





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

**“Gestión de riesgos ergonómicos para el personal operativo de maquinaria pesada de la EMAPAR-Riobamba”**

**Trabajo de Titulación para optar al título de Ingeniero Industrial**

**Autor:**

Machado Merino, Diana Karolina

**Tutor:**

Ing. Carlos Mesías Bejarano Naula. Mg

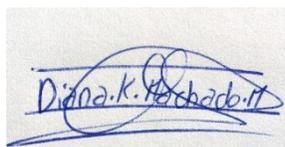
**Riobamba, Ecuador. 2023**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Machado Merino Diana Karolina, con cédula de ciudadanía 060413736-4, autor del trabajo de investigación titulado: “GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS PARA EL PERSONAL OPERATIVO DE MAQUINARIA PESADA DE LA EMAPAR-RIOBAMBA”, 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 de la obra referida será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 07 de noviembre de 2023.



---

Diana Karolina Machado Merino

CI: 060413736-4

## DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR



Dirección  
Académica  
VICERRECTORADO ACADÉMICO



### 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 la estudiante **DIANA KAROLINA MACHADO MERINO** con CC: **0604137364**, 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 EL PERSONAL OPERATIVO DE MAQUINARIA PESADA DE LA EMAPAR - RIOBAMBA**", por lo tanto se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.



---

Ing. Carlos Bejarano  
TUTOR (A)

## CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

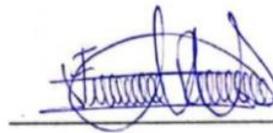
Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS PARA EL PERSONAL OPERATIVO DE MAQUINARIA PESADA DE LA EMAPAR-RIOBAMBA”, presentado por Diana Karolina Machado Merino, con cédula de identidad número 0604137364, 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 de 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  
VICERRECTORADO ACADÉMICO



SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD  
UNACH-RGF-01-04-08.17  
VERSIÓN 01: 06-09-2021

## CERTIFICACIÓN

Que, **Machado Merino Diana Karolina** con CC: **0604137364**, 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 el personal operativo de maquinaria pesada de la EMAPAR-Riobamba**", cumple con el **9%**, 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**

Este trabajo de investigación se lo dedico a Dios por guiar mis pasos, cuidar siempre de mí y darme la sabiduría para poder culminar mi carrera universitaria.

A mi padre Jorge que es y será mi fortaleza para seguir, mi ejemplo de mostrar una actitud aguerrida y perseverante por todo lo que se desea, aunque nos dejaste de manera repentina siempre estarás en mi mente y mi corazón, sé que estarás conmigo en cada paso que dé y serás mi estrella en la eternidad para nunca estar en oscuridad, te amo y te extraño papito, gracias por todo lo que me diste e hiciste por mí en vida.

A mi madre Lida mi pilar, mi apoyo y mi refugio, que sin su apoyo, entrega y amor incomparable, nada de esto sería posible.

A mis queridos hermanos Danilo, Mary, Ligia, Juan Pablo y Mayra que me han ayudado a seguir adelante a pesar de las adversidades presentadas, gracias por siempre estar para mí.

A mi cuñado Juan que fue una persona importante dentro de mi vida, quien me apoyo y ayudo mientras estuvo con nosotros, mostrando siempre su carisma y don de persona.

A mis sobrinos Sebastián, Matías, Tomas, Isoleen y Samantha porque cada uno de ellos me han brindado una enseñanza importante para mi vida personal.

A mi novio Félix que ha sido mi compañero a lo largo de mi carrera universitaria brindándome su apoyo y amor de forma incondicional en cada paso que dimos juntos para hoy culminar nuestra carrera.

A mi pequeña hija Martina que es el motivo de mi superación diaria, mi razón para salir adelante y ser una mejor persona cada día.

Gracias por siempre estar, ustedes son todo para mí.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer a Dios por permitirme hoy dar este paso importante y anhelado, a mis padres, hermanos, sobrinos, novio e hija quienes son el motor de mi vida y sin ellos nunca hubiera obtenido este logro profesional.

A la Universidad Nacional de Chimborazo por permitirme ser parte de tan distinguida institución, a mis maestros a lo largo de toda la carrera que con sus enseñanzas en cada semestre han forjado en mí grandes aprendizajes que serán puestos en práctica dentro de mi vida profesional.

A mi tutor Ing. Carlos Bejarano, por su asesoría y apoyo brindado en todo momento para la ejecución de este proyecto de investigación.

A la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba por permitirme realizar mi trabajo de investigación en tan noble institución, por su ayuda y su cooperación en el desarrollo del mismo.

## ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORIA.....	
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR.....	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL.....	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO.....	
DEDICATORIA.....	
AGRADECIMIENTO.....	
ÍNDICE GENERAL.....	
ÍNDICE DE TABLAS.....	
ÍNDICE DE FIGURAS.....	
RESUMEN.....	
ABSTRACT.....	
CAPÍTULO I.....	22
1.1. Introducción.....	22
1.2. Planteamiento del Problema.....	23
1.3. Justificación.....	24
1.4. Objetivos.....	25
1.4.1. Objetivo General:.....	25
1.4.2. Objetivos específicos:.....	25
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	26

2.1. Antecedentes de la Investigación .....	26
2.2. Fundamentación Teórica .....	27
2.2.1. Definición de Ergonomía.....	27
2.2.2. Objetivos de la Ergonomía .....	28
2.2.3. Principales riesgos ergonómicos .....	28
2.2.3.1. Movimientos Repetitivos y su Patología.....	28
2.2.3.2. Posturas inadecuadas.....	29
2.2.4. Consecuencias de los riesgos ergonómicos .....	30
2.2.4.1. Trastornos musculoesqueléticos.....	30
2.2.4.2. TME del hombro y factores laborales asociados.....	30
2.2.4.3. TME del codo (epicondilitis) y factores laborales asociados.....	31
2.2.4.4. Tendinitis de la mano o muñeca.....	32
2.2.4.5. TME en la zona lumbar y factores laborales asociados.....	32
2.2.5. Métodos para evaluaciones ergonómicas .....	32
2.2.5.1. Método REBA.....	32
2.2.5.2. Check List OCRA.....	33
2.2.6. Cuestionario Nórdico.....	35
CAPÍTULO III. METODOLOGIA.....	36
3.1. Tipo de investigación .....	36
3.2. Diseño de investigación.....	36

3.3. Técnicas de recolección de datos .....	36
3.3.1. Encuestas.....	36
3.3.2. Validación de encuestas.....	37
3.4. Enfoque de la investigación.....	37
3.5. Población .....	37
3.6. Muestra .....	37
3.7. Guía Metodológica .....	38
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>39</b>
4.1. Matriz de Riesgos Laborales .....	39
<b>SIMBOLOGÍA: .....</b>	<b>44</b>
Resumen de Resultados de la matriz de riesgos. ....	45
Nota. Elaborado por el autor.....	45
4.2. Análisis de la situación actual de los operarios de maquinaria pesada de la empresa (EMAPAR).....	45
4.2.1. Análisis mediante Cuestionario Nórdico de Kuorinka.....	45
4.3. Identificación de los riesgos ergonómicos .....	56
4.4. Evaluación de los riesgos ergonómicos.....	56
4.5. Resultados Finales de las Evaluaciones Ergonómicas. ....	64
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>66</b>
5.1. Conclusiones.....	66

5.2. Recomendaciones .....	67
CAPÍTULO VI. PROPUESTA .....	68
6.1. Plan de trabajo a corto plazo.....	68
6.1.1. Recomendaciones de posturas.....	68
6.1.2. Capacitaciones.....	69
6.1.3. Plan de mantenimiento preventivo programado.....	70
6.1.4. Salud del trabajador.....	71
6.1.5. Pausas activas.....	72
6.1.6. Contratar un entrenador profesional de gimnasio.....	74
6.1.7. Estudio Ergonómico Profesional.....	75
6.1.8. Elaboración de profesiogramas .....	75
6.2. Plan de trabajo a mediano plazo .....	76
6.2.1. Campañas de sensibilización.....	76
6.2.2. Capacitaciones externas.....	76
6.2.3. Exámenes médicos ocupacionales.....	77
6.3. Plan de trabajo a largo plazo.....	77
6.3.1. Adquisición de nueva maquinaria.....	77
6.3.2. Investigación profesional por presunción de enfermedad profesional .....	78
Descripción del protocolo: .....	78
ANEXOS .....	82

Cuestionario de factores de riesgos ergonómicos.....	82
Anexo 2 Validación de encuesta .....	86
Anexo 3 Documento de notificación para presentación de Aviso de Enfermedad Profesional al Seguro General de Riesgos del Trabajo.....	88
Anexo 4 Evaluaciones Ergonómicas .....	89
Anexo 5. Evidencias fotográficas .....	151

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Resumen de resultados de la tabulación de datos del cuestionario nórdico .....	45
<b>Tabla 2</b> Método Reba - evaluación de ángulos del del grupo A - Retroexcavadora .....	56
<b>Tabla 3</b> Evaluación del grupo A .....	57
<b>Tabla 4</b> Puntuación del grupo A .....	57
<b>Tabla 5</b> Método Reba - evaluación de angulos del grupo B - Retroexcavadora .....	58
<b>Tabla 6</b> Evaluación del grupo B .....	58
<b>Tabla 7</b> Puntuación del grupo B .....	59
<b>Tabla 8</b> Puntuación del grupo C .....	60
<b>Tabla 9</b> Tipo de actividad muscular .....	60
<b>Tabla 10</b> Nivel de actuación .....	61
<b>Tabla 11</b> Evaluación método CHECK LIST OCRA - Retroexcavadora.....	61
<b>Tabla 12</b> Cálculo del índice CHECK LIST OCRA.....	63
<b>Tabla 13</b> Nivel de riesgo y acción recomendada.....	63
<b>Tabla 14</b> Resultados de evaluaciones ergonómicas.....	64
<b>Tabla 15</b> Cronograma de Capacitaciones .....	69
<b>Tabla 16</b> Plantilla de plan de mantenimiento preventivo .....	70
<b>Tabla 17</b> Método Reba - evaluación de ángulos del del grupo A - Hidrosuccionador.....	89
<b>Tabla 18</b> Evaluación del grupo A .....	89
<b>Tabla 19</b> Puntuación del grupo A .....	89
<b>Tabla 20</b> Método Reba - evaluación de ángulos del del grupo B - Hidrosuccionador .....	90
<b>Tabla 21</b> Evaluación del grupo B .....	90
<b>Tabla 22</b> Puntuación del grupo B .....	91
<b>Tabla 23</b> Puntuación del grupo C .....	91

<b>Tabla 24</b> Tipo de actividad muscular .....	92
<b>Tabla 25</b> Nivel de actuación .....	92
<b>Tabla 26</b> Método Reba - evaluación de ángulos del del grupo A - Plataforma.....	93
<b>Tabla 27</b> Evaluación del grupo A .....	93
<b>Tabla 28</b> Puntuación del grupo A .....	94
<b>Tabla 29</b> Método Reba - evaluación de ángulos del del grupo B - Plataforma.....	94
<b>Tabla 30</b> Evaluación del grupo B .....	95
<b>Tabla 31</b> Puntuación del grupo B .....	95
<b>Tabla 32</b> Puntuación del grupo C .....	95
<b>Tabla 33</b> Tipo de actividad muscular .....	96
<b>Tabla 34</b> Nivel de actuación .....	97
<b>Tabla 35</b> Método Reba - evaluación de ángulos del del grupo A – Camión de carga .....	97
<b>Tabla 36</b> Evaluación del grupo A .....	98
<b>Tabla 37</b> Puntuación del grupo A .....	98
<b>Tabla 38</b> Método Reba - evaluación de ángulos del del grupo B – Camión de carga.....	98
<b>Tabla 39</b> Evaluación del grupo B .....	99
<b>Tabla 40</b> Puntuación del grupo B .....	99
<b>Tabla 41</b> Puntuación del grupo C .....	100
<b>Tabla 42</b> Tipo de actividad muscular .....	100
<b>Tabla 43</b> Nivel de actuación .....	101
<b>Tabla 44</b> Método Reba - evaluación de ángulos del del grupo A – Volqueta.....	101
<b>Tabla 45</b> Evaluación del grupo A .....	102
<b>Tabla 46</b> Puntuación del grupo A .....	102
<b>Tabla 47</b> Método Reba - evaluación de ángulos del del grupo B – Volqueta .....	103

<b>Tabla 48</b> Evaluación del grupo B .....	103
<b>Tabla 49</b> Puntuación del grupo B .....	103
<b>Tabla 50</b> Puntuación del grupo C .....	104
<b>Tabla 51</b> Tipo de actividad muscular .....	104
<b>Tabla 52</b> Nivel de actuación .....	105
<b>Tabla 53</b> Método Reba - evaluación de ángulos del del grupo A – Rodillo.....	105
<b>Tabla 54</b> Evaluación del grupo A .....	106
<b>Tabla 55</b> Puntuación del grupo A .....	106
<b>Tabla 56</b> Método Reba - evaluación de ángulos del del grupo B – Rodillo.....	107
<b>Tabla 57</b> Evaluación del grupo B .....	107
<b>Tabla 58</b> Puntuación del grupo B .....	107
<b>Tabla 59</b> Puntuación del grupo C .....	108
<b>Tabla 60</b> Tipo de actividad muscular .....	108
<b>Tabla 61</b> Nivel de actuación .....	109
<b>Tabla 62</b> Método Reba - evaluación de ángulos del del grupo A – Martillo .....	109
<b>Tabla 63</b> Evaluación del grupo A .....	110
<b>Tabla 64</b> Puntuación del grupo A .....	110
<b>Tabla 65</b> Método Reba - evaluación de ángulos del del grupo B – Martillo.....	111
<b>Tabla 66</b> Evaluación del grupo B .....	111
<b>Tabla 67</b> Puntuación del grupo B .....	111
<b>Tabla 68</b> Puntuación del grupo C .....	112
<b>Tabla 69</b> Tipo de actividad muscular .....	112
<b>Tabla 70</b> Nivel de actuación .....	113
<b>Tabla 71</b> Método Reba - evaluación de ángulos del del grupo A – Excavadora.....	113

<b>Tabla 72</b> Evaluación del grupo A .....	114
<b>Tabla 73</b> Puntuación del grupo A .....	114
<b>Tabla 74</b> Método Reba - evaluación de ángulos del del grupo B – Excavadora .....	115
<b>Tabla 75</b> Evaluación del grupo B .....	115
<b>Tabla 76</b> Puntuación del grupo B .....	115
<b>Tabla 77</b> Puntuación del grupo C .....	116
<b>Tabla 78</b> Tipo de actividad muscular .....	116
<b>Tabla 79</b> Nivel de actuación .....	117
<b>Tabla 80</b> Método Reba - evaluación de ángulos del del grupo A – Tanquero .....	118
<b>Tabla 81</b> Evaluación del grupo A .....	118
<b>Tabla 82</b> Puntuación del grupo A .....	118
<b>Tabla 83</b> Método Reba - evaluación de ángulos del del grupo B – Tanquero .....	119
<b>Tabla 84</b> Evaluación del grupo B .....	119
<b>Tabla 85</b> Puntuación del grupo B .....	120
<b>Tabla 86</b> Puntuación del grupo C .....	120
<b>Tabla 87</b> Tipo de actividad muscular .....	121
<b>Tabla 88</b> Nivel de actuación .....	121
<b>Tabla 89</b> Método Reba - evaluación de ángulos del del grupo A – Minicargadora .....	122
<b>Tabla 90</b> Evaluación del grupo A .....	122
<b>Tabla 91</b> Puntuación del grupo A .....	122
<b>Tabla 92</b> Método Reba - evaluación de ángulos del del grupo B – Minicargadora .....	123
<b>Tabla 93</b> Evaluación del grupo B .....	123
<b>Tabla 94</b> Puntuación del grupo B .....	123
<b>Tabla 95</b> Puntuación del grupo C .....	124

<b>Tabla 96</b> Tipo de actividad muscular .....	124
<b>Tabla 97</b> Nivel de actuación .....	125
<b>Tabla 98</b> Evaluación del método CHECK LIST OCRA - Hidrosuccionador .....	125
<b>Tabla 99</b> Cálculo del Índice CHECK LIST OCRA.....	127
<b>Tabla 100</b> Nivel de riesgo y acción recomendada.....	127
<b>Tabla 101</b> Evaluación del método CHECK LIST OCRA - Plataforma .....	128
<b>Tabla 102</b> Cálculo del Índice CHECK LIST OCRA.....	130
<b>Tabla 103</b> Nivel de riesgo y acción recomendada.....	130
<b>Tabla 104</b> Evaluación del método CHECK LIST OCRA – Camion de carga .....	131
<b>Tabla 105</b> Cálculo del Índice CHECK LIST OCRA.....	133
<b>Tabla 106</b> Nivel de riesgo y acción recomendada.....	133
<b>Tabla 107</b> Evaluación del método CHECK LIST OCRA – Volqueta.....	133
<b>Tabla 108</b> Cálculo del Índice CHECK LIST OCRA.....	135
<b>Tabla 109</b> Nivel de riesgo y acción recomendada.....	136
<b>Tabla 110</b> Evaluación del método CHECK LIST OCRA – Rodillo .....	136
<b>Tabla 111</b> Cálculo del Índice CHECK LIST OCRA.....	138
<b>Tabla 112</b> Nivel de riesgo y acción recomendada.....	138
<b>Tabla 113</b> Evaluación del método CHECK LIST OCRA – Martillo .....	139
<b>Tabla 114</b> Cálculo del Índice CHECK LIST OCRA.....	141
<b>Tabla 115</b> Nivel de riesgo y acción recomendada.....	141
<b>Tabla 116</b> Evaluación del método CHECK LIST OCRA – Excavadora .....	142
<b>Tabla 117</b> Cálculo del Índice CHECK LIST OCRA.....	144
<b>Tabla 118</b> Nivel de riesgo y acción recomendada.....	144
<b>Tabla 119</b> Evaluación del método CHECK LIST OCRA – Tanquero.....	145

<b>Tabla 120</b> Cálculo del Índice CHECK LIST OCRA.....	146
<b>Tabla 121</b> Nivel de riesgo y acción recomendada.....	147
<b>Tabla 122</b> Evaluación del método CHECK LIST OCRA – Minicargadora.....	147
<b>Tabla 123</b> Cálculo del Índice CHECK LIST OCRA.....	149
<b>Tabla 124</b> Nivel de riesgo y acción recomendada.....	149

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Pregunta 1: ¿Ha tenido molestias en el cuello, hombro, dorsal o lumbar, codo o antebrazo o pies? .....	<b>43</b>
<b>Figura 2</b> Pregunta 2: ¿Desde hace cuánto tiempo ha tenido estas molestias?.....	<b>43</b>
<b>Figura 3</b> Pregunta 3: ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo? .....	<b>44</b>
<b>Figura 4</b> Pregunta 4: ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses en el cuello, hombro, dorsal o lumbar, codo o antebrazo o pies?.....	<b>44</b>
<b>Figura 5</b> Pregunta 5: ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?.....	<b>45</b>
<b>Figura 6</b> Pregunta 6: ¿Cuánto dura cada episodio?.....	<b>45</b>
<b>Figura 7</b> Pregunta 7: ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?.....	<b>46</b>
<b>Figura 8</b> Pregunta 8: ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?.....	<b>46</b>
<b>Figura 9</b> Pregunta 9: ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?.....	<b>47</b>
<b>Figura 10</b> Pregunta 10 Califique sus molestias entre 0 y 5 .....	<b>48</b>
<b>Figura 11</b> Pregunta 11 ¿A qué atribuye estas molestias? .....	<b>49</b>
<b>Figura 12</b> Pregunta 12 ¿Durante cuánto tiempo levanta manualmente objetos, herramientas, materiales de más de 3kg?.....	<b>50</b>
<b>Figura 13</b> Pregunta 13 Señala si habitualmente realizas las siguientes acciones .....	<b>51</b>
<b>Figura 14</b> Pregunta 14 ¿Considera usted que las actividades que realiza son repetitivas? .....	<b>52</b>
<b>Figura 15</b> Pregunta 15 ¿Considera que debería tomar descansos o periodos de recuperación en el desarrollo de sus actividades laborales? .....	<b>53</b>
<b>Figura 16</b> Resumen de puntuaciones.....	<b>54</b>
<b>Figura 17</b> Mediciones de ángulos en tronco, cuello y piernas. ....	<b>54</b>

<b>Figura18</b>	Mediciones de ángulos en el brazo, antebrazo y muñeca.....	55
<b>Figura 19</b>	Resumen de puntuaciones.....	61
<b>Figura 20</b>	Rutina Para Estiramiento de Cuello y Brazos.....	54
<b>Figura 21</b>	Rutina Para Estiramiento de Manos.....	55
<b>Figura 22</b>	Rutina para estiramiento de Zona lumbar y piernas .....	58
<b>Figura 23</b>	Resumen de puntuaciones.....	73
<b>Figura 24</b>	Resumen de puntuaciones.....	74
<b>Figura 25</b>	Resumen de puntuaciones.....	75
<b>Figura 26</b>	Resumen de puntuaciones.....	117
<b>Figura 27</b>	Resumen de puntuaciones.....	119
<b>Figura 28</b>	Resumen de puntuaciones.....	125
<b>Figura 29</b>	Resumen de puntuaciones .....	131
<b>Figura 30</b>	Resumen de puntuaciones .....	137
<b>Figura 31</b>	Resumen de puntuaciones.....	143

## RESUMEN

El siguiente trabajo de investigación se realizó en la Empresa Pública de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba (EMAPAR), cuya actividad principal es suministrar de Agua Potable y Alcantarillado al cantón Riobamba.

Para ello se desarrolló una matriz de riesgos laborales con el fin de identificar los riesgos con mayor incidencia, en donde los riesgos ergonómicos sobresalieron de los demás evaluados, siendo así un problema para la empresa debido a que el trabajo diario que desarrollan los operarios hizo que se encuentren expuestos a diferentes factores de riesgo ergonómico que perjudican a su salud con la aparición de enfermedades laborales graves o molestias musculoesqueléticas que afectan a varias partes de su cuerpo, disminuyendo así la eficiencia y eficacia en el trabajo realizado.

Se aplicó el cuestionario Nórdico de Kuorinka a 20 operarios de la empresa, lo cual permitió identificar y conocer el estado de salud actual de los operarios, los resultados arrojados por la encuesta fueron la aparición de riesgos ergonómicos, tales como: posturas forzadas y movimientos repetitivos. La evaluación para dichos riesgos identificados se los realizó mediante el uso de los métodos REBA y Check List OCRA respectivamente, al realizar la aplicación de los métodos mencionados los resultados que arrojaron fueron: niveles de riesgo alto y medio en los 10 puestos de trabajo evaluados.

Bajo los resultados obtenidos se realizó un plan de prevención a corto, mediano y largo plazo, con el fin de atenuar y controlar los riesgos que amenaza la salud del personal operativo de de la EMAPAR.

**Palabras claves:** riesgo, ergonómico, prevención, REBA, Check List OCRA, movimientos repetitivos, posturas forzadas.

## ABSTRACT

The following research was carried out in the Public Company of Drinking Water and Sewerage of Riobamba (EMAPAR), whose main activity is to supply Drinking Water and Sewerage to the Riobamba canton. For this purpose, a matrix of occupational risks was developed to identify the troubles with the most significant incidence, where the ergonomic risks stood out from the others evaluated, thus being a problem for the company because the daily work carried out by the operators made them They are exposed to different ergonomic risk factors that harm their health with the appearance of occupational severe diseases or musculoskeletal discomfort that affects various parts of their body, thus reducing the efficiency and effectiveness of the work performed. The Kuorinka Nordic questionnaire was applied to 20 company operators, which made it possible to identify and know the current health status of the operators. The survey results were the appearance of ergonomic risks, such as forced postures and repetitive movements. The evaluation for said identified risks was carried out using the REBA and OCRA Checklist methods, respectively. When applying the techniques above, the results were high and medium risk levels in the ten jobs evaluated. Based on the results obtained, a short-, medium-, and long-term prevention plan was carried out to mitigate and control the risks that threaten the health of the operational personnel of the EMAPAR.

**Keywords:** risk, ergonomics, prevention, REBA, OCRA Check List, repetitive movements, forced postures.



MARIA FERNANDA  
PONCE MARCILLO

Reviewed by:

Mgs. Maria Fernanda Ponce  
**ENGLISH PROFESSOR**  
C.C. 0603818188

## CAPÍTULO I

### 1.1.Introducción

Los riesgos laborales son aquellos peligros existentes en el lugar de trabajo, pueden provocar cualquier incidente o accidente ocasionando así heridas, daños físicos o psicológicos, entre otros. El objetivo principal es eliminar o reducir la probabilidad del accidente o enfermedad al que está expuesto cada persona en sus tareas diarias; es decir, planificar y tomar medidas preventivas que evitarán que se produzca un accidente laboral. Las herramientas de la prevención de riesgo laboral se basa en la evaluación de riesgos que estudian las condiciones del puesto de trabajo, maquinarias, productos, entre otros, adicionalmente se verifica el tiempo expuesto a cada uno de los peligros y la gravedad de los daños, posteriormente se obtiene el mayor o menor riesgo posible y finalmente se obtienen las medidas preventivas para eliminar o reducir los peligros en el cargo de trabajo. (Ramírez et al., 2008)

Por ello se desarrolló una matriz de riesgos laborales en general, en donde nos arroja datos altos para los riesgos ergonómicos debido a que dentro de la empresa la gestión es baja y por ende existen altos índices de morbilidad tales como el 35% de los operadores padecen de lumbago, el 25% padecen hernia discal, el 20% padece de gonartrosis (artrosis de rodilla), el 10% padece de varices y de problemas gastrointestinales y el 10% restante no padece de ninguna molestia. Bajo esos resultados partimos para realizar la gestión de riesgos ergonómicos para el personal operativo de maquinaria pesada de la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba (EMAPAR).

Para realizar dicha gestión, se deberá identificar los riesgos ergonómicos presentes en el lugar de trabajo mediante la aplicación del cuestionario Nórdico de Kuorinka dirigida al personal operativo de la empresa para conocer las condiciones actuales en cuanto a molestias

por el desarrollo de su trabajo, se procedió a realizar la tabulación de las encuestas aplicadas en donde se arrojó datos de que existen riesgos ergonómicos como posturas forzadas y movimientos repetitivos, en donde estos últimos fueron evaluados mediante los métodos REBA y CHECK LIST OCRA respectivamente. Se finalizó planteando una propuesta preventiva que consta de tres partes: a corto, mediano y largo plazo, para minimizar los riesgos ergonómicos identificados en los operarios de la EMAPAR.

## **1.2. Planteamiento del Problema**

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) estima que a diario mueren más de 20 personas en el mundo a causa de accidentes laborales o enfermedades relacionadas con el trabajo, ocasionando más de 2,78 millones de muertes por año. Además, anualmente se registra 374 millones de lesiones, de las cuales 54 millones padecen de lumbalgias y 49 millones dolores musculares ocasionadas por las actividades laborales que desarrollan. (Robles & Iglesias, 2019)

De acuerdo con las estadísticas de riesgos del trabajo del IESS 2018 nos indica que existen enfermedades profesionales como: Lumbalgia crónica + hernia de disco (22,9%), Síndrome del túnel carpiano (19,4%) y Hombro Doloroso + Tendinitis (9,4%); para el año 2016 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. Dentro de las condiciones riesgosas a las que está expuesto el trabajador, la de mayor recurrencia son los factores de riesgo ergonómico con el 79,8%, seguida de Otros con el 9,5%, Factores de riesgo físico con el 6,3% y las demás son menores al 5,0%. (Povea & Povea, 2015)

De acuerdo con la entrevista que se mantuvo con el médico ocupacional de la EMAPAR el Dr. Diego Pacheco, expone que se presentan molestias corporales en los operarios debido a

que las maquinas que operan ya cumplieron su vida útil, es decir son obsoletas, están en mal estado y no reciben mantenimiento preventivo, a casusa de esto los pedales y las palancas son duras y sin lubricación, los asientos no son reclinables, provocando que los operarios realicen sobreesfuerzos y adopten posturas forzadas. A consecuencia de esto los trabajadores sufren dolores que los llevan a que acudan al dispensario médico de la empresa o de forma directa al IESS para obtener tratamiento médico.

De igual manera existe un alto índice de morbilidad en los operarios que son los siguientes: el 35% de los operadores padecen de lumbago, el 25% padecen de hernia discal, el 20% padece de gonartrosis (artrosis de rodilla), el 10% padece de varices y de problemas gastrointestinales y el 10% restante no padece de ninguna molestia.

De continuar con estas estadísticas se pueden presentar enfermedades profesionales graves a futuro dentro del personal operativo de la EMAPAR.

### **1.3. Justificación**

Actualmente en la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba (EMAPAR) existe un total de 20 operarios de maquinaria pesada, los cuales diariamente al realizar sus actividades pueden llegar a padecer trastornos musculoesqueléticos, dolencias y molestias en el cuerpo al exponerse a trabajos repetitivos, cansancio visual, manejo de cargas, posturas forzadas, entre otras. Su jornada laboral se maneja en un turno de ocho horas laborales y cuando se presentan emergencias por lluvias u otros percances que sean competencia de la empresa cumplen horas extras

Debido al alto índice de morbilidad existente en el personal operativo de la empresa se ha encontrado la necesidad de realizar una gestión de riesgos ergonómicos para tratar de

minimizarlos o eliminarlos, mejorando así las condiciones laborales actuales del personal operativo de la EMAPAR.

El Ministerio de Trabajo en una visita a la empresa ha solicitado que se realice una Gestión de Riesgos Ergonómicos direccionada al personal operativo, por esta razón la empresa realizará dicho estudio que es fundamental dentro de la misma en cuestión de seguridad para los trabajadores.

#### **1.4. Objetivos**

##### ***1.4.1. Objetivo General:***

Gestionar los riesgos ergonómicos para el personal operativo de maquinaria pesada de la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba

##### ***1.4.2. Objetivos específicos:***

- Identificar los riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo del personal operativo de la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba
- Evaluar los riesgos ergonómicos identificados mediante la utilización de distintos métodos ergonómicos.
- Desarrollar un plan de prevención para minimizar los riesgos ergonómicos identificados en los operarios de maquinaria pesada de la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes de la Investigación

A continuación con el fin de conocer los riesgos ergonómicos en las empresas y para conseguir la base teórica que sustente el tema de estudio de la presente investigación se muestra como antecedentes los resultados más sobresalientes de las siguientes investigaciones ya publicadas:

En el trabajo de titulación de Hidalgo Pinto Gustavo Adolfo (2020) denominado: “Gestión de Riesgos Ergonómicos para el personal operativo de maquinaria pesada del Gobierno Autónomo Descentralizado de Chimborazo”, que tiene por objetivo evaluar las actividades rutinarias del personal operativo de maquinaria pesada. A través de observaciones de campo, encuestas, fotografías y videos se identificaron y evaluaron los riesgos ergonómicos presentes en este grupo de trabajadores. (Gustavo Adolfo, 2020)

Las actividades que desarrolla el personal operativo de maquinaria pesada son limpiar y abrir caminos. Aplicando los métodos de evaluación ergonómica RULA y REBA, se encontró que los principales riesgos de los trabajadores provienen de las posturas inadecuadas en la realización de sus labores diarias. Esto provoca molestias en cinco partes del cuerpo, que son: cuello, espalda, manos, piernas, rodillas y pies. La propuesta de este proyecto consistió en la aplicación de ejercicios de pausas activas, existentes en instructivos, mediante una capacitación al personal y un nuevo chequeo, obteniendo resultados inmediatos, puesto que las molestias disminuyeron a tres partes del cuerpo, en la mayoría de los casos. (Gustavo Adolfo, 2020)

De acuerdo, Narváez Montesdeoca Karen Adriana (2019) en su proyecto “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” planteó como objetivo realizar la gestión de riesgos ergonómicos físicos a los operadores de maquinaria pesada de EMAPA-I. Los principales riesgos a los que están expuestos estos empleados son posturas forzadas y movimientos repetitivos, que afectan significativamente a los operadores en el cumplimiento de sus tareas, y desencadenan varios trastornos musculoesqueléticos (TME) y desarrollan diversas patologías. (Narváez Montesdeoca, 2019)

Para la evaluación ergonómica se utilizaron los métodos Check List OCRA y OCRA, que permiten identificar los niveles de riesgos que se presentan por posturas inadecuadas, movimientos repetitivos y carga física posición. Como resultado, se encontró que los operadores de maquinaria pesada se exponen un promedio de 317 minutos al día a estos riesgos, lo que propicia potencialmente la aparición de diferentes enfermedades profesionales. El producto final de esta investigación fue una Guía por Biométrica Postural para todo el personal operativo de EMAPA-I. (Narváez Montesdeoca, 2019)

## **2.2. Fundamentación Teórica**

### ***2.2.1. Definición de Ergonomía***

Así es necesario precisar lo que es ergonomía y plantear la definición; esta definición considera la ergonomía como la disciplina científica que estudia el hombre en actividad de trabajo, para comprender los compromisos cognitivos, físicos y sociales necesarios para el logro de los objetivos de económicos, de calidad, de seguridad y de eficiencia de un sistema de producción. el objetivo de la ergonomía es transformar esta situación,

mejorando las condiciones de trabajo y preservando la salud del trabajador sin afectar los objetivos de económicos de la empresa. (Cruz & Garnica, 2011)

### ***2.2.2. Objetivos de la Ergonomía***

Los principales objetivos de la ergonomía son básicamente los siguientes:

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

### ***2.2.3. Principales riesgos ergonómicos***

#### **2.2.3.1. Movimientos Repetitivos y su Patología.**

Las lesiones de extremidad superior derivadas de microtraumatismos repetitivos (LMR o CTD, cumulative trauma disorder) son un problema frecuente que ha sido estudiado de forma exhaustiva en industrias tan dispares como son las del calzado, las alimentarias o las del automóvil y que está aumentando en el sector servicios. Un gran número de autores de estos estudios consideran que la patología que nos ocupa se produce por la combinación de varios factores, especialmente la asociación de un movimiento repetitivo con una tensión muscular, poniéndose de manifiesto asociaciones con un gradiente biológico positivo; es decir, a mayor repetitividad y esfuerzo, mayor prevalencia de lesiones. A pesar de que las causas de su desarrollo son muy complejas y multifactoriales, con el tiempo se han ido perfilando ciertos factores de riesgo que, en síntesis, son los siguientes:

- Mantenimiento de posturas forzadas de muñeca o de hombros. Merecen

especial atención las desviaciones de la muñeca de su posición neutral.

- Aplicación de una fuerza manual y una aceleración excesiva. Las tareas que aumentan la aceleración angular de las articulaciones de la muñeca aumentan la tensión y la fuerza transmitida a través de los tendones de la muñeca.
- Golpear de forma repetida un objeto con la palma de la mano, pudiendo estimular así de forma directa el nervio Mediano.
- Ciclos de trabajo muy repetitivos, dando lugar a movimientos rápidos de pequeños grupos musculares o tendinosos.
- Tiempos de descanso insuficientes que no posibilitan la correcta recuperación.
- Exposición a factores de índole psicosocial y organizativo. Existen específicamente siete situaciones que se deben evitar para prevenir la aparición de lesiones osteomusculares y que se relacionan a continuación:
  - Tareas repetitivas: considerando como tales aquellas actividades cuyo ciclo sea inferior a 30 segundos o aquellos trabajos en los que se repitan los mismos movimientos elementales durante más de un 50% de la duración del ciclo.
  - Trabajos que requieran esfuerzos prolongados o repetitivos que superen el 30% de la capacidad muscular máxima del trabajador.
  - Posturas extremas de determinados segmentos corporales.
  - Mantenimiento prolongado de cualquier postura.
  - Trabajos con herramientas que vibran. (Cruz & Garnica, 2011)

### **2.2.3.2. Posturas inadecuadas.**

Sin duda alguna la adopción de posturas inadecuadas en los puestos de trabajo son la causa

principal de la aparición de trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores.

Estas posturas están involucradas con la tensión en articulaciones y tejidos blandos adyacentes que pueden provocar a medio o largo plazo patologías de origen laboral inclusive de carácter crónico, es decir sin cura. El diseño inadecuado de los puestos de trabajo es lo que desencadena en que la persona adopte posturas que conducen a la aparición de lesiones osteomusculares. (Mondelo et al., 2002)

#### ***2.2.4. Consecuencias de los riesgos ergonómicos***

##### **2.2.4.1. Trastornos musculoesqueléticos.**

Un trastorno musculoesquelético en relación con el trabajo es una lesión grave que se produce en los músculos, ligamentos, tendones, nervios, cartílagos, huesos o vasos sanguíneos de los brazos, piernas, cabeza, cuello o la espalda que se produce debido a las distintas tareas laborales como levantar, empujar o halar cualquier tipo de objeto, entre los síntomas más destacados están los siguientes: hinchazón, dolor, rigidez, cosquilleo y adormecimiento. (Natarén & Elío, 2004)

Su principal síntoma es el dolor osteoarticular y muscular, en varias ocasiones pueden ser de origen extralaboral es decir aspectos inherentes al trabajador, incluso pueden ser debido a factores personales propios del factor no solo problemas dentro del ambiente laboral. Son las condiciones de trabajo aquellas que pueden llegar a desencadenar un extenso número de este tipo de trastornos muy comunes hoy en día, principalmente los relacionados con posturas forzadas, movimientos repetitivos, esfuerzos, manipulación manual de cargas y otros como ruido, frío, calor, estrés, etc., que están condicionadas por el diseño del puesto de trabajo, por el tipo de tareas que deben hacerse, así como la organización de las mismas. (Natarén & Elío, 2004)

##### **2.2.4.2. TME del hombro y factores laborales asociados.**

De los cerca de 20 estudios revisados, algunos muestran evidencia positiva de asociación entre el trabajo muy repetitivo y los TME del hombro. Sin embargo, esta evidencia presenta limitaciones importantes, pues en estos estudios la repetitividad estaba combinada con una postura forzada o con cargas estáticas en el hombro. Hay evidencia de una relación causal entre posturas adoptadas o mantenidas con una flexión o abducción del hombro de más de 60° y TME en esta zona, tanto para la tendinitis del hombro como para el dolor no específico. La evidencia resulta más fuerte cuando las posturas del hombro se combinan con ciertos factores físicos, como el sostener una herramienta por encima de la cabeza. Los estudios epidemiológicos no han podido mostrar con suficiente evidencia una asociación positiva entre la fuerza o la vibración y los TME de los hombros. (Natarén & Elío, 2004)

#### **2.2.4.3. TME del codo (epicondilitis) y factores laborales asociados.**

De los cerca de 20 estudios que examinaban los factores físicos del lugar de trabajo y su relación con la epicondilitis, se puede concluir que hay una evidencia insuficiente para asociar el trabajo repetitivo con los TME del codo. Tampoco se ha hallado suficiente evidencia sobre la relación de los factores posturales, considerados por separado, y la epicondilitis. En cambio, sí hay evidencia de asociación entre un trabajo de fuerza y la epicondilitis. Hay una fuerte evidencia de la relación entre la combinación de factores de riesgo (por ejemplo, fuerza y repetición, fuerza y postura) y la epicondilitis; esto es especialmente evidente cuando la exposición a esta combinación de factores es elevada (como han visto, por ejemplo, estudios en la construcción o en el empaquetado de carne).

Esta fuerte evidencia para la combinación de factores es consistente con los resultados hallados en estudios hechos a deportistas, por ejemplo, en tenistas, y en estudios biomecánicos. Estos estudios también sugieren que la fuerza y la contracción repetida de los flexores y extensores del codo (que puede ser causada por la flexión y extensión de la muñeca) incrementan el riesgo de

epicondilitis. (Natarén & Elío, 2004)

#### **2.2.4.4. Tendinitis de la mano o muñeca.**

Hay evidencia de una asociación entre algunos factores por separado (repetición, fuerza y postura) y la tendinitis de la mano/muñeca. Existe una fuerte evidencia de que las tareas que requieren una combinación de factores (como elevadas repeticiones o esfuerzos de la mano/muñeca) incrementan el riesgo de tendinitis en este segmento corporal.

#### **2.2.4.5. TME en la zona lumbar y factores laborales asociados.**

Se puede decir que hay evidencia entre el trastorno de espalda y el trabajo físico pesado, si bien el riesgo estimado es más moderado que para el levantamiento de cargas y los esfuerzos, las posturas forzadas y la vibración de cuerpo completo. La relación dosis-respuesta es ambigua para dicho factor de riesgo. Hay una fuerte evidencia de que los TME de la parte inferior de la espalda se asocian con el levantamiento de cargas y la realización de movimientos de fuerza.

Las asociaciones observadas son coherentes con estudios biomecánicos y de laboratorio sobre los efectos del levantamiento de cargas sobre los tejidos de la espalda. Existe evidencia de la asociación entre estos TME y las posturas forzadas. Algunos de los estudios sugieren que tanto el levantamiento de cargas como las posturas forzadas son factores que contribuyen de manera importante al riesgo de estos TME. (Natarén & Elío, 2004)

### ***2.2.5. Métodos para evaluaciones ergonómicas***

#### **2.2.5.1. Método REBA.**

El método REBA evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el

trabajador en el puesto. Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutral.

Para ello, el primer paso consiste en la observación de las tareas que desempeña el trabajador. Se observarán varios ciclos de trabajo y se determinarán las posturas que se evaluarán. Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura.

Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas por el trabajador son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto a determinadas referencias). Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos, electrogoniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares. También es posible emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada y medir los ángulos sobre éstas. Si se utilizan fotografías es necesario realizar un número suficiente de tomas desde diferentes puntos de vista (alzado, perfil, vistas de detalle...). Es muy importante en este caso asegurarse de que los ángulos a medir aparecen en verdadera magnitud en las imágenes, es decir, que el plano en el que se encuentra el ángulo a medir es paralelo al plano de la cámara. Para esta tarea puedes emplear RULER, la herramienta de Ergonautas para medir ángulos sobre fotografías.

El método debe ser aplicado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado. El evaluador experto puede elegir a priori el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural, pero en caso de duda es preferible analizar los dos lados. (Lite et al., 2007)

#### **2.2.5.2. Check List OCRA.**

Hablamos de movimientos repetitivos refiriéndonos a aquellos realizados en actividades, que se repiten, generalmente en ciclos cortos, que implican la realización de esfuerzos o

movimientos rápidos de grupos musculares, huesos, articulaciones, tendones, ligamentos y nervios de una parte del cuerpo, generalmente de las extremidades superiores. Según la norma UNE EN 1005-5 una tarea es repetitiva cuando está caracterizada por desarrollarse en ciclos de trabajo repetidos. Es decir, la repetitividad es una característica de la tarea que provoca que el trabajador que la desarrolla esté continuamente repitiendo el mismo ciclo de trabajo, acciones técnicas y movimientos.

Para identificar si una tarea es repetitiva, o si siendo repetitiva no existe riesgo, la norma UNE EN 1005-5, indica que no existe riesgo por repetitividad si:

- La tarea no está caracterizada por ciclos de trabajo.
- La tarea está caracterizada por ciclos de trabajo, pero las actividades perceptivas o cognitivas prevalecen claramente y los movimientos de los miembros superiores son residuales.

Check List OCRA permite valorar el riesgo asociado al trabajo repetitivo. El método mide el nivel de riesgo en función de la probabilidad de aparición de trastornos musculoesqueléticos en un determinado tiempo, centrándose en la valoración del riesgo en los miembros superiores del cuerpo.

Muchos tipos de tareas, por ejemplo, las realizadas en cadena, obligan a los trabajadores a realizar movimientos repetitivos que, en ocasiones, pueden derivar en problemas para la salud. El exceso por intensidad, duración o frecuencia de movimientos repetitivos produce efectos perjudiciales sobre la salud, que se ven agravados por el mantenimiento de posturas forzadas, la fuerza ejercida o la inexistencia de pausas que permitan la recuperación muscular.

La mayor parte de los trastornos musculoesqueléticos debidos a movimientos repetitivos (como las tendinitis o el síndrome del túnel carpiano) aparecen gradualmente, tras largos periodos de exposición a unas condiciones de trabajo demasiado exigentes.

Check List OCRA es una herramienta derivada del método OCRA desarrollado por los

mismos autores.

A pesar de resultar el método de referencia para la valoración del trabajo repetitivo, la aplicación del método OCRA es complicada y laboriosa. El nivel de detalle de los resultados de OCRA es directamente proporcional a la cantidad de información requerida y a la complejidad de los cálculos necesarios. El método abreviado Check List OCRA permite, con menor esfuerzo, obtener un resultado básico de valoración del riesgo por movimientos repetitivos de los miembros superiores que previene sobre la urgencia de realizar estudios más detallados. Existe una elevada correlación entre los resultados obtenidos por los dos métodos, por lo que Check List OCRA se ha convertido en la herramienta más adecuada para realizar una primera evaluación del riesgo y así queda recogido en la ISO/NP TR 12295. (Batalla et al., 2015)

#### ***2.2.6. Cuestionario Nórdico***

El cuestionario Nórdico “es una herramienta utilizada para detectar los síntomas músculo esqueléticos como dolor, malestar, entumecimiento u hormigueo”. (Espín Allán, 2020)

Dicho cuestionario contiene dos secciones importantes: la primera abarca un grupo de preguntas de elección obligatoria que identifican las áreas del cuerpo donde se presentan los síntomas; esta sección cuenta con un mapa del cuerpo donde se identifica los sitios anatómicos donde pueden estar ubicados los síntomas; cuello, hombros, parte superior de la espalda, codos, parte inferior de la espalda, muñeca y manos, caderas, muslos, rodillas y por último las rodillas y pies. La segunda sección contiene preguntas relacionadas sobre el impacto funcional de los síntomas reportados en la primera parte, así como también, la duración del problema, si has sido evaluado por un profesional de salud y la presentación reciente de los mismos.(Espín Allán, 2020).

## **CAPÍTULO III. METODOLOGIA**

### **3.1. Tipo de investigación**

El tipo de investigación utilizado puede ser de tres tipos: descriptiva, de campo y prospectiva. Descriptiva porque se especifica las características de los operarios de maquinaria pesada de la empresa de estudio, en la actualidad y durante la gestión. De campo porque para conocer la situación actual de los operarios se acudió al lugar de trabajo diario a realizar visitas y aplicar la encuesta y la prospectiva porque dentro de la investigación se ha ido desarrollando por pasos los hechos, cumpliendo de esa manera la gestión de riesgos.

### **3.2. Diseño de investigación**

La presente investigación tiene un diseño no experimental debido a que fue realizada sin manipulación de las variables, es decir que los escenarios de estudio no fueron cambiados y fueron analizados como se encuentran en su estado original sin ningún tipo de variación al momento de realizar la gestión propuesta en los objetivos de la investigación.

### **3.3. Técnicas de recolección de datos**

#### ***3.3.1. Encuestas***

Para el desarrollo de la investigación se aplicó el cuestionario Nórdico de Kuorinka para identificar los riesgos ergonómicos presentes en el personal operativo de maquinaria pesada de la “EMAPAR”, esta técnica de recolección de datos ayudo a lograr veracidad en los datos recolectados y a obtener el criterio propio de las personas encuestadas y de esa manera palpar la realidad actual en la que se encuentran.

Para la aplicación de la encuesta se acudió al lugar de trabajo de los operarios, en la planta de agua potable ubicada en la Saboya Civil de la ciudad de Riobamba y se procedió a encuestar a los 20 operarios presentes en el lugar mencionado.

### **3.3.2. Validación de encuestas**

Para la validación del cuestionario a aplicar se contó con la ayuda de un experto en ergonomía que forma parte de los docentes de la Universidad Nacional de Chimborazo. Dicho cuestionario fue validado debido a que se realizó una adaptación del cuestionario Nórdico de Kuorinka de acuerdo a las necesidades del investigador. (Ver anexo 2)

### **3.4. Enfoque de la investigación**

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo, es decir que la gestión de riesgos ergonómicos ya está dada, no se puede manipular ni cambiar los pasos a seguir para realizar la gestión propuesta, se debe seguir dichos pasos que son identificar, evaluar y controlar los riesgos hallados en el personal operativo de la EMAPAR.

### **3.5. Población**

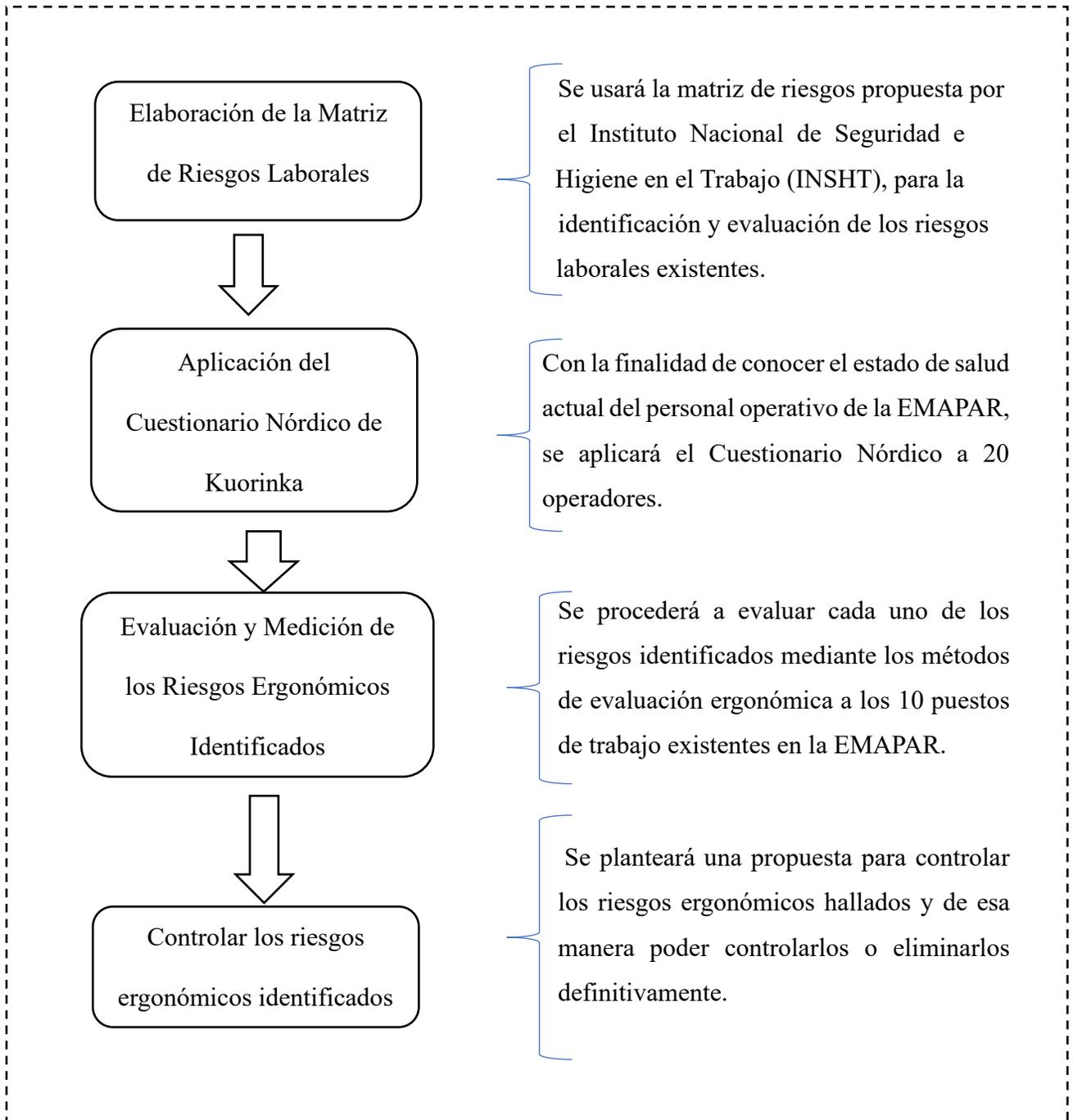
Dentro de la investigación se considera como población de estudio a los 20 operarios que componen los 10 puestos de trabajo de estudio y que forman parte de la Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba “EMAPAR”.

### **3.6. Muestra**

Debido a que la población de estudio es pequeña, no se considera una muestra específica y se trabajó con toda la población de los 20 operarios que conforman los 10 puestos de trabajo de estudio de la empresa, por ende no existe muestra.

### 3.7. Guía Metodológica

A continuación se presenta un diagrama mostrando la metodología aplicada para realizar la gestión de riesgos ergonómicos en la EMAPAR.



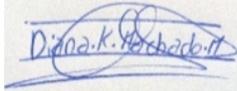


	antes de encenderla	estado de la maquinaria	de prender la retroexcavadora.														
<b>ÁREA: OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA</b>			<b>PUESTO: O. HIDROSUCCIONADOR(VACTOR)</b>											<b>N° TRABAJADORES:2</b>			
030	Operar la palanca, pedales y botones de control.	R.E/Movimientos repetitivos y posturas de trabajo forzadas.	Operar la maquinaria sin descanso entre tiempo y sentado			X				X							Evaluación de riesgo mecánico Pausas al trabajo
<b>ÁREA: OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA</b>			<b>PUESTO: O. PLATAFORMA</b>											<b>N° TRABAJADORES: 2</b>			
040	Operar 1 palanca de control, pedales y volante.	R.E/Movimientos repetitivos y posturas de trabajo forzadas.	Operar la maquinaria sin descanso entre tiempo y sentado			X				X							Evaluación de riesgo mecánico Pausas al trabajo
050	Subir y bajar objetos de la máquina.	Levantamiento manual de cargas	Mal agarre de objetos	X			X										Uso EPP
<b>ÁREA: OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA</b>			<b>PUESTO: O. CAMION DE CARGA</b>											<b>N° TRABAJADORES: 2</b>			
060	Operar 1 palanca de control, pedales y volante.	R.E/Movimientos repetitivos y posturas de trabajo forzadas.	Operar la maquinaria sin descanso entre tiempo y sentado			X				X							Evaluación de riesgo mecánico Pausas al trabajo

070	Subir y bajar objetos de la máquina.	R.E/Levantamiento manual de cargas	Mal agarre de objetos		X			X										Uso EPP
080	Transportar materiales de trabajo.	R.F/ Exposición al polvo	Al momento de transportar el material para el trabajo en campo		X			X										Uso EPP
<b>ÁREA: OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA</b>			<b>PUESTO: O. VOLQUETA</b>											<b>N° TRABAJADORES: 2</b>				
090	Operar 1 palanca de control, pedales y volante.	R.E/Movimientos repetitivos y posturas de trabajo forzadas.	Operar la maquinaria sin descanso entre tiempo y sentado			X			X									Evaluación de riesgo mecánico Pausas al trabajo
100	Transportar materiales de trabajo.	R.F/ Exposición al polvo	Al momento de transportar el material para el trabajo.			X		X										Uso EPP
<b>ÁREA: OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA</b>			<b>PUESTO: O. RODILLO</b>											<b>N° TRABAJADORES: 2</b>				
110	Operar 2 palancas y botones de control	R.E/Movimientos repetitivos y posturas de trabajo forzadas.	Operar la maquinaria sin descanso entre tiempo y sentado.			X			X									Evaluación de riesgo mecánico Pausas al trabajo



	vibraciones y ruido																Mantenimiento. Preventivo Uso EPP
<b>ÁREA: OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA</b>			<b>PUESTO: O. TANQUERO</b>										<b>N° TRABAJADORES: 3</b>				
180	Operar un volante, pedales y una palanca.	R.E/Movimientos repetitivos y posturas de trabajo forzadas.	Operar la maquinaria sin descanso entre tiempo y sentado			X				X							Evaluación de riesgo mecánico Pausas al trabajo
190	Limpiar e inspeccionar la maquinaria	R.F/ Exposición al polvo	No usar mascarillas o gafas para el polvo	X					X								Evaluación de riesgo mecánico Mantenimiento. Preventivo Pausas al trabajo
<b>ÁREA: OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA</b>			<b>PUESTO: O. MINICARGADORA</b>										<b>N° TRABAJADORES: 1</b>				
200	Operar maquinaria por largos periodos de tiempo.	R.E/Movimientos repetitivos y posturas de trabajo forzadas.	Operar la maquinaria sin descanso entre tiempo.			X				X							Evaluación de riesgo ergonómico.
210	Operar maquina con vibraciones y ruido	R.F/ Vibraciones y ruido	Falta de mantemiento	X					X	X							Evaluación de riesgo mecánico Amortiguadores Uso EPP
ELABORADO POR: DIANA MACHADO			CARGO: ESTUDIANTE							<b>FIRMA:</b>							

			
--	--	---	--

**SIMBOLOGÍA:**

R.F: Riesgo físico

R.E: Riesgo ergonómico

**Tabla 1**

Resumen de Resultados de la matriz de riesgos.

Puesto de trabajo	Riesgo Identificado	Nivel de Riesgo
Operador de Retroexcavadora	Movimientos repetitivos y Posturas forzadas	Intolerable
Operador de Hidrosuccionador	Movimientos repetitivos y Posturas forzadas	Importante/ Intolerable
Operador de Plataforma	Movimientos repetitivos y Posturas forzadas	Intolerable
Operador de Camión de Carga	Movimientos repetitivos y Posturas forzadas	Intolerable
Operador de Volqueta	Movimientos repetitivos y Posturas forzadas	Intolerable/Importante
Operador de Rodillo	Movimientos repetitivos y Posturas forzadas	Intolerable
Operador de Martillo	Movimientos repetitivos y Posturas forzadas	Intolerable
Operador de Tanquero	Movimientos repetitivos y Posturas forzadas	Importante/ Intolerable
Operador de Excavadora	Movimientos repetitivos y Posturas forzadas	Importante
Operador de Minicargadora	Movimientos repetitivos y Posturas forzadas	Importante/ Intolerable

*Nota.* Elaborado por el autor.

## **4.2. Análisis de la situación actual de los operarios de maquinaria pesada de la empresa**

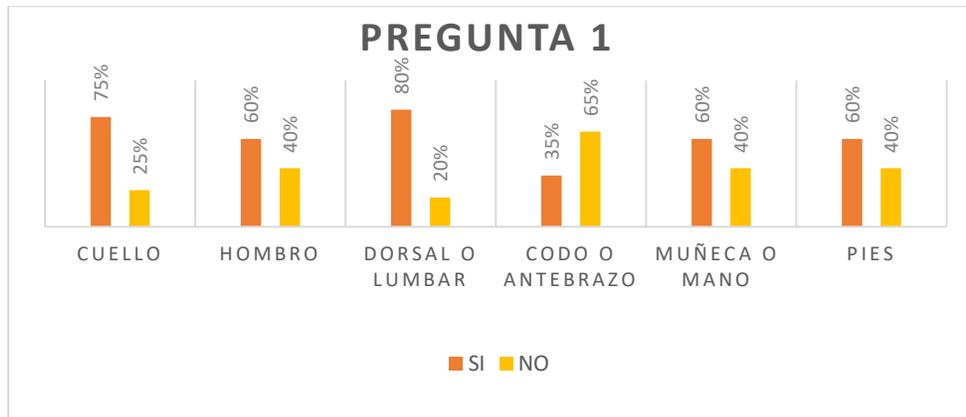
### **(EMAPAR)**

#### **4.2.1. Análisis mediante Cuestionario Nórdico de Kuorinka.**

Este cuestionario se aplica con el objetivo de identificar los riesgos ergonómicos presentes en los operarios de maquinaria pesada de la empresa, para ello se ha encuestado a 20 operarios.

### Figura 1

*Pregunta 1: ¿Ha tenido molestias en el cuello, hombro, dorsal o lumbar, codo o antebrazo o pies?*

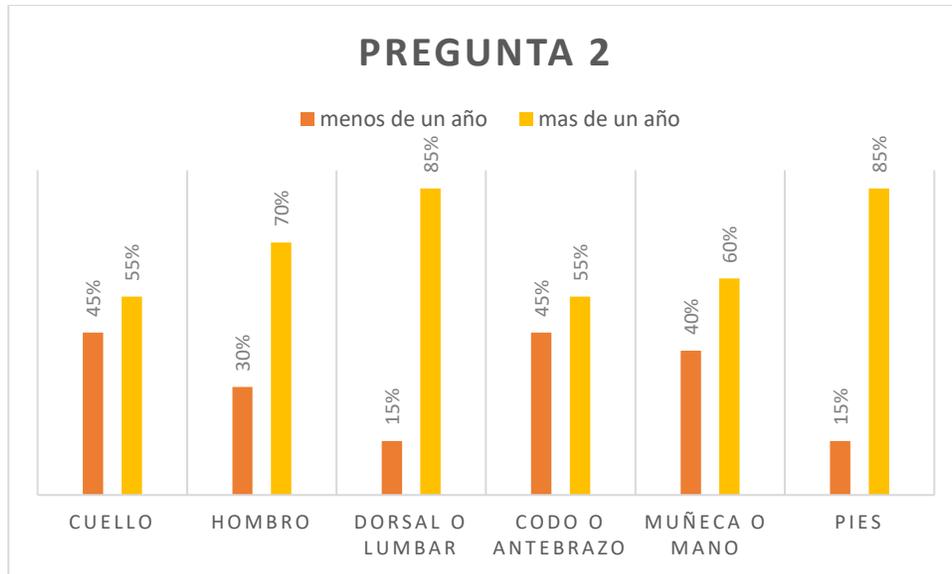


*Nota.* Elaborado por el autor

**Análisis:** El diagrama expuesto arroja los siguientes datos: con un 80% se encuentra molestias en la zona corporal dorsal o lumbar, con un 75% el cuello, con un 65% el codo o antebrazo, con un 60% la muñeca o mano y los pies, todas estas zonas poseen un porcentaje alto de riesgo, por ello se concluye que necesitan seguimiento médico y una medida preventiva para mejorarlas.

### Figura 2

*Pregunta 2: ¿Desde hace cuánto tiempo ha tenido estas molestias?*

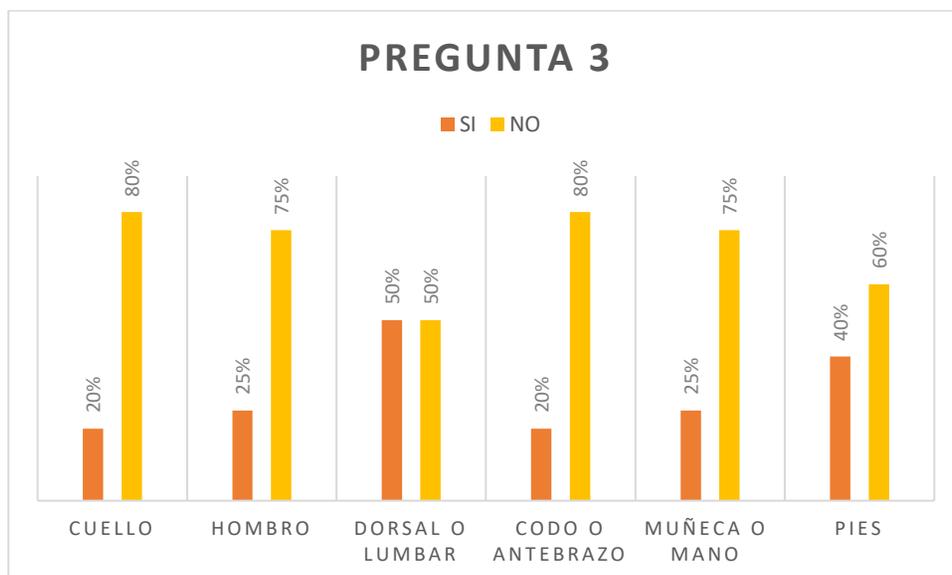


*Nota.* Elaborado por el autor

**Análisis:** De acuerdo con el diagrama expuesto se puede concluir que las molestias en los operarios vienen hace más de un año con problemas en el dorsal o lumbar con 85%, seguido de molestias en los pies con un 85%.

### Figura 3

*Pregunta 3: ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?*

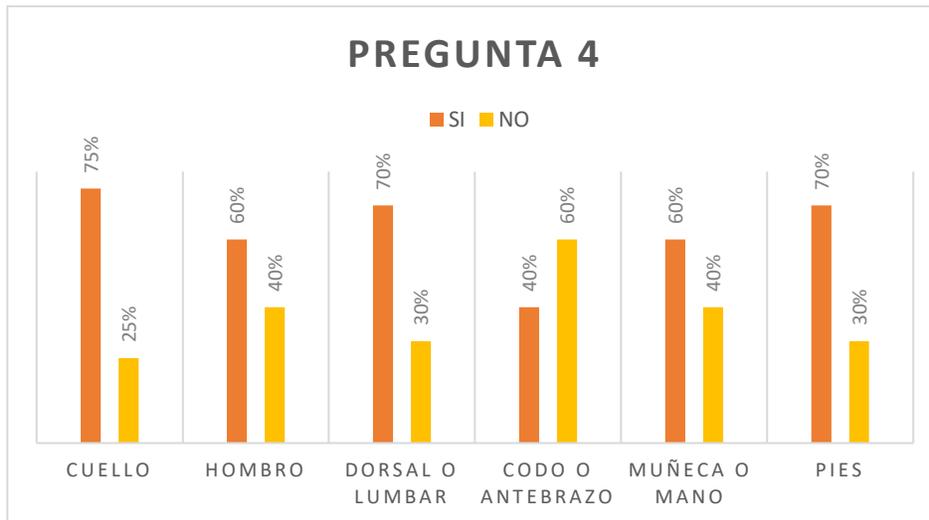


*Nota.* Elaborado por el autor

**Análisis:** De acuerdo con el diagrama expuesto, los operarios respondieron en un 80% que no necesitan cambiar de puesto de trabajo debido a las molestias que presentan.

#### Figura 4

*Pregunta 4: ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses en el cuello, hombro, dorsal o lumbar, codo o antebrazo o pies?*

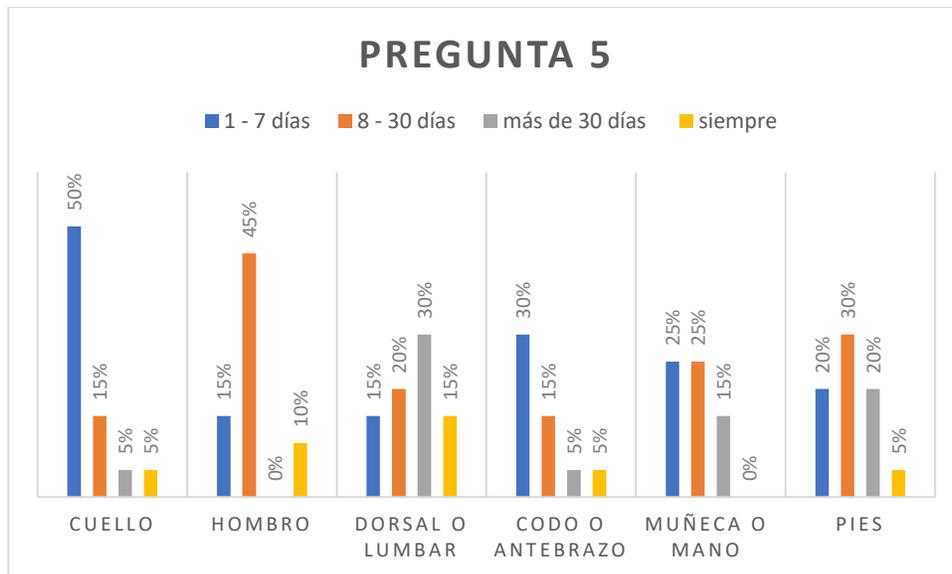


*Nota.* Elaborado por el autor

**Análisis:** De acuerdo con el diagrama expuesto, se concluye que con un 75% los operarios manifiestan que si han tenido molestias en los últimos 12 meses con mayor incidencia en el cuello, seguido con un 70% en la zona dorsal o lumbar y en los pies.

#### Figura 5

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

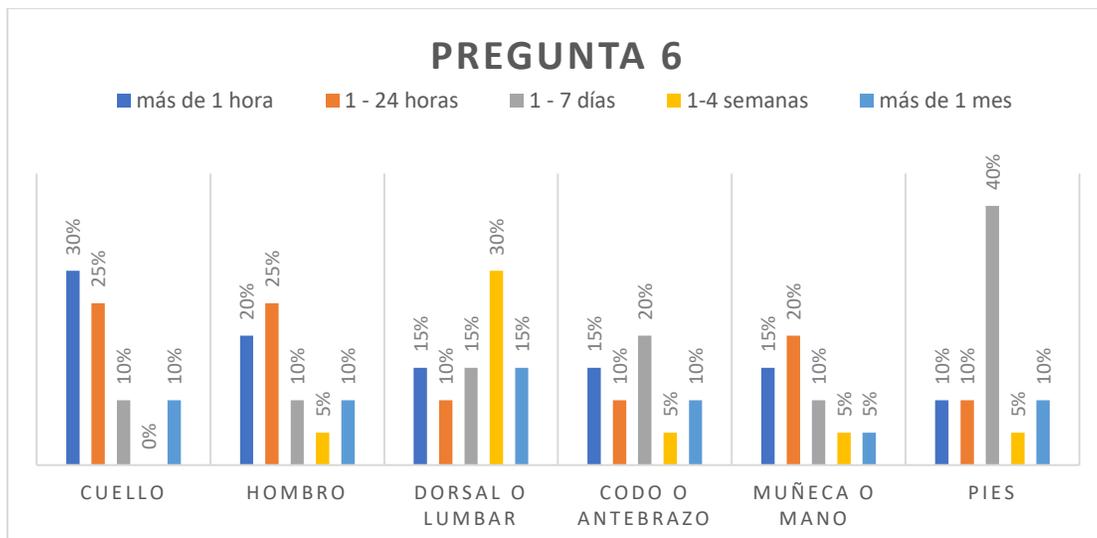


Nota. Elaborado por el autor

**Análisis:** De acuerdo con el diagrama expuesto, los operadores manifiestan que con un 50% las molestias presentadas en el cuello dura un periodo de tiempo de 1 a 7 días, seguido con un 45% en el hombro por un periodo de tiempo de 8-30 días y con un 30% la dorsal o lumbar por un periodo de tiempo de más de 30 días.

**Figura 6**

Pregunta 6: ¿Cuánto dura cada episodio?

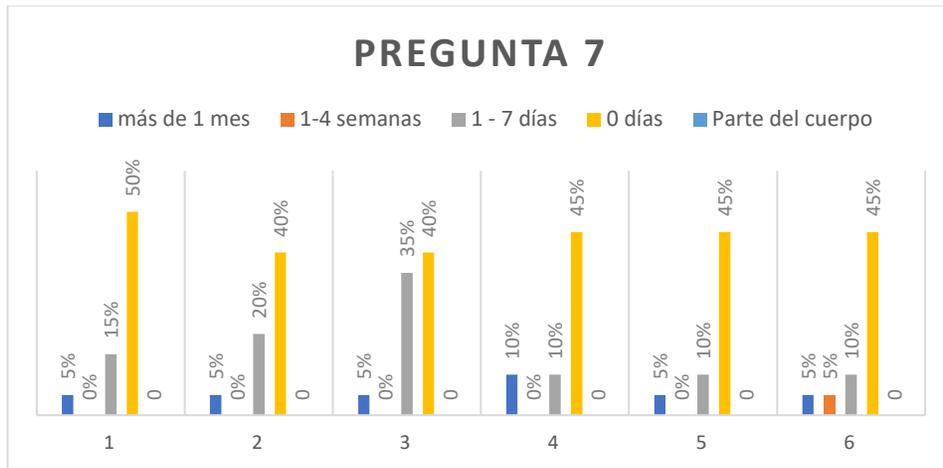


Nota. Elaborado por el autor

**Análisis:** De acuerdo con el diagrama expuesto, con un porcentaje de 40% los operarios respondieron que cada episodio dura alrededor de 1 a 7 días en los pies, seguido con un 30% por un periodo de tiempo de más de 1 hora las molestias del cuello y de 1 a 4 semanas en el dorsal o lumbar.

**Figura 7**

*Pregunta 7: ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?*

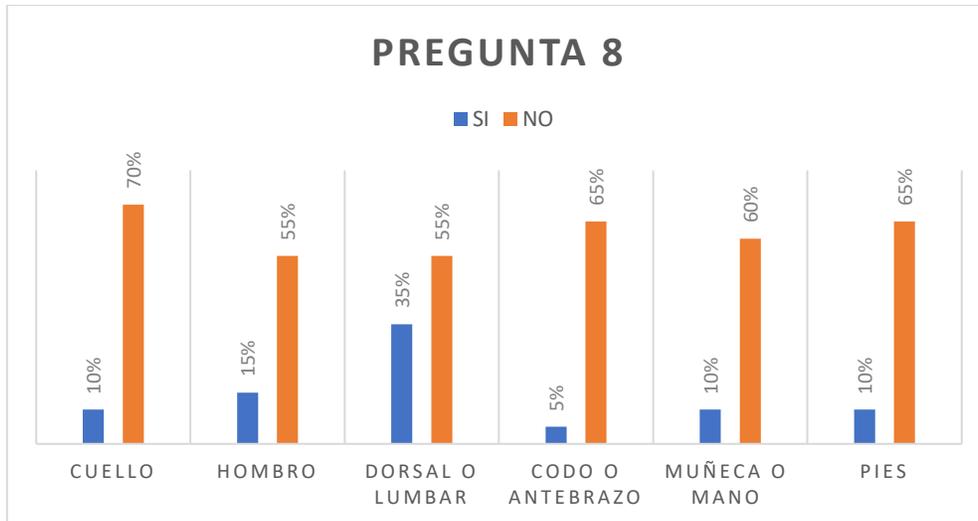


*Nota.* Elaborado por el autor

**Análisis:** De acuerdo con el diagrama expuesto, los operarios respondieron que estas molestias les han impedido realizar su trabajo en un periodo de tiempo de 0 días y de 1 a 7 días en el cuello con un porcentaje de 50%.

**Figura 8**

*Pregunta 8: ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?*

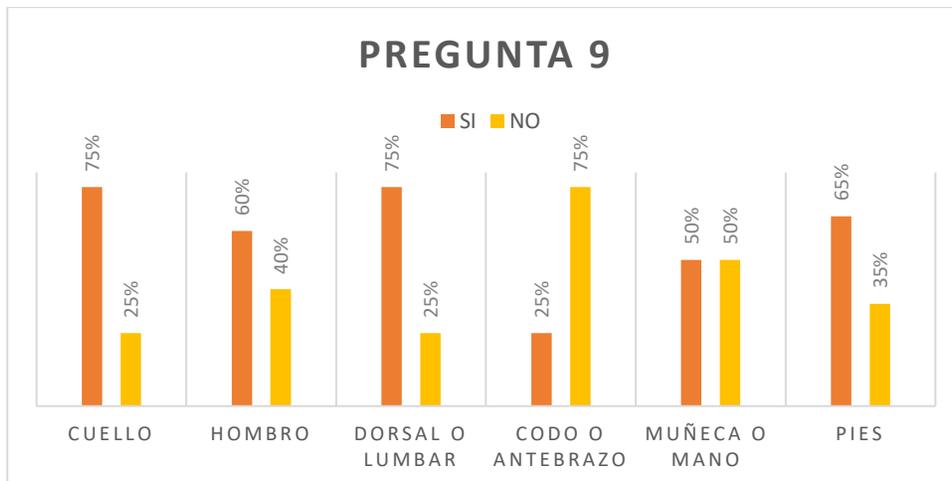


*Nota.* Elaborado por el autor

**Análisis:** De acuerdo con el diagrama expuesto, los operarios manifiestan que no han recibido tratamiento para ninguna de las molestias presentadas en todas las zonas presentadas.

### Figura 9

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

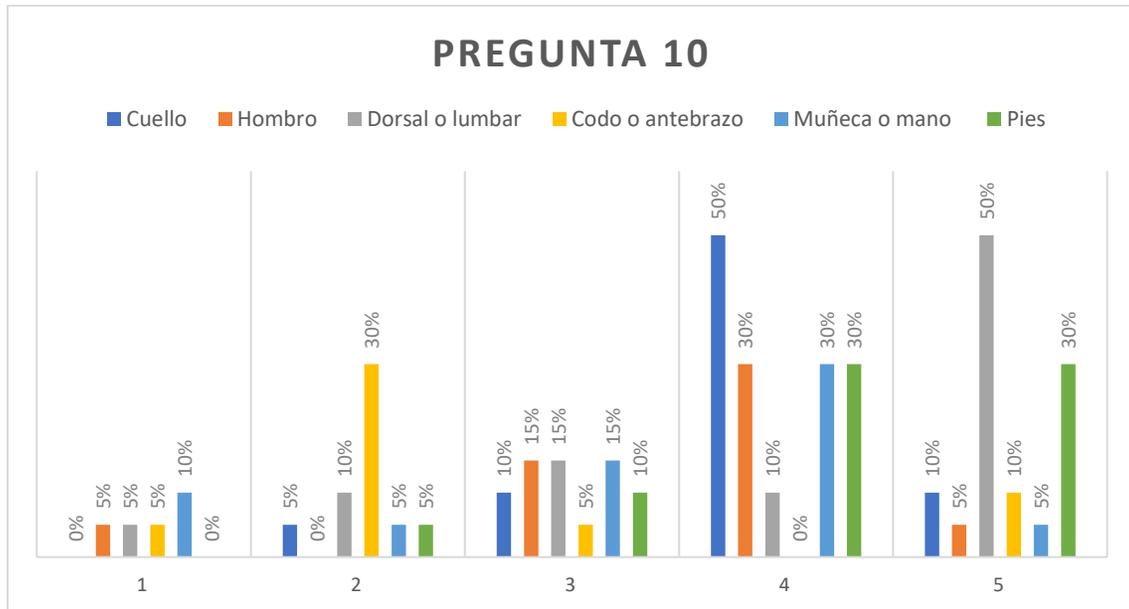


*Nota.* Elaborado por el autor

**Análisis:** De acuerdo con el diagrama expuesto, los operarios manifiestan que si han sentido molestias en los últimos 7 días durante su jornada laboral con un porcentaje de 75% en la zona del cuello y en la zona dorsal o lumbar.

### Figura 10

Pregunta 10 Califique sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)

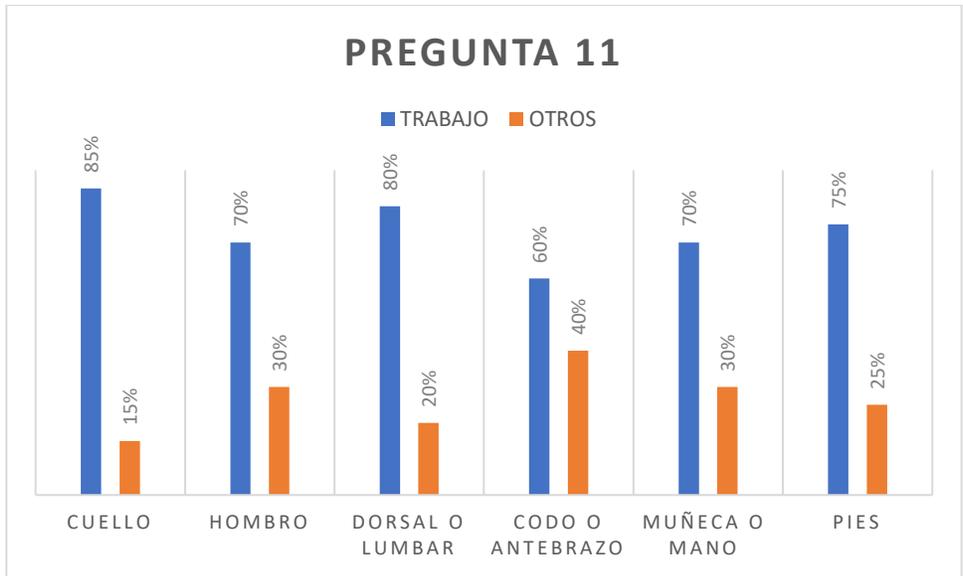


Nota. Elaborado por el autor

**Análisis:** De acuerdo con el diagrama expuesto, los operarios han calificado sus molestias en una escala de 1 a 5, donde 1 es la más baja y 5 la más fuerte, se ha obtenido que las molestias ocasionadas por el trabajo más fuertes son en la zona dorsal o lumbar con un 50% con una intensidad de 5, con un 50% con intensidad de 4 en la zona de la mano o muñeca.

### Figura 11

Pregunta 11 ¿A qué atribuye estas molestias?



*Nota.* Elaborado por el autor

**Análisis:** De acuerdo con el diagrama expuesto, los operarios han manifestado que las molestias presentadas se deben al trabajo que realizan en la empresa EMAPAR, con un porcentaje de 26,09% en la zona dorsal o lumbar.

### Figura 12

*Pregunta 12 ¿Durante cuánto tiempo levanta manualmente objetos, herramientas, materiales de más de 3kg?*



Nota. Elaborado por el autor

**Análisis:** De acuerdo con el diagrama expuesto, con 75% los operarios han manifestado que nunca o menos de 30 minutos no levantan cargas de forma manual en el desarrollo de sus actividades laborales.

**Figura 13**

*Pregunta 13 Señala si habitualmente realizas las siguientes acciones*

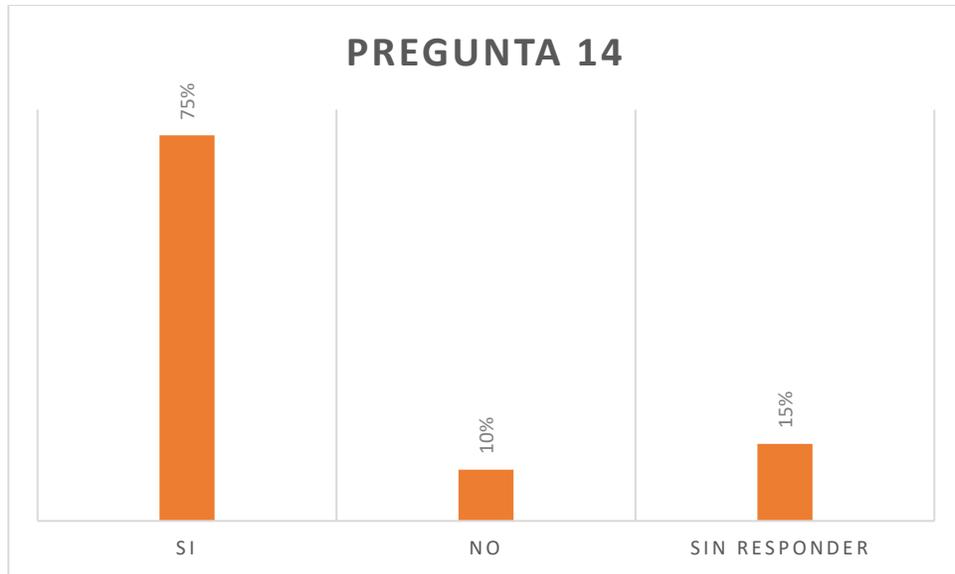


Nota. Elaborado por el autor

**Análisis:** De acuerdo con el diagrama expuesto, con un 50% los operarios han manifestado que no levantan cargas en el desarrollo de sus actividades laborales diarias.

**Figura 14**

*Pregunta 14 ¿Considera usted que las actividades que realiza son repetitivas?*

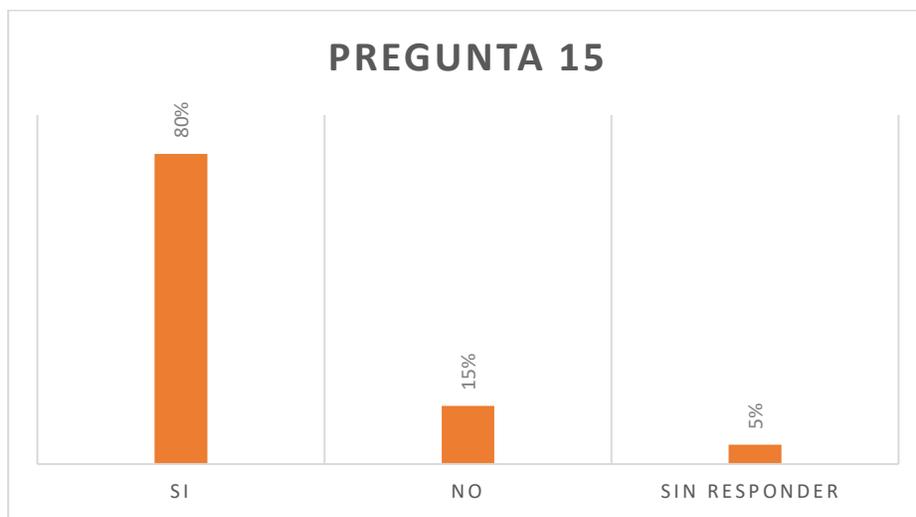


*Nota.* Elaborado por el autor

**Análisis:** De acuerdo con el diagrama expuesto, con un 75% los operarios han manifestado que si consideran que las actividades que realizan dentro de su jornada laboral son repetitivas.

**Figura 15**

*Pregunta 15 ¿Considera que debería tomar descansos o periodos de recuperación en el desarrollo de sus actividades laborales?*



*Nota.* Elaborado por el autor

**Análisis:** De acuerdo con el diagrama expuesto, con un 80% los operarios han manifestado que si deberían debería tomar descansos o periodos de recuperación en el desarrollo de sus actividades laborales.

### 4.3. Identificación de los riesgos ergonómicos

De acuerdo con los datos obtenidos en en análisis del cuestionario aplicado a los operadores de maquinaria pesada de EMAPAR, se puede decir que si existen presencia de riesgos ergonómicos en los operadores, se han identificado posturas forzadas, para ello se evaluará con ayuda del método ergonómico REBA. También se encontró la presencia de movimientos repetitivos los cuales se evaluarán mediante el método CHECK LIST OCRA.

### 4.4. Evaluación de los riesgos ergonómicos

#### 4.4.1. Aplicación del Método REBA

**Puesto de trabajo 1:** Retroexcavadora

**Tabla 2**

*Método Reba - evaluación de ángulos del del grupo A - Retroexcavadora*

Tronco (ángulo – 11°)	Cuello (ángulo – 18°)	Piernas (ángulo – 86°)
		

Nota. Elaborado por el autor.

**Tabla 3**

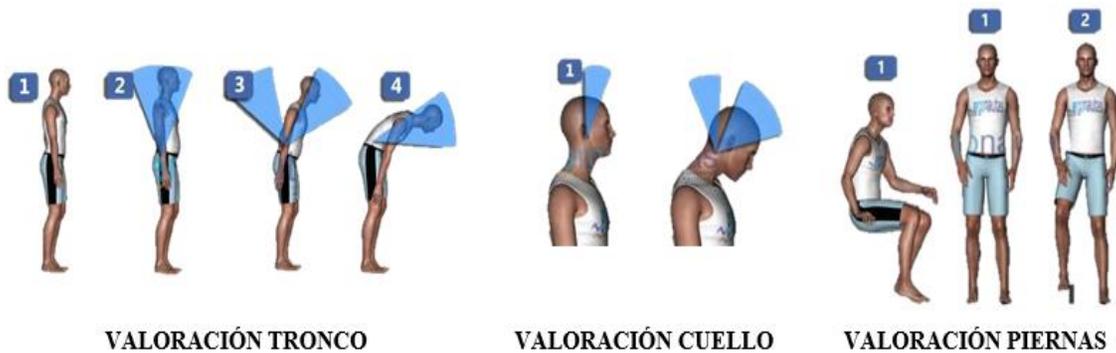
*Evaluación del grupo A*

Miembros corporales	Descripción	Puntuación
Tronco	Está entre 0° y 20° de flexión o extensión	2
Cuello	Está entre 0° y 20° de flexión o extensión	2 + 1
Piernas	+ 1 por inclinación lateral. Sentado con flexión de ambas rodillas de más de 60°	1 + 2

Nota. Tabla de evaluación del grupo A del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

**Figura 1**

*Mediciones de ángulos en tronco, cuello y piernas.*



Nota. El grafico representa las mediciones de referencia para la aplicación del método REBA en el grupo A. Tomado de (Diego-Mas, 2015).

**Tabla 4**

*Puntuación del grupo A*

CUELLO		
1	2	3

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

Nota. Tabla de puntuación del grupo A del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

Puntuación Total del grupo A = 6

**Tabla 5**

*Método Reba evaluación de ángulos del grupo B - Retroexcavadora*

Brazo (ángulo – 74°)	Antebrazo (ángulo – 76°)	Muñeca (ángulo – 113°)
		

Nota. Elaborado por el autor.

**Tabla 6**

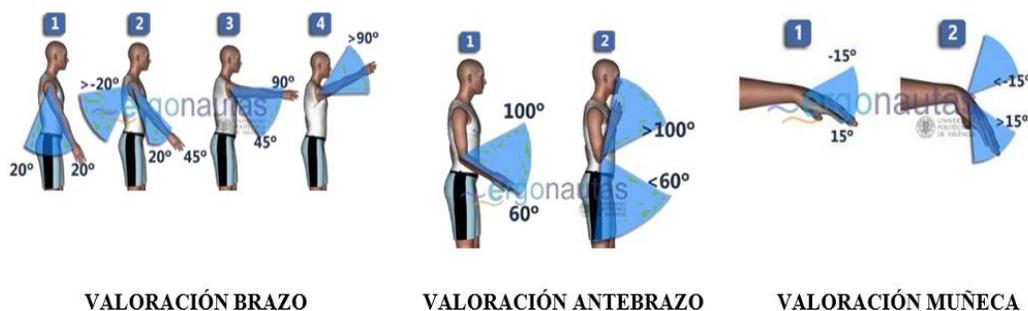
*Evaluación del grupo B*

Miembros corporales	Descripción	Puntuación
Brazo	Flexión $>45^\circ$ y $90^\circ$	3
Antebrazo	Flexión $<60^\circ$ o $>100^\circ$	2
Muñeca	Flexión o extensión $>15^\circ$ con torsión o desviación radial o cubital	2 + 1

Nota. Tabla de evaluación del grupo B del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015).

**Figura 2**

Mediciones de ángulos en brazo, antebrazo y muñeca.



Nota. El grafico representa las mediciones de referencia para la aplicación del método REBA en el grupo B. Tomado de(Diego-Mas, 2015).

**Tabla 7**

Puntuación del grupo B

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

Nota. Tabla de puntuación del grupo B del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

Puntuación Total del grupo B = 5

**Tabla 8**

*Puntuación del grupo C*

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

Nota. Tabla de puntuación del grupo C del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015).

Puntuación del grupo C= 8

**Tabla 9**

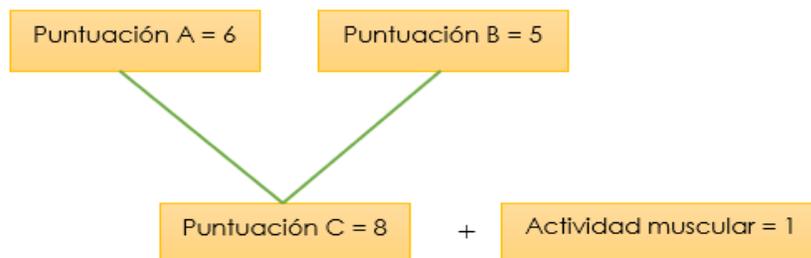
*Tipo de actividad muscular*

+1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas.	
+1	Se producen movimientos repetitivos	X
+1	Se producen cambios de postura importantes o posturas inestables.	

Nota. Tabla del tipo de actividad muscular del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

### Figura 3

Resumen de puntuaciones.



Nota. Elaborado por el autor.

Puntuación final = 9

### Tabla 10

Nivel de actuación

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

Nota. La tabla de nivel de actuación del método Reba fue tomada de(Diego-Mas, 2015)

#### 4.4.2. Aplicación del método Check List OCRA

### Tabla 11

Evaluación del método Check List OCRA – Retroexcavadora

BRAZOS	
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos
Tiempo jornada laboral. (minutos)	480
DURACIÓN TOTAL NETA	

Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	310		
<b>FACTOR DE RECUPERACIÓN (Existen pausas o interrupciones)</b>			<b>Puntuación</b>
Existen 3 pausas (sin descanso para el almuerzo), de al menos 8 minutos, en un turno de 7-8 horas.			4
<b>FACTOR DE FRECUENCIA</b>		<b>Brazo derecho</b>	<b>Brazo izquierdo</b>
<b>Acciones Técnicas Dinámicas</b>			
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas		1	
<b>Acciones Técnicas Estáticas</b>			
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación).			2.5
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación).		4.5	
<b>FACTOR FUERZA (escala de Borg)</b>		<b>Brazo derecho</b>	<b>Brazo izquierdo</b>
Empujar o tirar de palancas. (fuerza moderada)		6	6
duración: casi todo el tiempo		8	8
Manejar o apretar componentes. (fuerza moderada)		3	
duración: > 1/3 del tiempo		2	
<b>FACTOR DE POSTURA</b>		<b>Brazo derecho</b>	<b>Brazo izquierdo</b>
<b>Hombro</b>			
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo		1	1
<b>Codo</b>			

El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo.	4	4
<b>Muñeca</b>		
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo.	4	4
<b>Mano (agarre)</b>		
Casi todo el tiempo.	8	8
<b>Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)</b>		
Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos, al menos 2/3 del tiempo.	1.5	1.5
<b>FACTORES ADICIONALES</b>	<b>Brazo derecho</b>	<b>Brazo izquierdo</b>
<b>Factores Físico-mecánico</b>		
Se emplea movimientos repentinos o bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.	2	2
<b>Multiplicador de Duración</b>	<b>TNTR</b>	<b>MD</b>
Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos	310	0.925

*Nota.* Elaborado por el autor.

### Tabla 12

*Cálculo del Índice Check List OCRA*

<b>Brazo</b>	<b>Recuperación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Fuerza</b>	<b>Postura</b>	<b>Adicionales</b>	<b>Multiplicador de Duración</b>	<b>ICKL</b>
<b>Derecho</b>	4	4.5	10	9.5	2	0.925	27.75
<b>Izquierdo</b>	4	2.5	8	9.5	2	0.925	24.05

*Nota.* La tabla 12 fue tomada de(Diego-Mas, 2015).

### Tabla 13

*Nivel de riesgo y acción recomendada*

<b>Índice Check List OCRA (IE)</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Acción recomendada</b>
≤ 5	Óptimo	No se requiere
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere
7.6 – 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto
11.1 – 14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
> 22.5	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

*Nota.* La tabla 13 fue tomada de(Diego-Mas, 2015).

#### **4.5.Resultados Finales de las Evaluaciones Ergonómicas.**

**Tabla 14**

*Resultados de evaluaciones ergonómicas*

<b>Maquinaria</b>	<b>Riesgo Identificado</b>	<b>Método para evaluar</b>	<b>Puntuación final</b>		<b>Nivel de Riesgo</b>	<b>Intervención</b>
Operador de Retroexcavadora	Posturas forzadas	REBA	9		Alto	Cuanto antes
	Movimientos repetitivos	CHECK LIST OCRA	BD 27.75	BI 24.05	Inaceptable alto/medio	Cuanto antes
Operador de Hidrosuccionador	Posturas forzadas	REBA	7		Medio	Necesaria
	Movimientos repetitivos	CHECK LIST OCRA	BD 45.9	BI 19.35	Inaceptable alto/medio	Cuanto antes
	Posturas forzadas	REBA	5		Medio	Necesaria

Operador de Plataforma	Movimientos repetitivos	CHECK	BD	BI	Inaceptable	Necesaria
		LIST	21	12.37	medio/leve	
Operador de camión de carga	Posturas forzadas	REBA		5	Medio	Necesaria
		Movimientos repetitivos	CHECK	BD	BI	Inaceptable
Operador de Volqueta	Posturas forzadas	LIST	21	12.37	medio/leve	
		OCRA				
Operador de Rodillo	Movimientos repetitivos	REBA		6	Medio	Necesaria
		CHECK	BD	BI	Inaceptable	Cuanto antes
Operador de Martillo	Posturas forzadas	LIST	23.8	15.72	alto/medio	
		OCRA				
Operador de Excavadora	Movimientos repetitivos	REBA		8	Alto	Cuanto antes
		CHECK	BD	BI	Inaceptable	Cuanto antes
Operador de Tanquero	Posturas forzadas	LIST	31.45	22.66	alto/medio	
		OCRA				
Operador de Minicargadora	Movimientos repetitivos	REBA		8	Alto	Cuanto antes
		CHECK	BD	BI	Inaceptable	Cuanto antes
Operador de Plataforma	Posturas forzadas	LIST	29.6	20.81	alto/medio	
		OCRA				
Operador de Excavadora	Movimientos repetitivos	REBA		5	Medio	Necesaria
		CHECK	BD	BI	Inaceptable	Cuanto antes
Operador de Tanquero	Posturas forzadas	LIST	25.5	18.7	alto/medio	
		OCRA				
Operador de Minicargadora	Movimientos repetitivos	REBA		5	Medio	Necesaria
		CHECK	BD	BI	Inaceptable	Necesaria
Operador de Plataforma	Posturas forzadas	LIST	21.1	13.6	medio/leve	
		OCRA				
Operador de Minicargadora	Movimientos repetitivos	REBA		9	Alto	Cuanto antes
		CHECK	BD	BI	Inaceptable	Necesaria
Operador de Plataforma	Posturas forzadas	LIST	22.1	13.6	alto/leve	
		OCRA				

*Nota.* Elaborado por el autor.

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

De acuerdo con la aplicación de la Matriz de Riesgos Laborales se pudo identificar que existe mayor incidencia con los Riesgos Ergonómicos. Para poder conocer cuáles son los riesgos ergonómicos presentes en los operadores de maquinaria pesada de la empresa, se aplicó el Cuestionario Nórdico de Kuorinka, el cual arrojó como resultados los siguientes riesgos ergonómicos: posturas forzadas o inadecuadas y movimientos repetitivos, confirmando con el cuestionario nórdico la existencia de dichos riesgos, tal cual se muestra en la matriz de riesgos laborales.

Se evaluó los factores de riesgos ergonómicos identificados mediante la aplicación de los métodos avalados a nivel de país correspondientes, para evaluar posturas forzadas o inadecuadas se utilizó el método REBA obteniendo resultados de riesgo alto en 4 puestos de trabajo, (Retroexcavadora, Rodillo, Martillo y Minicargadora) y de riesgo medio en los 6 puestos restantes, (Hidrosuccionador, Camión de carga, Volqueta, Plataforma, Tanquero y Excavadora), en donde se necesita una intervención inmediata en el puesto de trabajo. Para evaluar movimientos repetitivos se utilizó el método CHECK LIST OCRA en donde se obtuvo resultados como riesgos inaceptables altos en 7 puestos de trabajo (Retroexcavadora, Hidrosuccionador, Rodillo, Volqueta, Martillo, Excavadora y Minicargadora) y riesgos leves en 3 puestos de trabajo (camión de carga, Tanquero y Plataforma) tanto para el brazo derecho como para el brazo izquierdo.

Con los resultados de la evaluación de riesgos se planteó un plan de prevención de riesgos a corto, mediano y largo plazo para la empresa, con el afán de minimizar los riesgos identificados y de alguna manera eliminarlos, brindando así varias alternativas y recomendaciones para ayudar

a mejorar la calidad de vida del personal operativo de maquinaria pesada de la EMAPAR dentro y fuera de la empresa, considerándolo para todos los puestos de trabajo de estudio, debido a que existen riesgos importantes.

## **5.2. Recomendaciones**

Se recomienda a la empresa aplicar el plan de prevención planteado en este documento, ya que será de gran ayuda para mejorar las condiciones laborales de los operadores de maquinaria pesada de la empresa.

Realizar la actualización de la gestión de riesgos ergonómicos para los operadores de maquinaria pesada, ya que esta tiene un tiempo de vigencia de dos años y es de total obligación mantenerla en la empresa pública de estudio.

Se recomienda realizar una gestión de riesgos ergonómicos con personas expertas en el tema con el afán de conocer cuáles son los riesgos reales para los operadores.

Cambiar la maquinaria pesada de la empresa y en caso de no poder hacerlo, se recomienda realizar el mantenimiento adecuado a las máquinas y así evitar que los operadores realicen sobre esfuerzos al momento de pisar los pedales y accionar las palancas de las mismas.

	PERSONAL OPERATIVO DE MAQUINARIA PESADA	Código: PTRE-001
	PLAN DE PREVENCIÓN A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO	Emisión: 2023-08-02 Revisión: 01 Página 01 de 12

## CAPÍTULO VI. PROPUESTA

Plan de Prevención para controlar los Riesgos Ergonómicos identificados en el Personal Operativo de la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba (EMAPAR).

Dicha propuesta se realizará mediante la elaboración de un plan de trabajo, el cual se desarrollará en tres etapas, a corto, mediano y largo plazo.

### 6.1. Plan de trabajo a corto plazo

#### *6.1.1. Recomendaciones de posturas.*

**Objetivo:** Cumplir el protocolo para mejorar las posturas corporales al momento de operar la maquinaria en la jornada laboral, de esa manera evitar dolores o molestias que afecten a la salud del operador.

**Descripción del protocolo:** De acuerdo con la norma ISO 11226:2000 encargada de evaluar las posturas estáticas de los trabajadores, mostrando así recomendaciones de posturas correctas al momento de operar la maquinaria pesada, y son las siguientes:

- La cabeza y el cuello deberán mantener una posición adecuada sin flexión no más de dos veces por minuto y se deberá mover durante periodos cortos de tiempo para evitar dolores.
- El tronco deberá mantener una posición erguida para evitar flexiones y torsiones no adecuadas.
- Los brazos se deberán mantener en una posición donde mantengan un espacio aceptable para maniobrar la máquina sin ninguna dificultad ni complicación, se mantendrán con apoyo suficiente en el caso de que su posición sea estática.

<b>emapar</b>	<b>PERSONAL OPERATIVO DE MAQUINARIA PESADA</b>	<b>Código:</b> PTRE-001
	<b>PLAN DE PREVENCIÓN A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO</b>	<b>Emisión:</b> 2023-08-02 <b>Revisión:</b> 01 <b>Página</b> 02 de 12

- El codo deberá realizar una flexión por no más de dos veces por minuto y en periodos cortos de tiempo.
- Muñeca: Deben permanecer alineadas con respecto al antebrazo, evitando desviaciones inadecuadas.
- Rodilla: Mantener en un ángulo > 90° con respecto a la pantorrilla y el muslo.
- Pies: Deben permanecer apoyados contra el suelo o sobre un apoya pies.

### **6.1.2. Capacitaciones.**

**Objetivo:** Aportar conocimientos básicos y fundamentales en materia de riesgos ergonómicos a los operarios de la EMAPAR por parte del médico ocupacional juntamente con el técnico de seguridad, de esa manera mejorar su desempeño laboral y evitar problemas futuros.

**Descripción del protocolo:** Elaborar un cronograma de capacitaciones. A continuación se plantea uno, el cual se recomienda realizarlo al menos una capacitación por mes.

**Tabla 15**

#### *Cronograma de capacitaciones*

Cronograma de capacitación para prevención de riesgos ergonómicos en los operarios de maquinaria pesada de la EMAPAR.					
No.	Tema	Contenido	Impartido por:	Impartido a:	Número de horas
1	Ergonomía	Definición, objetivos, conceptos básicos	Técnico de SSO y	Operarios de	1 hora

		e importancia de la ergonomía	Medico ocupacional	maquinaria pesada	
2	Trastornos musculoesqueléticos (TME)	Definición, objetivos, causas de los TME	Técnico de SSO y Medico ocupacional	Operarios de maquinaria pesada	1 hora
3	Inspecciones en el sitio de trabajo	Definición, como realizarla, frecuencia.	Técnico de SSO y Medico ocupacional	Operarios de maquinaria pesada	1 hora
4	Pausas activas	Definición, objetivos, importancia y aplicación	Técnico de SSO	Operarios de maquinaria pesada	1 hora

*Nota.* Elaborado por el autor.

### ***6.1.3. Plan de mantenimiento preventivo programado.***

**Objetivo:** Elaborar un plan de mantenimiento con el fin de mantener en buen estado la maquinaria para que los operarios realicen su trabajo de manera óptima y segura sin tener problemas ni percances al momento de operar la maquinaria.

**Descripción del protocolo:** Elaborar un plan de mantenimiento para la maquinaria de la EMAPAR. A continuación se propone un modelo de plan de mantenimiento para que se pueda llevar un orden y cumplimiento a los mantenimientos al momento de que se los realicen.

### **Tabla 16**

*Plantilla de plan de mantenimiento*

<b>emapar</b>	<b>PERSONAL OPERATIVO DE MAQUINARIA PESADA</b>	<b>Código:</b> PTRE-001
	<b>PLAN DE PREVENCIÓN A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO</b>	<b>Emisión:</b> 2023-08-02 <b>Revisión:</b> 01 <b>Página</b> 02 de 12

No.	Nombre de la maquinaria	Prioridad	Mantenimiento	Realizado por:	Fecha
1					
2					
3					
4					
5					

*Nota.* Elaborado por el autor.

- Se deberá realizar el mantenimiento a los pedales para mantenerlos lubricados al igual que las palancas y el volante en el caso de tenerlo. Los niveles de regulación de los asientos también es importante que se encuentren en buen estado.
- Es importante realizar mantenimiento de la maquinaria al menos una vez por semana, de esa manera se encontrarán en óptimas condiciones para operarlas y ayudará a ser más llevadero el trabajo de los operarios.
- Los neumáticos en el caso de tenerlos también se deberá seguir un control diario para conocer el estado de los mismos y resguardar la seguridad de los operadores en sus labores diarias.

#### **6.1.4. Salud del trabajador.**

**Objetivo:** Resaltar la importancia de la salud del trabajador y los cuidados que este debe mantener para realizar su trabajo de buena manera y evitar problemas a futuro.

	PERSONAL OPERATIVO DE MAQUINARIA PESADA	Código: PTRE-001
	PLAN DE PREVENCIÓN A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO	Emisión: 2023-08-02 Revisión: 01 Página 02 de 12

**Descripción del protocolo:** Para llevar una vida saludable y rendir de manera eficaz en el trabajo desarrollado se recomienda seguir las siguientes recomendaciones.

- Mantenerse correctamente hidratado bebiendo suficiente cantidad de agua en el día.
- Descansar las ocho horas recomendables por la noche.
- Mantener una alimentación saludable alta en vitaminas, proteínas, vegetales, etc.
- Practicar ejercicio físico acorde a sus posibilidades.

#### **6.1.5. Pausas activas.**

**Objetivo:** Implementar la práctica de pausas activas en los operarios de maquinaria pesada, con el fin de evitar fatiga, cansancio y así proteger la salud de los operarios al realizar actividades de movilidad y estiramiento.

**Descripción del protocolo:** Para realizar los ejercicios de pausas activas se deben tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Inhalar y exhalar lento y profundo, lo más armónicamente que sea posible.
- Al momento de ejecutar dichos ejercicios no deben causar dolor en el instante en el que se los esté desarrollando.
- Se puede ejercitar primero las zonas del cuerpo que se considere más afectadas y con molestias por el desarrollo del trabajo realizado.
- Los ejercicios propuestos se deben realizar 2 o 3 veces durante la jornada laboral al menos 4 o 5 minutos, esto será de gran ayuda para el operario.
- Para ello se recomienda hacer las siguientes rutinas:

**Figura 20**

*Rutina Para Estiramiento de Cuello y Brazos*



Con la espalda recta, estira un brazo y cuenta hasta 10, repite del otro lado



Con la espalda recta, toma tu mano por la espalda, cuenta hasta 10 y repite del otro lado



Estira las manos hacia delante, cuenta hasta 10 y repite.



Estira las manos hacia arriba, cuenta hasta 10 y repite.



Lleva tu cabeza hacia un hombro y estira el cuello levemente, cuenta hasta 10 y repite del otro lado



Estira tu brazo hacia el hombro contrario, cuenta hasta 10 y repite del otro lado

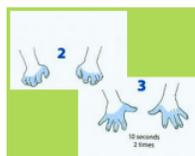
*Nota.* Tomado de la empresa de Seguridad y Salud ocupacional “ASPREC”

**Figura 21**

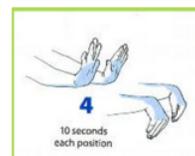
*Rutina Para Estiramiento de Manos*



Gire las muñecas 10 veces, repite del otro lado



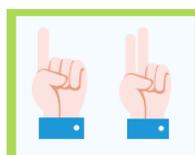
Abre y cierra los dedos, repite 10 veces.



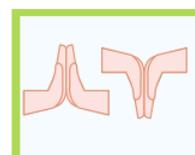
Estira tus manos hacia arriba y hacia abajo, repite 10 veces.



Toca cada dedo con tu pulgar, repite 10 veces



Estira los dedos uno a uno, repite 10 veces.



Coloque sus manos en la posición indicada y cuente hasta 10, repita del lado contrario.

<b>emapar</b>	<b>PERSONAL OPERATIVO DE MAQUINARIA PESADA</b>	<b>Código:</b> PTRE-001
	<b>PLAN DE PREVENCIÓN A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO</b>	<b>Emisión:</b> 2023-08-02 <b>Revisión:</b> 01 <b>Página</b> 02 de 12

*Nota.* Tomado de la empresa de Seguridad y Salud ocupacional “ASPREC”

**Figura 22**

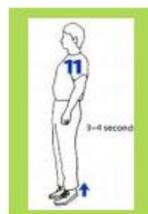
Rutina para estiramiento de Zona lumbar y piernas



Gira el tronco sin mover las piernas, repite del otro lado



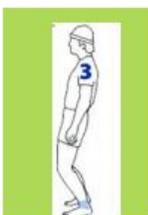
Gira cada pie como indica la imagen, repite 10 veces.



Eleva tus talones, cuenta hasta 5 y baja, repite 10 veces.



Apoyado en un a pared, intenta tomar tu pie por la espalda, cuenta hasta 10 y repite del otro lado



Inclina tus rodillas hacia delante como indica la imagen, cuenta hasta 10 y descansa.



Inclina la espalda hacia atrás sosteniendo la cintura, cuenta hasta 10 y descansa

*Nota.* Tomado de la empresa de Seguridad y Salud ocupacional “ASPREC”

### **6.1.6. Contratar un entrenador profesional de gimnasio.**

**Objetivo:** Contratar un entrenador profesional de gimnasio con el fin de incentivar a los trabajadores a mantenerse activos dentro de su jornada laboral y así evitar molestias y riesgos ergonómicos, creando así una cultura preventiva apoyados desde la empresa misma.

#### **Descripción del protocolo:**

- Organizar al personal con cronogramas para realizar la actividad sin afectar su jornada laboral diaria.
- Realizarlo al menos una vez por semana.

	PERSONAL OPERATIVO DE MAQUINARIA PESADA	Código: PTRE-001
	PLAN DE PREVENCIÓN A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO	Emisión: 2023-08-02 Revisión: 01 Página 02 de 12

### ***6.1.7. Estudio Ergonómico Profesional***

**Objetivo:** Realizar un estudio ergonómico profesional dentro de la empresa en todas las áreas de trabajo con el fin de obtener un excelente diseño del sistema de trabajo que sea eficiente, seguro y sobre todo saludable para los operadores de maquinaria pesada y de toda la empresa en general.

#### **Descripción del protocolo:**

- Contratar a una empresa profesional que se encargue de realizar una gestión profesional tal cual lo marca la ley dentro del Estado Ecuatoriano.
- Mantener actualizada la gestión de riesgos ergonómicos para conocer el estado en el que se encuentran los operadores de maquinaria pesada.
- Cumplir con el plan de prevención propuesto por la empresa que realizó la gestión y estar atentos a cambios.

### ***6.1.8. Elaboración de profesiogramas***

**Objetivo:** Elaborar profesiogramas para definir las actividades de cada puesto de trabajo, conociendo así a detalle las capacidades, aptitudes y habilidades del operador de cada maquinaria para saber si está o no capacitado, esto también es parte de resguardar la seguridad de los trabajadores.

#### **Descripción del protocolo:**

- Solicitar al área de Recursos Humano de la EMAPAR que realice profesiogramas al personal operativo de maquinaria pesada.

	PERSONAL OPERATIVO DE MAQUINARIA PESADA	Código: PTRE-001
	PLAN DE PREVENCIÓN A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO	Emisión: 2023-08-02 Revisión: 01 Página 02 de 12

- Evaluar dichos profesiogramas para conocer cuantas personas están debidamente capacitadas para desenvolver el puesto en donde se encuentran.
- Realizar un registro de las personas capacitadas y en el caso de no estarlo, ayudar al personal a capacitarse o a realizar cambios de puestos de trabajo.

## 6.2. Plan de trabajo a mediano plazo

### 6.2.1. Campañas de sensibilización.

**Objetivo:** Realizar campañas de sensibilización en la empresa con el fin de concientizar acerca de la prevención de riesgos ergonómicos y la importancia que se les debe dar dentro del ambiente laboral.

#### Descripción del protocolo:

- Realizar campañas de sensibilización al menos una vez por semana con todo el personal, generando cronogramas y no afectar el horario de trabajo.
- Organizar charlas con temas importantes acerca de la salud y seguridad en el trabajo para motivar a los trabajadores a llevar una vida laboral y extralaboral sana.

### 6.2.2. Capacitaciones externas.

**Objetivo:** Planificar capacitaciones externas con profesionales conocedores en materia de ergonomía para mantener al personal encargado del área bien informado, capacitado y actualizado, logrando manejar de mejor manera los problemas ergonómicos que la EMAPAR presente en su momento.

#### Descripción del protocolo:

	PERSONAL OPERATIVO DE MAQUINARIA PESADA	Código: PTRE-001
	<b>PLAN DE PREVENCIÓN A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO</b>	<b>Emisión:</b> 2023-08-02 <b>Revisión:</b> 01 <b>Página</b> 02 de 12

- Contratar empresas externas para brindar asistencia en prevención de riesgos laborales, que se encarguen de la capacitación al área de seguridad y salud ocupacional en materia de ergonomía.

### ***6.2.3. Exámenes médicos ocupacionales.***

**Objetivo:** Realizar exámenes médicos ocupacionales a los operarios con el fin de conocer las condiciones físicas y medicas en las que se encuentran en la actualidad ya que de esta forma se puede identificar de manera temprana posibles molestias o enfermedades que pueden desatar graves problemas a futuro.

#### **Descripción del protocolo:**

- Al menos una vez cada seis meses realizar exámenes médicos ocupacionales a los operarios para conocer su estado de salud actual. 1404 acuerdo
- Llevar un registro de los resultados arrojados por los exámenes realizados a los operarios con el objetivo de chequear si sus problemas de salud son de forma temporal o permanente.
- Realizar una base de datos de las principales molestias y problemas de salud que presenten los operarios para tomar acciones preventivas de inmediato y de ser el caso considerar un cambio de puesto o rotar las actividades para mejorar el estado de salud de los operarios, de esa manera la empresa se verá beneficiada al mantener trabajadores eficaces que desarrollen su labor diaria de excelente manera y en buenas condiciones.

### **6.3. Plan de trabajo a largo plazo.**

#### ***6.3.1. Adquisición de nueva maquinaria.***

	PERSONAL OPERATIVO DE MAQUINARIA PESADA	Código: PTRE-001
	PLAN DE PREVENCIÓN A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO	Emisión: 2023-08-02 Revisión: 01 Página 02 de 12

**Objetivo:** Adquirir nueva maquinaria para la empresa, facilitando así el trabajo para los operarios que también sus problemas de salud mejorarán o en algunos casos desaparecerán y ayudando a que el servicio que la EMAPAR brinda sea de calidad hacia los consumidores de agua potable.

**Descripción del protocolo:**

- Se recomienda elaborar propuestas encaminadas en compra de nueva maquinaria por parte del médico ocupacional hacia la gerencia, proponiendo esta alternativa de compra de maquinaria para que dicho mando tome en cuenta en el presupuesto general.
- Es factible buscar maquinaria de última generación y en muy buenas condiciones para los operarios, que posean asientos reclinables y ajustables a todo tipo de choferes que la manejen.

**6.3.2. Investigación profesional por presunción de enfermedad profesional**

**Objetivo:** Realizar una Investigación profesional por presunción de enfermedad profesional en los operarios de maquinaria pesada de la EMAPAR con el fin de conocer si debido a las molestias que presentan a causa de su ejercicio laboral han desarrollado enfermedades profesionales ya que si son descubiertas a tiempo se podrá tomar las medidas preventivas necesarias y evitar problemas a la empresa y precautelar la salud del operario.

**Descripción del protocolo:**

De acuerdo con el procedimiento que indica Riesgos del trabajo del IESS se deberá seguir los siguientes pasos:

<b>emapar</b>	<b>PERSONAL OPERATIVO DE MAQUINARIA PESADA</b>	<b>Código:</b> PTRE-001
	<b>PLAN DE PREVENCIÓN A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO</b>	<b>Emisión:</b> 2023-08-02 <b>Revisión:</b> 01 <b>Página</b> 02 de 12

- El médico de la empresa iniciará el proceso de análisis de posible enfermedad profesional, para ello solicitará exámenes complementarios para corroborar la sospecha de la existencia de la enfermedad profesional.
- El técnico de seguridad y salud en el trabajo procederá a recolectar toda la información acerca del caso presentado.
- La trabajadora social realizara el respectivo informe social del caso indicando las actividades extralaborales que pueden agravar el caso presentado.
- El médico de la empresa procederá a emitir el informe en donde indicará el resultado de la investigación tomando en cuenta los siguientes criterios, criterio clínico, ocupacional, epidemiológico, legal y de laboratorio.
- La empresa con todos los documentos que sustenten su investigación deberá presentarlos a las dependencias del Seguro General de Riesgos del Trabajo para la entrevista y evaluación médica inicial correspondiente por el médico de Riesgos del Trabajo quien será el encargado de determinar la apertura o no del caso presentado por la empresa.
- En caso de serlo deberán realizar el reporte correspondiente.

En el anexo 3 se adjunta el documento de notificación para presentación de Aviso de Enfermedad Profesional al Seguro General de Riesgos del Trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bartelotty Troya, E. A. (2015). Riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo y su incidencia en el desempeño laboral Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato].
- Batalla, C., Bautista, J., & Alfaro, R. (2015). Ergonomía y evaluación del riesgo ergonómico. España: Documento Científico-Universidad Politécnica de Catalunya.
- Cruz, A., & Garnica, A. (2011). Ergonomía aplicada. Ecoe Ediciones.
- Diego-Mas, J. A. (2015). Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. Obtenido de Evaluación postural mediante el método reba. Recuperado de: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>.
- Espín Allán, L. M. (2020). Validación del cuestionario nórdico para la identificación de molestias osteomusculares, y la comparación con la valoración médica, en población trabajadora de plantaciones florícolas.
- Gustavo Adolfo, H. P. (2020). Gestión de riesgos ergonómicos para el personal operativo de maquinaria pesada del gobierno autónomo descentralizado de Chimborazo Universidad Nacional de Chimborazo, 2020].
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2018). Metodología de la investigación (Vol. 4). McGraw-Hill Interamericana México.
- Lite, A. S., García, M. G., & del Campo, M. Á. M. (2007). Métodos de evaluación y herramientas aplicadas al diseño y optimización ergonómica de puestos de trabajo. XI Congreso de Ingeniería de Organización,
- Mondelo, P. R., Torada, E. G., González, O. D. P., & Fernández, M. A. G. (2002). Ergonomía 4. Universitat Politecnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politecnica.
- Narváez Montesdeoca, K. A. (2019). 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
- Natarén, J. J., & Elío, M. N. (2004). Los trastornos musculoesqueléticos y la fatiga como indicadores de deficiencias ergonómicas y en la organización del trabajo. Salud de los Trabajadores, 12(2), 27-41.

- Povea, H. C., & Povea, X. C. (2015). Seguridad industrial y salud ocupacional basado en el sistema de gestión de riesgos del trabajo del IESS. *Ecos de la Academia-Universidad Técnica del Norte*, 1(01), 58-65.
- Ramírez, L. E., Lindenboim, J., Pompa, R. C., Stortini, D. E., Barrera, A. J., Crespo, G. P., Brodsky, J., Pajoni, G., Roa, L., & Poggi, A. (2008). *Riesgos del trabajo. Manual Práctico*. 4ª Ed. Editorial Montevideo–Buenos Aires Argentina–2007.
- Robles, J. B., & Iglesias, J. (2019). Relación entre posturas ergonómicas inadecuadas y la aparición de trastornos musculo esqueléticos en los trabajadores de las áreas administrativas que utilizan pantalla de visualización de datos, en una empresa de la ciudad de quito en el año 2015. *Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa*, 4(2), 158-181.

## ANEXOS

### Cuestionario de factores de riesgos ergonómicos

Este cuestionario esta direccionado a identificar los factores de riesgo ergonómicos presentes en los operarios de maquinaria pesada de la “EMAPAR”. La encuesta es anónima y la información será utilizada con fines académicos para un proyecto de titulación de la Universidad Nacional de Chimborazo.

RESPONDER A TODAS LAS PREGUNTAS señalando con X en la casilla correspondiente.

Fecha de aplicación: \_\_\_\_\_

#### Anexo 1. Modelo de la encuesta

<b>1. VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS:</b>																
Edad:				Nombre de la máquina que opera:												
Tiempo que trabaja en la empresa (años):				Tiempo de su jornada laboral diaria (horas):												
<b>2. MOLESTIAS MUSCULOESQUELETICAS</b>																
	<b>CUELLO</b>		<b>HOMBRO</b>			<b>DORSAL O LUMBAR</b>		<b>CODO O ANTEBRAZO</b>			<b>MUÑECA O MANO</b>			<b>PIES</b>		
<b>1. ¿Ha tenido molestias en?</b>	SI		SI		NO		SI		SI		NO		SI		NO	
	NO		IZ		DE		NO		IZ		DE		IZ		DE	
			AMBOS						AMBOS				AMBOS			
<b>Si contesto NO a la pregunta 1, se finaliza la encuesta</b>																
	<b>CUELLO</b>		<b>HOMBRO</b>			<b>DORSAL O LUMBAR</b>		<b>CODO O ANTEBRAZO</b>			<b>MUÑECA O MANO</b>			<b>PIES</b>		
<b>2. ¿Desde</b>	menos de 1		menos de 1			menos de 1		menos de 1 año			menos de 1 año			menos de 1 año		

hace cuánto tiempo ha tenido estas molestias?	año		año		año							
	más de 1 año		más de 1 año		más de 1 año		más de 1 año		más de 1 año		más de 1 año	
	<b>CUELLO</b>		<b>HOMBRO</b>		<b>DORSAL O LUMBAR</b>		<b>CODO O ANTEBRAZO</b>		<b>MUÑECA O MANO</b>		<b>PIES</b>	
3. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	SI		SI		SI		SI		SI		SI	
	NO		NO		NO		NO		NO		NO	
	<b>CUELLO</b>		<b>HOMBRO</b>		<b>DORSAL O LUMBAR</b>		<b>CODO O ANTEBRAZO</b>		<b>MUÑECA O MANO</b>		<b>PIES</b>	
4. ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	SI		SI		SI		SI		SI		SI	
	NO		NO		NO		NO		NO		NO	
Si contesto NO a la pregunta 4, se finaliza la encuesta												
	<b>CUELLO</b>		<b>HOMBRO</b>		<b>DORSAL O LUMBAR</b>		<b>CODO O ANTEBRAZO</b>		<b>MUÑECA O MANO</b>		<b>PIES</b>	
5. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	1 - 7 días		1 - 7 días		1 - 7 días		1 - 7 días		1 - 7 días		1 - 7 días	
	8 - 30 días		8 - 30 días		8 - 30 días		8 - 30 días		8 - 30 días		8 - 30 días	
	más de 30 días		más de 30 días		más de 30 días		más de 30 días		más de 30 días		más de 30 días	
	siempre		siempre		siempre		siempre		siempre		siempre	
	<b>CUELLO</b>		<b>HOMBRO</b>		<b>DORSAL O LUMBAR</b>		<b>CODO O ANTEBRAZO</b>		<b>MUÑECA O MANO</b>		<b>PIES</b>	
6. ¿Cuánto dura cada episodio?	más de 1 hora		más de 1 hora		más de 1 hora		más de 1 hora		más de 1 hora		más de 1 hora	
	1 - 24 horas		1 - 24 horas		1 - 24 horas		1 - 24 horas		1 - 24 horas		1 - 24 horas	
	1 - 7 días		1 - 7 días		1 - 7 días		1 - 7 días		1 - 7 días		1 - 7 días	
	1-4 semanas		1-4 semanas		1-4 semanas		1-4 semanas		1-4 semanas		1-4 semanas	
	más de 1		más de 1 mes		más de 1 mes		más de 1 mes		más de 1 mes		más de 1 mes	

	mes											
	<b>CUELLO</b>		<b>HOMBRO</b>		<b>DORSAL O LUMBAR</b>		<b>CODO O ANTEBRAZO</b>		<b>MUÑECA O MANO</b>		<b>PIES</b>	
<b>7. ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?</b>	0 días		0 días		0 días		0 días		0 días		0 días	
	1 - 7 días		1 - 7 días		1 - 7 días		1 - 7 días		1 - 7 días		1 - 7 días	
	1-4 semanas		1-4 semanas		1-4 semanas		1-4 semanas		1-4 semanas		1-4 semanas	
	más de 1 mes		más de 1 mes		más de 1 mes		más de 1 mes		más de 1 mes		más de 1 mes	
	<b>CUELLO</b>		<b>HOMBRO</b>		<b>DORSAL O LUMBAR</b>		<b>CODO O ANTEBRAZO</b>		<b>MUÑECA O MANO</b>		<b>PIES</b>	
<b>8. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?</b>	SI		SI		SI		SI		SI		SI	
	NO		NO		NO		NO		NO		NO	
	<b>CUELLO</b>		<b>HOMBRO</b>		<b>DORSAL O LUMBAR</b>		<b>CODO O ANTEBRAZO</b>		<b>MUÑECA O MANO</b>		<b>PIES</b>	
<b>9. ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?</b>	SI		SI		SI		SI		SI		SI	
	NO		NO		NO		NO		NO		NO	
	<b>CUELLO</b>		<b>HOMBRO</b>		<b>DORSAL O LUMBAR</b>		<b>CODO O ANTEBRAZO</b>		<b>MUÑECA O MANO</b>		<b>PIES</b>	
<b>10. Califique sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)</b>	1		1		1		1		1		1	
	2		2		2		2		2		2	
	3		3		3		3		3		3	
	4		4		4		4		4		4	
	5		5		5		5		5		5	
	<b>CUELLO</b>		<b>HOMBRO</b>		<b>DORSAL O LUMBAR</b>		<b>CODO O ANTEBRAZO</b>		<b>MUÑECA O MANO</b>		<b>PIES</b>	
	Trabajo		Trabajo		Trabajo		Trabajo		Trabajo		Trabajo	

11. ¿A qué atribuye estas molestias?	Otros		Otros		Otros		Otros		Otros		Otros	
<b>3. LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS</b>												
12. ¿Durante cuánto tiempo levanta manualmente objetos, herramientas, materiales de más de 3kg?	Nunca/Menos de 30 minutos		13. Señala si habitualmente realizas las siguientes acciones:	Levanta la carga tu solo/a (sin ayuda de otra persona)								
	Entre 30 minutos y 2 horas			Levanta la carga por debajo de tus rodillas								
	Entre 2 y 4 horas			Levanta la carga por encima de tus hombros								
	Más de 4 horas			No levanta cargas								

Nota: El presente cuestionario es una adaptación del Cuestionario nórdico de Kuorinka, de acuerdo a las necesidades de estudio.

## Anexo 2 Validación de encuesta



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 DE LA EMPRESA PUBLICA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE RIOBAMBA “EMAPAR”

Por medio de la presente hago constar la validación del instrumento a aplicarse en el proyecto de Investigación “GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS PARA EL PERSONAL OPERATIVO DE MAQUINARIA PESADA DE LA EMAPAR-RIOBAMBA”

#### Instrucciones:

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

Nº	Preguntas	Criterio de Evaluación			Observaciones
		Válida	Poco Válida	Inválida	
1	¿Ha tenido molestias en el cuello, hombro, lumbar, codo, muleca o pies?	X			
2	¿Desde hace cuánto tiempo ha tenido estas molestias?	X			
3	¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	X			
4	¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	X			
5	¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	X			
6	¿Cuánto dura cada episodio?	X			
7	¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	X			
8	¿Ha recibido tratamiento por	X			



	estas molestias en los últimos 12 meses?				
9	¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?	X			
10	Califique sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)	X			
11	¿A qué atribuye estas molestias?	X			
12	¿Durante cuánto tiempo levanta manualmente objetos, herramientas, materiales de más de 3kg?	X			
13	Señala si habitualmente realizas las siguientes acciones:	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>		EDMUNDO BOLIVAR CABEZAS HEREDIA
<b>C.I.</b>	0602194656			
<b>Fecha de validación</b>	Lunes 04/07/2022			

**Anexo 3 Documento de notificación para presentación de Aviso de Enfermedad Profesional al Seguro General de Riesgos del Trabajo.**



**INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL  
SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO  
SUBDIRECCION PROVINCIAL DE RIESGOS DEL TRABAJO-PICHINCHA**

**Documento de notificación para presentación de Aviso de Enfermedad Profesional al Seguro General de Riesgos del Trabajo.**

Quito, .... de ..... de 2015

Señores.

**(Nombre de la empresa)**

La afiliada, ....., CI: ....., trabajadora de la empresa **(Nombre de la empresa)**, acudió el día de hoy para evaluación de posible Enfermedad Profesional, con diagnóstico....., una vez analizado el caso se recomienda **presentar el Aviso de Enfermedad Profesional**, en el Seguro de Riesgos del Trabajo, con la información que respalde el diagnóstico.

**Resolución CD. 390, Art. 43.** *"En los casos que se advierta indicios de una enfermedad profesional u ocupacional, el empleador comunicará a las Unidades del Seguro de Riesgos del Trabajo, mediante el aviso de enfermedad profesional, en el término de 10 días contados desde la fecha del diagnóstico médico presuntivo..."*

Atentamente.

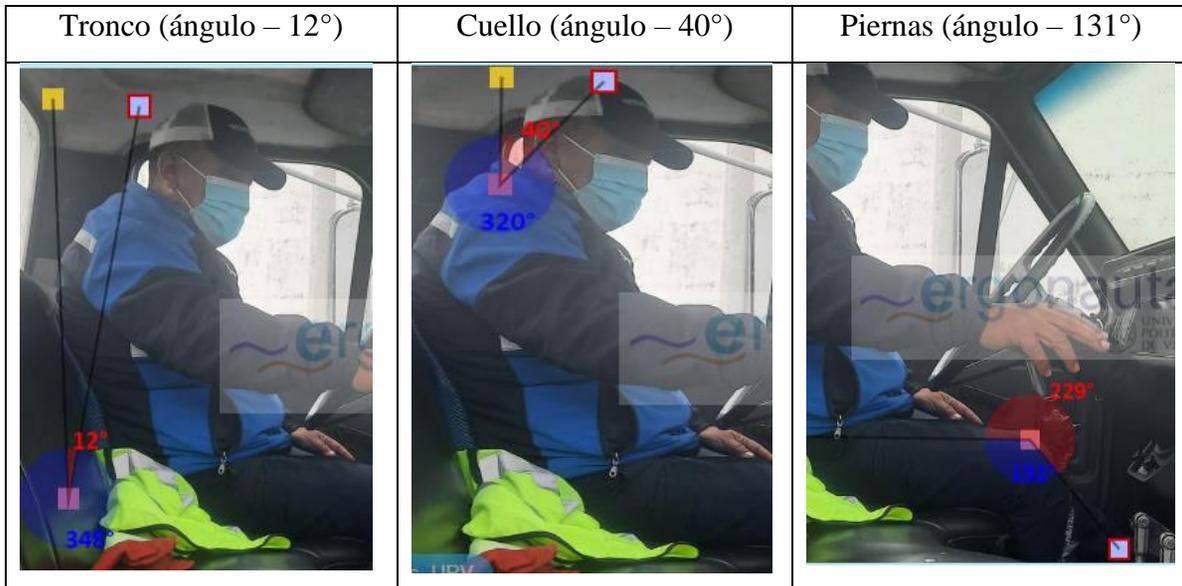
Dr/a. ....  
**Médico Riesgos del Trabajo – (Provincia).**

## Anexo 4 Evaluaciones Ergonómicas

### Puesto de trabajo 2: Hidrosuccionador (vactor)

**Tabla 17**

*Método Reba evaluación de ángulos del grupo A - Hidrosuccionador*



*Nota.* Elaborado por el autor.

**Tabla 18**

*Evaluación del grupo A*

Miembros corporales	Descripción	Puntuación
Tronco	Está entre 0° y 20° de flexión o extensión	2
Cuello	Flexión >20° o extensión + 1 por inclinación lateral.	2 + 1
Piernas	Sentado con flexión de ambas rodillas de más de 60°	1 + 2

*Nota.* Tabla de evaluación del grupo A del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015).

**Tabla 19**

*Puntuación del grupo A*

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

Nota. Tabla de puntuación del grupo A del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

Puntuación Total del grupo A = 6

**Tabla 20**

*Método Reba evaluación de ángulos del grupo B - Hidrosuccionador*

Brazo (ángulo – 57°)	Antebrazo (ángulo – 75°)	Muñeca (ángulo – 72°)
		

Nota. Elaborado por el autor.

**Tabla 21**

*Evaluación del grupo B*

Miembros corporales	Descripción	Puntuación
Brazo	Extensión >20° o flexión >20°	2
Antebrazo	Flexión entre 60° y 100°	1
Muñeca	Flexión o extensión >15° con torsión o desviación radial o cubital	2 + 1

Nota. Tabla de evaluación del grupo B del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015).

**Tabla 22**

*Puntuación del grupo B*

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

Nota. Tabla de puntuación del grupo B del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

Puntuación Total del grupo B = 3

**Tabla 23**

*Puntuación del grupo C*

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

<b>7</b>	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
<b>8</b>	8	8	8	8	10	10	10	10	10	11	11	11
<b>9</b>	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
<b>10</b>	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
<b>11</b>	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
<b>12</b>	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Nota. Tabla de puntuación del grupo C del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

Puntuación del grupo C= 6

**Tabla 24**

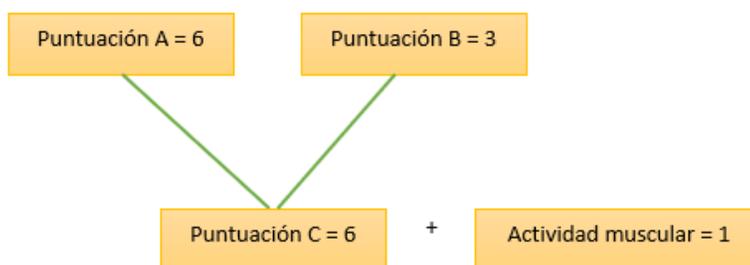
*Tipo de actividad muscular*

+1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas.	
+1	Se producen movimientos repetitivos	X
+1	Se producen cambios de postura importantes o posturas inestables.	

Nota. Tabla del tipo de actividad muscular del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

**Figura 4**

*Resumen de puntuaciones.*



Nota. Elaborado por el autor.

Puntuación final = 7

**Tabla 25**

*Nivel de actuación.*

<b>Puntuación</b>	<b>Nivel de acción</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Intervención</b>
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.

4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

*Nota.* La tabla de nivel de actuación del método Reba fue tomada de(Diego-Mas, 2015).

### Puesto de trabajo 3: Plataforma

**Tabla 26**

*Método Reba evaluación de ángulos del grupo A - Plataforma*

Tronco (ángulo – 4°)	Cuello (ángulo – 30°)	Piernas (ángulo – 126°)
		

*Nota.* Elaborado por el autor.

**Tabla 27**

*Evaluación del grupo A*

Miembros corporales	Descripción	Puntuación
Tronco	Está entre 0° y 20° de flexión o extensión	2
Cuello	Flexión >20° o extensión	2
Piernas	Sentado con flexión de ambas rodillas de más de 60°	1 + 2

*Nota.* Tabla de evaluación del grupo A del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015).

**Tabla 28**

*Puntuación del grupo A*

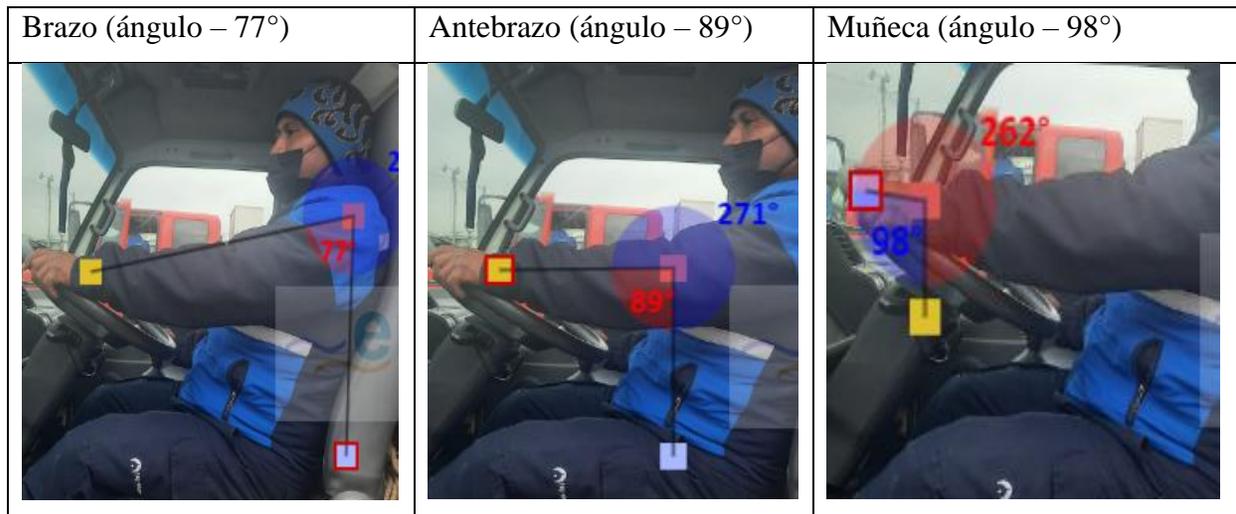
		CUELLO													
		1				2				3					
TRONCO	1	Piernas				Piernas				Piernas					
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
		1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	3	3	5	6
		2	2	3	4	5	3	4	5	6	6	4	5	6	7
		3	2	4	5	6	4	5	6	7	7	5	6	7	8
		4	3	5	6	7	5	6	7	8	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	9	7	8	9	9		

*Nota.* Tabla de puntuación del grupo A del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

Puntuación Total del grupo A = 5

**Tabla 29**

*Método Reba evaluación de ángulos del grupo B - Plataforma*



*Nota.* Elaborado por el autor.

**Tabla 30***Evaluación del grupo B*

Miembros corporales	Descripción	Puntuación
Brazo	Extensión >20° o flexión >20°	2
Antebrazo	Flexión entre 60° y 100°	1
Muñeca	Flexión o extensión >15° con torsión o desviación radial o cubital	2 + 1

*Nota.* Tabla de evaluación del grupo B del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015).

**Tabla 31***Puntuación del grupo B*

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

*Nota.* Tabla de puntuación del grupo B del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

Puntuación Total del grupo B = 3

**Tabla 32***Puntuación del grupo C*

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

Nota. Tabla de puntuación del grupo C del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

Puntuación del grupo C= 4

**Tabla 33**

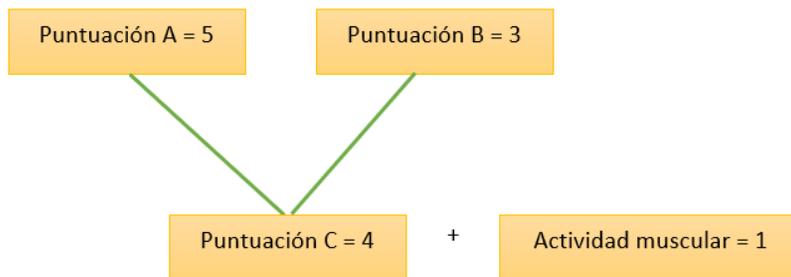
*Tipo de actividad muscular*

+1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas.	
+1	Se producen movimientos repetitivos	X
+1	Se producen cambios de postura importantes o posturas inestables.	

Nota. Tabla del tipo de actividad muscular del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

**Figura 5**

*Resumen de puntuaciones.*



Nota. Elaborado por el autor.

Puntuación final = 5

**Tabla 34**

*Nivel de actuación*

<b>Puntuación</b>	<b>Nivel de acción</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Intervención</b>
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

*Nota.* La tabla de nivel de actuación del método Reba fue tomada de(Diego-Mas, 2015).

**Análisis de Resultados:** Una vez aplicado el método Reba en el operario de la plataforma, se puede concluir que obtenida la puntuación final de 5 de acuerdo a la tabla de puntuación, los resultados arrojan que existe un riesgo medio y que la intervención que requiere es necesaria pero no de forma inmediata en el puesto correspondiente.

**Puesto de trabajo 4:** Camión de carga

**Tabla 35**

*Método Reba evaluación de ángulos del grupo A – Camión de carga*

Tronco (ángulo – 6°)	Cuello (ángulo – 49°)	Piernas (ángulo – 119°)
		

*Nota.* Elaborado por el autor.





Nota. Elaborado por el autor.

**Tabla 39**

*Evaluación del grupo B.*

Nota. Tabla de evaluación del grupo B del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015).

Miembros corporales	Descripción	Puntuación
Brazo	Extensión >20° o flexión >20°	2
Antebrazo	Flexión <60° o >100°	2
Muñeca	Posición neutra	1

**Tabla 40**

*Puntuación del grupo B.*

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

Nota. Tabla de puntuación del grupo B del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

Puntuación Total del grupo B = 2

**Tabla 41**

*Puntuación del grupo C.*

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

*Nota.* Tabla de puntuación del grupo C del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

Puntuación del grupo C= 4

**Tabla 42**

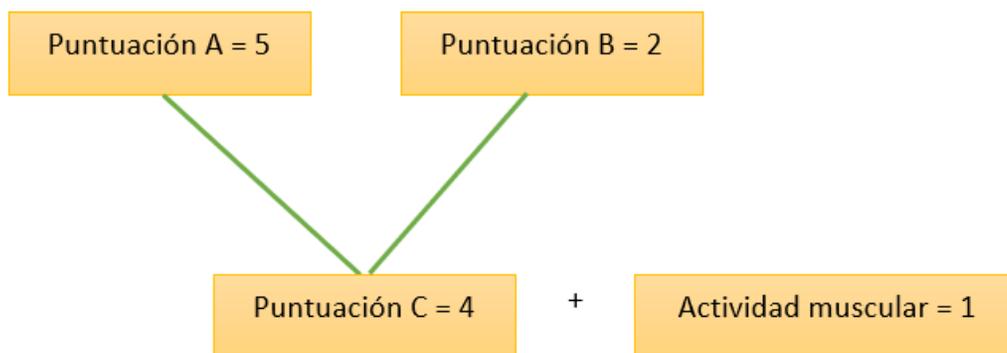
*Tipo de actividad muscular*

+1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas.	
+1	Se producen movimientos repetitivos	X
+1	Se producen cambios de postura importantes o posturas inestables.	

*Nota.* Tabla del tipo de actividad muscular del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

**Figura 6**

*Resumen de puntuaciones.*



*Nota.* Elaborado por el autor.

Puntuación final = 5

**Tabla 43**

*Nivel de actuación*

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

*Nota.* La tabla de nivel de actuación del método Reba fue tomada de(Diego-Mas, 2015).

**Puesto de trabajo 5:** Volqueta

**Tabla 44**

*Método Reba evaluación de ángulos del grupo A – Volqueta*

Tronco (ángulo – 13°)	Cuello (ángulo – 73°)	Piernas (ángulo – 119°)
-----------------------	-----------------------	-------------------------



Nota. Elaborado por el autor.

**Tabla 45**

*Evaluación del grupo A*

Miembros corporales	Descripción	Puntuación
Tronco	Está entre 0° y 20° de flexión o extensión	2
Cuello	Flexión >20° o extensión	2
Piernas	Sentado con flexión de ambas rodillas de más de 60°	1 + 2

Nota. Tabla de evaluación del grupo A del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015).

**Tabla 46**

*Puntuación del grupo A*

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

| 5 | 4 6 7 8 6 7 8 9 7 8 9 9

Nota. Tabla de puntuación del grupo A del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

Puntuación Total del grupo A = 5

**Tabla 47**

*Método Reba evaluación de ángulos del grupo B – Volqueta*

Brazo (ángulo – 43°)	Antebrazo (ángulo – 59°)	Muñeca (ángulo – 58°)
		

Nota. Elaborado por el autor.

**Tabla 48**

*Evaluación del grupo B*

Miembros corporales	Descripción	Puntuación
Brazo	Extensión >20° o flexión >20°	2
Antebrazo	Flexión <60° o >100°	2
Muñeca	Flexión o extensión > 0° y <15° + Torsión o Desviación radial o cubital	1+1

Nota. Tabla de evaluación del grupo B del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015).

**Tabla 49**

*Puntuación del grupo B*

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

Nota. Tabla de puntuación del grupo B del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

Puntuación Total del grupo B = 3

**Tabla 50**

*Puntuación del grupo C*

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

Nota. Tabla de puntuación del grupo C del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

Puntuación del grupo C= 4

**Tabla 51**

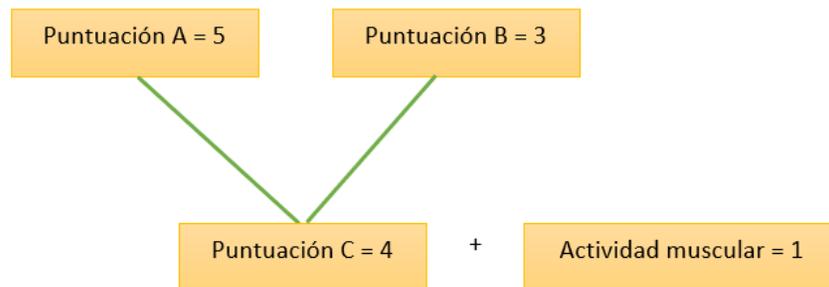
*Tipo de actividad muscular*

+1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas.	
+1	Se producen movimientos repetitivos	X
+1	Se producen cambios de postura importantes o posturas inestables.	

*Nota.* Tabla del tipo de actividad muscular del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

### Figura 7

*Resumen de puntuaciones*



*Nota.* Elaborado por el autor.

Puntuación final = 5

### Tabla 52

*Nivel de actuación*

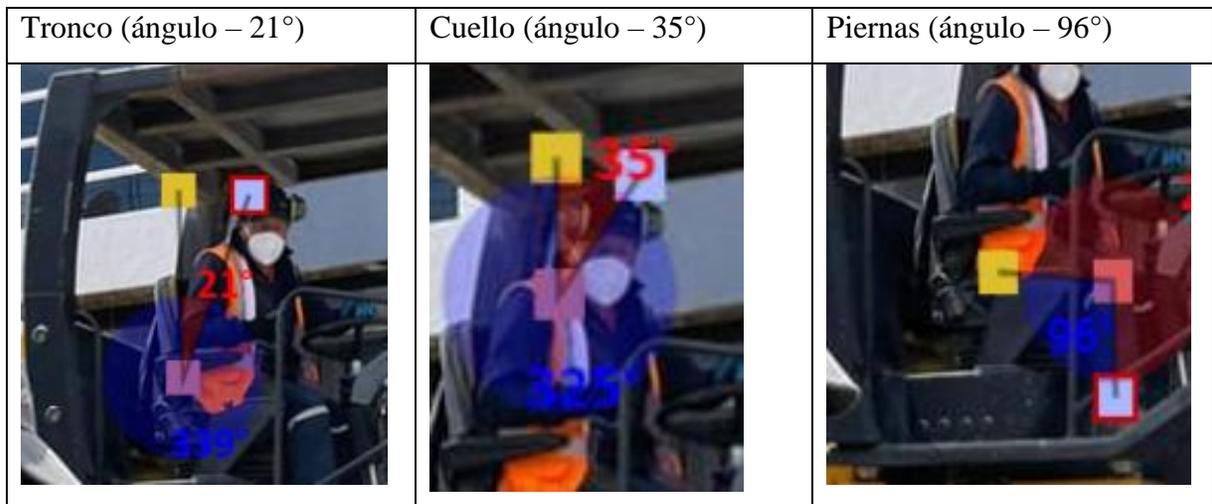
Puntuación	Nivel de acción	Riesgo	Intervención
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

*Nota.* La tabla de nivel de actuación del método Reba fue tomada de(Diego-Mas, 2015).

### Puesto de trabajo 6: Rodillo

### Tabla 53

*Método Reba evaluación de ángulos del grupo A – Rodillo*



Nota. Elaborado por el autor.

**Tabla 54**

*Evaluación del grupo A*

Miembros corporales	Descripción	Puntuación
Tronco	Flexión $>20^\circ$ y $\leq 60^\circ$	3
Cuello	Flexión $>20^\circ$ o extensión	2
Piernas	Sentado con flexión de ambas rodillas de más de $60^\circ$	1 + 2

Nota. Tabla de evaluación del grupo A del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015).

**Tabla 55**

*Puntuación del grupo A*

		CUELLO											
		1				2				3			
TRONCO		Piernas				Piernas				Piernas			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
CO	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7

<b>3</b>	2	4	5	6	4	5	<b>6</b>	7	5	6	7	8
<b>4</b>	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
<b>5</b>	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

*Nota.* Tabla de puntuación del grupo A del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

Puntuación Total del grupo A = 6

### Tabla 56

*Evaluación de ángulos del grupo B – Rodillo*

Brazo (ángulo – 35°)	Antebrazo (ángulo – 81°)	Muñeca (ángulo – 83°)
		

*Nota.* Elaborado por el autor.

### Tabla 57

*Evaluación del grupo B*

Miembros corporales	Descripción	Puntuación
Brazo	Extensión >20° o flexión >20°	2
Antebrazo	Flexión entre 60° y 100°	1
Muñeca	Flexión o extensión >15°	2

*Nota.* Tabla de evaluación del grupo B del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015).

### Tabla 58

*Puntuación del grupo B*

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

Nota. Elaborado por el autor.

**Tabla 59**

*Puntuación del grupo C*

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

Nota. Tabla de puntuación del grupo C del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

Puntuación del grupo C= 6

**Tabla 60**

*Tipo de actividad muscular*

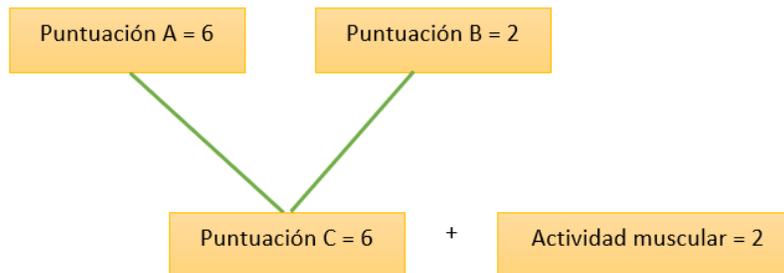
+1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas.	
----	---	--

+1	Se producen movimientos repetitivos	X
+1	Se producen cambios de postura importantes o posturas inestables.	X

Nota. Tabla del tipo de actividad muscular del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

### Figura 8

Resumen de puntuaciones



Nota. Elaborado por el autor.

Puntuación final = 8

### Tabla 61

Nivel de actuación

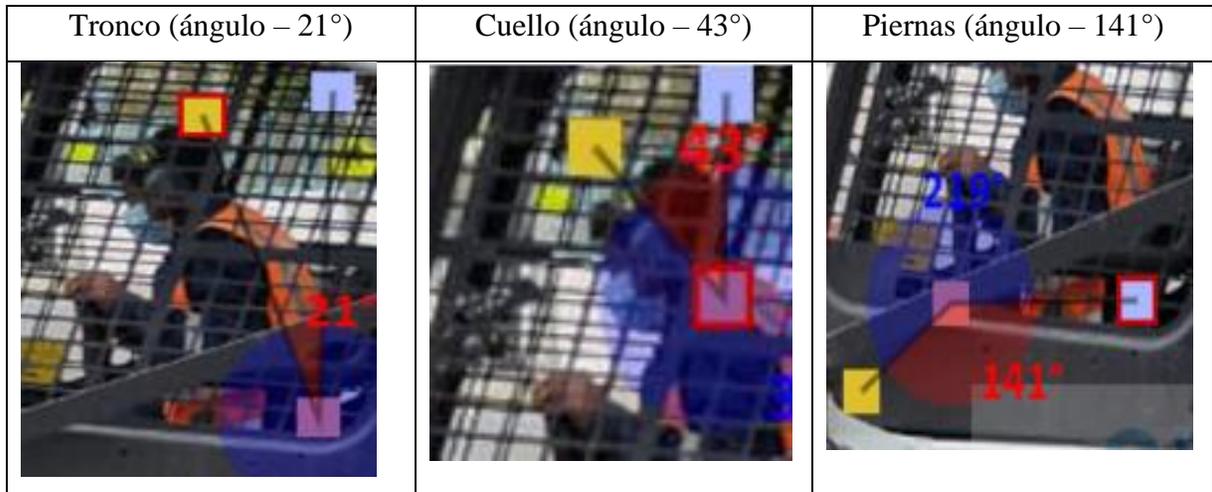
Puntuación	Nivel de acción	Riesgo	Intervención
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Nota. La tabla de nivel de actuación del método Reba fue tomada de(Diego-Mas, 2015).

### Puesto de trabajo 7: Martillo

### Tabla 62

Método Reba evaluación de ángulos del grupo A - Martillo



Nota. Elaborado por el autor.

**Tabla 63**

*Evaluación del grupo A*

Miembros corporales	Descripción	Puntuación
Tronco	Flexión $>20^\circ$ y $\leq 60^\circ$	3
Cuello	Flexión $>20^\circ$ o extensión	2
Piernas	Sentado con flexión de ambas rodillas de más de $60^\circ$	1 + 2

Nota. Tabla de evaluación del grupo A del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015).

**Tabla 64**

*Puntuación del grupo A*

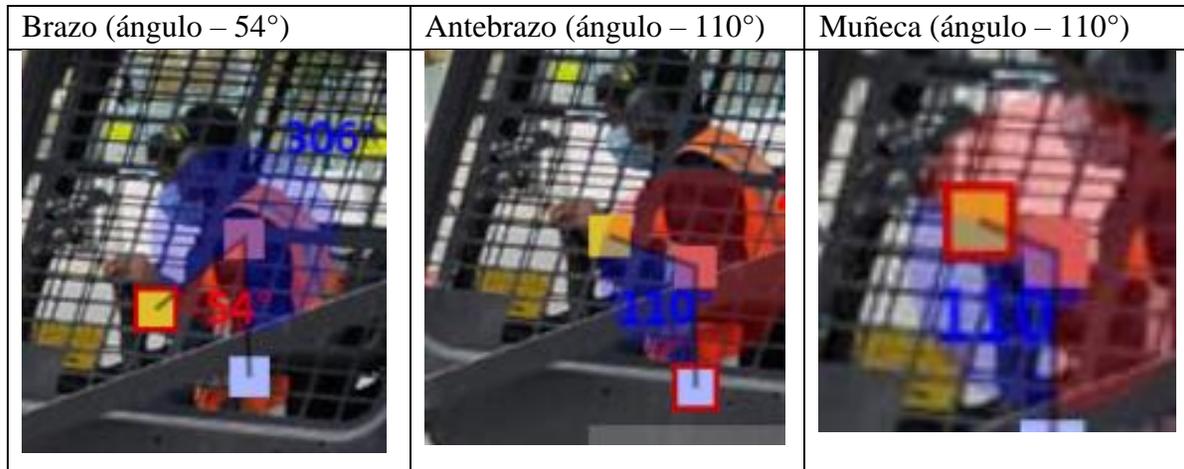
		CUELLO											
		1				2				3			
		Piernas				Piernas				Piernas			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
TRONCO	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

*Nota.* Tabla de puntuación del grupo A del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

Puntuación Total del grupo A = 6

**Tabla 65**

*Método Reba evaluación de ángulos del grupo B – Martillo*



*Nota.* Elaborado por el autor.

**Tabla 66**

*Evaluación del grupo B*

Miembros corporales	Descripción	Puntuación
Brazo	Extensión >20° o flexión >20°	2
Antebrazo	Flexión <60° o >100°	2
Muñeca	Flexión o extensión >15°	2

*Nota.* Tabla de evaluación del grupo B del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

**Tabla 67**

*Puntuación del grupo B*

ANTEBRAZO	
1	2
MUÑECA	MUÑECA

		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>BRAZO</b>	<b>1</b>	1	2	2	1	2	3
	<b>2</b>	1	2	3	2	3	4
	<b>3</b>	3	4	5	4	5	5
	<b>4</b>	4	5	5	5	6	7
	<b>5</b>	6	7	8	7	8	8
	<b>6</b>	7	8	8	8	9	9

Nota. Tabla de puntuación del grupo B del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

Puntuación Total del grupo B = 3

**Tabla 68**

*Puntuación del grupo C*

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

Nota. Tabla de puntuación del grupo C del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

Puntuación del grupo C= 6

**Tabla 69**

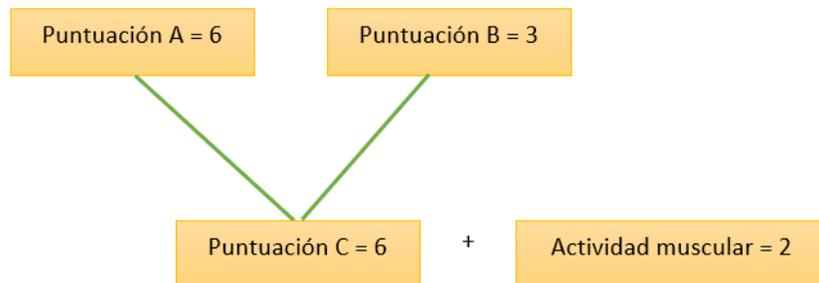
*Tipo de actividad muscular*

+1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas.	
+1	Se producen movimientos repetitivos	X
+1	Se producen cambios de postura importantes o posturas inestables.	X

Nota. Tabla del tipo de actividad muscular del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

### Figura 9

Resumen de puntuaciones



Nota. Elaborado por el autor.

Puntuación final = 8

### Tabla 70

Nivel de actuación

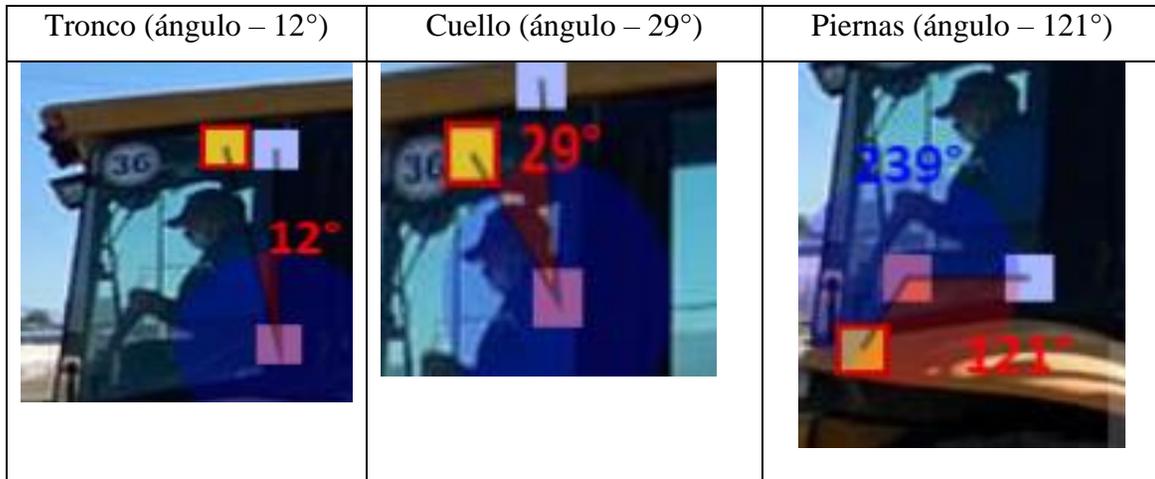
Puntuación	Nivel de acción	Riesgo	Intervención
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Nota. La tabla de nivel de actuación del método Reba fue tomada de(Diego-Mas, 2015).

**Puesto de trabajo 8:** Excavadora

### Tabla 71

Método Reba evaluación de ángulos del grupo A – Excavadora



Nota. Elaborado por el autor.

**Tabla 72**

*Evaluación del grupo A*

Miembros corporales	Descripción	Puntuación
Tronco	Flexión entre 0° y 20°	2
Cuello	Flexión >20° o extensión	2
Piernas	Sentado con flexión de ambas rodillas de más de 60°	1 + 2

Nota. Tabla de evaluación del grupo A del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015).

**Tabla 73**

*Puntuación del grupo A*

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

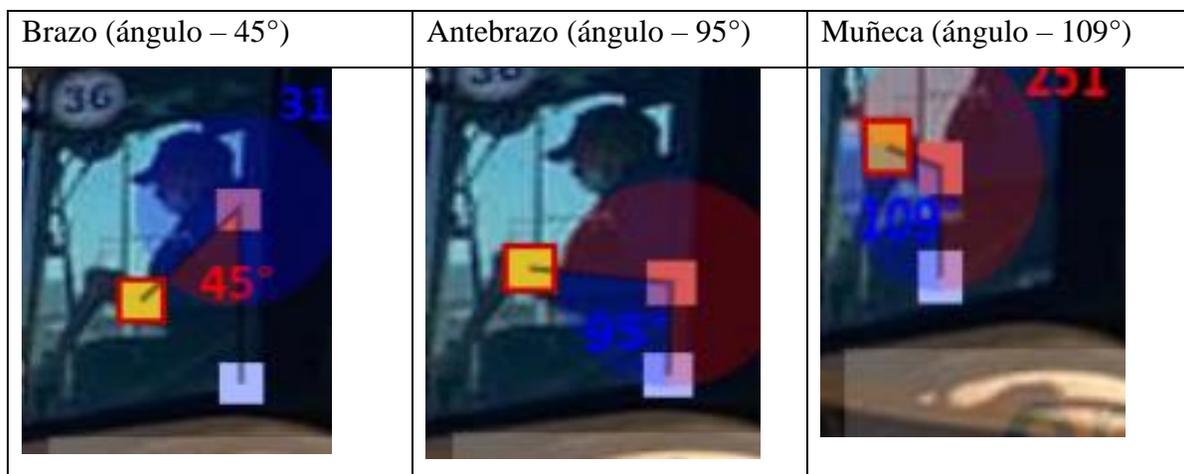
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

*Nota.* Tabla de puntuación del grupo A del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

Puntuación Total del grupo A = 5

### Tabla 74

*Método Reba evaluación de ángulos del grupo B – Excavadora*



*Nota.* Elaborado por el autor.

### Tabla 75

*Evaluación del grupo B*

Miembros corporales	Descripción	Puntuación
Brazo	Extensión >20° o flexión >20°	2
Antebrazo	Flexión entre 60° y 100°	1
Muñeca	Flexión o extensión >15°	2

*Nota.* Tabla de evaluación del grupo B del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015).

### Tabla 76

*Puntuación del grupo B*

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

Nota. Tabla de puntuación del grupo B del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

Puntuación Total del grupo B = 2

**Tabla 77**

*Puntuación del grupo C*

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

Nota. Tabla de puntuación del grupo C del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

Puntuación del grupo C= 4

**Tabla 78**

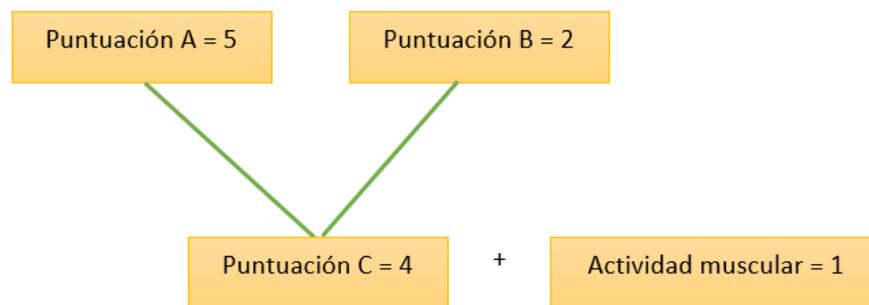
*Tipo de actividad muscular*

+1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas.	
+1	Se producen movimientos repetitivos	X
+1	Se producen cambios de postura importantes o posturas inestables.	X

*Nota.* Tabla del tipo de actividad muscular del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

### Figura 10

*Resumen de puntuaciones*



*Nota.* Elaborado por el autor.

Puntuación final = 5

### Tabla 79

*Nivel de actuación*

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

*Nota.* La tabla de nivel de actuación del método Reba fue tomada de(Diego-Mas, 2015).

**Puesto de trabajo 9: Tanquero**

**Tabla 80**

*Método Reba evaluación de ángulos del grupo A – Tanquero*



*Nota.* Elaborado por el autor.

**Tabla 81**

*Evaluación del grupo A*

Miembros corporales	Descripción	Puntuación
Tronco	Flexión entre 0° y 20°	2
Cuello	Flexión >20° o extensión	2
Piernas	Sentado con flexión de ambas rodillas de más de 60°	1 + 2

*Nota.* Tabla de evaluación del grupo A del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015).

**Tabla 82**

*Puntuación del grupo A*

CUELLO		
1	2	3
Piernas	Piernas	Piernas

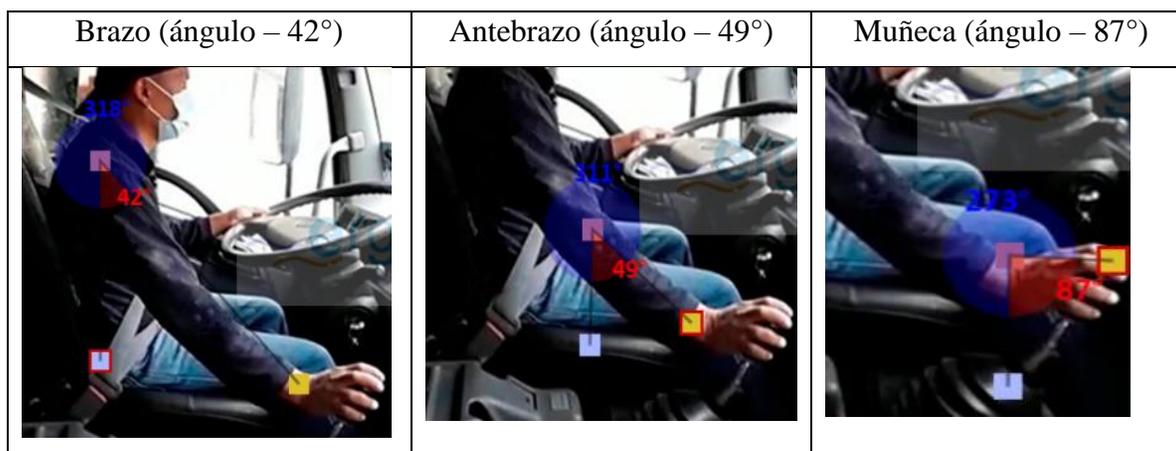
<b>TRONCO</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	<b>1</b>	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	<b>2</b>	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	<b>3</b>	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	<b>4</b>	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	<b>5</b>	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

*Nota.* Tabla de puntuación del grupo A del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

Puntuación Total del grupo A = 5

**Tabla 83**

*Método Reba evaluación de ángulos del grupo B – Tanquero*



*Nota.* Elaborado por el autor.

**Tabla 84**

*Evaluación del grupo B*

Miembros corporales	Descripción	Puntuación
Brazo	Extensión >20° o flexión >20°	2
Antebrazo	Flexión <60° o >100°	2
Muñeca	Flexión o extensión >15°	2

*Nota.* Tabla de evaluación del grupo B del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015).

**Tabla 85**

*Puntuación del grupo B*

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

*Nota.* Tabla de puntuación del grupo B del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

Puntuación Total del grupo B = 3

**Tabla 86**

*Puntuación del grupo C*

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

*Nota.* Tabla de puntuación del grupo C del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

Puntuación del grupo C= 4

**Tabla 87**

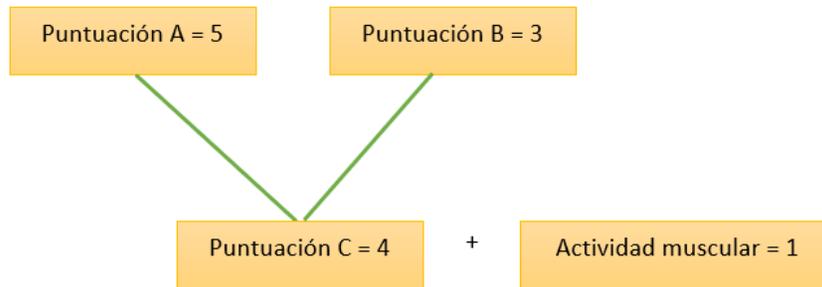
*Tipo de actividad muscular*

+1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas.	
+1	Se producen movimientos repetitivos	X
+1	Se producen cambios de postura importantes o posturas inestables.	

*Nota.* Tabla del tipo de actividad muscular del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

**Figura 11**

*Resumen de puntuaciones*



*Nota.* Elaborado por el autor.

Puntuación final = 5

**Tabla 88**

*Nivel de actuación*

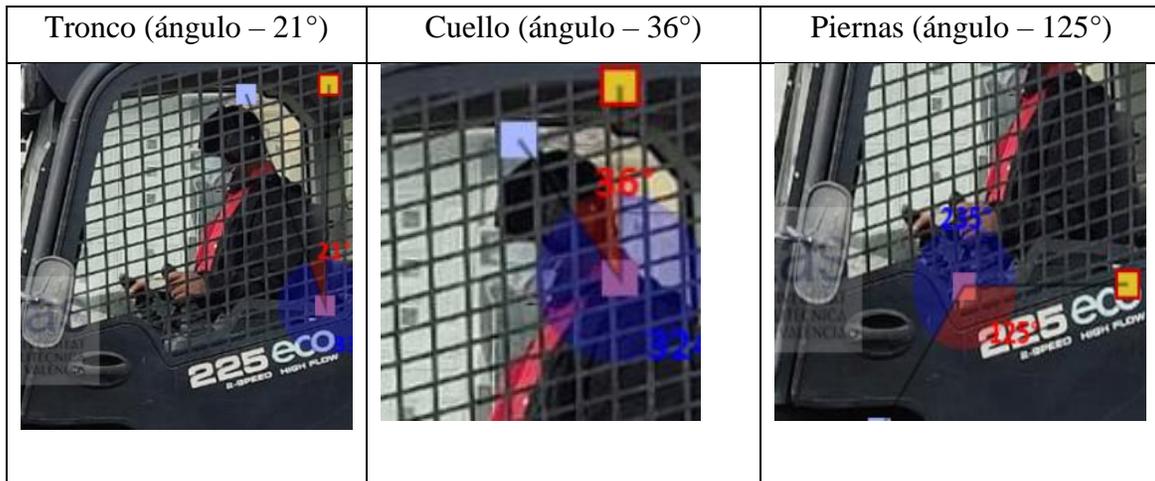
<b>Puntuación</b>	<b>Nivel de acción</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Intervención</b>
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

*Nota.* La tabla de nivel de actuación del método Reba fue tomada de(Diego-Mas, 2015).

**Puesto de trabajo 10: Minicargadora**

**Tabla 89**

*Método Reba evaluación de ángulos del grupo A – Minicargadora*



*Nota.* Elaborado por el autor.

**Tabla 90**

*Evaluación del grupo A*

Miembros corporales	Descripción	Puntuación
Tronco	Flexión $>20^\circ$ y $\leq 60^\circ$	3
Cuello	Flexión $>20^\circ$ o extensión	2
Piernas	Sentado con flexión de ambas rodillas de más de $60^\circ$	1 + 2

*Nota.* Tabla de evaluación del grupo A del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015).

**Tabla 91**

*Puntuación del grupo A*

CUELLO											
1				2				3			
Piernas				Piernas				Piernas			
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

<b>TRONCO</b>	<b>1</b>	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	<b>2</b>	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	<b>3</b>	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	<b>4</b>	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	<b>5</b>	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

*Nota.* Tabla de puntuación del grupo A del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

Puntuación Total del grupo A = 6

### Tabla 92

*Método Reba evaluación de ángulos del grupo B – Minicargadora*

Brazo (ángulo – 30°)	Antebrazo (ángulo – 91°)	Muñeca (ángulo – 88°)
		

*Nota.* Elaborado por el autor.

### Tabla 93

*Evaluación del grupo B*

Miembros corporales	Descripción	Puntuación
Brazo	Extensión >20° o flexión >20° + Brazo abducido o brazo rotado	2+1
Antebrazo	Flexión <60° o >100°	2
Muñeca	Flexión o extensión >15°	2

*Nota.* Tabla de evaluación del grupo B del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015).

### Tabla 94

*Puntuación del grupo B*

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

Nota. Tabla de puntuación del grupo B del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

Puntuación Total del grupo B = 5

**Tabla 95**

*Puntuación del grupo C*

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

Nota. Tabla de puntuación del grupo C del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

Puntuación del grupo C= 8

**Tabla 96**

*Tipo de actividad muscular*

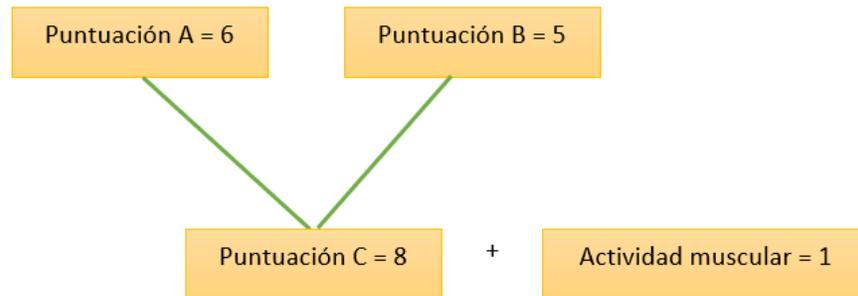
+1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas.	
----	---	--

+1	Se producen movimientos repetitivos	X
+1	Se producen cambios de postura importantes o posturas inestables.	

Nota. Tabla del tipo de actividad muscular del método Reba tomada de (Diego-Mas, 2015)

### Figura 12

Resumen de puntuaciones



Nota. Elaborado por el autor.

Puntuación final = 9

### Tabla 97

Nivel de actuación

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

Nota. La tabla de nivel de actuación del método Reba fue tomada de(Diego-Mas, 2015)

### Tabla 98

Evaluación del método Check List OCRA – Hidrosuccionador (vector)

<b>BRAZOS</b>	
Analizar un brazo o dos:	Dos

	brazos	
Tiempo jornada laboral. (minutos)	480	
<b>DURACIÓN TOTAL NETA</b>		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	295	
<b>FACTOR DE RECUPERACIÓN (Existen pausas o interrupciones)</b>		<b>Puntuación</b>
Existen 3 pausas (sin descanso para el almuerzo), de al menos 8 minutos, en un turno de 7-8 horas.		4
<b>FACTOR DE FRECUENCIA</b>		<b>Brazo derecho</b>
		<b>Brazo izquierdo</b>
<b>Acciones Técnicas Dinámicas</b>		
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	3	
<b>Acciones Técnicas Estáticas</b>		
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	4.5	4.5
<b>FACTOR FUERZA (escala de Borg)</b>		<b>Brazo derecho</b>
		<b>Brazo izquierdo</b>
Empujar o tirar de palancas. (fuerza casi máxima)	8	
duración: > 10% del tiempo	32	
Manejar o apretar componentes. (fuerza moderada)	3	
duración: > 1/3 del tiempo	2	
<b>FACTOR DE POSTURA</b>		<b>Brazo derecho</b>
		<b>Brazo izquierdo</b>
<b>Hombro</b>		
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1	1
<b>Codo</b>		
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo.	4	4
<b>Muñeca</b>		
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta	4	

posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo.		
<b>Mano (agarre)</b>		
Casi todo el tiempo.	8	8
<b>Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)</b>		
Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos, al menos 2/3 del tiempo.	1.5	1.5
<b>FACTORES ADICIONALES</b>	<b>Brazo derecho</b>	<b>Brazo izquierdo</b>
<b>Factores Físico-mecánico</b>		
Se emplea movimientos repentinos o bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.	2	2
<b>Multiplicador de Duración</b>	<b>TNTR</b>	<b>MD</b>
Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos	295	0.85

*Nota.* Elaborado por el autor.

### Tabla 99

*Cálculo del Índice Check List OCRA*

Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Multiplicador de Duración	ICKL
<b>Derecho</b>	4	4.5	34	9.5	2	0.85	45.9
<b>Izquierdo</b>	4	3	0	9.5	2	0.85	19.35

*Nota.* La tabla 108 fue tomada de(Diego-Mas, 2015)

### Tabla 100

*Nivel de riesgo y acción recomendada*

Índice Check List OCRA (IE)	Riesgo	Acción recomendada
$\leq 5$	Óptimo	No se requiere
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere

7.6 – 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
> 22.5	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Nota. La tabla 109 fue tomada de(Diego-Mas, 2015)

**Tabla 101**

*Evaluación del método Check List OCRA – Plataforma*

<b>BRAZOS</b>		
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos	
Tiempo jornada laboral. (minutos)	480	
<b>DURACIÓN TOTAL NETA</b>		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	240	
<b>FACTOR DE RECUPERACIÓN (Existen pausas o interrupciones)</b>		<b>Puntuación</b>
Existen 4 pausas (sin descanso para el almuerzo), de al menos 8 minutos, en un turno de 7-8 horas.		2
<b>FACTOR DE FRECUENCIA</b>		<b>Brazo derecho</b> <b>Brazo izquierdo</b>
<b>Acciones Técnicas Dinámicas</b>		
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.		3

<b>Acciones Técnicas Estáticas</b>		
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	4.5	4.5
<b>FACTOR FUERZA (escala de Borg)</b>	<b>Brazo derecho</b>	<b>Brazo izquierdo</b>
Empujar o tirar de palancas. (fuerza moderada)	3	
duración: casi todo el tiempo	8	
Manejar o apretar componentes. (fuerza moderada)	3	
duración: > 1/3 del tiempo	2	
<b>FACTOR DE POSTURA</b>	<b>Brazo derecho</b>	<b>Brazo izquierdo</b>
<b>Hombro</b>		
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1	1
<b>Codo</b>		
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo.	4	4
<b>Muñeca</b>		
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo.	4	
<b>Mano (agarre)</b>		
Casi todo el tiempo.	8	8
<b>Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)</b>		
Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos, al menos 2/3 del tiempo.	1.5	1.5
<b>FACTORES ADICIONALES</b>	<b>Brazo derecho</b>	<b>Brazo izquierdo</b>

<b>Factores Físico-mecánico</b>		
Se emplea movimientos repentinos o bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.	2	2
<b>Multiplicador de Duración</b>	<b>TNTR</b>	<b>MD</b>
Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos	240	0.75

*Nota.* Elaborado por el autor.

**Tabla 102**

*Cálculo del Índice Check List OCRA*

<b>Brazo</b>	<b>Recuperación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Fuerza</b>	<b>Postura</b>	<b>Adicionales</b>	<b>Multiplicador de Duración</b>	<b>ICKL</b>
<b>Derecho</b>	2	4.5	10	9.5	2	0.75	21
<b>Izquierdo</b>	2	3	0	9.5	2	0.75	12.375

*Nota.* La tabla 111 fue tomada de (Diego-Mas, 2015)

**Tabla 103**

*Nivel de riesgo y acción recomendada*

<b>Índice Check List OCRA (IE)</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Acción recomendada</b>
≤ 5	Óptimo	No se requiere
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere
7.6 – 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

> 22.5

Inaceptable Alto

Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Nota. La tabla 112 fue tomada de (Diego-Mas, 2015)

**Tabla 104**

*Evaluación del método Check List OCRA – Camión de carga*

<b>BRAZOS</b>		
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos	
Tiempo jornada laboral. (minutos)	480	
<b>DURACIÓN TOTAL NETA</b>		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	240	
<b>FACTOR DE RECUPERACIÓN (Existen pausas o interrupciones)</b>		<b>Puntuación</b>
Existen 4 pausas (sin descanso para el almuerzo), de al menos 8 minutos, en un turno de 7-8 horas.		2
<b>FACTOR DE FRECUENCIA</b>		<b>Brazo derecho</b>
<b>Acciones Técnicas Dinámicas</b>		<b>Brazo izquierdo</b>
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.		3
<b>Acciones Técnicas Estáticas</b>		
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación).		4.5
<b>FACTOR FUERZA (escala de Borg)</b>		<b>Brazo derecho</b>
Empujar o tirar de palancas. (fuerza moderada)		3
duración: casi todo el tiempo		8

Manejar o apretar componentes. (fuerza moderada)	3	
duración: > 1/3 del tiempo	2	
<b>FACTOR DE POSTURA</b>	<b>Brazo derecho</b>	<b>Brazo izquierdo</b>
<b>Hombro</b>		
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1	1
<b>Codo</b>		
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo.	4	4
<b>Muñeca</b>		
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo.	4	
<b>Mano (agarre)</b>		
Casi todo el tiempo.	8	8
<b>Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)</b>		
Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos, al menos 2/3 del tiempo.	1.5	1.5
<b>FACTORES ADICIONALES</b>	<b>Brazo derecho</b>	<b>Brazo izquierdo</b>
<b>Factores Físico-mecánico</b>		
Se emplea movimientos repentinos o bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.	2	2
<b>Multiplicador de Duración</b>	<b>TNTR</b>	<b>MD</b>
Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos	240	0.75

*Nota.* Elaborado por el autor.

**Tabla 105***Cálculo del Índice Check List OCRA*

Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Multiplicador de Duración	ICKL
Derecho	2	4.5	10	9.5	2	0.75	21
Izquierdo	2	3	0	9.5	2	0.75	12.375

*Nota.* La tabla 114 fue tomada de (Diego-Mas, 2015)**Tabla 106***Nivel de riesgo y acción recomendada*

Índice Check List OCRA (IE)	Riesgo	Acción recomendada
≤ 5	Óptimo	No se requiere
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere
7.6 - 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
> 22.5	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

*Nota.* La tabla 115 fue tomada de (Diego-Mas, 2015)**Tabla 107***Evaluación del método Check List OCRA - Volqueta*

<b>BRAZOS</b>	
---------------	--

Analizar un brazo o dos:	Dos brazos	
Tiempo jornada laboral. (minutos)	480	
<b>DURACIÓN TOTAL NETA</b>		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	260	
<b>FACTOR DE RECUPERACIÓN (Existen pausas o interrupciones)</b>		<b>Puntuación</b>
Existen 4 pausas (sin descanso para el almuerzo), de al menos 8 minutos, en un turno de 7-8 horas.		2
<b>FACTOR DE FRECUENCIA</b>	<b>Brazo derecho</b>	<b>Brazo izquierdo</b>
<b>Acciones Técnicas Dinámicas</b>		
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	3	
<b>Acciones Técnicas Estáticas</b>		
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	4.5	4.5
<b>FACTOR FUERZA (escala de Borg)</b>	<b>Brazo derecho</b>	<b>Brazo izquierdo</b>
Empujar o tirar de palancas. (fuerza intensa)	7	
duración: casi todo el tiempo	8	
Manejar o apretar componentes. (fuerza moderada)	3	3
duración: > 1/3 del tiempo	2	2
<b>FACTOR DE POSTURA</b>	<b>Brazo derecho</b>	<b>Brazo izquierdo</b>
<b>Hombro</b>		

El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1	1
<b>Codo</b>		
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo.	4	4
<b>Muñeca</b>		
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo.	2	
<b>Mano (agarre)</b>		
Casi todo el tiempo.	8	8
<b>Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)</b>		
Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos, al menos 2/3 del tiempo.	1.5	1.5
<b>FACTORES ADICIONALES</b>	<b>Brazo derecho</b>	<b>Brazo izquierdo</b>
<b>Factores Físico-mecánico</b>		
Se emplea movimientos repentinos o bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.	2	2
<b>Multiplicador de Duración</b>	<b>TNTR</b>	<b>MD</b>
Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos	260	0.85

*Nota.* Elaborado por el autor.

### Tabla 108

*Cálculo del Índice Check List OCRA*

Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Multiplicador de Duración	ICKL
<b>Derecho</b>	2	4.5	10	9.5	2	0.85	23.8
<b>Izquierdo</b>	2	3	2	9.5	2	0.85	15.725

Nota. La tabla 117 fue tomada de (Diego-Mas, 2015)

**Tabla 109**

*Nivel de riesgo y acción recomendada*

<b>Índice Check List OCRA (IE)</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Acción recomendada</b>
$\leq 5$	Óptimo	No se requiere
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere
7.6 - 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
$> 22.5$	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Nota. La tabla 118 fue tomada de (Diego-Mas, 2015)

**Tabla 110**

*Evaluación del método Check List OCRA - Rodillo*

<b>BRAZOS</b>		
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos	
Tiempo jornada laboral. (minutos)	480	
<b>DURACIÓN TOTAL NETA</b>		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	320	
<b>FACTOR DE RECUPERACIÓN (Existen pausas o interrupciones)</b>		<b>Puntuación</b>

Existen 3 pausas (sin descanso para el almuerzo), de al menos 8 minutos, en un turno de 7-8 horas.		4
<b>FACTOR DE FRECUENCIA</b>	<b>Brazo derecho</b>	<b>Brazo izquierdo</b>
<b>Acciones Técnicas Dinámicas</b>		
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	3	
<b>Acciones Técnicas Estáticas</b>		
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	4.5	4.5
<b>FACTOR FUERZA (escala de Borg)</b>	<b>Brazo derecho</b>	<b>Brazo izquierdo</b>
Empujar o tirar de palancas. (fuerza intensa)	7	
duración: casi todo el tiempo	8	
Pulsar botones. (fuerza moderada)	4	3
50% del tiempo	4	4
Manejar o apretar componentes. (fuerza moderada)	3	3
duración: > 1/3 del tiempo	2	2
<b>FACTOR DE POSTURA</b>	<b>Brazo derecho</b>	<b>Brazo izquierdo</b>
<b>Hombro</b>		
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1	1
<b>Codo</b>		
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo.	4	4
<b>Muñeca</b>		
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral)	2	

al menos 1/3 del tiempo.		
<b>Mano (agarre)</b>		
Casi todo el tiempo.	8	8
<b>Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)</b>		
Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos, al menos 2/3 del tiempo.	1.5	1.5
<b>FACTORES ADICIONALES</b>	<b>Brazo derecho</b>	<b>Brazo izquierdo</b>
<b>Factores Físico-mecánico</b>		
Se emplea movimientos repentinos o bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.	2	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más.	2	2
<b>Multiplicador de Duración</b>	<b>TNTR</b>	<b>MD</b>
Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos	320	0.925

*Nota.* Elaborado por el autor.

**Tabla 111**

*Cálculo del Índice Check List OCRA*

<b>Brazo</b>	<b>Recuperación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Fuerza</b>	<b>Postura</b>	<b>Adicionales</b>	<b>Multiplicador de Duración</b>	<b>ICKL</b>
<b>Derecho</b>	4	4.5	14	9.5	2	0.925	31.45
<b>Izquierdo</b>	4	3	6	9.5	2	0.925	22.66

*Nota.* La tabla 120 fue tomada de (Diego-Mas, 2015)

**Tabla 112**

*Nivel de riesgo y acción recomendada*

<b>Índice Check List OCRA (IE)</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Acción recomendada</b>
------------------------------------	---------------	---------------------------

$\leq 5$	Óptimo	No se requiere
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere
7.6 - 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
$> 22.5$	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Nota. La tabla 121 fue tomada de (Diego-Mas, 2015)

### Tabla 113

Evaluación del método Check List OCRA - Martillo

<b>BRAZOS</b>		
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos	
Tiempo jornada laboral. (minutos)	480	
<b>DURACIÓN TOTAL NETA</b>		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	330	
<b>FACTOR DE RECUPERACIÓN (Existen pausas o interrupciones)</b>		<b>Puntuación</b>
Existen 3 pausas (sin descanso para el almuerzo), de al menos 8 minutos, en un turno de 7-8 horas.		4
<b>FACTOR DE FRECUENCIA</b>		<b>Brazo derecho</b>
		<b>Brazo izquierdo</b>
<b>Acciones Técnicas Dinámicas</b>		

Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	3	
<b>Acciones Técnicas Estáticas</b>		
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	4.5	4.5
<b>FACTOR FUERZA (escala de Borg)</b>	<b>Brazo derecho</b>	<b>Brazo izquierdo</b>
Empujar o tirar de palancas. (fuerza moderada)	4	
duración: casi todo el tiempo	8	
Pulsar botones. (fuerza moderada)	4	3
duración: 50% del tiempo	4	4
<b>FACTOR DE POSTURA</b>	<b>Brazo derecho</b>	<b>Brazo izquierdo</b>
<b>Hombro</b>		
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1	1
<b>Codo</b>		
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo.	4	4
<b>Muñeca</b>		
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo.	2	
<b>Mano (agarre)</b>		
Casi todo el tiempo.	8	8
<b>Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)</b>		
Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos, al menos 2/3 del tiempo.	1.5	1.5

<b>FACTORES ADICIONALES</b>	<b>Brazo derecho</b>	<b>Brazo izquierdo</b>
<b>Factores Físico-mecánico</b>		
Se emplea movimientos repentinos o bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.	2	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más.	2	2
<b>Multiplicador de Duración</b>	<b>TNTR</b>	<b>MD</b>
Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos	330	0.925

*Nota.* Elaborado por el autor.

**Tabla 114**

*Cálculo del Índice Check List OCRA*

<b>Brazo</b>	<b>Recuperación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Fuerza</b>	<b>Postura</b>	<b>Adicionales</b>	<b>Multiplicador de Duración</b>	<b>ICKL</b>
<b>Derecho</b>	4	4.5	12	9.5	2	0.925	29.6
<b>Izquierdo</b>	4	3	4	9.5	2	0.925	20.81

*Nota.* La tabla 123 fue tomada de (Diego-Mas, 2015)

**Tabla 115**

*Nivel de riesgo y acción recomendada*

<b>Índice Check List OCRA (IE)</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Acción recomendada</b>
≤ 5	Óptimo	No se requiere
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere
7.6 - 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto

11.1 - 14

Inaceptable Leve

Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

14.1 - 22.5

Inaceptable Medio

Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

&gt; 22.5

Inaceptable Alto

Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

*Nota.* La tabla 124 fue tomada de (Diego-Mas, 2015)

**Tabla 116**

*Evaluación del método Check List OCRA - Excavadora*

<b>BRAZOS</b>		
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos	
Tiempo jornada laboral. (minutos)	480	
<b>DURACIÓN TOTAL NETA</b>		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	300	
<b>FACTOR DE RECUPERACIÓN (Existen pausas o interrupciones)</b>		<b>Puntuación</b>
Existen al menos 4 interrupciones (además del descanso del almuerzo) de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas.		2
<b>FACTOR DE FRECUENCIA</b>		<b>Brazo derecho</b> <b>Brazo izquierdo</b>
<b>Acciones Técnicas Dinámicas</b>		
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	1	
<b>Acciones Técnicas Estáticas</b>		
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de	4.5	4.5

ciclo (o de observación).		
<b>FACTOR FUERZA (escala de Borg)</b>	<b>Brazo derecho</b>	<b>Brazo izquierdo</b>
Empujar o tirar de palancas. (fuerza moderada)	4	
duración: casi todo el tiempo	8	
Pulsar botones. (fuerza moderada)	4	3
duración: 50% del tiempo	4	4
<b>FACTOR DE POSTURA</b>	<b>Brazo derecho</b>	<b>Brazo izquierdo</b>
<b>Hombro</b>		
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1	1
<b>Codo</b>		
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo.	4	4
<b>Muñeca</b>		
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo.	2	
<b>Mano (agarre)</b>		
Casi todo el tiempo.	8	8
<b>Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)</b>		
Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos, al menos 2/3 del tiempo.	1.5	1.5
<b>FACTORES ADICIONALES</b>	<b>Brazo derecho</b>	<b>Brazo izquierdo</b>
<b>Factores Físico-mecánico</b>		
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más.	2	2

<b>Multiplicador de Duración</b>	<b>TNTR</b>	<b>MD</b>
Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos	300	0.85

*Nota.* Elaborado por el autor.

**Tabla 117**

*Cálculo del Índice Check List OCRA*

<b>Brazo</b>	<b>Recuperación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Fuerza</b>	<b>Postura</b>	<b>Adicionales</b>	<b>Multiplicador de Duración</b>	<b>ICKL</b>
<b>Derecho</b>	2	4.5	12	9.5	2	0.85	25.5
<b>Izquierdo</b>	2	4.5	4	9.5	2	0.85	18.7

*Nota.* La tabla 126 fue tomada de (Diego-Mas, 2015)

**Tabla 118**

*Nivel de riesgo y acción recomendada*

<b>Índice Check List OCRA (IE)</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Acción recomendada</b>
≤ 5	Óptimo	No se requiere
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere
7.6 – 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
> 22.5	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

*Nota.* La tabla 127 fue tomada de (Diego-Mas, 2015)

**Tabla 119**

*Evaluación del método Check List OCRA - Tanquero*

<b>BRAZOS</b>		
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos	
Tiempo jornada laboral. (minutos)	480	
<b>DURACIÓN TOTAL NETA</b>		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	290	
<b>FACTOR DE RECUPERACIÓN (Existen pausas o interrupciones)</b>		<b>Puntuación</b>
Existen al menos 4 interrupciones (además del descanso del almuerzo) de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas.		2
<b>FACTOR DE FRECUENCIA</b>		<b>Brazo derecho</b>
<b>Brazo izquierdo</b>		
<b>Acciones Técnicas Dinámicas</b>		
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.		1
<b>Acciones Técnicas Estáticas</b>		
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación).		4.5
		4.5
<b>FACTOR FUERZA (escala de Borg)</b>		<b>Brazo derecho</b>
<b>Brazo izquierdo</b>		
Empujar o tirar de palancas. (fuerza moderada)		4
duración: >50% del tiempo		6
Pulsar botones. (fuerza moderada)		4
duración: 50% del tiempo		4

<b>FACTOR DE POSTURA</b>	<b>Brazo derecho</b>	<b>Brazo izquierdo</b>
<b>Hombro</b>		
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1	1
<b>Codo</b>		
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo.	4	4
<b>Muñeca</b>		
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo.	2	
<b>Mano (agarre)</b>		
Casi todo el tiempo.	8	8
<b>Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)</b>		
Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos, al menos 2/3 del tiempo.	1.5	1.5
<b>Multiplicador de Duración</b>		
Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos	290	0.85

*Nota.* Elaborado por el autor.

**Tabla 120**

*Cálculo del Índice Check List OCRA*

<b>Brazo</b>	<b>Recuperación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Fuerza</b>	<b>Postura</b>	<b>Adicionales</b>	<b>Multiplicador de Duración</b>	<b>ICKL</b>
<b>Derecho</b>	2	4.5	10	9.5	0	0.85	21.1
<b>Izquierdo</b>	2	4.5	0	9.5	0	0.85	13.6

Nota. La tabla 129 fue tomada de (Diego-Mas, 2015)

**Tabla 121**

*Nivel de riesgo y acción recomendada*

<b>Índice Check List OCRA</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Acción recomendada</b>
≤ 5	Óptimo	No se requiere
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere
7.6 – 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
> 22.5	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Nota. La tabla 130 fue tomada de (Diego-Mas, 2015)

**Tabla 122**

*Evaluación del método Check List OCRA – Minicargadora*

<b>BRAZOS</b>	
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos
Tiempo jornada laboral. (minutos)	480
<b>DURACIÓN TOTAL NETA</b>	
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	310

<b>FACTOR DE RECUPERACIÓN (Existen pausas o interrupciones)</b>		<b>Puntuación</b>
Existen al menos 4 interrupciones (además del descanso del almuerzo) de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas.		2
<b>FACTOR DE FRECUENCIA</b>	<b>Brazo derecho</b>	<b>Brazo izquierdo</b>
<b>Acciones Técnicas Dinámicas</b>		
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	1	
<b>Acciones Técnicas Estáticas</b>		
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	4.5	4.5
<b>FACTOR FUERZA (escala de Borg)</b>	<b>Brazo derecho</b>	<b>Brazo izquierdo</b>
Empujar o tirar de palancas. (fuerza moderada)	4	
duración: >50% del tiempo	6	
Pulsar botones. (fuerza moderada)	4	
duración: 50% del tiempo	4	
<b>FACTOR DE POSTURA</b>	<b>Brazo derecho</b>	<b>Brazo izquierdo</b>
<b>Hombro</b>		
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1	1
<b>Codo</b>		
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo.	4	4
<b>Muñeca</b>		
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo.	2	

<b>Mano (agarre)</b>		
Casi todo el tiempo.	8	8
<b>Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)</b>		
Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos, al menos 2/3 del tiempo.	1.5	1.5
<b>Multiplicador de Duración</b>	<b>TNTR</b>	<b>MD</b>
Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos	290	0.85

*Nota.* Elaborado por el autor.

**Tabla 123**

*Cálculo del Índice Check List OCRA*

<b>Brazo</b>	<b>Recuperación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Fuerza</b>	<b>Postura</b>	<b>Adicionales</b>	<b>Multiplicador de Duración</b>	<b>ICKL</b>
<b>Derecho</b>	2	4.5	10	9.5	0	0.85	22.1
<b>Izquierdo</b>	2	4.5	0	9.5	0	0.85	13.6

*Nota.* La tabla 132 fue tomada de (Diego-Mas, 2015)

**Tabla 124**

*Nivel de riesgo y acción recomendada*

<b>Índice Check List OCRA (IE)</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Acción recomendada</b>
≤ 5	Óptimo	No se requiere
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere
7.6 - 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
> 22.5	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

---

*Nota.* La tabla 133 fue tomada de (Diego-Mas, 2015)

**Anexo 5. Evidencias fotográficas**

