2008, p. 2)
- **Ergonomía:** Es la técnica que se ocupa de adaptar el trabajo al hombre, teniendo en cuenta sus características anatómicas, fisiológicas, psicológicas y sociológicas con el fin de conseguir una óptima productividad con un mínimo esfuerzo y sin perjudicar la salud. (Ministerio del Trabajo, 2008, p. 4)

 <p>Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo</p>	<b>SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL</b>	<b>Código:</b> <b>Emisión:</b> 2022-08- 14 <b>Revisión:</b> 01 <b>Página</b> 78 de 70
	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE PAUSAS ACTIVAS EN OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA.</b>	

- **Equipos de protección personal:** Son equipos específicos destinados a ser utilizados adecuadamente por el trabajador para la protección de uno o varios riesgos amenacen su seguridad y su salud. (Ministerio del Trabajo, 2008, p.4)
- **Enfermedad profesional:** Es la afección aguda o crónica, causada de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que produce incapacidad. (Ministerio del Trabajo, 2008, p. 5)
- **Responsable de prevención de riesgos:** Persona que tiene a cargo la coordinación de las acciones de seguridad y salud en la obra de construcción en que la legislación no exige conformación de una unidad especializada. Acreditará formación en la materia. (Ministerio del Trabajo, 2008, p. 6)
- **Pausas activas:** Denominada también gimnasia laboral, consisten en la utilización de variadas técnicas en períodos cortos de tiempo, máximo 10 minutos, durante la jornada laboral, mañana y tarde, que ayudarán a recuperar energía, mejorar el desempeño y eficiencia en el trabajo, además de prevenir enfermedades causadas por posturas prolongadas y movimientos repetitivos. (Abudinen et al., 2017)

## 6.2.6 DISPOSICIONES GENERALES

### 6.2.6.1 El empleador está obligado a:

- ✓ Suministrar a los trabajadores los medios de uso obligatorios para proteger de los riesgos profesionales inherentes al trabajo que desempeñan.

 <p>Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo</p>	<b>SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL</b>	<b>Código:</b> <b>Emisión:</b> 2022-08- 14 <b>Revisión:</b> 01 <b>Página</b> 79 de 70
	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE PAUSAS ACTIVAS EN OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA.</b>	

- ✓ Dotar a sus trabajadores de los accesorios necesarios para que puedan desarrollar su trabajo.
- ✓ Asegurar un buen espacio físico de trabajo.
- ✓ Instruir a sus trabajadores sobre el trabajo que desempeña y los peligros a los que están expuestos al realizar dicha actividad.

#### **6.2.6.2 El trabajador está obligado a:**

- ✓ Utilizar en el trabajo los medios de protección personal, conforme las disposiciones dictadas por la institución y sus jefes inmediatos.
- ✓ Mantener limpio y ordenado el área de trabajo donde desempeña sus actividades diarias.
- ✓ Verificar el estado general de su espacio de trabajo como los pisos, ventanas, techos y paredes.

#### **6.2.7 Medidas preventivas de control en la fuente (Maquinaria)**

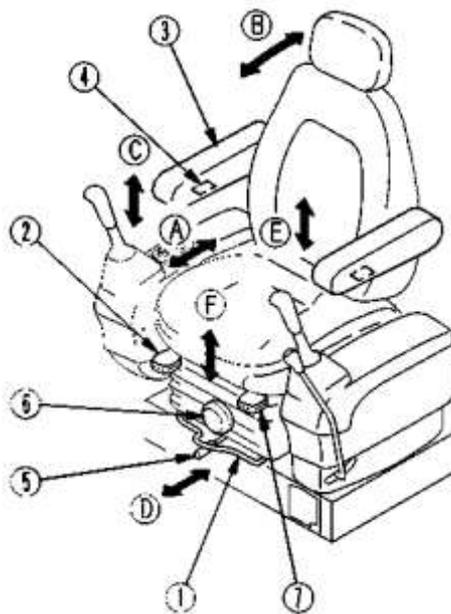
Las acciones de control que se deben realizar en la fuente, entendiéndose como “fuente” la maquinaria propiamente dicha, deben ser ejecutadas por el operador, estas acciones son las siguientes:

##### **6.2.7.1 Ajuste del asiento.**

En este punto, se debe graduar todos los accesorios regulables, mismos que deben ajustarse a nuestro confort y comodidad. A continuación, se presenta todos los mecanismos con los que cuenta un asiento y como se debe regular cada uno de ellos (Komatsu, 2017):

 <p>Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo</p>	<b>SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL</b>	<b>Código:</b> <b>Emisión:</b> 2022-08- 14 <b>Revisión:</b> 01 <b>Página</b> 80 de 70
	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE  PAUSAS ACTIVAS EN OPERADORES DE  MAQUINARIA PESADA.</b>	

**Figura 10.** *Constitución de un asiento de maquinaria pesada*



**Descripción:**

- **(A) Regulación longitudinal.** - Al hacer presión en la palanca (1), el asiento podrá moverse hacia adelante o hacia atrás, debe ser regulada a una distancia accesible para manipular los controles del tablero de operación, una vez regulada la distancia suelte la palanca para que el seguro se trabe y quede fijo el asiento.
- **(B) Regulación de la inclinación.** – tirar de la palanca (2) para inclinar el espaldar de la silla hasta una posición que le resulte cómoda, luego suelte la palanca. (NOTA: la espalda del operador debe tener contacto con el espaldar para asegurar la correcta regulación).

 <p>Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo</p>	<b>SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL</b>	<b>Código:</b> <b>Emisión:</b> 2022-08- 14 <b>Revisión:</b> 01 <b>Página</b> 81 de 70
	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE PAUSAS ACTIVAS EN OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA.</b>	

- **(C) Regulación del apoyabrazos.** – el apoyabrazos (3) puede regularse hasta un ángulo de 90° y puede levantarse manualmente. Además, ofrece la posibilidad de rotar hasta 25 grados con la ayuda de la palanca (5).
- **(D) Regulación longitudinal general del asiento.** – haciendo presión en la palanca (5) el asiento podrá tener una rotación de hasta 100mm.
- **(E) Regulación de la suspensión.** - al girar la perilla (6) usted podrá regular la suspensión del asiento de acuerdo a su peso, por lo general el peso puede regularse entre 50 y 120kg. (NOTA: asiento más suave – menos peso, asiento más duro – más peso)
- **(F) Regulación del cojín.** – al tirar de la palanca (7) el cojín puede subir o bajar su altura, tiene 4 posiciones en general. (pp.129 -131)

#### 6.2.7.2 Ajuste de los espejos retrovisores.

**Figura 11.** *Regulación de los espejos retrovisores*

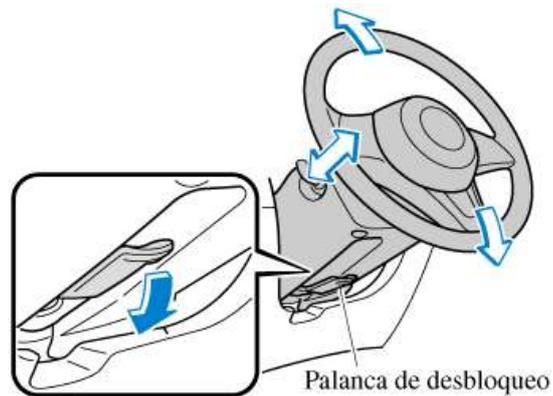


La regulación de los espejos retrovisores tanto externos como internos, permite que el operador no gire la cabeza completamente para poder observar, basta con dirigir la mirada a los espejos para verificar la posición de la maquinaria. (Komatsu, 2017, p. 131)

 <p>Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo</p>	<b>SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL</b>	<b>Código:</b> <b>Emisión:</b> 2022-08- 14 <b>Revisión:</b> 01 <b>Página</b> 82 de 70
	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE  PAUSAS ACTIVAS EN OPERADORES DE  MAQUINARIA PESADA.</b>	

### 6.2.7.3 Ajuste del volante.

**Figura 12.** *Regulación del volante*



- Al presionar la palanca de desbloqueo, permite que el volante pueda acercarse o alejarse del operador o, a su vez inclinarse hacia arriba o hacia abajo para facilitar la maniobra de la maquinaria.
- Es importante considerar que, si algún accesorio o mecanismo de la cabina que es de manipulación continua llegase a desgastarse, presentar fallas o se encuentra en mal estado, debe ser notificado a la autoridad pertinente para corregir estas falencias.
- Estas actividades de regulación y graduación de elementos o accesorios de la cabina de operación, se deben realizar antes de cada jornada. (Komatsu, 2017, p. 135)

### 6.2.8 Medidas preventivas de control en el medio (hombre y maquina)

Las acciones de control que se deben realizar en el medio, deben ser ejecutadas por el trabajador y son de uso opcional, cabe mencionar que “medio” hace referencia a la interacción entre la maquinaria propiamente dicha y el operador, las acciones propuestas son las siguientes:

 <p>Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo</p>	<b>SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL</b>	<b>Código:</b> <b>Emisión:</b> 2022-08- 14 <b>Revisión:</b> 01 <b>Página</b> 83 de 70
	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE PAUSAS ACTIVAS EN OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA.</b>	

- **El uso de respaldo lumbar.** Tiene que ser adaptable a cualquier tipo de silla, estar acabado en materiales de gel o espuma, debe incorporar el efecto de frio, debe adaptarse a la curvatura natural de la espalda, el uso de este articulo ayuda a sobrellevar el turno de trabajo.
- **El uso de almohadillas o cojines.** Su fabricación debe ser en espuma con un grosor de 5 centímetros, adaptable a cualquier tipo de asiento, su uso deberá obedecer a la estatura física del operador, ya que puede limitar o encarecer el acceso a pedales de control de la maquinaria.
- **Lubricación de palancas, pedales y volantes.** Los elementos de uso cotidiano en la cabina de control de la maquinaria, deben estar adecuadamente lubricados y calibrados para que su repetido accionar ayude a disminuir el esfuerzo físico, amortiguamiento de extremidades, molestia y dolor.

El uso de cualquier accesorio ergonómico ajeno a la dotación de la empresa y que ayude al operador a evitar dolor y molestia en sus extremidades, queda a criterio del mismo, siempre y cuando este no impida el correcto accionar en el desempeño de sus labores.

### 6.2.9 Medidas preventivas de control en el receptor (operador)

En este punto se actuará desde dos principios:

- Charlas de capacitación
- Pausas activas.

 <p>Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo</p>	<b>SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL</b>	<b>Código:</b> <b>Emisión:</b> 2022-08- 14 <b>Revisión:</b> 01 <b>Página</b> 84 de 70
	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE PAUSAS ACTIVAS EN OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA.</b>	

### 6.2.9.1 Charlas de capacitación.

Como es de conocimiento general, las charlas de capacitación al personal son medidas de control de mucha ayuda, para concientizar al grupo de trabajadores sobre los diferentes factores que están involucrados, en cuanto a la realización de las tareas que tienen que cumplir diariamente cuando están al frente de una maquinaria. Es por ello que una buena capacitación debe estar conformada por los siguientes aspectos:

**Tabla 11.** *Metodología para el desarrollo de charlas*

	<p><b>Tema:</b> es de vital importancia, debe de tener interés para el grupo objetivo</p> <p><b>Grupo objetivo:</b> definir claramente, para quienes va dirigida la charla</p> <p><b>Objetivo:</b> definir el cambio que se quiere lograr</p>
<b>Fase de preparación</b>	<p><b>Antecedentes:</b> poner en conocimiento los hechos suscitados para contrastar el objetivo de la capacitación</p> <p><b>Lugar, día y hora:</b> establecer con anterioridad con el objetivo de contar con la mayor cantidad de empleados</p> <p><b>Material de apoyo:</b> para mejor comprensión del tema, por ejemplo: videos, diapositivas, audios, relatos de terceras personas.</p>
	<p><b>Registro:</b> formatos para controlar la asistencia y para fines estadísticos. <b>Tabla 8</b></p> <p><b>Presentación:</b> es importante la identificación del instructor, para generar un ambiente de confianza</p> <p><b>Pre-test:</b> Mediante preguntas al azar, cuestionarios previos o simplemente con las ideas de los asistentes.</p>
<b>Fase de ejecución</b>	<p><b>Introducción al tema:</b> Se puede plantear algunas interrogantes, contando un caso, para atraer la atención de los asistentes.</p> <p><b>Desarrollo del tema:</b> debe desarrollarse el tema de forma clara y secuencial, en un lenguaje entendible y con tono de voz adecuado.</p> <p><b>Reforzamiento:</b> espacio para dudas, preguntas, alguna opinión o idea por parte de los asistentes.</p>

 <p>Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo</p>	<b>SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL</b>	<b>Código:</b> <b>Emisión:</b> 2022-08- 14 <b>Revisión:</b> 01 <b>Página</b> 85 de 70
	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE PAUSAS ACTIVAS EN OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA.</b>	

**Conclusiones y recomendaciones:** ideas u opiniones para charlas futuras, espacio destinado para expresar los fines de la capacitación

<b>Fase de evaluación</b>	<b>Post-test:</b> es opcional, se lo hace mediante preguntas dirigidas o cuestionarios previamente diseñados.  <b>Calificación y evaluación:</b> depende del modelo aplicado en el Post-test, queda a criterio del instructor.
---------------------------	--

*Nota:* adaptado de Guía para el desarrollo de charlas y talleres, (p. 8-9), por C. Minaya (2009).

### 6.2.9.2 PROCEDIMIENTO

#### a. Rutina de ejercicios para el cuello.

**Tabla 12.** *Rutina de ejercicios para cuello*

- **Inclinar la cabeza hacia la izquierda y hacia la derecha.**

<b>Grafico.</b>	
	
<b>Explicación</b>	<b>Frecuencia</b>
Incline su cabeza como si quisiera tocar el hombro con la oreja, hasta sentir una leve tensión. Mantener esta posición durante 10 segundos y repetir la misma acción hacia el otro lado. Puede	Realizar el ejercicio por cinco repeticiones. Cada repetición está conformada por 10 segundos a la izquierda y 10 segundos a la derecha

 <p>Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo</p>	<b>SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL</b>	<b>Código:</b> <b>Emisión:</b> 2022-08- 14 <b>Revisión:</b> 01 <b>Página</b> 86 de 70
	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE PAUSAS ACTIVAS EN OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA.</b>	

<p>ayudarse con la mano para generar una leve presión.</p> <p>Variación del ejercicio: cuando su cabeza se encuentre inclinada, puede levantar y bajar su mentón haciendo leves movimientos hasta sentir una ligera tensión, o a su vez puede mantener fija la posición y aplicar la misma frecuencia</p>	<p>Al final del ejercicio tiene 20 segundos de recuperación que consiste en mantener la cabeza en posición neutral o normal y con las manos aplicar ligeros masajes en la zona donde sintió una ligera tensión.</p> <p>Tiempo total del ejercicio: 2 minutos</p>
---	--

- **Inclinar la cabeza hacia adelante y hacia atrás**

<b>Grafico.</b>	
	
<b>Explicación</b>	<b>Frecuencia</b>
<p>Incline su cabeza hasta que su mentón toque su pecho hasta sentir una leve tensión. Mantener esta posición durante 10 segundos. Puede ayudarse entrelazando sus manos y colocándolas detrás de su cabeza para generar una presión leve. Del mismo modo levante su cabeza como si quisiera tocar la espalda con su nuca. Mantener esta posición durante 10 segundos.</p> <p><b>Variación del ejercicio:</b> cuando se encuentre inclinada su cabeza, puede inclinar a su vez hacia la derecha y hacia la izquierda haciendo ligeros movimientos hasta sentir una ligera tensión o mantener fija la posición y aplicar la misma frecuencia.</p>	<p>Realizar el ejercicio por cinco repeticiones.</p> <p>Cada repetición está conformada por 10 segundos hacia adelante y 10 segundos hacia atrás.</p> <p>Al final del ejercicio tiene 20 segundos de recuperación que consiste en mantener la cabeza en posición neutral o normal y con las manos aplicar ligeros masajes en la zona donde sintió una ligera tensión.</p> <p>Tiempo total del ejercicio: 2 minutos</p> <p>(Estiramientos.es, n.d.)</p>

- **Rotación de cuello hacia la izquierda y hacia la derecha**

<b>Grafico.</b>	
	
<b>Explicación</b>	<b>Frecuencia</b>
<p>Gire completamente la cabeza hacia un lado, como si quisiera mirar sobre el hombro, mantenga esta posición durante 10 segundos y vuelva a la posición inicial con un suave movimiento. Del mismo modo realice el ejercicio hacia el otro lado. Puede ayudarse con las manos para aplicar una leve presión en el mentón.</p> <p><b>Variación del ejercicio:</b> cuando se encuentre girada si cabeza, puede inclinar su mentón hacia abajo y hacia arriba hasta sentir una ligera tensión. O a su vez mantener la posición fija y aplicar la misma frecuencia.</p>	<p>Realizar el ejercicio por cinco repeticiones.</p> <p>Cada repetición está conformada por mantener 10 segundos rotado el cuello hacia la derecha y 10 segundos rotado el cuello hacia la izquierda.</p> <p>Al final del ejercicio tiene 20 segundos de recuperación que consiste en mantener la cabeza en posición neutral o normal y con las manos aplicar ligeros masajes en la zona donde sintió una ligera tensión.</p> <p>Tiempo total del ejercicio: 2 minutos</p>

- **Giro de cabeza**

<b>Grafico.</b>	
<p style="text-align: center;">Giros de cabeza</p> 	
<b>Explicación</b>	<b>Frecuencia</b>

<p>Colocar el mentón sobre el pecho (posición inicial) e imaginariamente empezar hacer círculos con su mentón, primero en sentido de giro de las manecillas del reloj y luego en contra del giro de las manecillas del reloj, cada ciclo debe durar 5 segundos. Realizar el ejercicio hasta sentir una leve tensión en todo su cuello.</p> <p><b>Variación del ejercicio:</b> colocar su cabeza en posición neutral, e imaginariamente hacer círculos con su coronilla, de igual manera debe durar 5 segundos cada ciclo y luego invertir el sentido de giro.</p>	<p>Realizar el ejercicio por cinco repeticiones.</p> <p>Cada repetición está conformada por realizar el giro en 5 segundos a la izquierda y por realizar el giro en 5 segundos a la derecha</p> <p>Al final del ejercicio tiene 10 segundos de recuperación que consiste en mantener la cabeza en posición neutral o normal y con las manos aplicar ligeros masajes en la zona donde sintió una ligera tensión.</p> <p>Tiempo total del ejercicio: 1 minuto</p>
---	---

**b. Rutina de ejercicios para la espalda.**

**Tabla 13.** Rutina de ejercicios para espalda

- **Inclinación de la espalda hacia la derecha y hacia la izquierda**

<b>Grafico.</b>	
	
<b>Explicación</b>	<b>Frecuencia</b>

 <p>Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo</p>	<b>SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL</b>	<b>Código:</b> <b>Emisión:</b> 2022-08- 14 <b>Revisión:</b> 01 <b>Página</b> 89 de 70
	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE PAUSAS ACTIVAS EN OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA.</b>	

<p>Se debe colocar de pie, lleva la mano izquierda al codo derecho y la mano derecha al codo izquierdo por detrás de la cabeza, flexiona tu torso hacia un lado y mantén esa posición por 5 segundos y del mismo modo hacia el otro lado.</p> <p><b>Variación del ejercicio:</b> cuando se encuentre inclinado puede balancear su peso o generar pequeños movimientos para un mejor estiramiento.</p>	<p>Realizar el ejercicio por cinco repeticiones.</p> <p>Cada repetición está conformada por realizar la inclinación hacia la izquierda y hacia la derecha</p> <p>Al final del ejercicio tiene 10 segundos de recuperación que sirven para dar masajes en la zona que sintió una leve tensión.</p> <p>Tiempo total del ejercicio: 1 minuto</p>
---	---

- **Inclinación de espalda hacia adelante**

<b>Grafico.</b>	
	
<b>Explicación</b>	<b>Frecuencia</b>
<p>De pie y con los pies ligeramente separados, entrelazar las manos en la parte posterior de la cabeza, con la espalda recta inclinarse hacia adelante formando un ángulo de 90° o hasta donde pueda mantener el equilibrio. Mantener la posición por un tiempo de 5 segundos hasta sentir una leve tensión en los músculos.</p>	<p>Realizar el ejercicio por cinco repeticiones.</p> <p>Cada repetición está conformada por realizar la inclinación hacia adelante y volver a la posición inicial.</p> <p>Al final del ejercicio tiene 10 segundos de recuperación que sirven para dar masajes en la zona que sintió una leve tensión.</p> <p>Tiempo total del ejercicio: 1 minuto</p>

- **Inclinación de espalda hacia atrás**

<b>Grafico.</b>	
	
<b>Explicación</b>	<b>Frecuencia</b>
<p>Colocarse de pie y apoyar las palmas de las manos en la espalda formando un ángulo de 45°, inclinarse hacia atrás hasta que sienta una leve tensión, mantener esta posición durante 5 segundos y regresar a la posición inicial.</p>	<p>Realizar el ejercicio por cinco repeticiones.</p> <p>Cada repetición está conformada por realizar la inclinación hacia atrás y volver a la posición inicial. Al final del ejercicio tiene 10 segundos de recuperación que sirven para dar masajes en la zona que sintió una leve tensión.</p> <p>Tiempo total del ejercicio: 1 minuto</p>

- **Giro del tronco hacia un lado y hacia el otro.**

<b>Grafico.</b>	
	
<b>Explicación</b>	<b>Frecuencia</b>

 <p>Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo</p>	<b>SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL</b>	<b>Código:</b> <b>Emisión:</b> 2022-08- 14 <b>Revisión:</b> 01 <b>Página</b> 91 de 70
	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE          PAUSAS ACTIVAS EN OPERADORES DE          MAQUINARIA PESADA.</b>	

<p>Colocarse de pie con los pies ligeramente separados y apoyar las palmas de las manos en la cintura, con la espalda recta girar hacia la derecha sin mover los brazos ni los pies, luego realizar el ejercicio hacia la izquierda hasta sentir una leve tensión. Mantener la posición por un tiempo de 10 segundos</p> <p><b>Variación del ejercicio:</b> cuando se encuentre la espalda girada, puede realizar leven movimientos de balanceo para estirar en mayor grado los músculos.</p>	<p>Realizar el ejercicio por cinco repeticiones.</p> <p>Cada repetición está conformada por realizar la inclinación hacia la derecha y hacia la izquierda.</p> <p>Al final del ejercicio tiene 20 segundos de recuperación que sirven para dar masajes en la zona que sintió una leve tensión.</p> <p>Tiempo total del ejercicio: 2 minutos</p>
---	---

- **Flexión de la espalda hacia el frente con los brazos extendidos**

<b>Grafico.</b>	
	
<b>Explicación</b>	<b>Frecuencia</b>
<p>Con los pies firmes en el suelo y ligeramente separados, inclinarse hacia adelante con los brazos extendidos en su totalidad, y sin flexionar las rodillas tratar de tocarse los pies con las palmas de las manos o con los dedos, mantener esa posición durante 10 segundos hasta sentir una leve tensión y volver a incorporarse a su posición inicial.</p>	<p>Realizar el ejercicio por cinco repeticiones.</p> <p>Cada repetición está conformada por realizar la inclinación hacia adelante y regresar a la posición inicial.</p> <p>Al final del ejercicio tiene 20 segundos de recuperación que sirven para dar masajes en la zona que sintió una leve tensión.</p> <p>Tiempo total del ejercicio: 2 minutos</p>

- **Movimiento de la cintura en círculos.**

<b>Grafico.</b>	
	
<b>Explicación</b>	<b>Frecuencia</b>
<p>De pie y con los pies ligeramente separados, colocar las manos en la cintura y hacer círculos en sentido de giro de las manecillas del reloj, cada giro debe durar un tiempo de 5 segundos , mantener los pies firmes en el suelo, realizar el ejercicio en ambos sentidos por un tiempo de 15 segundos.</p>	<p>Realizar el ejercicio por cinco repeticiones.</p> <p>Cada repetición está conformada por realizar el giro hacia la izquierda y hacia la derecha. Al final del ejercicio tiene 20 segundos de recuperación que sirven para dar masajes en la zona que sintió una leve tensión.</p> <p>Tiempo total del ejercicio: 2 minutos</p>

- **Inclinación de la cintura hacia la izquierda y hacia la derecha.**

<b>Grafico.</b>	
	
<b>Explicación</b>	<b>Frecuencia</b>

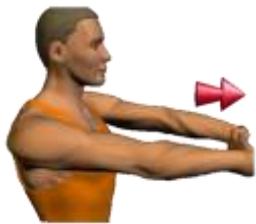
 <p>Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo</p>	<b>SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL</b>	<b>Código:</b> <b>Emisión:</b> 2022-08- 14 <b>Revisión:</b> 01 <b>Página</b> 93 de 70
	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE PAUSAS ACTIVAS EN OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA.</b>	

<p>De pie y con los pies ligeramente separados, colocar las manos en la cintura e inclinar la cintura hacia la derecha y mantener esa posición durante 10 segundos y del mismo modo hacerlo hacia la izquierda, hacerlo hasta el punto de sentir una leve tensión en los músculos, tratar de mantener los pies firmes en el piso.</p> <p><b>Variación del ejercicio:</b> cuando se encuentre en la posición indicada, puede ejercer leves balanceos o movimientos para estirar de mejor manera los músculos.</p>	<p>Realizar el ejercicio por cinco repeticiones.</p> <p>Cada repetición está conformada por realizar la inclinación hacia la izquierda y hacia la derecha.</p> <p>Al final del ejercicio tiene 20 segundos de recuperación que sirven para dar masajes en la zona que sintió una leve tensión.</p> <p>Tiempo total del ejercicio: 2 minutos</p>
--	---

**c. Rutina de ejercicios para brazos.**

**Tabla 14.** *Rutina de ejercicios para extremidades superiores*

- **Estiramiento de brazos hacia adelante con las manos entrelazadas.**

<b>Grafico.</b>	
	
<b>Explicación</b>	<b>Frecuencia</b>
<p>Con los pies firmes en el piso y separados levemente, entrelazar ambas manos y girar hasta quedar con las palmas hacia fuera, estirar los brazos hasta sentir una leve tensión y sin soltar las manos, mantener la posición durante 10 segundos y a la altura del pecho.</p>	<p>Realizar el ejercicio por cinco repeticiones.</p> <p>Cada repetición está conformada por realizar el estiramiento hacia adelante y regresar a la posición inicial. Al final del ejercicio tiene 10 segundos de recuperación que sirven para dar masajes en la zona que sintió una leve tensión.</p> <p>Tiempo total del ejercicio: 1 minuto</p>

- **Estiramiento de brazos entrecruzados.**

<p><b>Grafico.</b></p>	
	
<p><b>Explicación</b></p>	<p><b>Frecuencia</b></p>
<p>Con los pies firmes en el suelo y ligeramente separados, con la mano derecha tocar el omoplato del lado izquierdo y con la mano izquierda presionar levemente el codo derecho hasta sentir una leve presión, mantener esa posición por 10 segundos e intercambiar de posición con los brazos, el ejercicio debe realizarse a la altura del pecho.</p>	<p>Realizar el ejercicio por cinco repeticiones.  Cada repetición está conformada por realizar el estiramiento hacia la derecha y hacia la izquierda Al final del ejercicio tiene 20 segundos de recuperación que sirven para dar masajes en la zona que sintió una leve tensión.  Tiempo total del ejercicio: 2 minutos</p>

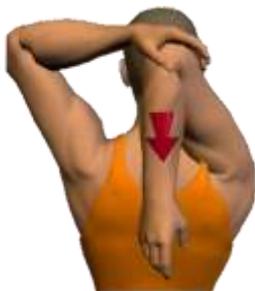
- **Estiramiento de brazos entrecruzados hacia arriba.**

<p><b>Grafico.</b></p>	
	
<p><b>Explicación</b></p>	<p><b>Frecuencia</b></p>

 <p>Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo</p>	<b>SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL</b>	<b>Código:</b> <b>Emisión:</b> 2022-08- 14 <b>Revisión:</b> 01 <b>Página</b> 95 de 70
	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE          PAUSAS ACTIVAS EN OPERADORES DE          MAQUINARIA PESADA.</b>	

<p>Con los pies firmes en el suelo y ligeramente separados, levantar los brazos con las palmas hacia fuera, luego entrecruzar las manos y estirar hacia arriba con los brazos por detrás de la cabeza hasta sentir una leve presión, mantener esta posición durante 10 segundos sin levantar los pies del piso, mantener la espalda recta en todo momento</p>	<p>Realizar el ejercicio por cinco repeticiones.</p> <p>Cada repetición está conformada por realizar el estiramiento hacia arriba y volver a la posición inicial.</p> <p>Al final del ejercicio tiene 10 segundos de recuperación que sirven para dar masajes en la zona que sintió una leve tensión.</p> <p>Tiempo total del ejercicio: 1 minuto</p>
---	---

- **Flexión de brazos por detrás de la cabeza.**

<b>Grafico.</b>	
	
<b>Explicación</b>	<b>Frecuencia</b>
<p>Con los pies firmes en el suelo y ligeramente separados, levantar los brazos por detrás de la cabeza y con la mano derecha tocar el omoplato derecho, con la mano izquierda ejercer una ligera presión en el codo derecho, mantener la posición durante 10 segundos y luego intercambiar de posiciones, mantener la espalda recta en todo momento</p>	<p>Realizar el ejercicio por cinco repeticiones.</p> <p>Cada repetición está conformada por realizar el estiramiento con el brazo derecho y con el brazo izquierdo. Al final del ejercicio tiene 20 segundos de recuperación que sirven para dar masajes en la zona que sintió una leve tensión.</p> <p>Tiempo total del ejercicio: 2 minutos</p>

- **Estiramiento de brazos por detrás de la espalda.**

<b>Grafico.</b>	
	
<b>Explicación</b>	<b>Frecuencia</b>
<p>Con los pies firmes en el suelo y ligeramente separados, estirar los brazos hacia atrás y colocar una palma sobre el dorso de la otra palma y entrelazar, estirar hacia atrás y ejercer una ligera presión hacia arriba hasta sentir una leve presión, mantener la posición durante 10 segundos e intercambiar de posición de manos. mantener la espalda recta en todo momento</p>	<p>Realizar el ejercicio por cinco repeticiones.</p> <p>Cada repetición está conformada por realizar el estiramiento con el brazo derecho y con el brazo izquierdo. Al final del ejercicio tiene 20 segundos de recuperación que sirven para dar masajes en la zona que sintió una leve tensión.</p> <p>Tiempo total del ejercicio: 2 minutos</p>

**d. Rutina de ejercicios para hombros.**

**Tabla 15.** *Rutina de ejercicios para hombros*

- **Levantamiento de hombros hacia arriba y hacia abajo.**

<b>Grafico.</b>


Explicación	Frecuencia
<p>Con los pies firmes en el suelo y los brazos ligeramente separados del tronco, levante ambos hombros hasta que sienta una leve tensión, debe mantener esa posición durante 10 segundos y volver a la posición inicial.</p>	<p>Realizar el ejercicio por cinco repeticiones.</p> <p>Cada repetición está conformada por realizar el levantamiento de hombros y volver a su posición inicial. Al final del ejercicio tiene 10 segundos de recuperación que sirven para dar masajes en la zona que sintió una leve tensión.</p> <p>Tiempo total del ejercicio: 1 minuto</p>

- **Movimientos circulares de los hombros.**

<b>Grafico.</b>	
	
Explicación	Frecuencia
<p>Con los pies firmes en suelo y ligeramente separados, estire sus brazos y sepárelos del tronco levemente, y empiece hacer círculos con los hombros, primero hacia atrás y luego hacia adelante, puede hacerlo con ambos hombros a la vez, debe realizar el movimiento durante 10 segundos para sentido de giro.</p>	<p>Realizar el ejercicio por cinco repeticiones.</p> <p>Cada repetición está conformada por realizar el movimiento hacia atrás y hacia adelante. Al final del ejercicio tiene 20 segundos de recuperación que sirven para dar masajes en la zona que sintió una leve tensión.</p> <p>Tiempo total del ejercicio: 2 minutos</p>

**e. Rutina de ejercicios para piernas**

**Tabla 16.** *Rutina de ejercicios para extremidades inferiores.*

- **Estiramiento de cuádriceps, flexión de rodilla hacia atrás.**

<b>Grafico.</b>	
	
<b>Explicación</b>	<b>Frecuencia</b>
<p>Colocar los pies firmes en el suelo, luego levantar el pie derecho con la rodilla flexionada hasta tocar con el talón el glúteo, luego con el brazo derecho sujetar el empeine del pie y generar una leve presión hasta sentir una ligera tensión, levantar el brazo izquierdo a la altura del hombro y hacia adelante para no perder el equilibrio. Mantener la posición durante 10 segundos y cambiar el ejercicio a la otra pierna siguiendo los mismos pasos</p>	<p>Realizar el ejercicio por cinco repeticiones.</p> <p>Cada repetición está conformada por realizar el estiramiento con la pierna izquierda y con la pierna derecha</p> <p>Al final del ejercicio tiene 20 segundos de recuperación que sirven para dar masajes en la zona que sintió una leve tensión.</p> <p>Tiempo total del ejercicio: 2 minutos</p>

- **Flexión y levantamiento de la rodilla hacia adelante.**

<b>Grafico.</b>
-----------------

	
Explicación	Frecuencia
<p>Partiendo de la posición inicial de siempre, levante su pierna derecha con la rodilla flexionada hasta tocar con su rodilla con su pecho, luego con sus manos entrelazadas y apoyadas en su canilla, debe aplicar una leve presión hasta sentir una ligera tensión, mantener la posición durante 10 segundos y luego realizar el ejercicio con la otra pierna.</p>	<p>Realizar el ejercicio por cinco repeticiones.</p> <p>Cada repetición está conformada por realizar el ejercicio con la pierna izquierda y con la pierna derecha. Al final del ejercicio tiene 20 segundos de recuperación que sirven para dar masajes en la zona que sintió una leve tensión.</p> <p>Tiempo total del ejercicio: 2 minutos</p>

- **Estiramiento de la pierna hacia atrás.**

<b>Grafico.</b>	
	
Explicación	Frecuencia

 <p>Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo</p>	<b>SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL</b>	<b>Código:</b> <b>Emisión:</b> 2022-08- 14 <b>Revisión:</b> 01 <b>Página</b> 100 de 70
	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE PAUSAS ACTIVAS EN OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA.</b>	

<p>Con el cuerpo bien posicionado, dar un paso hacia adelante con el pie derecho y luego doblar ambas rodillas hasta que la rodilla derecha forme un ángulo de 90° y la rodilla izquierda se apoye en el piso, enviar lo más atrás posible la rodilla de apoyo hasta que su empeine, su canilla y su rodilla estén en contacto con el piso (puede apoyar ambas manos en el piso hasta adoptar esta posición), luego ejercer presión hacia abajo con el tronco hasta sentir una leve tensión, debe mantener la posición durante 10 segundos e intercambiar la posición de las piernas.</p>	<p>Realizar el ejercicio por cinco repeticiones.</p> <p>Cada repetición está conformada por realizar el ejercicio con la pierna izquierda y con la pierna derecha. Al final del ejercicio tiene 20 segundos de recuperación que sirven para dar masajes en la zona que sintió una leve tensión.</p> <p>Tiempo total del ejercicio: 2 minutos</p>
---	--

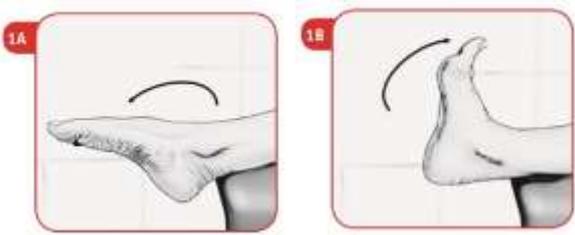
- **Estiramiento de la pierna hacia un lado.**

<b>Grafico.</b>	
	
<b>Explicación</b>	<b>Frecuencia</b>
<p>Con los pies firmes en el suelo y ligeramente separados, con la pierna derecha dar un paso hacia el costado, luego con la pierna izquierda estirada en su totalidad, girar el tobillo hasta que únicamente su talón tenga contacto con el piso, luego flexionar la rodilla derecha hasta que sienta una leve tensión en ambas piernas, debe mantener la posición durante 10 segundos y luego cambiar de posición. Las manos pueden estar apoyadas en las piernas o a su vez en la cintura.</p>	<p>Realizar el ejercicio por cinco repeticiones.</p> <p>Cada repetición está conformada por realizar el ejercicio con la pierna izquierda y con la pierna derecha. Al final del ejercicio tiene 20 segundos de recuperación que sirven para dar masajes en la zona que sintió una leve tensión.</p> <p>Tiempo total del ejercicio: 2 minutos</p>

**f. Rutina de ejercicios para pies.**

**Tabla 17.** Rutina de ejercicios para pies y tobillos

- **Flexión de tobillos hacia arriba y hacia abajo.**

<b>Grafico.</b>	
	
<b>Explicación</b>	<b>Frecuencia</b>
<p>Se recomienda realizar el ejercicio sentado, únicamente los talones deben tocar el piso, luego se debe estirar el pie para abajo y debe mantener esa posición hasta sentir una ligera tensión luego debe encoger el pie o contraerlo hasta sentir una ligera tensión, debe mantener la posición durante 10 segundos en cada posición. Y se debe realizar el ejercicio con ambos pies.</p>	<p>Realizar el ejercicio por cinco repeticiones.</p> <p>Cada repetición está conformada por realizar el ejercicio hacia abajo y hacia arriba. Al final del ejercicio tiene 20 segundos de recuperación que sirven para dar masajes en la zona que sintió una leve tensión.</p> <p>Tiempo total del ejercicio: 2 minutos</p>

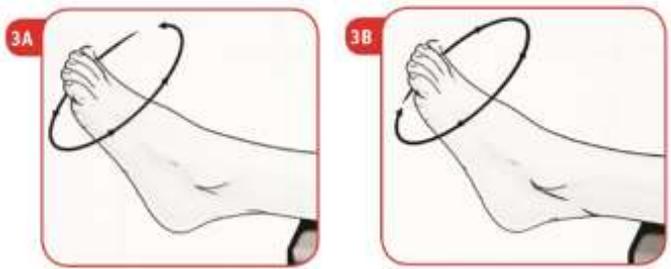
- **Flexión de tobillos hacia la izquierda y hacia la derecha.**

<b>Grafico.</b>	
	

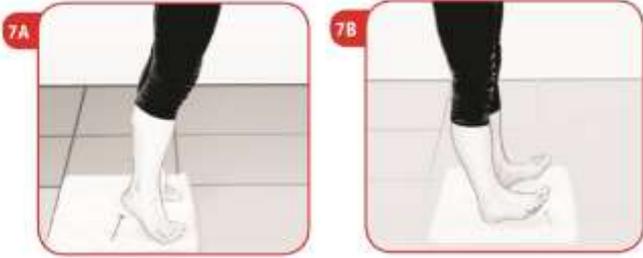
 <p>Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo</p>	<b>SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL</b>	<b>Código:</b> <b>Emisión:</b> 2022-08- 14 <b>Revisión:</b> 01 <b>Página</b> 102 de 70
	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE          PAUSAS ACTIVAS EN OPERADORES DE          MAQUINARIA PESADA.</b>	

Explicación	Frecuencia
<p>Se recomienda realizar el ejercicio sentado, debe mantener en el aire ambos pies y debe mantener la posición normal, es decir formando un ángulo de 90° entre el pie y la pierna, luego debe mover los pies hacia afuera hasta sentir una ligera tensión y del mismo modo debe girar los pies hacia adentro, debe mantener por 10 segundos el pie en cada posición.</p>	<p>Realizar el ejercicio por cinco repeticiones.</p> <p>Cada repetición está conformada por realizar el ejercicio hacia afuera y hacia adentro. Al final del ejercicio tiene 20 segundos de recuperación que sirven para dar masajes en la zona que sintió una leve tensión.</p> <p>Tiempo total del ejercicio: 2 minutos</p>

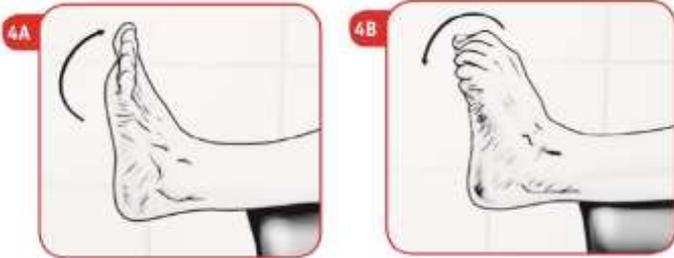
- **Movimientos circulatorios del pie hacia la izquierda y hacia la derecha.**

<b>Grafico.</b>	
	
Explicación	Frecuencia
<p>Se recomienda estar sentado y elevar ligeramente los pies, con los dedos de los pies hacer círculos en sentido horario y luego en sentido antihorario, tratar de hacer ejercicio hasta sentir una ligera tensión, realizar el ejercicio durante 10 segundos y realizar de 5 a 10 círculos en cada sentido de giro.</p>	<p>Realizar el ejercicio por cinco repeticiones.</p> <p>Cada repetición está conformada por realizar el giro hacia adentro y hacia afuera. Al final del ejercicio tiene 20 segundos de recuperación que sirven para dar masajes en la zona que sintió una leve tensión.</p> <p>Tiempo total del ejercicio: 2 minutos</p>

- **Levantamiento en punta de pies y en talones.**

<b>Grafico.</b>	
	
<b>Explicación</b>	<b>Frecuencia</b>
<p>Colocarse de pie y separar de 20 a 30 cm un pie del otro, colocar los brazos en la cintura o libres en el aire para mantener el equilibrio, luego elevar los talones y únicamente apoyarse en los dedos de los pies (pararse en puntillas), mantener la posición hasta sentir una ligera tensión, luego de ello asentar los talones y elevar los dedos de los pies para únicamente tocar el piso con los talones, mantener la posición hasta sentir una ligera tensión durante 10 segundos en cada sentido.</p>	<p>Realizar el ejercicio por cinco repeticiones.</p> <p>Cada repetición está conformada por pararse en puntillas y pararse en los talones. Al final del ejercicio tiene 20 segundos de recuperación que sirven para dar masajes en la zona que sintió una leve tensión.</p> <p>Tiempo total del ejercicio: 2 minutos</p>

- **Recoger y estilar los dedos de los pies.**

<b>Grafico.</b>	
	
<b>Explicación</b>	<b>Frecuencia</b>

 <p>Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo</p>	<b>SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL</b>	<b>Código:</b> <b>Emisión:</b> 2022-08- 14 <b>Revisión:</b> 01 <b>Página</b> 104 de 70
	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE PAUSAS ACTIVAS EN OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA.</b>	

<p>Estar sentado y elevar los pies, colocar los pies en sentido normal sin doblar el tobillo, luego tratar de hacer un puño con los dedos de los pies hasta sentir una ligera tensión, luego estirar los dedos o soltar el agarre, debe mantener la posición por 10 segundos.</p>	<p>Realizar el ejercicio por cinco repeticiones.</p> <p>Cada repetición está conformada por encoger y estirar los dedos Al final del ejercicio tiene 20 segundos de recuperación que sirven para dar masajes en la zona que sintió una leve tensión.</p> <p>Tiempo total del ejercicio: 2 minutos</p>
---	---

#### **6.2.10 Consideraciones generales.**

- a. Todos los ejercicios deben realizarse con la espalda recta
- b. No es necesario hacer todos los ejercicios, sino únicamente el grupo de ejercicios que sean necesarios para sus molestias o dolencias.
- c. En caso de no sentir mejoría o alivio, acudir obligatoriamente con el medico ocupacional.
- d. Los ejercicios puede realizarlos antes, durante y después de cada jornada laboral
- e. Realizar los ejercicios en espacios donde tenga libre movilidad y no ocasiona accidentes

 <p>Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo</p>	<p><b>SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL</b></p>	<p><b>Código:</b>  <b>Emisión:</b> 2022-08- 14  <b>Revisión:</b> 01  <b>Página</b> 105 de 70</p>
	<p><b>PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE PAUSAS ACTIVAS EN OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA.</b></p>	

### 6.2.11 Bibliografía.

Abudinen, K., Ciro, M., Garzón, C., & Solano, J. (2017). *Instituto Colombiano de Bienestar Familiar.*

Estiramientos.es. (n.d.). *Tablas de estiramientos (stretching).* Retrieved November 2, 2023, from <https://www.estiramientos.es/>

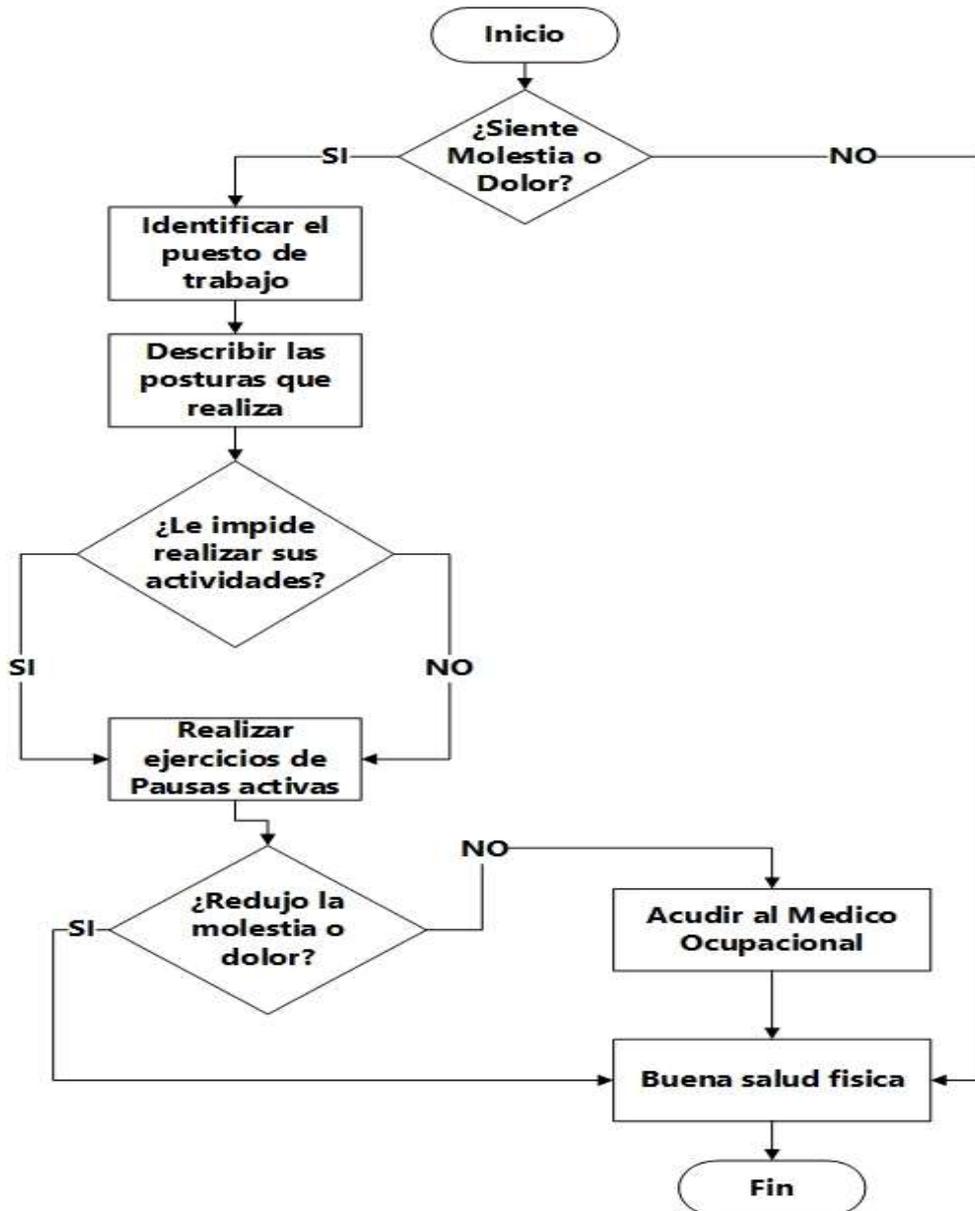
Komatsu. (2017). *Manual de Operación y Mantenimiento de equipo caminero.*

Minaya, C. (2009). *GUÍA PARA EL DESARROLLO DE CHARLAS Y TALLERES.*

Ministerio del Trabajo. (2008). *REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS.*

**6.2.12 ANEXOS.**

**Anexo 1.** Diagrama de flujo para la aplicación de pausas activas.



Fuente: elaboración propia.



## 7 BIBLIOGRAFÍA

Abascal, E., & Grande, I. (2005). *Análisis de encuestas*. ESIC EDITORIAL.

[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=qFczOOiwRSgC&oi=fnd&pg=PA9&dq=que+son+las+encuestas+&ots=eC\\_DFcMbUh&sig=wosrHrgk6lMqFN5Y2VXYy\\_bhPOA#v=onepage&q=que son las encuestas&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=qFczOOiwRSgC&oi=fnd&pg=PA9&dq=que+son+las+encuestas+&ots=eC_DFcMbUh&sig=wosrHrgk6lMqFN5Y2VXYy_bhPOA#v=onepage&q=que son las encuestas&f=false)

Arteaga, G. (2022). *Qué es la investigación de campo: Definición, métodos, ejemplos y ventajas - TestSiteForMe*. Testsiteforme.

<https://www.testsiteforme.com/investigacion-de-campo/>

Bao, S., Howard, N., & Lin, J.-H. (2020). Are Work-Related Musculoskeletal Disorders Claims Related to Risk Factors in Workplaces of the Manufacturing Industry? *Annals of Work Exposures and Health*, 64(2), 152–164.

<https://doi.org/10.1093/annweh/wxz084>

Cantos, C. (2013). “IDENTIFICACIÓN, PROCEDIMIENTOS PARA MEDICIÓN, PROCEDIMIENTOS PARA EVALUACIÓN, CONTROL Y VIGILANCIA: DE LOS RIESGOS QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL RÍO.” 238.

Castilla y León, J. de. (2019). PREVENCIÓN CASTILLA Y LEÓN Monográfico sobre LA JUNTA ENTREGA EN ÁVILA LOS PREMIOS A LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DE CASTILLA Y LEÓN 2017. 11, 98. [www.jcyl.es](http://www.jcyl.es)

Cilveti, S., & Idoate, V. (2000). *PROTOSCOLOS DE VIGILANCIA SANITARIA ESPECÍFICA POSTURAS FORZADAS COMISIÓN DE SALUD PÚBLICA CONSEJO INTERTERRITORIAL DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD*. 52.

- Código del Trabajo. (2020). Código del trabajo, Dirección del Trabajo. *Registro Oficial Suplemento*, 167(193), 1–99. <http://www.lexis.com.ec/wp-content/uploads/2018/09/CODIGO-DEL-TRABAJO.pdf>
- Diego-MAs, J. A. (2015). *OCRA Check-List - Evaluación rápida del riesgo por movimientos repetitivos de los miembros superiores*. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>
- Dorles, J. (2018). *¿Qué es la seguridad en el trabajo? | Blog Recursos Humanos | AMEDIRH*. Amdeirh. <https://www.amedirh.com.mx/blogrh/sector-energetico-en-rh/que-es-la-seguridad-en-el-trabajo/>
- Escobar-Pérez, J., & Martínez, Á. C. (2008). *Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación a su utilización*. [https://www.researchgate.net/publication/302438451\\_Validez\\_de\\_contenido\\_y\\_juicio\\_de\\_expertos\\_Una\\_aproximacion\\_a\\_su\\_utilizacion](https://www.researchgate.net/publication/302438451_Validez_de_contenido_y_juicio_de_expertos_Una_aproximacion_a_su_utilizacion)
- González, D. (2018). *Prevención de Riesgos Laborales e Implementación del programa de SST Centro de Educación Continua EPN*. Centro de Educación Continua EPN. <https://www.cec-eqn.edu.ec/cursos/curso/prevencion-de-riesgos-laborales-e-implementacion-del-programa-de-sst>
- GTC-45. (2012). *GUÍA TÉCNICA GTC COLOMBIANA 45 GUÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y LA VALORACIÓN DE LOS RIESGOS EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL*. 571.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). Principios de Administración de Operaciones. In *Pearson Educación*.

[https://www.academia.edu/36437480/Administración\\_de\\_operaciones\\_Heizer\\_and\\_Render\\_7ed](https://www.academia.edu/36437480/Administración_de_operaciones_Heizer_and_Render_7ed)

Hidalgo, G. (2020). GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS PARA EL PERSONAL OPERATIVO DE MAQUINARIA PESADA DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE CHIMBORAZO. *Alternativas de Evaluación Del Lenguaje En Niños Pre Escolares*, 53.

<http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/7646/1/06678.pdf>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2003). Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos Relativos a la Manipulación manual de Cargas. *Real Decreto Guía Técnica*, 60.

Llorca, J., Llorca, L., & Llorca, M. (2015). *Manual de ergonomía aplicada a la prevención de riesgos laborales*. Pirámide (Grupo Anaya, S. A.),.

López, L., & Campos, Y. (2020). Vista de Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos y posturas forzadas en artesanos del calzado en Ambato-Ecuador. *Revista Cuatrimestral "Conecta Libertad,"* 51.

<https://revistaitsl.itslibertad.edu.ec/index.php/ITSL/article/view/175/369>

López, P. (2004). *POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO*.

Luis Arrequin. (2010). *Salud y Trabajo Terminología básica. Daños profesionales y técnicas de prevención*.

Luttmann, A., Jäger, M., Griefahn, B., Caffier, G., Liebers, F., & Steinberg, U. (2004). *Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar e trabajo*.

<https://apps.who.int/iris/handle/10665/42803>

- María Cristina Müggenburg Rodríguez, M. V., & Iñiga Pérez Cabrera, M. (2007). Los maestros escriben Tipos de estudio en el enfoque de investigación cuantitativa. *Revista Enfermería Universitaria ENEO-UNAM*, 4(1).
- Mondelo, P., Gregori, E., & Barrau, P. (1999). Ergonomía I Fundamentos. In *Ergonomía I Fundamentos*.
- Niebel, B. W., & Freivalds, A. (2009). Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo. In *Educación* (Vol. 12).
- Obregón, M. (2016). *Fundamentos de Ergonomía* (M. A. Aranceta (ed.); Primera). Grupo Editorial Patria.
- Organización Internacional del Trabajo. (2019). Seguridad y salud en el centro del futuro del trabajo. In *Oit*. [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms\\_686762.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms_686762.pdf)
- Rivera, F. (2020). *Biomecánica, principio fundamental de la ergonomía*. – UNEHS. Coaching y Asesoría En Seguridad, Salud y Medio Ambiente. <https://unehs.com/21/09/2020/biomecanica-principio-fundamental-de-la-ergonomia/>
- Roberto Hernández Sampieri, Fernández, C., & Baptista, M. del P. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGRAW-HILL.
- Ruiz-Frutos, C., García, A., Delclós, J., Ronda, E., & Benavides, F. (2014). *Salud Laboral: Conceptos Y Técnicas Para La Prevención de Riesgos Laborales*. [https://books.google.com.ec/books?id=zY1hEAAAQBAJ&pg=PA33&dq=gestion+de+riesgos+ergonomicos&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwi5mOqlvvL4AhVHmIQIHfSzCE4Q6AF6BAgEEAI#v=onepage&q=gestion de riesgos ergonomicos&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=zY1hEAAAQBAJ&pg=PA33&dq=gestion+de+riesgos+ergonomicos&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwi5mOqlvvL4AhVHmIQIHfSzCE4Q6AF6BAgEEAI#v=onepage&q=gestion+de+riesgos+ergonomicos&f=false)

Santoya, T. (2022). ▷ *Riesgos Ergonómicos: Qué son, Tipos y Prevención*. Riesgos Laborales. <https://riesgoslaborales.info/riesgo-ergonomico/>

SGRT. (2018). *SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO BOLETÍN ESTADÍSTICO Resumen*. [www.iess.gob.ec](http://www.iess.gob.ec).

Valls, A. (2018). *Movimientos Repetidos en el ámbito laboral | Blogs*. Quirónprevención. <https://www.quironprevencion.com/blogs/es/prevenidos/movimientos-repetidos-ambito-laboral>

Vargas, P. A. V., & Villalta, Y. Y. C. (2021). *Sobrecarga postural y dolencias musculoesqueléticas en obreros de una cadena ferretera Postural overload and musculoskeletal injuries in workers of a hardware chain*. 5, 24–33.

## 8 ANEXOS.

### Anexo 3. Validación de la encuesta por un experto.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



#### JUICIO DE EXPERTOS SOBRE LA ENCUESTA A REALIZARSE A LOS OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA Y EQUIPO CAMINERO DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PROVINCIAL DE CHIMBORAZO.

Por medio de la presente hago constar la validación del instrumento a aplicarse en el proyecto de Investigación “GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS PARA LA PREVENCIÓN DE TRASTORNOS MUSCULO ESQUELÉTICOS EN LOS OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO” PERIODO 2022.

#### Instrucciones:

Coloque un x en cada casillero indicando si la pregunta a evaluar es: válida, poco valida o inválida

N°	Preguntas	Criterio de Evaluación			Observaciones
		Válida	Poco Válida	Inválida	
1	¿Qué edad tiene?	X			
2	¿En qué turno labora?	X			
3	Del siguiente listado de maquinaria, seleccione ¿Cuál de todas ellas conduce normalmente?	X			
4	¿Cuánto tiempo trabaja en este puesto?	X			
5	Durante la jornada de trabajo, ¿opera o maneja la misma maquinaria o cambia de equipo?	X			
6	Aparte de sus actividades como operador, ¿qué otras actividades realizan?	X			



7	¿Seleccione la forma en que realiza su trabajo y el tiempo que pasa en esa posición?	X			
8	¿Durante CUÁNTO TIEMPO tiene que trabajar adoptando o realizando las siguientes posturas?	X			
9	Responda de acuerdo al gráfico presentado y señale durante qué tiempo realiza esa acción y que peso aproximado levanta	X			
10	Para cada zona corporal indica si tienes MOLESTIA O DOLOR, su FRECUENCIA, si te ha IMPEDIDO REALIZAR TU TRABAJO ACTUAL, y si esa molestia o dolor se han producido COMO CONSECUENCIA DE LAS TAREAS QUE REALIZAS EN EL PUESTO MARCADO EN LA PRIMERA PÁGINA DEL CUESTIONARIO (Pregunta 3).	X			

Luego de hacer la respectiva evaluación a la encuesta puedo afirmar que:

Criterio final del cuestionario Evaluado		
Valido	Poco Válido	Inválido
X		

<b>Validada por:</b>	Ing. Edmundo Cabezas	<b>Firma</b>		Firma digitalizada por: EDMUNDO BOLIVAR CABEZAS HÉREDIA
<b>C.I.</b>	0602194656			
<b>Fecha de validación</b>	Lunes 04/07/2022			

#### Anexo 4. Cuestionario de riesgos ergonómicos.

##### CUESTIONARIO DE FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS.

**Objetivo:** este cuestionario pretende identificar los factores de riesgos ergonómicos en los operadores de maquinaria pesada y equipo caminero del Consejo Provincial de Chimborazo.

**NOTA: EL CUESTIONARIO ES ANÓNIMO.**

Por favor, RESPONDA A TODAS LAS PREGUNTAS señalando con X la casilla correspondiente.

Fecha de evaluación  día  mes  año

##### PREGUNTAS.

1. ¿Qué edad tiene?

2. ¿En qué turno labora?

Turno fijo de la mañana

Turno rotativo

Turno fijo de la tarde

Jornada partida (mañana y tarde)

Turno fijo de la noche

Horario irregular

3. Del siguiente listado de maquinaria, seleccione ¿Cuál de todas ellas conduce normalmente?

Excavadora

Tanquero

Retroexcavadora

Volquetas

Oruga

Tractores

Pavimentadora

La cargadora

Rodillo

Otra (especifique cual)

Motoniveladora

4. ¿Cuánto tiempo trabaja en este puesto?

Menos de 1 año

Entre 1 y 5 años

Más de 5 años

5. Durante la jornada de trabajo, ¿opera o maneja la misma maquinaria o cambia de equipo?

Si, manejo la misma maquinaria

No manejo la misma maquinaria (Especifique cual)

**6. Aparte de sus actividades como operador, ¿qué otra actividad realiza?**

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> No realizo ninguna actividad | <input type="checkbox"/> Llenar documentación          |
| <input type="checkbox"/> Realiza mantenimientos       | <input type="checkbox"/> Manejo de vehículos pequeños. |
| <input type="checkbox"/> Limpieza de la maquinaria    | <input type="checkbox"/> Otra (Especifique cual)       |

**7. ¿Seleccione la forma habitual en que realiza su trabajo y el tiempo que pasa en esa posición?**

	Nunca/ Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas
Sentado (silla, taburete, vehículo, apoyo lumbar, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De pie sin andar apenas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caminando	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caminando mientras subo o bajo niveles diferentes (peldaños, escalera, rampa, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De rodillas/en cuclillas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tumbado sobre la espalda o sobre un lado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**8. ¿Durante CUÁNTO TIEMPO tiene que trabajar adoptando o realizando las siguientes posturas?**

**Esta postura, ¿tiene que REPETIRLA cada pocos segundos, o MANTENERLA FIJA un tiempo?**

	Nunca/ Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas	La repito	La mantengo fija
 <b>Inclinar la espalda/tronco hacia delante</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	<b>Inclinar la espalda/tronco hacia un lado o ambos</b>	<input type="checkbox"/>					
	<b>Ejerciendo presión con uno de los pies</b>	<input type="checkbox"/>					
	<b>Inclinar el cuello/cabeza hacia un lado o ambos</b>	<input type="checkbox"/>					
	<b>Girar el cuello/cabeza</b>	<input type="checkbox"/>					

9. Responda de acuerdo al gráfico presentado y señale durante qué tiempo realiza esa acción y que peso aproximado levanta.

<p><b>LEVANTAR MANUALMENTE, objetos, herramientas, materiales de MÁS DE 3KG</b></p> 	<b>¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar realizando esta acción?</b>		<b>Los PESOS que con mayor frecuencia levantas son de:</b>	
	<input type="checkbox"/>	Nunca/menos de 30 minutos.	<input type="checkbox"/>	Entre 3 y 5kg
	<input type="checkbox"/>	Entre 30 min y 2 horas	<input type="checkbox"/>	Entre 5 y 15kg
	<input type="checkbox"/>	Entre 2 y 4 horas	<input type="checkbox"/>	Entre 15 y 23kg
	<input type="checkbox"/>	Más de 4 horas	<input type="checkbox"/>	Más de 23kg
	<input type="checkbox"/>	No aplica	<input type="checkbox"/>	No aplica
	<b>Señala si habitualmente:</b>			
<input type="checkbox"/>	Levantas la carga tu solo/a (sin ayuda de otra persona)			
<input type="checkbox"/>	Levantas la carga por debajo de tus rodillas			
<input type="checkbox"/>	Levantas la carga por encima de tus hombros			
<input type="checkbox"/>	Mantienes los brazos extendidos sin poder apoyar la carga en tu cuerpo			
<input type="checkbox"/>	Levantas la carga con dificultad por no tener buen agarre (sin asa)			
<input type="checkbox"/>	Tienes que levantar la carga cada pocos segundos			
<input type="checkbox"/>	No aplica			
<p><b>TRANSPORTAR MANUALMENTE objetos, herramientas, materiales de MÁS DE 3KG</b></p>	<b>¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar realizando esta acción?</b>		<b>Los PESOS que con mayor frecuencia transportas son de:</b>	
	<input type="checkbox"/>	Nunca/menos de 30 minutos.	<input type="checkbox"/>	Entre 3 y 5kg
	<input type="checkbox"/>	Entre 30 min y 2 horas	<input type="checkbox"/>	Entre 5 y 15kg

	<input type="checkbox"/>	Entre 2 y 4 horas	<input type="checkbox"/>	Entre 15 y 23kg
	<input type="checkbox"/>	Más de 4 horas	<input type="checkbox"/>	Más de 23kg
	<input type="checkbox"/>	No aplica	<input type="checkbox"/>	No aplica
	<b>Señala si habitualmente:</b>			
	<input type="checkbox"/>	Transportas la carga tu solo/a (sin ayuda de otra persona)		
	<input type="checkbox"/>	Transportas la carga con los brazos extendidos sin apoyar la carga en tu cuerpo y sin doblar los codos		
	<input type="checkbox"/>	Transportas la carga con dificultad por no tener buen agarre (sin asa)		
<input type="checkbox"/>	Caminas más de 10 metros transportando la carga			
<input type="checkbox"/>	Tienes que transportar la carga cada pocos segundos			
<input type="checkbox"/>	No aplica			
<p><b>EMPUJAR Y/O ARRASTRAR MANUALMENTE o utilizando algún equipo (carretilla, transpaleta, carro...) objetos, herramientas, materiales de MÁS DE 3KG</b></p> 	<b>¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar realizando esta acción?</b>			
	<input type="checkbox"/>	Nunca/Menos de 30 minutos		
	<input type="checkbox"/>	Entre 30 minutos y 2 horas		
	<input type="checkbox"/>	Entre 2 y 4 horas		
	<input type="checkbox"/>	Más de 4 horas		
	<input type="checkbox"/>	No aplica		
	<b>Señala si habitualmente:</b>			
	<input type="checkbox"/>	Tienes que hacer mucha fuerza para iniciar el empuje y/o arrastre		
	<input type="checkbox"/>	Tienes que hacer mucha fuerza para desplazar la carga		
	<input type="checkbox"/>	La zona donde tienes que poner las manos al empujar y/o arrastrar no es adecuada (muy alta, muy baja, difícil de agarrar, etc.)		
	<input type="checkbox"/>	Tienes que caminar más de 10 metros empujando y/o arrastrando la carga		
	<input type="checkbox"/>	Tienes que empujar y/o arrastrar la carga cada pocos segundos		
<input type="checkbox"/>	No aplica			

**10. Para cada zona corporal indique si tienes MOLESTIA O DOLOR, su FRECUENCIA, si te ha IMPEDIDO REALIZAR TU TRABAJO ACTUAL, y si esa molestia o dolor se han producido COMO CONSECUENCIA DE LAS TAREAS QUE REALIZAS EN EL PUESTO MARCADO EN LA PRIMERA PÁGINA DEL CUESTIONARIO (Pregunta 3).**

**NOTA: SEÑALE SOLO LOS CASILLEROS QUE USTED CONSIDERE QUE HA PADECIDO EN ALGUNA OCASIÓN.**

ZONA CORPORAL	¿Tienes molestia o dolor en esta zona?	¿Con qué frecuencia?			¿Te ha impedido alguna vez realizar tu TRABAJO ACTUAL?		¿Se ha producido como consecuencia de las tareas del PUESTO MARCADO?		
	Molestia	Dolor	A veces	veces	Muchas	Si	No	Si	No
	Cuello, hombros y/o espalda dorsal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Espalda lumbar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Codos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Manos y/o muñecas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Piernas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Rodillas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pies	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nota: encuesta adaptada de ISTAS-ERGOPAR

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN.

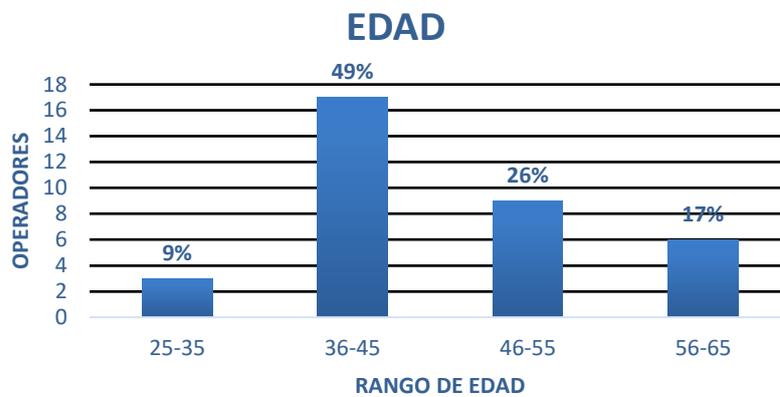
**Anexo 5. Resultados de la evaluación de la encuesta ergonómica.**

**8.1 Resultados de la evaluación.**

**8.1.1 Análisis e interpretación de los resultados.**

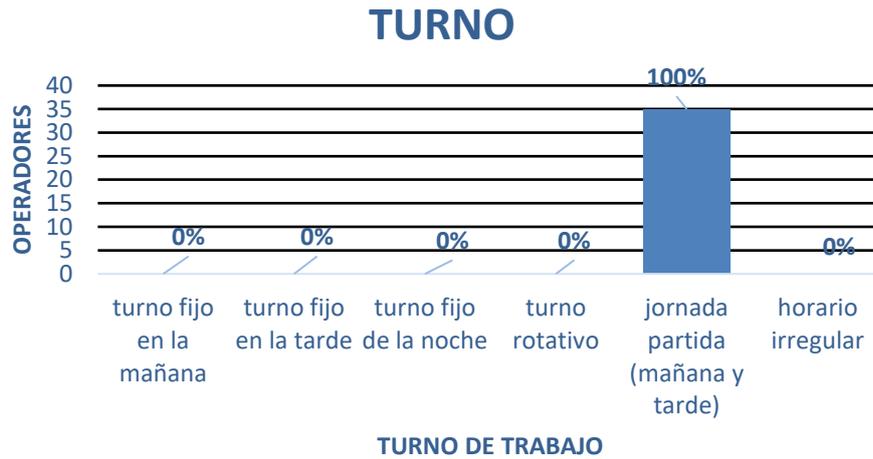
Los resultados obtenidos de la encuesta son los presentados a continuación:

**Pregunta 1. ¿Qué edad tiene?**



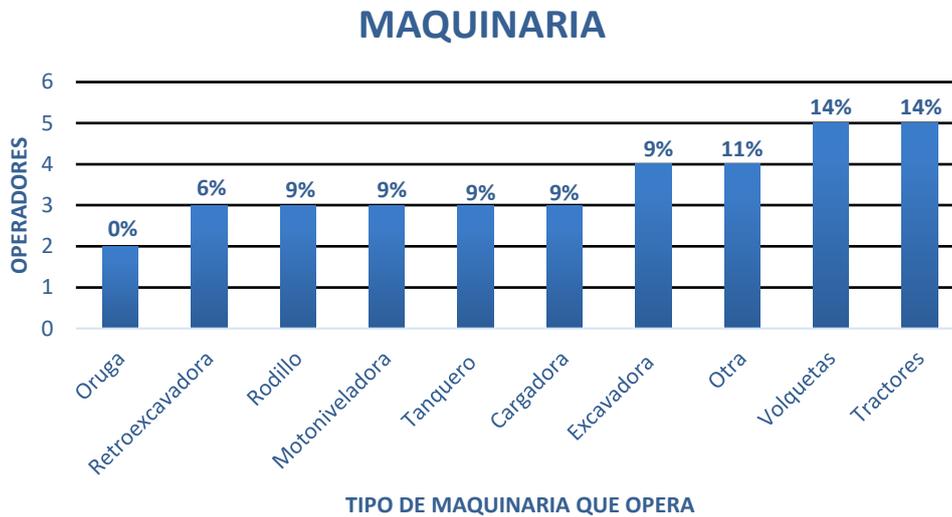
**Interpretación.** - La edad promedio que el personal a cargo de maquinaria pesada es del rango entre 36 a 45 años con un porcentaje de 48.6%, seguido de las edades entre 46 y 55 años con un porcentaje de 25.7%, los operadores que oscilan entre edades de 56 a 65 años tienen un porcentaje de 17.1% y finalmente los operadores de menor rango de edad agrupados en el rango de 25 a 35 años tienen un porcentaje del 8.6%

**Pregunta 2. ¿En qué turno labora?**



**Interpretación.** - Por lo general todos los operadores laboran en turnos de jornada partida o jornada única, esto quiere decir que todos laboran en la mañana y parte de la tarde, cumpliendo un horario de 8 horas diarias.

**Pregunta 3. Del siguiente listado de maquinaria seleccione, ¿Cuál de todas ellas conduce normalmente?**



**Interpretación.** - Del total de encuestados, 5 personas manejan volquetas y 5 personas manejan tractores, 4 personas operan excavadoras, 3 personas respectivamente

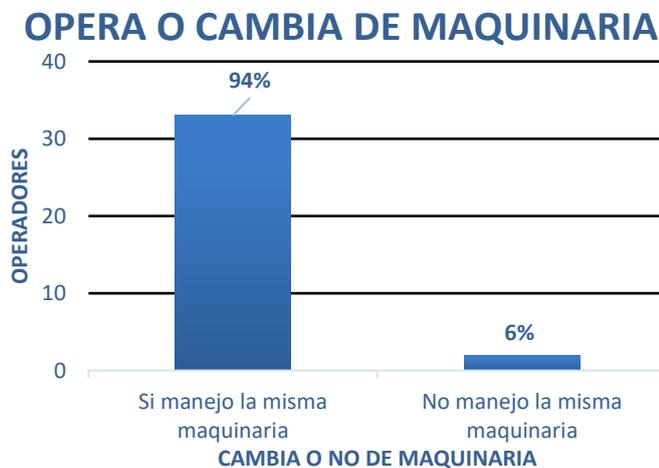
operan retroexcavadora, rodillo, motoniveladora, tanquero y cargadora, 2 personas operan la oruga y 4 personas señalaron que operan otra maquinaria.

**Pregunta 4. ¿Cuánto tiempo trabaja en este puesto?**



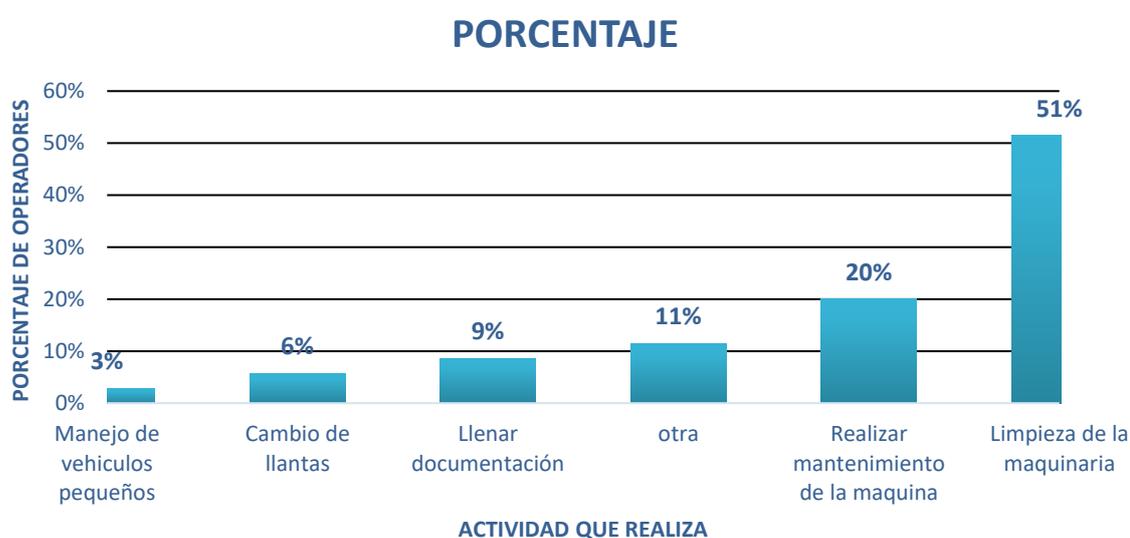
**Interpretación.** - El 82.9% representado por 29 encuestados, señalaron que trabajan más de 5 años como operadores de maquinaria pesada, el porcentaje restante se divide igualitariamente entre operadores que trabajan entre 1 a 5 años y operadores que trabajan menos de un año, todo esto debido a que recientemente se incorporaron a la institución, pero anteriormente ya prestaban servicios como operadores de maquinaria pesada.

**Pregunta 5. Durante la jornada de trabajo, ¿Opera o maneja la misma maquinaria o cambia de equipo?**



**Interpretación.** - De la población total de encuestados el 97% que representa a 34 operadores, indicaron que durante la jornada de trabajo diaria operan el mismo equipo caminero, mientras que un operador señaló que durante la jornada de trabajo diaria puede operar una o dos maquinarias diferentes a la asignada.

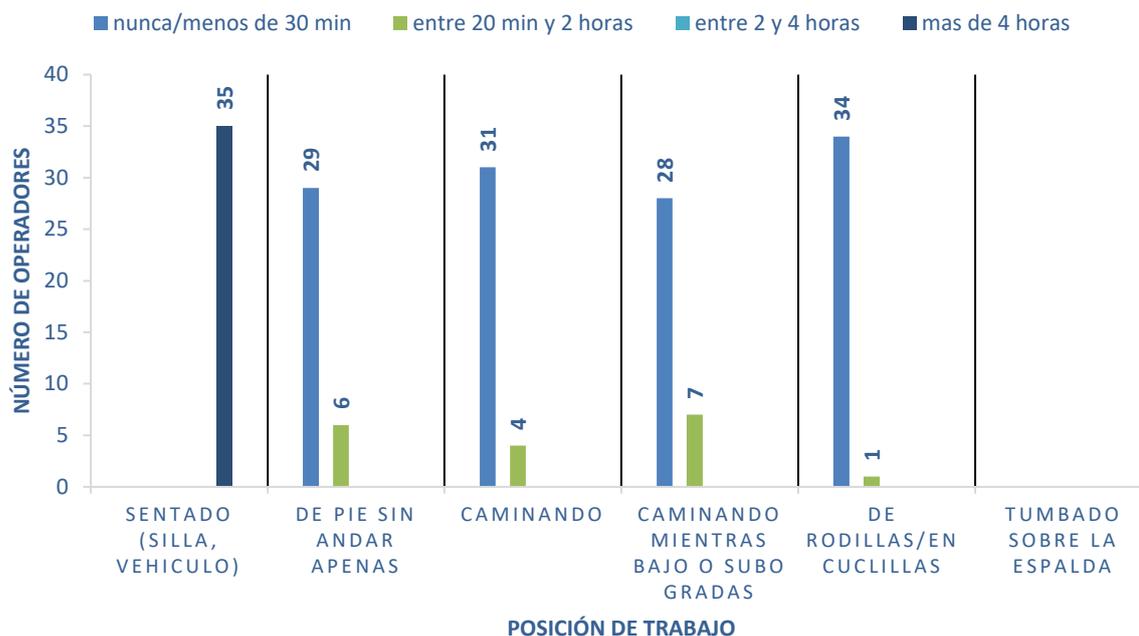
**Pregunta 6. Aparte de sus actividades como operador, ¿Qué otra actividad realiza? (seleccione solo una)**



**Interpretación.** - Del total de operadores encuestados el 51.4% que representa a 18 operadores señalan que realizan la limpieza de la maquinaria, el 20% representado por 7 operadores indicaron que realizan el mantenimiento de la maquinaria, 4 operadores que representan el 11.4% no hacen ninguna de estas actividades, 3 operadores que porcentualmente representan el 8.6% llenan documentación, 2 operadores realizan el cambio de llantas y un operador maneja vehículos pequeños, representados por 5.7% y 2.9% respectivamente.

**Pregunta 7. Seleccione, ¿En qué forma realiza su trabajo y el tiempo que pasa en esa posición?**

## FORMA EN QUE REALIZA SU TRABAJO

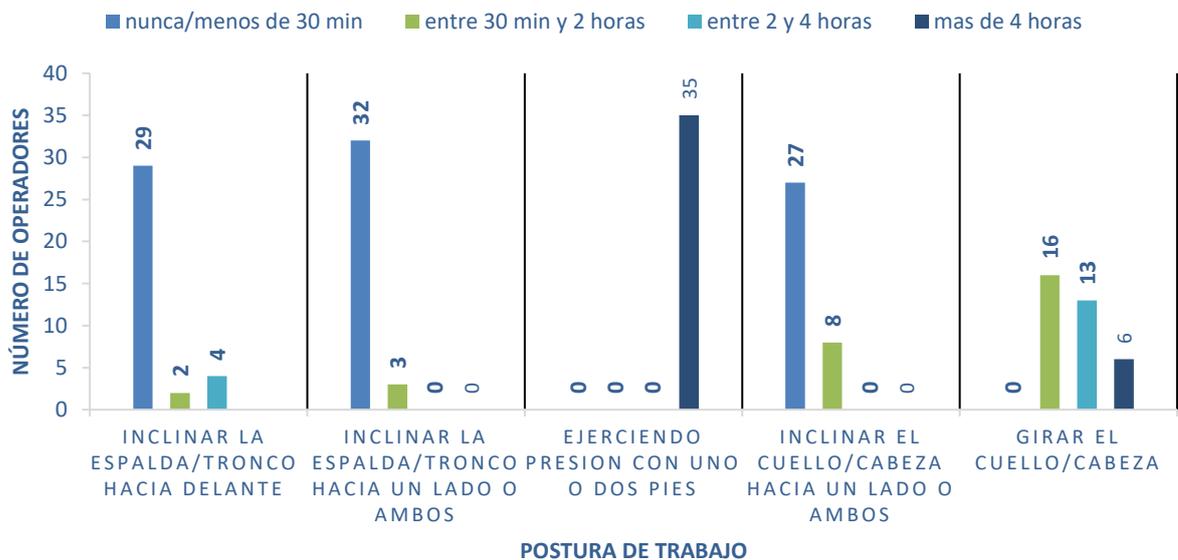


**Interpretación.** - Del grafico se puede determinar que:

- 35 operadores pasan sentados por más de 4 horas,
- De pie sin andar apenas, 29 operadores realizan esta actividad por menos de 30 minutos, y 6 operadores los hacen entre 30 minutos y dos horas,
- Caminando, 31 operadores realizan esta actividad por menos de 30 minutos, y 4 operadores los hacen entre 30 minutos y dos horas,
- Caminando mientras sube o baja niveles, 28 operadores señalaron que esta actividad la realizan por menos de 30 minutos y 7 operadores los hacen entre 30 minutos y dos horas,
- De rodillas o en cuquillas, 34 operadores señalaron que esta actividad la realizan por menos de 30 minutos y 1 operadores los hacen entre 30 minutos y dos horas, y
- Ningún operador realiza su trabajo tumbado sobre su espalda.

**Pregunta 8. ¿Durante cuánto tiempo tiene que trabajar adoptando o realizando las siguientes posturas?**

### POSTURA QUE ADOPTA PARA EJERCER SU TRABAJO

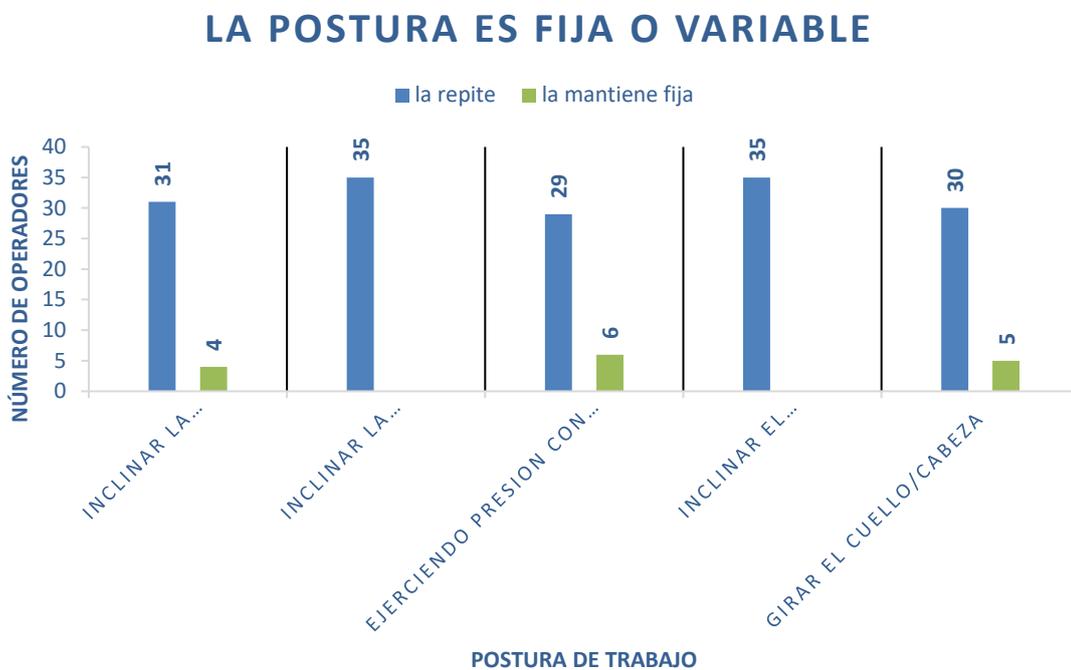


**Interpretación.** - Del grafico se puede determinar que las posturas que adoptan los operadores son:

- Inclinarse el tronco/espaldas hacia adelante, 29 operadores afirmaron hacerlo por menos de 30 minutos al día, 2 operadores entre 30 minutos y dos horas, 4 operadores entre 2 y 4 horas al día,
- Inclinarse el tronco/espaldas hacia los lados, 32 operadores afirmaron hacerlo por menos de 30 minutos al día, 3 operadores entre 30 minutos y dos horas al día,
- Ejercer presión con uno o ambos pies, 35 operadores afirmaron hacerlo por más de 4 horas al día,

- Inclinar el cuello/cabeza hacia adelante, 27 operadores afirmaron hacerlo por menos de 30 minutos al día, 8 operadores entre 30 minutos y dos horas al día,
- Girar el cuello/cabeza hacia los lados, 16 operadores lo hacen entre 30 minutos y dos horas al día, 13 operadores lo hacen entre 2 y 4 horas, y 6 operadores lo hacen por más de 4 horas al día.

**Pregunta 8.1 Esta postura, ¿Tiene que repetirla cada pocos segundos o la mantiene fija por algún tiempo?**

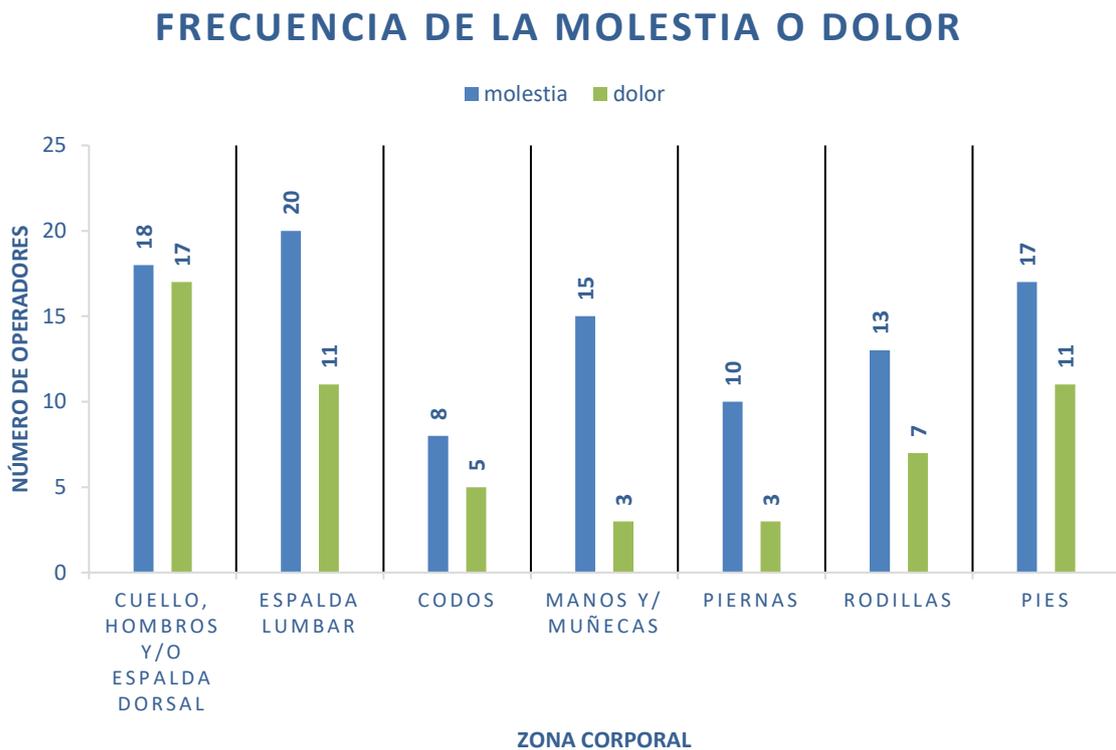


**Interpretación.** - Del grafico se puede determinar que:

- 31 operadores repiten la acción de inclinar el tronco hacia adelante, 35 operadores repiten la acción de inclinar el tronco hacia los lados, 29 operadores repiten la actividad de ejercer presión con los pies, 35 operadores repiten la acción de inclinar el cuello/cabeza hacia adelante, 30 operadores repiten la acción de girar el cuello o cabeza,

- 4 operadores inclinan el tronco hacia adelante y mantienen fija esa posición, 6 operadores ejercen presión con los pies y mantienen fija esa posición, y 5 operadores mantiene fija la posición de girar el cuello o cabeza.

**Pregunta 10. Para cada zona corporal indica si tienes molestia o dolor, la frecuencia.**

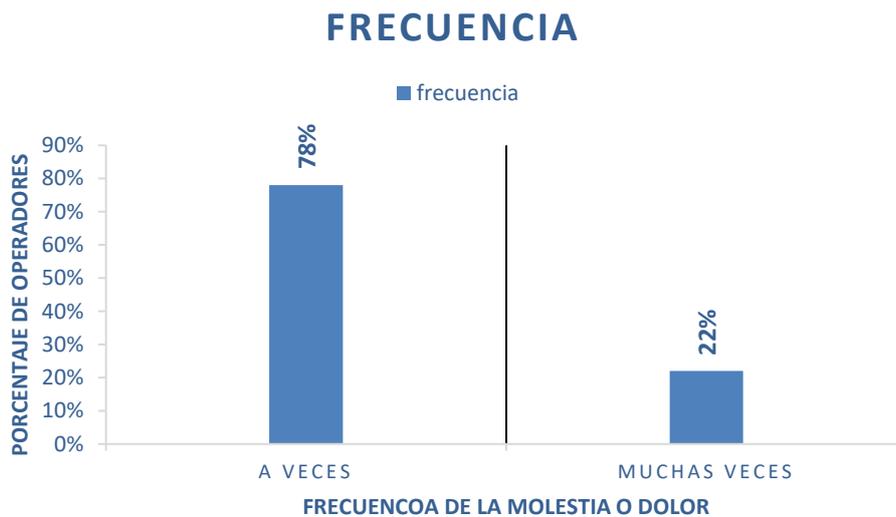


**Interpretación.** - Del grafico se puede determinar que:

- En la zona del cuello, hombros y/o espalda dorsal, 18 operadores sienten molestia, 17 operadores sienten dolor,
- En la zona de la espalda lumbar, 20 operadores sienten molestia, 11 operadores sienten dolor,
- En la zona de los codos, 8 operadores sienten molestia, 5 operadores sienten dolor,

- En la zona de las manos y/o muñecas, 15 operadores sienten molestia, 3 operadores sienten dolor,
- En la zona de las piernas, 10 operadores sienten molestia, 3 operadores sienten dolor,
- En la zona de las rodillas, 13 operadores sienten molestia, 7 operadores sienten dolor,
- En la zona de los pies, 17 operadores sienten molestia, 11 operadores sienten dolor.

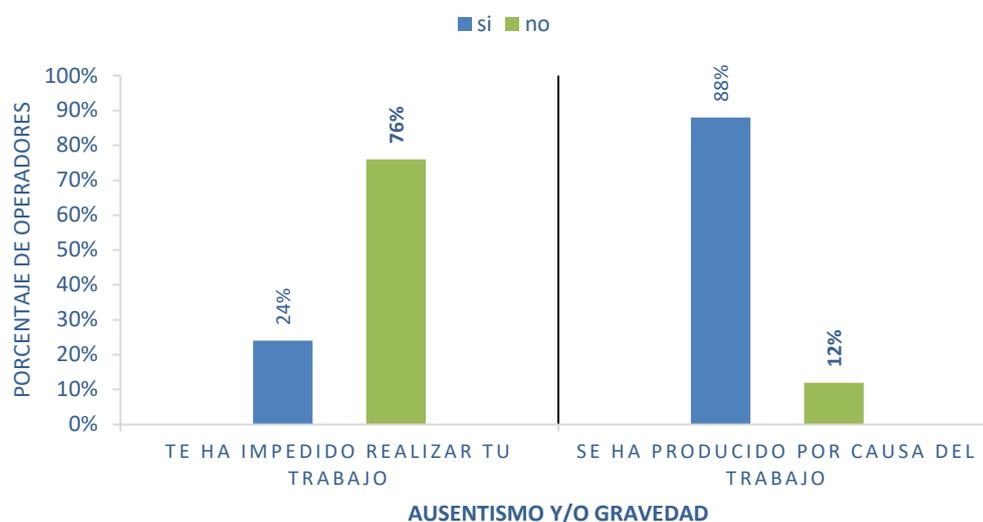
**Pregunta 10.1 Frecuencia de la molestia o dolor.**



**Interpretación.** - Del gráfico se puede determinar que el 78% de operadores afirman que estos dolores y molestias se repiten a veces, mientras que el 22% de operadores afirman que estas molestias y dolores se repiten muchas veces al día.

**Pregunta 10.2 Si le ha impedido realizar tu trabajo y si estas molestia o dolor se ha producido como consecuencia de las actividades que realizas en tu puesto de trabajo.**

## CONSECUENCIAS DE LA MOLESTIAS O DOLORES



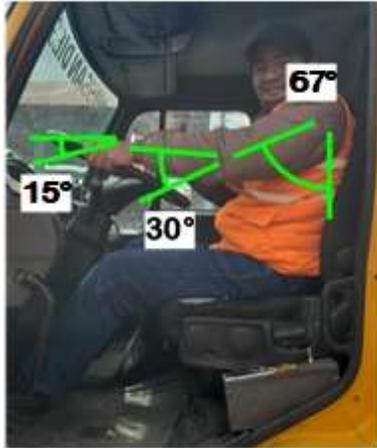
**Interpretación.** - Del grafico se puede determinar que: que el 24% de todos los operadores afirman tener impedimentos de realizar su trabajo y el 76% de operadores afirman no tener impedimentos de realizar su trabajo a causa de estas molestias y dolores, mientras que el 88% de operadores afirman que estas molestias y dolores han sido a causa de ejecutar su trabajo, mientras que el 12% afirman que no es por causa de ejercer su trabajo.

### 8.2 Evaluación ergonómica por el método REBA

#### Anexo 6. Evaluación del operador de volqueta por el método REBA



Evaluación de posturas del grupo A.			
Zona corporal	Medición	Puntuación	Factor de corrección
Cuello	13°	1	No aplica
Tronco	23°	3	No aplica
Piernas	56°	2	No aplica
Carga o fuerza	< 5 kg	0	No aplica
<b>Puntuación final del Grupo A</b>			<b>2</b>



<b>Evaluación de posturas del grupo B.</b>			
<b>Zona corporal</b>	<b>Medición</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Factor de corrección</b>
Brazo	67°	3	+1 (Brazo rotado)
Antebrazo	30°	2	No aplica
Muñeca	15°	1	+1 (Torsión)
Agarre	Bueno	0	No aplica
<b>Puntuación final del Grupo B</b>			<b>4</b>

- **Valoración de C.**

<b>Puntuación A</b>	<b>Puntuación B</b>											
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

- **Incremento de la puntuación de C.**

<b>Tipo de actividad muscular</b>	<b>Puntuación</b>
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1

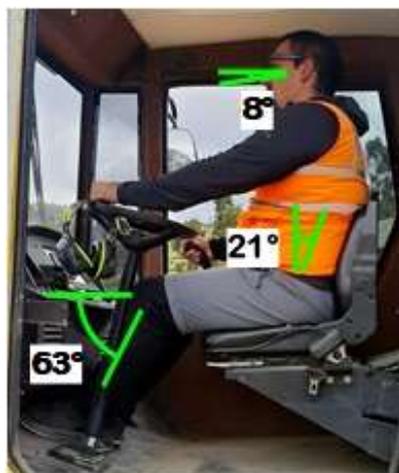
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1
---	----

• **Puntuación final.**

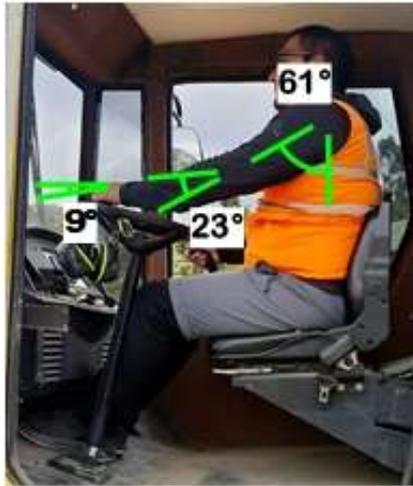
Valoración final	
Grupo A	2
Grupo B	4
Puntuación C	3
Factor de corrección	+2
Puntuación REBA	5

	<b>Nivel</b>	<b>2</b>
<b>Nivel de actuación</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Medio</b>
	<b>Actuación</b>	<b>Es necesaria la actuación</b>

**Anexo 7. Evaluación del operador de rodillo por el método REBA**



Evaluación de posturas del grupo A.			
Zona corporal	Medición	Puntuación	Factor de corrección
Cuello	8°	1	No aplica
Tronco	21°	3	No aplica
Piernas	63°	2	No aplica
Carga o fuerza	< 5 kg	0	No aplica
<b>Puntuación final del Grupo A</b>			<b>2</b>



<b>Evaluación de posturas del grupo B.</b>			
Zona corporal	Medición	Puntuación	Factor de corrección
Brazo	61°	3	+1 (brazo rotado)
Antebrazo	23°	2	No aplica
Muñeca	9°	1	+1 (Torsión)
Agarre	Bueno	0	No aplica
<b>Puntuación final del Grupo B</b>			<b>4</b>

- **Valoración de C.**

<b>Puntuación A</b>	<b>Puntuación B</b>											
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

- **Incremento de la puntuación de C.**

<b>Tipo de actividad muscular</b>	<b>Puntuación</b>
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1

Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1
---	----

• **Puntuación final.**

Valoración final	
Grupo A	2
Grupo B	4
Puntuación C	3
Factor de corrección	+2
Puntuación REBA	5

	<b>Nivel</b>	<b>2</b>
<b>Nivel de actuación</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Medio</b>
	<b>Actuación</b>	<b>Es necesaria la actuación</b>

**Anexo 8. Evaluación del operador de cargadora frontal por el método REBA**



Evaluación de posturas del grupo A.			
Zona corporal	Medición	Puntuación	Factor de corrección
Cuello	10°	1	No aplica
Tronco	24°	3	No aplica
Piernas	61°	2	No aplica
Carga o fuerza	< 5 kg	0	No aplica
<b>Puntuación final del Grupo A</b>			<b>2</b>



Evaluación de posturas del grupo B.			
Zona corporal	Medición	Puntuación	Factor de corrección
Brazo	52°	3	+1 (brazo rotado)
Antebrazo	38°	2	No aplica
Muñeca	14°	1	+1 (torsión)
Agarre	Bueno	0	No aplica
<b>Puntuación final del Grupo B</b>			<b>4</b>

- Valoración de C.

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

- Incremento de la puntuación de C.

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

- **Puntuación final.**

<b>Valoración final</b>	
Grupo A	2
Grupo B	4
Puntuación C	3
Factor de corrección	+2
Puntuación REBA	5

<b>Nivel de actuación</b>	<b>Nivel</b>	<b>2</b>
	<b>Riesgo</b>	<b>Medio</b>
	<b>Actuación</b>	<b>Es necesaria la actuación</b>

**Anexo 9. Evaluación del operador de motoniveladora por el método REBA**



<b>Evaluación de posturas del grupo A.</b>			
Zona corporal	Medición	Puntuación	Factor de corrección
Cuello	20°	1	No aplica
Tronco	12°	2	No aplica
Piernas	75°	2	No aplica
Carga o fuerza	< 5 kg	0	No aplica
<b>Puntuación final del Grupo A</b>			<b>3</b>



Evaluación de posturas del grupo B.			
Zona corporal	Medición	Puntuación	Factor de corrección
Brazo	84°	3	+1 (brazo rotado)
Antebrazo	12°	2	No aplica
Muñeca	21°	2	+1 (Torsión)
Agarre	Bueno	0	No aplica
<b>Puntuación final del Grupo B</b>			<b>5</b>

- Valoración de C

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

- Incremento de la puntuación de C.

Tipo de actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1

Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1
---	----

• **Puntuación final.**

Valoración final	
Grupo A	3
Grupo B	5
Puntuación C	4
Factor de corrección	+2
Puntuación REBA	6

	<b>Nivel</b>	<b>2</b>
<b>Nivel de actuación</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Medio</b>
	<b>Actuación</b>	<b>Es necesaria la actuación</b>

**Anexo 10.** Evaluación del operador de tractor agrícola por el método REBA



Evaluación de posturas del grupo A.			
Zona corporal	Medición	Puntuación	Factor de corrección
Cuello	22°	2	No aplica
Tronco	27°	3	No aplica
Piernas	58°	2	No aplica
Carga o fuerza	< 5 kg	0	No aplica
<b>Puntuación final del Grupo A</b>			<b>5</b>



<b>Evaluación de posturas del grupo B.</b>			
Zona corporal	Medición	Puntuación	Factor de corrección
Brazo	78°	3	+1 (Brazo rotado)
Antebrazo	19°	2	No aplica
Muñeca	8°	1	+1 (Torsión)
Agarre	Bueno	0	No aplica
<b>Puntuación final del Grupo B</b>			<b>4</b>

- **Valoración de C.**

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

- **Incremento de la puntuación de C.**

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

- **Puntuación final.**

Valoración final	
Grupo A	5
Grupo B	4
Puntuación C	5
Factor de corrección	+2
Puntuación REBA	7

<b>Nivel</b>	<b>3</b>
<b>Nivel de actuación</b>	<b>Riesgo Medio</b>
	<b>Actuación Es necesaria la actuación</b>

**Anexo 11. Evaluación del operador de retroexcavadora por el método REBA**



Evaluación de posturas del grupo A.			
Zona corporal	Medición	Puntuación	Factor de corrección
Cuello	28°	2	No aplica
Tronco	22°	3	No aplica
Piernas	70°	2	No aplica
Carga o fuerza	< 5 kg	0	No aplica
<b>Puntuación final del Grupo A</b>			<b>5</b>



Evaluación de posturas del grupo B.			
Zona corporal	Medición	Puntuación	Factor de corrección
Brazo	52°	3	+1 (Brazo rotado)
Antebrazo	16°	2	No aplica
Muñeca	9°	1	+1 (Torsión)
Agarre	Bueno	0	No aplica
<b>Puntuación final del Grupo B</b>			<b>4</b>

- **Valoración de C.**

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

- **Incremento de la puntuación de C.**

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

- **Puntuación final.**

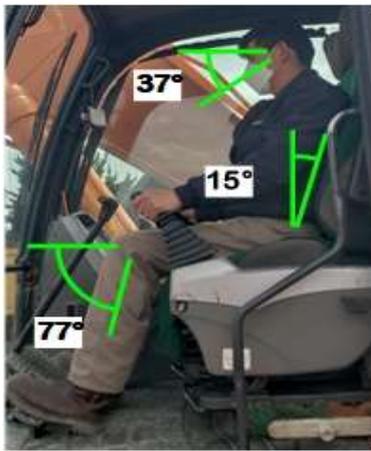
Valoración final	
Grupo A	5
Grupo B	4
Puntuación C	5
Factor de corrección	+2

Puntuación REBA

7

	<b>Nivel</b>	<b>2</b>
<b>Nivel de actuación</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Medio</b>
	<b>Actuación</b>	<b>Es necesaria la actuación</b>

**Anexo 12. Evaluación del operador de excavadora por el método REBA**



**Evaluación de posturas del grupo A.**

Zona corporal	Medición	Puntuación	Factor de corrección
Cuello	37°	2	No aplica
Tronco	15°	2	No aplica
Piernas	77°	2	No aplica
Carga o fuerza	< 5 kg	0	No aplica
<b>Puntuación final del Grupo A</b>			<b>4</b>



**Evaluación de posturas del grupo B.**

Zona corporal	Medición	Puntuación	Factor de corrección
Brazo	39°	2	+1 (Brazo rotado)
Antebrazo	26°	2	No aplica
Muñeca	7°	1	+1 (Torsión)
Agarre	Bueno	0	No aplica
<b>Puntuación final del Grupo B</b>			<b>2</b>

- Valoración de C.

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

6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

- **Incremento de la puntuación de C.**

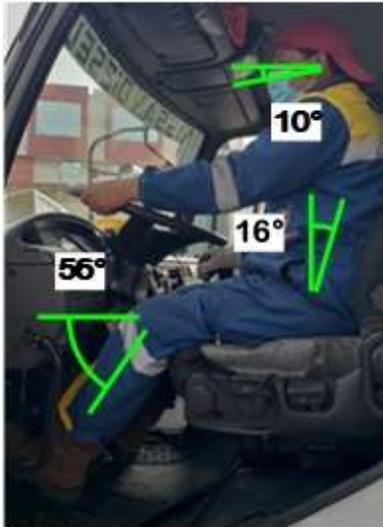
<b>Tipo de actividad muscular</b>	<b>Puntuación</b>
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

- **Puntuación final.**

<b>Valoración final</b>	
Grupo A	4
Grupo B	2
Puntuación C	4
Factor de corrección	+2
Puntuación REBA	6

	<b>Nivel</b>	<b>2</b>
<b>Nivel de actuación</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Medio</b>
	<b>Actuación</b>	<b>Es necesaria la actuación</b>

Anexo 13. Evaluación del operador de tanquero por el método REBA



Evaluación de posturas del grupo A.			
Zona corporal	Medición	Puntuación	Factor de corrección
Cuello	10°	1	No aplica
Tronco	16°	2	No aplica
Piernas	56°	2	No aplica
Carga o fuerza	< 5 kg	0	No aplica
<b>Puntuación final del Grupo A</b>			<b>3</b>



Evaluación de posturas del grupo B.			
Zona corporal	Medición	Puntuación	Factor de corrección
Brazo	54°	3	+1 (Brazo rotado)
Antebrazo	26°	2	No aplica
Muñeca	20°	2	+1 (Torsión)
Agarre	Bueno	0	No aplica
<b>Puntuación final del Grupo B</b>			<b>5</b>

- Valoración de C.

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

- **Incremento de la puntuación de C.**

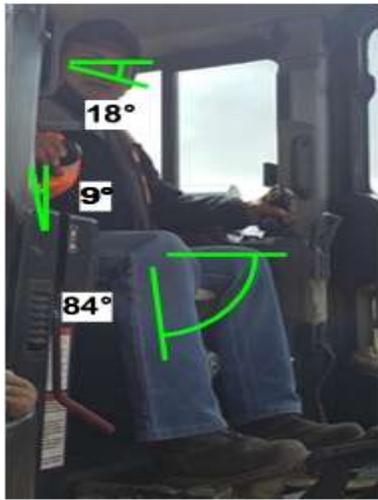
<b>Tipo de actividad muscular</b>	<b>Puntuación</b>
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

- **Puntuación final.**

<b>Valoración final</b>	
Grupo A	3
Grupo B	5
Puntuación C	4
Factor de corrección	+2
Puntuación REBA	6

<b>Nivel</b>	<b>2</b>
<b>Nivel de actuación</b>	<b>Riesgo Medio</b>
	<b>Actuación Es necesaria la actuación</b>

Anexo 14. Evaluación del operador de oruga por el método REBA



Evaluación de posturas del grupo A.			
Zona corporal	Medición	Puntuación	Factor de corrección
Cuello	18°	1	No aplica
Tronco	9°	2	No aplica
Piernas	84°	2	No aplica
Carga o fuerza	< 5 kg	0	No aplica
<b>Puntuación final del Grupo A</b>			<b>3</b>



Evaluación de posturas del grupo B.			
Zona corporal	Medición	Puntuación	Factor de corrección
Brazo	27°	2	+1 (Brazo rotado)
Antebrazo	58°	2	No aplica
Muñeca	25°	2	+1 (Torsión)
Agarre	Bueno	0	No aplica
<b>Puntuación final del Grupo B</b>			<b>3</b>

- Valoración de C.

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

- **Incremento de la puntuación de C.**

<b>Tipo de actividad muscular</b>	<b>Puntuación</b>
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

- **Puntuación final.**

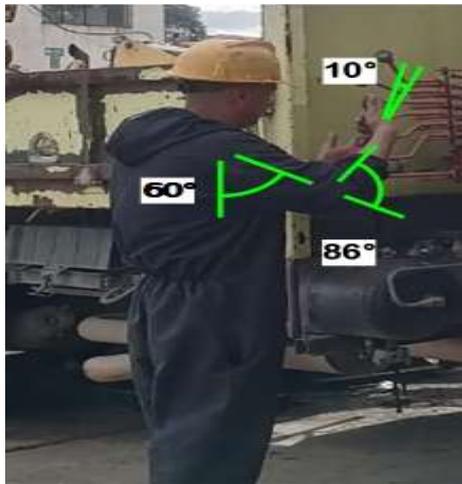
<b>Valoración final</b>	
Grupo A	3
Grupo B	3
Puntuación C	3
Factor de corrección	+2
Puntuación REBA	5

	<b>Nivel</b>	<b>2</b>
<b>Nivel de actuación</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Medio</b>
	<b>Actuación</b>	<b>Es necesaria la actuación</b>

**Anexo 15. Evaluación del operador de grúa por el método REBA**



<b>Evaluación de posturas del grupo A.</b>			
Zona corporal	Medición	Puntuación	Factor de corrección
Cuello	13°	1	No aplica
Tronco	0°	1	No aplica
Piernas	5°	2	No aplica
Carga o fuerza	< 5 kg	0	No aplica
<b>Puntuación final del Grupo A</b>			<b>1</b>



<b>Evaluación de posturas del grupo B.</b>			
Zona corporal	Medición	Puntuación	Factor de corrección
Brazo	60°	3	+1 (Brazo rotado)
Antebrazo	86°	2	No aplica
Muñeca	10°	1	+1 (Torsión)
Agarre	Bueno	0	No aplica
<b>Puntuación final del Grupo B</b>			<b>4</b>

- Valoración de C.

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

- **Incremento de la puntuación de C.**

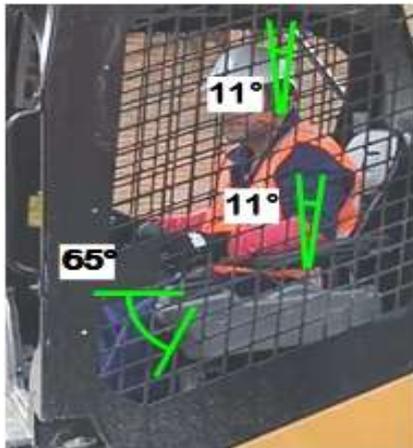
<b>Tipo de actividad muscular</b>	<b>Puntuación</b>
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

- **Puntuación final.**

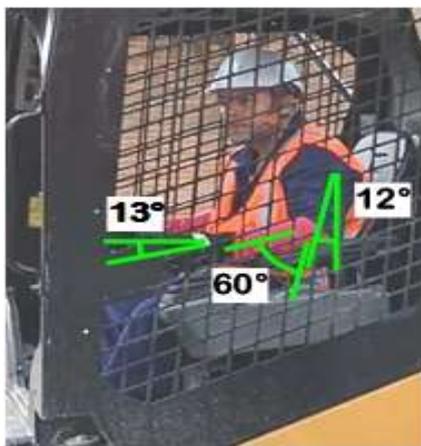
<b>Valoración final</b>	
Grupo A	1
Grupo B	4
Puntuación C	2
Factor de corrección	+3
Puntuación REBA	5

<b>Nivel de actuación</b>	<b>Nivel</b>	<b>2</b>
	<b>Riesgo</b>	<b>Medio</b>
	<b>Actuación</b>	<b>Es necesaria la actuación</b>

Anexo 16. Evaluación del operador de minicargadora por el método REBA



Evaluación de posturas del grupo A.			
Zona corporal	Medición	Puntuación	Factor de corrección
Cuello	11°	1	No aplica
Tronco	11°	2	No aplica
Piernas	65°	2	No aplica
Carga o fuerza	< 5 kg	0	No aplica
<b>Puntuación final del Grupo A</b>		<b>3</b>	



Evaluación de posturas del grupo B.			
Zona corporal	Medición	Puntuación	Factor de corrección
Brazo	12°	1	+1 (Brazo rotado)
Antebrazo	60°	1	No aplica
Muñeca	13°	1	+1 (Torsión)
Agarre	Bueno	0	No aplica
<b>Puntuación final del Grupo B</b>		<b>1</b>	

- Valoración de C.

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

- **Incremento de la puntuación de C.**

<b>Tipo de actividad muscular</b>	<b>Puntuación</b>
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

- **Puntuación final.**

<b>Valoración final</b>	
Grupo A	3
Grupo B	1
Puntuación C	2
Factor de corrección	+2
Puntuación REBA	4

<b>Nivel</b>	<b>2</b>
<b>Nivel de actuación</b>	<b>Riesgo Medio</b>
	<b>Actuación Es necesaria la actuación</b>

### 8.3 Evaluación ergonómica por el método Checklist OCRA.

#### Anexo 17. Evaluación del operador de retroexcavadora por el método CHECKLIST

#### OCRA

Checklist OCRA	Ficha: Resultados	
Empresa: <b>GADPCH</b>	Fecha: <b>16/7/2022</b>	
Sección: <b>Operacional</b>	Puesto: <b>Operador Retroexcavad</b>	
Descripción: Desempeño de actividades en situaciones climaticas adversas, conocimiento de la maquinaria, limpieza, revisión y mantenimiento básico del equipo, maniobrabilidad en espacios reducidos y de altura, carga de material en		
<b>Factores de riesgo por trabajo repetitivo</b>		
	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	3	3
Frecuencia de movimientos:	4.5	4.5
Aplicación de fuerza:	8	8
Hombro:	1	1
Codo:	8	4
Muñeca:	2	2
Mano-dedos:	0	0
Estereotipo:	3	3
Posturas forzadas:	11	7
Factores de riesgo complementarios:	2	2
Factor Duración:	0.65	0.65
<b>Índice de riesgo y valoración</b>		
	Dch.	Izd.
<b>Índice de riesgo:</b>	<b>18.5</b>	<b>15.9</b>
No aceptable. Nivel medio    No aceptable. Nivel medio		

**Interpretación:** en el gráfico se puede observar que la puntuación en ambas extremidades se encuentra en un nivel NO ACEPTABLE-NIVEL MEDIO, para lo cual se recomienda la mejora del puesto de trabajo, supervisión médica periódica y el entrenamiento en la tarea.

## Anexo 18. Evaluación del operador de excavadora por el método CHECKLIST OCRA

### Checklist OCRA

### Ficha: Resultados

Empresa: **GADPCH**

Fecha: **16/7/2022**

Sección: **Operacional**

Puesto: **Operador Excavadora**

Descripción: Desempeño de actividades en situaciones climáticas adversas, conocimiento de la maquinaria, limpieza, revisión y mantenimiento básico del equipo, maniobrabilidad en espacios reducidos y de altura.

#### Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	3	3
Frecuencia de movimientos:	4.5	4.5
Aplicación de fuerza:	8	8
Hombro:	1	1
Codo:	8	4
Muñeca:	2	2
Mano-dedos:	0	0
Estereotipo:	3	3
Posturas forzadas:	11	7
Factores de riesgo complementarios:	2	2
Factor Duración:	0.75	0.75

#### Índice de riesgo y valoración

	Dch.	Izd.
<b>Índice de riesgo:</b>	<b>21.4</b>	<b>18.4</b>

**No aceptable. Nivel medio**    **No aceptable. Nivel medio**

**Interpretación:** en el gráfico se puede observar que la puntuación del operador de excavadora en ambas extremidades se encuentra en un nivel NO ACEPTABLE-NIVEL MEDIO, para lo cual se recomienda la mejora del puesto de trabajo, supervisión médica periódica y el entrenamiento en la tarea.

## Anexo 19. Evaluación del operador de volqueta por el método CHECKLIST OCRA

### Checklist OCRA

### Ficha: Resultados

Empresa: **GADPCH**

Fecha: **16/7/2022**

Sección: **Operacional**

Puesto: **Operador Volqueta**

Descripción: Desempeño de actividades en situaciones climáticas adversas, conocimiento de la maquinaria, limpieza, revisión y mantenimiento básico del equipo, buena maniobrabilidad, carga, transporte y descarga de material

#### Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	lzd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	2	2
Frecuencia de movimientos:	4.5	4.5
Aplicación de fuerza:	8	8
Hombro:	1	1
Codo:	2	4
Muñeca:	2	2
Mano-dedos:	0	0
Estereotipo:	3	3
Posturas forzadas:	5	7
Factores de riesgo complementarios:	2	2
Factor Duración:	0.75	0.75

#### Índice de riesgo y valoración

	Dch.	lzd.
<b>Índice de riesgo:</b>	<b>16.1</b>	<b>17.6</b>

**No aceptable. Nivel medio**    **No aceptable. Nivel medio**

. **Interpretación:** en el gráfico se puede observar que la puntuación del operador de volqueta en ambas extremidades se encuentra en un nivel NO ACEPTABLE-NIVEL MEDIO, para lo cual se recomienda la mejora del puesto de trabajo, supervisión médica periódica y el entrenamiento en la tarea.

## Anexo 20. Evaluación del operador de tanquero por el método CHECKLIST OCRA

### Checklist OCRA

### Ficha: Resultados

Empresa: **GADPCH**

Fecha: **16/7/2022**

Sección: **Operacional**

Puesto: **Operador Tanquero**

Descripción: Desempeño de actividades en situaciones climáticas adversas, conocimiento de la maquinaria, limpieza, revisión y mantenimiento básico del equipo, buena maniobrabilidad, carga, transporte y descarga de sustancias líquidas

#### Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	2	2
Frecuencia de movimientos:	4.5	4.5
Aplicación de fuerza:	8	8
Hombro:	1	1
Codo:	2	4
Muñeca:	2	2
Mano-dedos:	0	0
Estereotipo:	3	3
Posturas forzadas:	5	7
Factores de riesgo complementarios:	2	2
Factor Duración:	0.75	0.75

#### Índice de riesgo y valoración

	Dch.	Izd.
<b>Índice de riesgo:</b>	<b>16.1</b>	<b>17.6</b>

**No aceptable. Nivel medio**    **No aceptable. Nivel medio**

**Interpretación:** en el gráfico se puede observar que la puntuación del operador de tanquero en ambas extremidades se encuentra en un nivel NO ACEPTABLE-NIVEL MEDIO, para lo cual se recomienda la mejora del puesto de trabajo, supervisión médica periódica y el entrenamiento en la tarea.

## Anexo 21. Evaluación del operador de grúa por el método CHECKLIST OCRA

### Checklist OCRA

### Ficha: Resultados

Empresa: **GADPCH**

Fecha: **16/7/2022**

Sección: **Operacional**

Puesto: **Operador Grúa**

Descripción: Desempeño de actividades en situaciones climáticas adversas, conocimiento de la maquinaria, limpieza, revisión y mantenimiento básico del equipo, buena maniobrabilidad, levantamiento y asentamiento de cargas sobre el nivel del piso

#### Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>
Frecuencia de movimientos:	<input type="text" value="4.5"/>	<input type="text" value="4.5"/>
Aplicación de fuerza:	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="8"/>
Hombro:	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="6"/>
Codo:	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>
Muñeca:	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>
Mano-dedos:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Estereotipo:	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="3"/>
Posturas forzadas:	<input type="text" value="9"/>	<input type="text" value="9"/>
Factores de riesgo complementarios:	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>
Factor Duración:	<input type="text" value="0.5"/>	<input type="text" value="0.5"/>

#### Índice de riesgo y valoración

	Dch.	Izd.
<b>Índice de riesgo:</b>	<input type="text" value="12.8"/>	<input type="text" value="12.8"/>

**No aceptable. Nivel leve**    **No aceptable. Nivel leve**

**Interpretación:** en el gráfico se puede observar que la puntuación del operador de grúa en ambas extremidades se encuentra en un nivel NO ACEPTABLE-NIVEL LEVE, para lo cual se recomienda la mejora del puesto de trabajo y supervisión médica periódica.

## Anexo 22. Evaluación del operador de cargadora frontal por el método CHECKLIST

OCRA

### Checklist OCRA

### Ficha: Resultados

Empresa: **GADPCH**

Fecha: **16/7/2022**

Sección: **Operacional**

Puesto: **Operador Cargadora F**

Descripción: Capaz de operar en situaciones climaticas adversas, conocimiento de la maquinaria para dar mantenimientos basicos, delimitacion de espacio para operación

#### Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	4	4
Frecuencia de movimientos:	4.5	4.5
Aplicación de fuerza:	8	8
Hombro:	1	1
Codo:	2	4
Muñeca:	2	2
Mano-dedos:	0	0
Estereotipo:	3	3
Posturas forzadas:	5	7
Factores de riesgo complementarios:	2	2
Factor Duración:	0.75	0.75

#### Índice de riesgo y valoración

	Dch.	Izd.
<b>Índice de riesgo:</b>	<b>17.6</b>	<b>19.1</b>

**No aceptable. Nivel medio**    **No aceptable. Nivel medio**

**Interpretación:** en el grafico se puede observar que la puntuación del operador de cargadora frontal en ambas extremidades se encuentra en un nivel NO ACEPTABLE-NIVEL MEDIO, para lo cual se recomienda la mejora del puesto de trabajo, supervisión médica periódica y el entrenamiento en la tarea.

## Anexo 23. Evaluación del operador de rodillo por el método CHECKLIST OCRA

### Checklist OCRA

### Ficha: Resultados

Empresa: **GADPCH**

Fecha: **16/7/2022**

Sección: **Operacional**

Puesto: **Operador Rodillo**

Descripción: Capaz de operar en situaciones climaticas adversas, conocimiento de la maquinaria para dar mantenimientos basicos y limpieza, delimitacion de espacio para operación de maquinaria,

#### Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	lzd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	4	4
Frecuencia de movimientos:	4.5	4.5
Aplicación de fuerza:	8	8
Hombro:	1	1
Codo:	2	4
Muñeca:	2	2
Mano-dedos:	0	0
Estereotipo:	3	3
Posturas forzadas:	5	7
Factores de riesgo complementarios:	2	2
Factor Duración:	0.85	0.85

#### Índice de riesgo y valoración

	Dch.	lzd.
<b>Índice de riesgo:</b>	<b>20</b>	<b>21.7</b>

**No aceptable. Nivel medio**      **No aceptable. Nivel medio**

**Interpretación:** en el grafico se puede observar que la puntuación del operador de rodillo en ambas extremidades se encuentra en un nivel NO ACEPTABLE-NIVEL MEDIO, para lo cual se recomienda la mejora del puesto de trabajo, supervisión médica periódica y el entrenamiento en la tarea.

## Anexo 24. Evaluación del operador de tractor agrícola por el método CHECKLIST

OCRA

### Checklist OCRA

### Ficha: Resultados

Empresa: **GADPCH**

Fecha: **16/7/2022**

Sección: **Operacional**

Puesto: **Operador Tractor Agrico**

Descripción: Capaz de operar en situaciones climaticas adversas, conocimiento de la maquinaria para dar mantenimientos basicos y limpieza, delimitacion de espacio para operación de maquinaria, operación en espacios de altura e inclinados

#### Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	lzd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	3	3
Frecuencia de movimientos:	4.5	4.5
Aplicación de fuerza:	8	8
Hombro:	1	1
Codo:	2	4
Muñeca:	2	2
Mano-dedos:	0	0
Estereotipo:	3	3
Posturas forzadas:	5	7
Factores de riesgo complementarios:	2	2
Factor Duración:	0.65	0.65

#### Índice de riesgo y valoración

	Dch.	lzd.
<b>Índice de riesgo:</b>	<b>14.6</b>	<b>15.9</b>

No aceptable. Nivel medio

No aceptable. Nivel medio

**Interpretación:** en el grafico se puede observar que la puntuación del operador de tractor agrícola en ambas extremidades se encuentra en un nivel NO ACEPTABLE-NIVEL MEDIO, para lo cual se recomienda la mejora del puesto de trabajo, supervisión médica periódica y el entrenamiento en la tarea.

## Anexo 25. Evaluación del operador de oruga por el método CHECKLIST OCRA

### Checklist OCRA

### Ficha: Resultados

Empresa: **GADPCH**

Fecha: **16/7/2022**

Sección: **Operacional**

Puesto: **Operador Oruga**

Descripción: Capaz de operar en situaciones climáticas adversas, conocimiento de la maquinaria para dar mantenimientos básicos y limpieza, delimitación de espacio para operación de maquinaria, operación en espacios de altura e inclinados

#### Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	3	3
Frecuencia de movimientos:	4.5	4.5
Aplicación de fuerza:	8	8
Hombro:	1	1
Codo:	4	2
Muñeca:	2	2
Mano-dedos:	0	0
Estereotipo:	3	3
Posturas forzadas:	7	5
Factores de riesgo complementarios:	2	2
Factor Duración:	0.75	0.75

#### Índice de riesgo y valoración

	Dch.	Izd.
<b>Índice de riesgo:</b>	<b>18.4</b>	<b>16.9</b>

**No aceptable. Nivel medio**    **No aceptable. Nivel medio**

**Interpretación:** en el gráfico se puede observar que la puntuación del operador de oruga en ambas extremidades se encuentra en un nivel NO ACEPTABLE-NIVEL MEDIO, para lo cual se recomienda la mejora del puesto de trabajo, supervisión médica periódica y el entrenamiento en la tarea.

## Anexo 26. Evaluación del operador de motoniveladora por el método CHECKLIST

OCRA

### Checklist OCRA

### Ficha: Resultados

Empresa: **GADPCH**

Fecha: **16/7/2022**

Sección: **Operacional**

Puesto: **Operador Motonivelador**

Descripción: Capaz de operar en situaciones climáticas adversas, conocimiento de la maquinaria para dar mantenimientos básicos y limpieza, delimitación de espacio para operación de maquinaria,

#### Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="3"/>
Frecuencia de movimientos:	<input type="text" value="4.5"/>	<input type="text" value="4.5"/>
Aplicación de fuerza:	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="8"/>
Hombro:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>
Codo:	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="2"/>
Muñeca:	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>
Mano-dedos:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Estereotipo:	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="3"/>
Posturas forzadas:	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="5"/>
Factores de riesgo complementarios:	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>
Factor Duración:	<input type="text" value="0.65"/>	<input type="text" value="0.65"/>

#### Índice de riesgo y valoración

	Dch.	Izd.
<b>Índice de riesgo:</b>	<input type="text" value="15.9"/>	<input type="text" value="14.6"/>

**No aceptable. Nivel medio**    **No aceptable. Nivel medio**

**Interpretación:** en el gráfico se puede observar que la puntuación del operador de motoniveladora en ambas extremidades se encuentra en un nivel NO ACEPTABLE-NIVEL MEDIO, para lo cual se recomienda la mejora del puesto de trabajo, supervisión médica periódica y el entrenamiento en la tarea.

## Anexo 27. Evaluación del operador de Minicargadora por el método CHECKLIST OCRA

### Checklist OCRA

### Ficha: Resultados

Empresa: **GADPCH**

Fecha: **16/7/2022**

Sección: **Operacional**

Puesto: **Operador Minicargadora**

Descripción: Capaz de operar en situaciones climáticas adversas, conocimiento de la maquinaria para dar mantenimientos básicos y limpieza, delimitación de espacio para operación de maquinaria, carga y descarga de material

#### Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	3	3
Frecuencia de movimientos:	4.5	4.5
Aplicación de fuerza:	8	8
Hombro:	1	1
Codo:	2	2
Muñeca:	2	2
Mano-dedos:	0	0
Estereotipo:	3	3
Posturas forzadas:	5	5
Factores de riesgo complementarios:	2	2
Factor Duración:	0.65	0.65

#### Índice de riesgo y valoración

	Dch.	Izd.
<b>Índice de riesgo:</b>	<b>14.6</b>	<b>14.6</b>

**No aceptable. Nivel medio**    **No aceptable. Nivel medio**

**Interpretación:** en el gráfico se puede observar que la puntuación del operador de minicargadora en ambas extremidades se encuentra en un nivel NO ACEPTABLE-NIVEL MEDIO, para lo cual se recomienda la mejora del puesto de trabajo, supervisión médica periódica y el entrenamiento en la tarea.