



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

Estudio de los factores de riesgos ergonómicos dentro del personal de la empresa Servicios Automotrices Prez en el periodo 2024.

Trabajo de Titulación para optar al título de Ingeniero Industrial

Autor:

Fajardo Maigua, Cristhian Leodan

Tutor:

Ing. Mgs. Silva Frey, Fabian Fernando.

Riobamba, Ecuador. 2025

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **Cristhian Leodan Fajardo Maigua**, con cédula de ciudadanía **1500735004**, autor del trabajo de investigación titulado: **“ESTUDIO DE LOS FACTORES DE RIESGOS ERGONÓMICOS DENTRO DEL PERSONAL DE LA EMPRESA SERVICIOS AUTOMOTRICES PREZ EN EL PERIODO 2024”**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

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

En Riobamba, 06 de junio de 2025.



Cristhian Leodan Fajardo Maigua

C.I: 1500735004

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR

En la ciudad de Riobamba, a los 21 días del mes de Noviembre de 2024, luego de haber revisado el Informe Final del Trabajo de Investigación presentado por el estudiante **Cristhian Leodan Fajardo Maigua** con CC: **1500735004** de la carrera INGENIERÍA INDUSTRIAL y dando cumplimiento a los criterios metodológicos de exigidos, se emite el **ACTA FAVORABLE DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN** titulado **“ESTUDIO DE LOS FACTORES DE RIESGOS ERGONÓMICOS DENTRO DEL PERSONAL DE LA EMPRESA SERVICIOS AUTOMOTRICES PREZ EN EL PERIODO 2024”**, por lo tanto, se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.



Ing. Mgs. Fabian Fernando Silva Frey

TUTOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

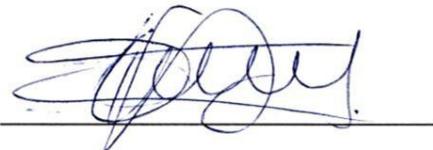
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación "Estudio de los factores de riesgos ergonómicos dentro del personal de la empresa Servicios Automotrices PREZ en el periodo 2024", presentado por Cristhian Leodan Fajardo Maigua, con cédula de identidad 1500735004, bajo la tutoría de Mgs. Fabián Fernando Silva Frey; 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 a los 09 días del mes de junio de 2025.

Ing. Magdala Lema Espinoza, Mgs.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Ing. Wilfrido Salazar Yépez, Ph.D.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Ing. Vicente Soria Granizo, Mgs.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO





CERTIFICACIÓN

Que, **FAJARDO MAIGUA CRISTHIAN LEODAN** con CC: **1500735004**, estudiante de la Carrera **INGENIERIA INDUSTRIAL**, Facultad de **INGENIERIA**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado " **Estudio de los factores de riesgos ergonómicos dentro del personal de la empresa Servicios Automotrices PREZ en el periodo 2024**", cumple con el **5 %**, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **Compilatio**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 22 de mayo de 2025



Ing. Fabián Silva Frey, Mg.
TUTOR(A)

DEDICATORIA

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por la vida, por proporcionarme el valor, la sabiduría y las herramientas necesarias para enfrentar las adversidades del día a día, por las lecciones que he recibido y que me han enseñado que la esperanza y la fe son lo último que se pierde.

A mis padres, Rosa y Segundo, quienes siempre han estado pendientes de mi bienestar y quienes, de una forma u otra, me han ayudado a alcanzar mis metas.

A mi hermana Andrea, quien siempre ha estado para mí, apoyándome, dándome aliento cuando he querido decaer, por darme esa fuerza para seguir adelante.

A mi enamorada Yasmín, por su apoyo incondicional y compañía constante durante este proceso. Gracias por estar presente en cada etapa, incluso en los momentos más difíciles.

Tu paciencia y dedicación fueron clave para alcanzar esta meta.

AGRADECIMIENTO

Este logro no habría sido posible sin el apoyo inquebrantable de muchas personas. Expreso mi sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de Chimborazo por brindarme los recursos necesarios y un entorno propicio para el desarrollo de mi investigación.

A mi tutor de tesis, Mgs. Fabián Silva, por su invaluable guía, paciencia y apoyo durante todo este proceso. Su experiencia y orientación fueron fundamentales para la realización de este trabajo. Gracias por compartir su conocimiento y por inspirarme a dar siempre lo mejor de mí.

Agradezco a mis compañeros de clase, quienes han compartido este camino conmigo, creando recuerdos que atesoraré siempre.

También extiendo mi gratitud a cada entrevistado y participante de mi investigación, cuya generosidad y tiempo han enriquecido profundamente este trabajo.

Finalmente, dedico este logro a mis padres y a mi hermana, cuya inspiración perdura en mi corazón y ha sido mi motivación constante para alcanzar nuevas metas.

Gracias a todos aquellos que, de una forma u otra, han contribuido a este capítulo de mi vida académica.

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA	
DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DE TRIBUNAL	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I.....	15
INTRODUCCIÓN.....	15
1. Problemática.....	17
1.1. Planteamiento del Problema	17
1.2. Justificación	19
1.3. Objetivos.....	20
1.3.1. Objetivo General	20
1.3.2. Objetivos Específicos.....	20
CAPÍTULO II.....	21
2. Enfoque Teórico.....	21
2.1. Antecedentes	21
2.2. Marco Contextual	22
2.3. Marco Legal.....	24
2.4. Fundamentación Teórica.....	27
2.4.1. Ergonomía.....	27
CAPITULO III	30
3. Metodología.....	30
3.1. Tipo de Estudio.....	30
3.2. Diseño de la Investigación.....	30
3.3. Enfoque de Investigación.....	30
3.4. Unidad de Análisis.....	30
3.5. Universo.....	30
3.6. Muestra	30
3.7. Métodos y Técnicas de Recolección de Datos.....	30
3.7.1. Métodos.....	30
3.7.2. Técnicas.....	31
3.8. Hipótesis:	31
3.9. Operacionalización de las Variables.....	32
CAPITULO IV	33
4. Resultados	33
4.1. Descripción e Identificación de los Puestos de Trabajo.	33
4.2. Resultados de la Encuesta.....	35

4.3. Check List	45
4.4. Matriz de Identificación de Riesgos	49
4.5. Evaluación Ergonómica	52
4.6. Resultados Finales De Evaluaciones Ergonómicas.	81
4.7. Análisis Estadístico.	82
4.8. Propuestas De Medidas De Control Para Los Trabajadores De La Empresa Servicios Automotrices Prez.....	86
Plan de Prevención Ergonómica	87
CONCLUSIONES.....	87
RECOMENDACIONES	108
BIBLIOGRAFÍA	109
ANEXOS.....	112

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Métodos De Evaluación Ergonómica	29
Tabla 2 Descripción De Los Puestos De Trabajo	33
Tabla 3 Características Sociodemográficas	35
Tabla 4 Conocimiento Y Percepción Sobre Seguridad Y Ergonomía.....	36
Tabla 5 Impacto En La Salud Y Productividad	37
Tabla 6 Zonas Con Presencia De Molestias En El Área De Enderezado Y Pintura.....	39
Tabla 7 Zonas Con Presencia De Molestias En El Área De Lubricación	40
Tabla 8 Zonas Con Presencia De Molestias En El Área De Mecánica	41
Tabla 9 Zonas Con Presencia De Molestias En El Área De Enllantaje	42
Tabla 10 Percepción Del Entorno De Trabajo	43
Tabla 11 Descansos En La Jornada Laboral	44
Tabla 12 Identificación Del Manejo Manual De Cargas Por Puestos De Trabajo	45
Tabla 13 Identificación De Posturas Forzadas Por Puestos De Trabajo	46
Tabla 14 Identificación De Movimientos Repetitivos Por Puestos De Trabajo	47
Tabla 15 Identificación De Factores Ambientales Y Herramientas Por Puestos De Trabajo.....	48
Tabla 16 Matriz De Identificación De Riesgos En El Área De Mecánica.	49
Tabla 17 Matriz De Identificación De Riesgos En El Área De Lubricación.....	50
Tabla 18 Matriz De Identificación De Riesgos En El Área De Enderezado Y Pintura.....	50
Tabla 19 Matriz De Identificación De Riesgos En El Área De Enllantaje.....	51
Tabla 20 Evaluación Ergonómica (RULA) Del Grupo A Del Puesto De Trabajo Mantenimiento De Embrague.....	52
Tabla 21 Evaluación Ergonómica (RULA) Del Grupo B Del Puesto De Trabajo Mantenimiento De Embrague.....	54
Tabla 22 Tipo De Actividad Muscular Y Fuerza Aplicada (Grupos A Y B) Mantenimiento De Embrague.....	55
Tabla 23 Identificación Del Riesgo Ergonómico Del Puesto De Trabajo De Mantenimiento De Embrague.....	55
Tabla 24 Evaluación Ergonómica (RULA) Del Grupo A Del Puesto De Trabajo Mantenimiento De Embrague.....	56
Tabla 25 Evaluación Ergonómica (RULA) Del Grupo B Del Puesto De Trabajo Mantenimiento De Diagnóstico De Averías Del Motor	57
Tabla 26 Tipo De Actividad Muscular Y Fuerza Aplicada (Grupos A Y B) Diagnóstico De Averías Del Motor.....	58
Tabla 27 Identificación Del Riesgo Ergonómico Del Puesto De Trabajo De Diagnóstico De Averías Del Motor.....	59
Tabla 28 Evaluación Ergonómica (REBA) Del Grupo A Del Puesto De Trabajo De Reparación Del Motor	60
Tabla 29 Evaluación Ergonómica (REBA) Del Grupo B Del Puesto De Trabajo De Reparación Del Motor	61
Tabla 30 Puntuación Por Grupo A Y B Del Puesto De Trabajo Reparación Del Motor.....	62
Tabla 31 Evaluación Ergonómica (REBA) Del Grupo A Del Puesto De Trabajo De Cambio De Aceite.....	63
Tabla 32 Evaluación Ergonómica (REBA) Del Grupo B Del Puesto De Trabajo De Cambio De Aceite.....	64
Tabla 33 Puntuación Por Grupo A Y B Del Puesto De Trabajo Cambio De Aceite.....	65

Tabla 34 Evaluación Ergonómica (RULA) Del Grupo A Del Puesto De Trabajo De Enderezada De Chasis.....	66
Tabla 35 Evaluación Ergonómica (RULA) Del Grupo B Del Puesto De Trabajo De Enderezada De Chasis.....	67
Tabla 36 Tipo De Actividad Muscular Y Fuerza Aplicada (Grupos A Y B) Enderezada De Chasis	68
Tabla 37 Identificación Del Riesgo Ergonómico Del Puesto De Trabajo De Enderezada De Chasis	68
Tabla 38 Evaluación Ergonómica (REBA) Del Grupo A Del Puesto De Trabajo Mantenimiento De Enderezada Manual.....	69
Tabla 39 Evaluación Ergonómica (REBA) Del Grupo B Del Puesto De Trabajo Mantenimiento De Enderezada Manual.....	70
Tabla 40 Puntuación Por Grupo A Y B Del Puesto De Trabajo Enderezada Manual.....	71
Tabla 41 Evaluación Ergonómica (REBA) Del Grupo A Del Puesto De Trabajo Lijado De Componentes.....	72
Tabla 42 Evaluación Ergonómica (REBA) Del Grupo B Del Puesto De Trabajo Lijado De Componentes.....	73
Tabla 43 Puntuación Por Grupo A Y B Del Puesto De Trabajo Lijado De Componentes.....	74
Tabla 44 Evaluación Ergonómica (REBA) Del Grupo A Del Puesto De Trabajo De Pintar El Vehículo.....	75
Tabla 45 Evaluación Ergonómica (REBA) Del Grupo B Del Puesto De Trabajo De Pintar El Vehículo.....	76
Tabla 46 Puntuación Por Grupo A Y B Del Puesto De Trabajo Trabajo De Pintar El Vehículo	77
Tabla 47 Evaluación Ergonómica (REBA) Del Grupo A Del Puesto De Trabajo Mantenimiento De Enllantaje	78
Tabla 48 Evaluación Ergonómica (RULA) Del Grupo B Del Puesto De Trabajo Mantenimiento De Enllantaje	79
Tabla 49 Puntuación Por Grupo A Y B Del Puesto De Trabajo Enllantaje	80
Tabla 50 Cuadro Resumen De Los Hallazgos En Las Evaluaciones Ergonómicas.....	81
Tabla 51 Estadísticos Descriptivos RULA.....	83
Tabla 52 Prueba T De Una Muestra RULA	83
Tabla 53 Estadísticas Descriptivas REBA.....	84
Tabla 54 Prueba T De Una Muestra REBA.....	84

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Árbol de Problemas en la Empresa “Servicios Automotrices PREZ”	18
Figura 2 Ubicación de la Empresa	23
Figura 3 Propuesta Organigrama Estructural de la Empresa De Servicios Automotrices PREZ	23
Figura 4 Modelo Actual – Fosa Mecánica	99
Figura 5 Modelo Propuesta – Fosa Mecánica	100

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Evaluación Ergonómica.....	112
Anexo 2 Encuesta.....	114
Anexo 3 Check List de Identificación Ergonómica	117
Anexo 4 Carta De Aceptación De La Empresa.....	119
Anexo 5 Carta De Satisfacción	120

RESUMEN

Esta investigación aborda la evaluación de los factores de riesgo ergonómico en los puestos de trabajo de la empresa “Servicios Automotrices PREZ”, ubicada en Tena. El objetivo es estudiar los riesgos ergonómicos a los que están expuestos los empleados durante las tareas rutinarias. Estructurada como una investigación descriptiva, no experimental y longitudinal, adopta un enfoque metodológico cuantitativo. Para evaluar los riesgos ergonómicos, se aplicaron las herramientas RULA (Rapid Upper Limb Assessment) y REBA (Rapid Entire Body Assessment), reconocidas por su precisión en la evaluación de niveles de riesgo musculoesquelético.

Los resultados revelaron que varios puestos presentan altos riesgos ergonómicos, particularmente en actividades como diagnóstico de motores, mantenimiento de embragues, enderezado de chasis y reparación de motores. El análisis estadístico mediante la prueba t de Student demostró que las puntuaciones obtenidas superan significativamente los umbrales de referencia, validando la hipótesis alternativa y confirmando la necesidad urgente de una intervención ergonómica.

Con base en estos hallazgos, se propone un “Plan de Prevención de Riesgos Ergonómicos” dirigido al personal con medidas correctivas tales como el rediseño de puestos de trabajo, posturas ergonómicas y pausas activas. Además, se recomienda la capacitación continua en ergonomía para reducir los trastornos musculoesqueléticos y mejorar el bienestar laboral.

Palabras clave: Ergonomía; Trastornos musculoesqueléticos; Exposición ocupacional; Salud laboral.

ABSTRACT

This research evaluates ergonomic risk factors in the Enterprise “Servicios Automotrices PREZ,” located in Tena. The objective is to study the ergonomic hazards that affect employees during routine tasks. Structured as a descriptive, non-experimental, and longitudinal investigation, it adopts a quantitative methodological approach. The researcher applied the RULA (Rapid Upper Limb Assessment) and REBA (Rapid Entire Body Assessment) to assess ergonomic risks. It was necessary to use them since both are recognized for their accuracy in evaluating musculoskeletal risk levels, as they enable the systematic analysis of body posture, exerted force, and repetitive movements, providing a reliable risk classification for each activity. The results revealed that several job positions present high ergonomic risks, particularly activities such as engine diagnostics, clutch maintenance, chassis straightening, and engine repair. Statistical analysis using Student’s t-test demonstrated that the recorded scores significantly exceeded reference thresholds, validating the alternative hypothesis and confirming the urgent need for ergonomic intervention. Based on these findings, the researcher proposed the implementation of an Ergonomic Risk Prevention Plan aimed at operational personnel, incorporating corrective measures such as workstation redesign, ergonomics postures, and scheduled active breaks. Furthermore, ongoing training in ergonomics is advisable as a preventive strategy to reduce musculoskeletal disorders and enhance occupational well-being.

Key Words: Ergonomics; Musculoskeletal Diseases; Occupational Exposure; Occupational Health



Reviewed by:

Mgs. Jessica María Guaranga Lema

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0606012607

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Las condiciones ergonómicas desempeñan un papel fundamental, no solo para garantizar la seguridad y el bienestar del trabajador, sino también por su impacto en aspectos relacionados con la productividad (López-García, J.R., et al, 2019, p.2). Según estimaciones de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) estima que 2,78 millones de trabajadores mueren por accidentes laborales y 2,4 millones relacionados con enfermedades ocupacionales (OIT, 2019). De acuerdo con Bevan, S., (2015, p.3) alrededor de 40 millones de trabajadores en la Unión Europea sufren de trastornos musculoesqueléticos (TME) ocupacionales, y se calcula que los costos derivados de estos trastornos representan entre el 0,5% y el 2% del Producto Interno Bruto (PIB).

En Ecuador, en 2018 se registraron avisos por enfermedades profesionales en un 3,9%, además, Los diagnósticos predominantes en enfermedades laborales durante 2015 y 2016 se centran mayormente en problemas de la columna y extremidades superiores, como la lumbalgia crónica con hernia de disco, el síndrome del túnel carpiano y el hombro doloroso con tendinitis (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social [IESS], 2018, p.23).

La exposición a dichos factores está relacionada con la aparición de trastornos musculoesqueléticos (TME) lesiones que ocurren de forma gradual y que se van acumulando con el día a día. Su origen son la ejecución constante de movimientos corporales repetitivos en áreas determinadas (Morales J, Carcausto W, 2019, p.46).

Dentro de este contexto, la ergonomía, ha adquirido una relevancia crucial como disciplina científica y herramienta fundamental para reducir el riesgo de padecer patologías asociadas a TME. Por ello, mejorar las condiciones de trabajo es lo más beneficioso a través de la implementación de mejoras, mediante capacitación, conocimientos de ergonomía, selección de equipos, entre otros (Srijaroen, W, 2022, p.5).

En general, en el área de Mecánica Automotriz los trabajadores de reparación de vehículos están expuestos a trastornos musculoesqueléticos (TME) relacionados con el trabajo, entre los principales factores de riesgo se encuentran el esfuerzo en el uso de herramientas, las tareas realizadas de manera repetitiva, el manejo manual de cargas superiores a 20 kg, el estrés causado por el trabajo y la falta de capacitación profesional (Tamene, A., et al, 2020, p.7). También las zonas más afectadas son: la parte superior de la espalda, los hombros y el cuello, a su vez trabajaban con riesgo medio y alto porque no practicaban una buena postura corporal y, en ocasiones, los mecánicos doblaban el cuello y los hombros hasta un límite inaceptable, evidenciando una correlación significativa entre nivel de riesgo identificado mediante el método REBA y la prevalencia de TME (Zaki, et al., 2023) subrayan la relevancia de abordar los aspectos ergonómicos dentro del ámbito laboral.

El fin de este estudio es examinar las condiciones ergonómicas que constituyen una amenaza para la salud de los empleados de la empresa Servicios Automotrices PREZ. Entre los principales problemas identificados se encuentran la falta de capacitación en prácticas ergonómicas seguras, lo que aumenta la exposición a riesgos disergonómicos, y el incumplimiento de la normativa legal en materia de seguridad y salud laboral, que genera incumplimientos en el SUT; la falta de intervención ergonómica con medidas de control, que conlleva a riesgos ergonómicos no controlados; las actividades inseguras, que provocan

enfermedades laborales con días de incapacidad; y las lesiones musculoesqueléticas no reportadas, que resultan en indemnizaciones por enfermedades. Todo este conjunto puede afectar la salud física de los trabajadores, ya que la mayoría del personal realiza una variedad de movimientos repetitivos con malas posturas al desempeñar sus actividades diarias.

El estudio de los riesgos ergonómicos que se realizará es indispensable para disminuir los niveles de exposición a dichos riesgos, preservar la salud y seguridad de los trabajadores, optimizar la eficacia en las operaciones y fomentar un entorno laboral favorable que favorezca la satisfacción y retención del personal puesto que la carencia de una evaluación preliminar de los factores de riesgo ergonómicos ha originado repercusiones negativas dentro de la empresa.

Por consiguiente, la aspiración primordial de la actual investigación es llevar a cabo un estudio minucioso de los factores de riesgo ergonómicos que inciden sobre el personal de la empresa Servicios Automotrices PREZ a lo largo del periodo 2024, con el propósito de identificar y examinar las condiciones ergonómicas predominantes en el ámbito laboral. De este modo, se busca proponer un plan preventivo para mitigar los riesgos ergonómicos, respaldado por estrategias concretas, que favorezca una mejora sustancial de las condiciones laborales de los empleados.

En última instancia, la evaluación de los riesgos ergonómicos y su adecuada gestión es fundamental para la Empresa Servicios Automotrices Prez es un paso significativo hacia la creación de un ambiente laboral más saludable y favorable. Al poner en práctica medidas ergonómicas adecuadas, se contribuirá a mejorar la calidad de vida de los trabajadores, aumentar su satisfacción y eficiencia laboral, y reducir los costos asociados con las licencias médicas y las ausencias por problemas de salud relacionados con el trabajo. Este estudio, por tanto, pretende fortalecer la salud ocupacional y el bienestar general en la facultad, en aras de alcanzar un ambiente laboral óptimo y sostenible en el tiempo.

1. Problemática

1.1. Planteamiento del Problema

Aproximadamente el 75 por ciento de la fuerza laboral mundial vive en países en desarrollo, pero sólo entre el 5 y el 10 por ciento tenía acceso a servicios de salud ocupacional (Chandraknata, A., et al, 2022, p.1069). De hecho, las condiciones disergonómicas ocupacionales representaron una pérdida significativa de Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVAD) en 2016 en el mundo, sumando 12,27 millones aproximadamente 13,7% (World Health Organization [WHO] & International Labour Organization [ILO], 2021). Ubicándose como la tercera causa principal de pérdida de salud laboral, después de las lesiones ocupacionales y la exposición a largas jornadas laborales.

Según, la Organización Internacional del Trabajo ([OIT], 2018) el 3,94% del Producto Interno Bruto (PIB) en el mundo está dirigido en indemnizaciones, ausentismo laboral y costos en atención sanitaria debido a enfermedades ocupacionales, lo cual se podría evitar con medidas preventivas, notificación e inspección, beneficiando a los empleadores al reducir costos y problemas asociados. De acuerdo con el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo o INSST estima que aproximadamente el 60% de las personas que experimentan problemas de salud vinculados a su actividad laboral enfrentan condiciones que podrían ser prevenidas con medidas (INSST, 2022).

El departamento de Estadísticas Laborales de Estados Unidos aseguró que entre 29-35 % de los trastornos musculoesqueléticos o TME pertenecen a lesiones y/o patologías laborales en todo el planeta (Bhattacharya, A., 2014, p.450). De hecho, se estima que “aproximadamente 1710 millones de personas tienen trastornos musculoesqueléticos en todo el mundo que suelen cursar con dolor y limitación de la movilidad, la destreza y el nivel frecuente de funcionamiento, afectando la capacidad de las personas para trabajar” (OMS, 2021). Cabe resaltar, los países de ingresos altos son los más afectados en número de personas: 441 millones, seguidos de los de la Región del Pacífico Occidental de la OMS, con 427 millones, y la Región de Asia Sudoriental, con 369 millones” (OMS, 2021).

En Ecuador, “los desórdenes musculoesqueléticos representan la mayor carga de morbilidad laboral con el 87%” (Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2017). Además, de acuerdo con la Dirección General de Riesgos del Trabajo del IESS “en 2018 los riesgos asociados a las enfermedades ocupacionales más prevalentes fueron los ergonómicos en un 79,8%” (Organización Panamericana de la Salud [OPS] & Ministerio de Salud Pública [MSP]., 2022, p. 65).

En función de lo planteado, esto es preocupante, especialmente en el caso de los trabajadores de reparación de automóviles, ya que se encuentran entre los lugares más propensos a sufrir lesiones (Chandraknata, A., et al, 2022, p.1067). Cabe señalar, este sector laboral desempeña un papel clave dentro de la sociedad al estar comprometidos con la seguridad y cuidado vehicular, lo que los convierte en empleados muy comprometidos y con gran atención al detalle, por ello, es importante que puedan desempeñar sus labores de forma segura (Abdullah et al., 2020, p.68).

En la empresa Servicios Automotrices PREZ, situada en la ciudad de Tena provincia de Napo, compuesta por 13 integrantes distribuidos en 4 áreas: Administrativa, Enderezado y Pintura, Lubricación, Mecánica, Enllantaje y Ventas con un vendedor, se han evidenciado estos problemas musculoesqueléticos que dificultan el quehacer de cada.

En consecuencia, adoptan posturas incómodas y realizan movimientos abruptos, como aplicar fuerza en posiciones inclinadas o volteadas, lo que conlleva a adoptar posturas inadecuadas y ejercer presión en las articulaciones durante periodos prolongados. Dadas estas condiciones críticas, existe una alta probabilidad de que los operarios sufran lesiones musculoesqueléticas, causas evidenciadas en el árbol de problemas (Figura 1).

Por lo tanto, es crucial identificar y mitigar estos riesgos para reducir el número de incidentes a largo plazo que puedan afectar la salud y seguridad de los trabajadores del taller. Ante esta problemática, es necesario llevar a cabo un estudio sobre la situación actual de la gestión de riesgos ergonómico en la empresa Servicios Automotrices Prez con la finalidad de poder brindar una base sólida de conocimiento que permita identificar los factores de riesgo y proponer soluciones efectivas, para así contribuir a crear un entorno laboral más seguro, cómodo y adecuado para el bienestar y desempeño óptimo del personal del taller automotriz.

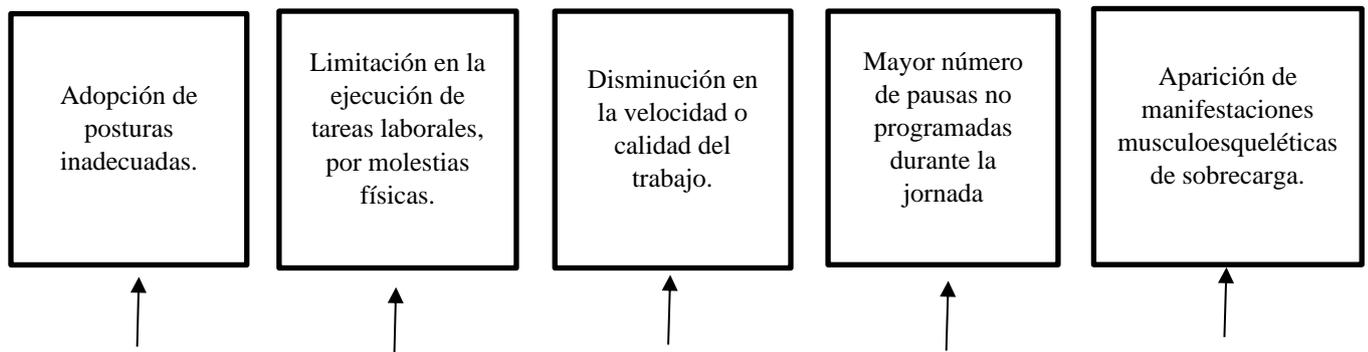
Formulación del problema:

¿Cuáles son las condiciones de riesgo ergonómico presentes en la empresa “Servicios Automotrices PREZ”?

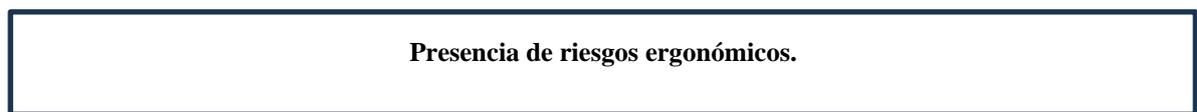
Figura 1

Árbol de Problemas en la Empresa “Servicios Automotrices PREZ”

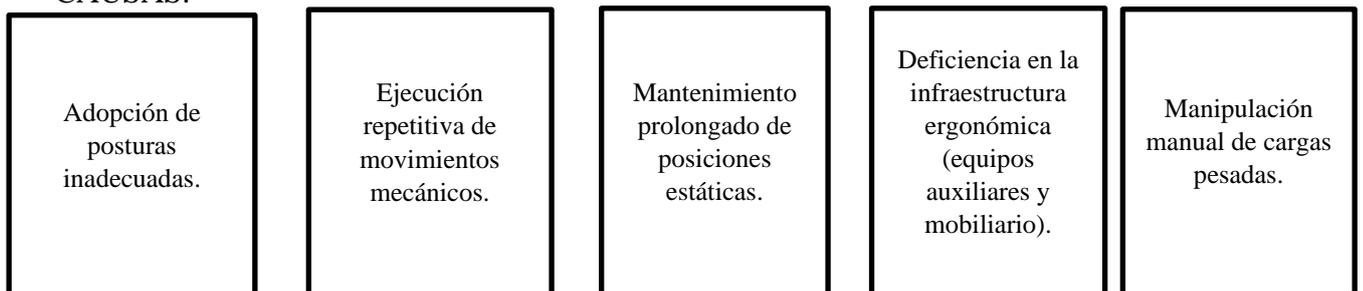
EFFECTOS:



PROBLEMA:



CAUSAS:



Nota: La presencia de riesgos ergonómicos en la empresa “Servicios Automotrices PREZ” se debe a factores como posturas inadecuadas, movimientos repetitivos, posiciones estáticas, deficiencias en el mobiliario y manipulación de cargas pesadas. Esto provoca efectos como molestias musculoesqueléticas, pausas no programadas, menor calidad del trabajo y limitación en tareas físicas. Elaboración propia.

1.2. Justificación

El estudio sobre Los Factores de Riesgos Ergonómicos que inciden en el personal de Servicios Automotrices PREZ surge como respuesta a la creciente preocupación por la salud y bienestar de los trabajadores en el desempeño de sus labores ya que representan una amenaza significativa al desencadenar trastornos debilitantes, afectar la productividad y la calidad de vida del trabajador.

Debe señalarse que el personal que labora en mecánicas automotrices cumple un papel crucial en el funcionamiento eficiente del taller, ya que su trabajo diario es esencial para garantizar que cada proceso se desarrolle de manera adecuada. No obstante, estos trabajadores enfrentan de forma constante una serie de riesgos ergonómicos que pueden tener serias repercusiones en su salud y bienestar, como las posturas incómodas que deben adoptar, los movimientos repetitivos que realizan continuamente, así como el manejo prolongado de herramientas y equipos pesados, factores que en conjunto pueden provocar trastornos musculoesqueléticos y lesiones laborales que afectan su desempeño y calidad de vida.

El taller Servicios Automotrices PREZ, es una mecánica de patio, en Ingeniería Automotriz trata del estudio y análisis teórico práctico de lubricación, de los sistemas de suspensión, sistema de dirección, sistema de frenos, y sistema de embrague. Además, realiza trabajos de diagnóstico, mantenimiento y reparación del motor, trabajos de enderezada y pintura, así como a la venta de repuestos automotrices.

De acuerdo con el gerente de la empresa, el 25% de los trabajadores sufren accidentes por posturas forzadas relacionadas con el mantenimiento de vehículos, actividad que causa incomodidad y dolor en cuello, espalda baja, hombros, rodillas y muñecas ocasionado en su mayoría por posturas forzadas. Esto a largo plazo, desencadena la aparición de TME afectando articulaciones, tejidos blandos, tendones, lumbalgia y demás afecciones musculoesqueléticas.

Por ello, realizar este estudio resulta imperativo para disminuir la prevalencia de estas afecciones en el personal que labora en el taller ya que es un constante riesgo al que están expuestos, puesto que estos riesgos no solo tienen un impacto directo en la salud y productividad del personal, sino que también afectan la calidad del trabajo y el ambiente laboral.

Consecuentemente, es imprescindible instaurar la ejecución de procesos que aseguren tanto la protección como el bienestar de empleados, a la par que fomenten un rendimiento excepcional en el taller automotriz, a través de la ejecución de un análisis exhaustivo sobre la gestión de los riesgos ergonómicos en esta área, se pretende llevar a cabo acciones para crear un entorno laboral más saludable y cómodo.

Cabe resaltar, esta investigación para cumplir los objetivos propuestos se utilizarán métodos de evaluación vigentes, como el método REBA y RULA los cuales servirán como

instrumento identificador y permitirán valorar la presencia de condiciones disergonómicas que afecten la productividad laboral. De esta forma, será posible implementar estrategias correctivas o preventivas orientadas a mejorar las condiciones de trabajo.

En función de lo planteado, el objetivo primordial de este proyecto investigativo es estudiar específicamente los riesgos ergonómicos a los que se ven vulnerados estos trabajadores y formular estrategias eficaces para eludir y atenuar dichos riesgos, promoviendo su salud y equilibrio vital mediante la creación de una propuesta de un Plan de Prevención de Riesgos Ergonómicos.

La importancia de este estudio se debe a que proporcionará beneficios directamente al equipo de la compañía, puesto que sugiere la puesta en marcha de modificaciones concretas dirigidas a disminuir las lesiones en el trabajo y a elevar la calidad de vida en el entorno circundante.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Estudiar los factores de riesgos ergonómicos dentro del personal de la empresa “Servicios Automotrices PREZ”, mediante la evaluación ergonómica respectiva, para intervenir en los riesgos críticos con aparición de lesiones musculoesqueléticas y aplicar medidas de control a los riesgos asociados.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Identificar los factores de riesgos ergonómicos a los que está expuesto el personal que labora en la empresa “Servicios Automotrices PREZ”, mediante la aplicación de herramientas de verificación, para determinar los factores de riesgos asociados.
- Evaluar el nivel de riesgo de los trabajos con exposición a factores de riesgos ergonómicos dentro de la empresa “Servicios Automotrices PREZ”, mediante métodos validados y de reconocido prestigio internacional, para determinar el grado de intervención con medidas de control.
- Proponer medidas de control fundamentadas en los hallazgos de riesgo ergonómico, incluyendo estrategias y recomendaciones específicas, para fomentar la implementación de una ergonomía preventiva adaptada a los diferentes puestos de trabajo de la empresa.

CAPÍTULO II

2. Enfoque Teórico

2.1. Antecedentes

En primer lugar, es esencial destacar la importancia de la gestión de riesgos ergonómicos dentro de la prevención de enfermedades músculo-esqueléticas es importante, especialmente en ambientes laborales. Frecuentemente, los trabajadores descuidan su postura o no tienen precaución con sus movimientos corporales y esto desencadena un impacto negativo en su salud.

Dentro de este contexto, (Ahmad, Mohd & Karuppiah., 2015) en su trabajo de investigación sobre la asociación entre factores de riesgo y la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos (TME) entre mecánicos de reparación de automóviles en el valle de Klang, Malasia. Se aplicó un cuestionario modificado del Nórdico Estandarizado para evaluar TME en nueve partes del cuerpo, junto con la Evaluación Rápida de las Extremidades Superiores (RULA), medición de vibración en herramientas eléctricas y evaluación del esfuerzo de fuerza. El 87.4% de los mecánicos informaron TME, con factores como RULA (OR: 7.93) y esfuerzo fuerte (OR: 3.17) mostrando asociación significativa. La vibración de herramientas eléctricas también se asoció con TME (p.37).

Por su parte, los resultados hallados por (Abdullah, Khamis, Ghani & Kurniawan., 2020). en su artículo científico se evaluó la postura de trabajo de diez mecánicos durante diez actividades comunes que están expuestos a factores estresantes laborales que incrementan el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos debido a las posturas incómodas y repetitivas que deben adoptar usando la Evaluación Rápida de Todo el Cuerpo (REBA). Los resultados mostraron que solo una actividad tenía un riesgo medio, mientras que las demás presentaban riesgos altos a muy altos. Factores como la postura incómoda, la duración del trabajo, las tareas repetitivas y las cargas pesadas fueron identificados como principales causas de estos trastornos (p.70).

Por otro lado, Tamene et al. (2020) realizaron un estudio en el Taller Automotriz "El Chino", emplearon una metodología mixta y descriptiva para evaluar los factores ergonómicos presentes en actividades como soldadura, pintura, enderezado y desmontaje, utilizando el método RULA, identificaron riesgos críticos especialmente en las tareas de enderezado y desmontaje, que alcanzaron un nivel 7. Además, se evidenciaron posturas inadecuadas, escasez de equipos de protección personal, entre otros.

De manera similar, Cevallos y Real (2023) desarrollaron una investigación en el mismo taller, aplicando también una metodología mixta y descriptiva con apoyo del método RULA. Al igual que en el estudio anterior, detectaron riesgos significativos en enderezado y desmontaje, así como condiciones poco ergonómicas y falta de organización. En respuesta, diseñaron un plan que incluye acciones preventivas orientadas a la protección del personal y a la mejora continua de las condiciones laborales (p.110-113).

Es esencial que todos en un ambiente laboral estén informados sobre los riesgos ergonómicos que puedan afectar su salud física y psicológica ya que el entorno de trabajo será inadecuado, por ello, es importante abordar este tipo de problemas y generar un cambio cultural que ayude a reducir estos riesgos.

La gestión de riesgos económicos en este ámbito no sólo servirá para contribuir a la salud y el bienestar de personal sino también tiene un impacto positivo en la productividad

y rendimiento laboral de modo que se mejora la calidad de vida de sus empleados y se reduce la incidencia de lesiones y enfermedades relacionadas.

2.2. Marco Contextual

2.2.1. Nombre de la Empresa

Empresa Servicios Automotrices Prez (Pérez)

2.2.2. Misión

Brindar servicios automotrices integrales de alta calidad, que garanticen la seguridad y satisfacción de nuestros clientes, mediante un equipo humano capacitado, tecnología adecuada y un compromiso constante con la mejora continua.

2.2.3. Visión

Ser una empresa líder en el sector automotriz a nivel local y regional, reconocida por su excelencia en el servicio, innovación en los procesos técnicos y un trato personalizado que genere confianza y fidelidad en nuestros clientes.

2.2.4. Valores

- **Responsabilidad:** Cumplimos con nuestros compromisos de manera puntual y eficiente.
- **Calidad:** Ofrecemos servicios con altos estándares técnicos y profesionales.
- **Honestidad:** Actuamos con transparencia en todas nuestras actividades.
- **Trabajo en equipo:** Fomentamos la colaboración y el respeto entre todos los miembros de la empresa.
- **Compromiso con el cliente:** Nos enfocamos en satisfacer las necesidades y expectativas de quienes confían en nuestros servicios.
- **Innovación:** Buscamos mejorar continuamente nuestras técnicas y procesos.

2.2.5. Reseña Historia

La empresa Servicios Automotrices Prez es una organización privada, fundada en el año 2017. Su gerente y propietario es el Ingeniero Cristofer Pérez quien se ha desatcado por ofrecer a su clientela un servicio integral al vehículo, se especializa en mecánica, lubricación, enderezado y pintura, venta de repuestos y demás actividades.

Su horario de atención es de lunes a viernes de 08:00 a 16:30.

Datos Generales

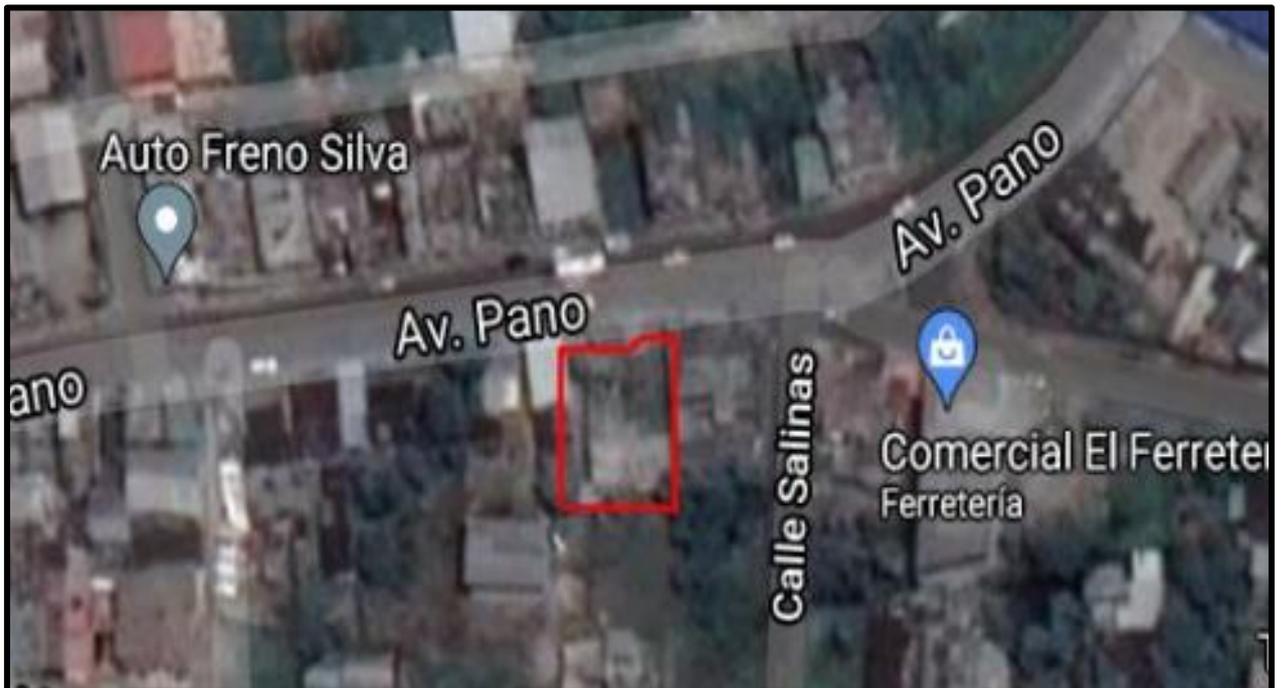
- **Representante legal:** Ing. Cristofer Pérez
- **País:** Ecuador
- **Provincia:** Napo
- **Ciudad:** Tena
- **Dirección:** Barrio San Jorge, Avenida Pano y Calle Salinas.
- **Celular:** 0984901718

2.2.6. Ubicación Geográfica

La empresa Servicios Automotrices Prez está ubicada en el Cantón Tena, provincia de Napo, en el Barrio San Jorge, Avenida Pano y Calle Salinas. Esta ubicación estratégica facilita el acceso a clientes de la zona y alrededores, lo que contribuye a su desarrollo y operación en el mercado automotriz.

Figura 2

Ubicación de la Empresa



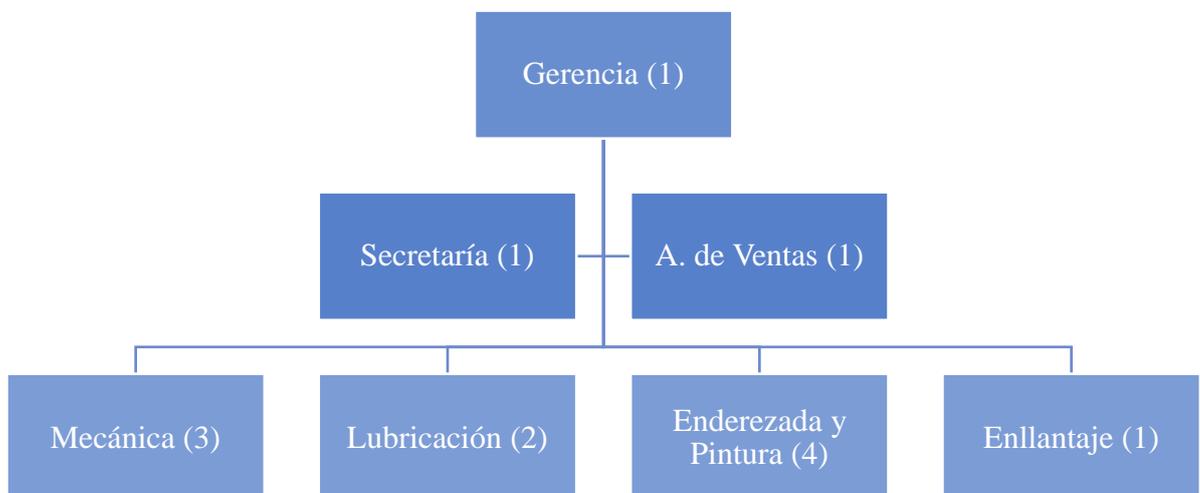
Nota: Información extraída de Google Maps

2.2.7. Organigrama Estructural

La empresa está conformada por un total de 13 trabajadores, en el nivel superior de la jerarquía se encuentra La Gerencia (Gerente), quien asume las principales funciones de planificación y coordinación de los diferentes puestos de trabajo y operacionales de la empresa. En el nivel de apoyo, contamos con secretaria y ventas. El nivel operativo está compuesto por 3 técnicos en mecánica, 4 especialistas en enderezada y pintura, 1 técnico de enllantaje y balanceo, y 2 técnicos encargados de la lubricación de los autos.

Figura 3

Propuesta Organigrama Estructural para la Empresa de Servicios Automotrices PREZ.



Nota: Propuesta de organigrama. Cristhian Fajardo

2.3. Marco Legal

El contexto de la presente investigación abarca un conjunto de normativas, regulaciones y políticas relacionadas con la gestión de riesgos ergonómicos y la protección de la salud y el bienestar del personal en el entorno laboral. Por lo tanto, es fundamental examinar las normativas legales, tanto a nivel nacional como internacional, que regulan la ergonomía y la prevención de riesgos laborales.

2.3.1. Constitución de la República del Ecuador

Título II "Derechos", Capítulo 2: Derechos del buen vivir, Sección 8: Trabajo y Seguridad Social, Art. 33: El trabajo es un derecho y un deber social, así como un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas, y el desempeño de un trabajo saludable, libremente escogido o aceptado (Constitución de la República del Ecuador, 2008a, p. 11).

Título VI "Régimen de Desarrollo", Capítulo 6: Trabajo y producción, Sección 3: Formas de trabajo y su retribución, Art. 326: El derecho al trabajo, en su literal 5 menciona: “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar” (Constitución de la República del Ecuador, 2008b, p. 88).

Título VII "Régimen de Buen Vivir", Capítulo 1: Inclusión y Equidad, Sección 9: Gestión de Riesgos, Art. 389: Literal 3 menciona: “Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, y en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión”. Literal 4 menciona: “Fortalecer en la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas capacidades para identificar los riesgos inherentes a sus respectivos ámbitos de acción, informar sobre ellos, e incorporar acciones tendientes a reducirlos” (Constitución de la República del Ecuador, 2008c, p. 103).

2.3.2. Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Capítulo II "Política de prevención de riesgos laborales", Art. 9: Los Países Miembros desarrollarán las tecnologías de información y los sistemas de gestión en materia de seguridad y salud en el trabajo para reducir los riesgos laborales (CAN, 2004, p. 7).

Capítulo III "Gestión de la seguridad y salud en los centros de trabajo obligaciones de los empleadores", Art. 11: En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial (CAN, 2004, p. 7). Para tal fin, las empresas elaborarán planes integrales de prevención de riesgos que comprenderán al menos las siguientes acciones (CAN, 2004, p. 7):

- a) Formular y divulgar la política empresarial, contemplando los objetivos, recursos, responsables y programas en materia de seguridad y salud laboral.
- b) Identificar y evaluar los riesgos de manera inicial y periódica para planificar acciones preventivas.
- c) Combatir los riesgos en su origen, priorizando el control colectivo sobre el individual, y proporcionando los equipos de protección individual adecuados cuando sea necesario.

- d) Sustituir progresivamente los procedimientos y productos peligrosos por opciones más seguras.
- e) Diseñar una estrategia para implementar medidas de prevención que garanticen la protección de la seguridad y salud de los trabajadores.
- f) Mantener un sistema de registro de accidentes, incidentes y enfermedades, al cual puedan acceder las autoridades, empleadores y trabajadores.
- g) Investigar accidentes y enfermedades para adoptar medidas correctivas y preventivas.
- h) Informar y capacitar a los trabajadores sobre los riesgos a los que están expuestos.
- i) Establecer mecanismos para garantizar que solo los trabajadores capacitados accedan a áreas de alto riesgo.
- j) Designar trabajadores delegados de seguridad y establecer comités de seguridad y salud.
- k) Fomentar la adaptación de los trabajos a las capacidades de los empleados, considerando aspectos de ergonomía y salud mental (CAN, 2004, p. 7).

2.3.3. Código de Trabajo.

Conjunto de normas legales que establece los derechos y obligaciones tanto para los empleados como para los empleadores, con el objetivo de garantizar condiciones laborales justas y equitativas. El propósito principal es establecer un marco legal que proteja los derechos de los trabajadores y promueva un ambiente laboral justo y seguro.

Párrafo 4to. De las comisiones calificadoras de riesgos.

En el **Capítulo V**, que aborda la prevención de riesgos, medidas de seguridad e higiene, establece las siguientes disposiciones:

Artículo 410: Los empleadores están obligados a garantizar que las condiciones laborales no representen peligro para la salud o la vida de los trabajadores. Asimismo, los trabajadores deben acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene establecidas en los reglamentos facilitados por el empleador, cuya omisión será causa justa para la terminación del contrato de trabajo (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021, p. 97).

Artículo 428: La Dirección Regional del Trabajo es responsable de dictar los reglamentos que determinan los mecanismos preventivos para los riesgos laborales, los cuales deberán aplicarse (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021, p. 99).

2.3.4. Ley Orgánica de Servicio Público, LOSEP

Art. 23.- Derechos de las servidoras y los servidores públicos.- Son derechos irrenunciables de las servidoras y servidores públicos: 1) Desarrollar sus labores en un entorno adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar. (Asamblea Nacional del Ecuador, 2023, p. 25).

2.3.5. Reglamento De Seguridad Y Salud En El Trabajo

Título II: De La Gestión Nacional De Seguridad y Salud En El Trabajo, Capítulo I, Art. 4. De la Política Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. - tiene como finalidad promover e impulsar un ambiente de trabajo seguro y saludable en los centros y/o lugares de trabajo a nivel nacional; el ente rector de trabajo y la autoridad sanitaria nacional, en el ámbito de sus competencias, emitirán la Política Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, la misma que se desarrollará conforme la normativa vigente para el efecto (IESS, 1986, p. 3).

2.3.6. Decreto Ejecutivo 2393 - Reglamento de Seguridad, Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente.

Art. 1. Ámbito de aplicación. - Las disposiciones del presente Reglamento se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo (IESS, 1986, p.3).

2.3.7. Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo

Art. 9.- “Se consideran factores de riesgos específicos que entrañan el riesgo de enfermedad profesional u ocupacional, y que ocasionan efectos a los asegurados, los siguientes: químico, físico, biológico, ergonómico y psicosocial” (IESS, 2016, p. 4).

Además, se consideran enfermedades profesionales las publicadas por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y las incluidas en el Primer Anexo de la resolución, junto con las establecidas en la normativa nacional y en los instrumentos técnicos de organismos internacionales de los cuales Ecuador es parte (IESS, 2016, p. 5). Además, enumera enfermedades del sistema osteomuscular, como la tenosinovitis de la estiloides radial y epicondilitis causadas por movimientos repetitivos y esfuerzos intensos, entre otras lesiones asociadas a posturas extremas y trabajo intenso o repetitivo:

Primer anexo (IESS, 2016, p.21): Enfermedades del sistema osteomuscular:

- Tenosinovitis de la estiloides radial debida a movimientos repetitivos, esfuerzos intensos y posturas extremas de la muñeca (IESS, 2016, p.21).
- Tenosinovitis crónica de la mano y la muñeca debida a movimientos repetitivos, esfuerzos intensos y posturas extremas de la muñeca (IESS, 2016, p.21).
- Bursitis del olécranon debida a presión prolongada en la región del codo (IESS, 2016, p.21).
- Bursitis prerrotuliana debida a estancia prolongada en posición de rodillas (IESS, 2016, p.21).
- Epicondilitis debida a trabajo intenso y repetitivo (IESS, 2016, p.21).
- Lesiones de menisco consecutivas a periodos prolongados de trabajo en posición de rodillas o en cuclillas (IESS, 2016, p.21).
- Síndrome del túnel carpiano debido a períodos prolongados de trabajo intenso y repetitivo, trabajo que entrañe vibraciones, posturas extremas de la muñeca, o una combinación de estos tres factores (IESS, 2016, p.21).
- Otros trastornos del sistema osteomuscular no mencionados en los puntos anteriores cuando se haya establecido, científicamente o por métodos adecuados a las condiciones y la práctica nacionales, un vínculo directo entre la exposición a factores de riesgo que resulte de las actividades laborales y lo(s) trastorno(s) del sistema osteomuscular contraído(s) por el trabajador (IESS, 2016, p.21).

Art. 14.- Se tomarán como referencia las metodologías aceptadas y reconocidas internacionalmente por la Organización Internacional del Trabajo, OIT; la normativa nacional; o las señaladas en instrumentos técnicos y legales de organismos internacionales de los cuales el Ecuador sea parte (IESS, 2016, p.6).

2.4. Fundamentación Teórica

2.4.1. Ergonomía

La ergonomía se enfoca en analizar las interacciones entre las personas y su entorno de trabajo, con el propósito de mejorar su bienestar, garantizar su seguridad y potenciar la eficiencia. Se orienta en el diseño y la adaptación de los sistemas de trabajo para que sean compatibles con las características y capacidades humanas.

“El punto de partida de la ergonomía estuvo centrado en el estudio de la interacción sujeto-objeto, de manera más precisa en la relación hombre-máquina” (Luna García J., et al 2021, p.2). Es importante mencionar que la relación hombre-máquina sigue siendo un aspecto fundamental de estudio en la ergonomía.

Se busca comprender cómo las personas interactúan con las tecnologías, los sistemas y los entornos de trabajo, y cómo se pueden diseñar de manera óptima para mejorar el desempeño, la seguridad y la comodidad de los usuarios.

Por otro lado, según (Vásquez Falcones, 2017) indica que:

Consiste en precisar cuáles son estos intervalos y explorar los no deseados que tendrán lugar en caso de sobrepasar los límites permisibles; así, por ejemplo, que acontece si un trabajador o trabajadora realiza sus actividades en condiciones adversas de ruido y temperatura, o si la carga física o mental de trabajo son demasiado elevadas o reducidas (p.33).

2.4.1.1. Objetivos de la Ergonomía

Según (Suárez, 2010), los objetivos de la ergonomía son:

- Mejorar el nivel de seguridad en el puesto de trabajo, así como la salud física y mental del trabajador.
- Mejorar la calidad de vida laboral.
- Satisfacción en el trabajo y desarrollo personal.
- Incrementar la autoestima y el valor humano.
- Aumentar la efectividad y eficiencia de las actividades relacionadas al trabajo.
- Reducir la fatiga y el estrés.
- Mejorar la productividad.
- Mejorar la calidad en los productos.
- Mejorar la imagen para el bienestar global de los trabajadores. (p. 27)

2.4.1.2. Riesgos Laborales

Engloban todas aquellas condiciones afines con la organización del trabajo, el contenido del trabajo y la ejecución de la tarea. En el decreto ejecutivo 255 se clasifica a los riesgos laborales en: físicos, químicos, biológicos, de seguridad, ergonómicos y psicosociales.

Los riesgos físicos incluyen la exposición a temperaturas extremas, ruido, vibraciones, iluminación, radiaciones ionizantes y no ionizantes, humedad del ambiente, entre otras.

riesgos químicos son por exposición a elementos o compuestos químicos naturales o sintéticos potencialmente nocivos para la seguridad y salud de los trabajadores.

Los riesgos biológicos surgen cuando los trabajadores están expuestos a agentes como virus, bacterias, hongos y parásitos, los cuales pueden tener efectos perjudiciales sobre su salud (Presidencia Constitucional de la República del Ecuador, 2024, p32).

Cabe resaltar, los factores ergonómicos pueden incluir posturas inadecuadas, movimientos repetitivos, esfuerzos físicos, diseño inapropiado de equipos y mobiliario, iluminación inadecuada, entre otros. Estos factores pueden generar riesgos laborales que afectan la salud y el bienestar del personal.

2.4.2. Riesgos Ergonómicos

El Decreto Ejecutivo 255 describe los riesgos ergonómicos como aquellos derivados de esfuerzos físicos excesivos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas durante las labores. Estos riesgos pueden ocasionar fatiga, errores, accidentes, enfermedades laborales o trastornos musculoesqueléticos, generalmente debido a un diseño inapropiado de los espacios de trabajo y la maquinaria, equipos, herramientas o estaciones de trabajo (Presidencia Constitucional de la República del Ecuador, 2024, p32).

2.4.3. Trastornos Musculoesqueléticos

Son lesiones que afectan los músculos, tendones, ligamentos, articulaciones y otros tejidos del sistema musculoesquelético y originan un gran número de ellos, principalmente las posturas de trabajo, los esfuerzos, la manipulación manual de cargas y ciertos movimientos, están establecidos por el diseño del puesto de trabajo (OMS, 2021).

2.4.4. Evaluación Ergonómica en Puestos de Trabajo

Son lesiones que afectan los músculos, tendones, ligamentos, articulaciones y otros tejidos del sistema musculoesquelético y originan un gran número de ellos, principalmente las posturas de trabajo, los esfuerzos, la manipulación manual de cargas y ciertos movimientos, están condicionados por el diseño del puesto de trabajo (OMS, 2021).

Es decir, tareas profesionales que requieren movimientos repetitivos, adoptan posturas forzadas o involucran el levantamiento de objetos de considerable peso y otros factores ergonómicos pueden contribuir al desarrollo de lesiones musculoesqueléticas. Estas lesiones pueden tener un impacto negativo en la salud, el bienestar y el desempeño laboral de los empleados.

2.4.5. Métodos de Evaluación de Riesgos Ergonómicos

El desarrollo de metodologías para valorar las circunstancias de trabajo desde el punto de vista ergonómico se da en base a necesidades y condiciones específicas de la actividad que se evalúa, donde se eligen factores específicos y relevantes del trabajo, aunque posteriormente algunos de estos métodos se han corregido y validado para la evaluación de actividades diferentes a las originales para las que se desarrolló.

Como indica (Diego-Mas, 2015b) “permiten identificar y valorar los factores de riesgo presentes en los puestos de trabajo, para posteriormente en base a los resultados obtenidos, plantear opciones de rediseño que minimicen el riesgo y lo sitúen en niveles aceptables para el trabajador”.

No obstante, es relevante tener en cuenta que los resultados obtenidos mediante las evaluaciones ergonómicas utilizando estos métodos no constituyen una medida absoluta del nivel de riesgo al que se expone el usuario. Más bien, representan simplemente una referencia o aproximación a dichos riesgos.

Un aspecto importante al momento de evaluar ergonómicamente un puesto de trabajo, a fin de prevenir la aparición de lesiones y/o trastornos musculoesqueléticos son parámetros de factores de riesgo significativos, tales como movimientos repetitivos, levantamiento de cargas, tiempo de posiciones forzadas, carga mental, monotonía, condición del ambiente de trabajo, etc. Los métodos de evaluación de riesgos ergonómicos relacionados con este trabajo investigativo son:

Tabla 1

Métodos de evaluación ergonómica

Método de Evaluación	Objetivo	Tipo de Método	Segmento Corporal que Evalúa	Utilidad
RULA (Rapid Upper Limb Assessment)	Evaluar la exposición a riesgos ergonómicos en miembros superiores.	Evaluación de postura	Miembros superiores (brazos, manos, cuello)	Identifica riesgos asociados a posturas y movimientos en tareas de trabajo con los brazos.
REBA (Rapid Entire Body Assessment)	Evaluar riesgos ergonómicos en todo el cuerpo durante las actividades laborales.	Evaluación de postura	Cuerpo entero (posturas, movimientos)	Proporciona una evaluación global de riesgos posturales y de movimiento para mejorar el diseño del trabajo.
OWAS (Occupational Work Analysis)	Analizar posturas y cargas en el trabajo para identificar riesgos ergonómicos	Evaluación de postura y carga	Posturas y cargas generales (cuerpo completo)	Identifica posturas problemáticas y su impacto en la salud laboral.
NIOSH	Evaluar la seguridad de las tareas de levantamiento de cargas.	Evaluación de carga	Espalda, brazos, piernas.	Ayuda a determinar el riesgo asociado al levantamiento de cargas y optimizar técnicas de levantamiento.

Nota: Adaptada de Llorca et al., (2015).

CAPITULO III

3. Metodología

3.1. Tipo de Estudio

Esta investigación es descriptiva debido a que este diseño resulta útil para describir los riesgos ergonómicos críticos por los que atraviesa el personal, así como en la identificación de los puestos laborales que exigen acciones preventivas. Es decir, se enfoca en las causas subyacentes de estas problemáticas y describir los fenómenos tal como ocurre en el entorno.

3.2. Diseño de la Investigación

La presente investigación es no experimental debido a la naturaleza de las variables definidas ya que se enfoca en observar y describir los fenómenos tal como ocurren naturalmente en el entorno de estudio.

Además, es de tipo longitudinal, ya que se llevará a cabo en un periodo de tiempo concreto, lo que permitió obtener información sobre la gestión de riesgos ergonómicos y la incidencia de lesiones musculoesqueléticas en un periodo determinado. Esto fue esencial para comprender la dinámica de todos los factores y obtener una perspectiva más amplia y detallada del problema de investigación.

3.3. Enfoque de Investigación

El enfoque de esta investigación es cuantitativo, puesto que permite obtener una visión completa y fundamentada de la gestión de riesgos ergonómicos y las lesiones musculoesqueléticas de la población y abordarlo a partir de los objetivos planteados. Dentro de este contexto, el enfoque cuantitativo se utiliza para obtener datos estadísticos, de modo que se podrá identificar patrones y establecer correlaciones entre variables a través del procesamiento de datos. A través del uso de encuestas y distintas herramientas se busca cuantificar factores de riesgo ergonómicos, niveles de cumplimiento, incidencia de lesiones musculoesqueléticas y otros datos objetivos, datos que se podrán analizar mediante la exploración entre variables mediante el análisis estadístico de los resultados.

3.4. Unidad de Análisis

Instalaciones de la Empresa Servicios Automotrices Prez.

3.5. Universo

La población objetivo de este estudio está constituida por los 13 trabajadores de la Empresa Servicios Automotrices Prez.

3.6. Muestra

Considerando el tamaño reducido de la población, se optará por prescindir del uso de técnicas de muestreo que resulten superfluas. Es fundamental subrayar la importancia de la decisión de recopilar información de la totalidad de los empleados de la Empresa Servicios Automotrices Prez permite obtener información completa y representativa.

3.7. Métodos y Técnicas de Recolección de Datos

3.7.1. Métodos

- **Observación directa:** Permite obtener información precisa y verídica de las estaciones de ejecución de actividades laborales del personal, mediante el check list, lo que posibilita identificar las causas potenciales de las lesiones musculoesqueléticas y analizar los factores ergonómicos que influyen en su frecuencia. Este proceso requiere visitas a los entornos de trabajo para observar y

registrar tanto las actividades desempeñadas como las condiciones laborales de los empleados.

- **Método RULA:** Método específico utilizado para evaluar las posturas y movimientos del cuerpo en el trabajo, especialmente en la parte superior del cuerpo. Utiliza un sistema de puntuación para identificar posturas inadecuadas que pueden generar tensiones musculares y incrementar la probabilidad de sufrir afecciones musculoesqueléticas. Para lograrlo, se examinarán las posturas y movimientos de los trabajadores mediante un sistema de puntuación. Esto permitirá identificar posturas inadecuadas y evaluar el riesgo de desarrollar lesiones musculoesqueléticas.
- **Método REBA:** Es útil para identificar y cuantificar los riesgos ergonómicos, asignando una puntuación que refleja el nivel de riesgo de cada postura o tarea evaluada. Al hacerlo, permite priorizar las intervenciones para mejorar las condiciones laborales y prevenir problemas musculoesqueléticos o lesiones relacionadas con la ergonomía.

3.7.2. Técnicas

- **Encuesta:** Cuestionario diseñado para recoger información sobre los hábitos y las condiciones ergonómicas del personal en la empresa "Servicios Automotrices PREZ", a través de preguntas relacionadas a la temática de estudio.
- **Check List:** Herramienta de evaluación que consiste en una lista de factores específicos de riesgo ergonómico, utilizada durante la observación directa del puesto de trabajo en aspectos como el levantamiento manual de cargas, posturas incorrectas, movimientos repetitivos, condiciones ambientales y estrés.
- **Revisión bibliográfica:** Permite la obtención de artículos científicos, informes técnicos y políticas que abordan la problemática para contextualizar el estudio permitiendo acceder a información relevante y actualizada.
- **Análisis estadístico:** Se analizará la correlación de las variables de estudio mediante SPSS 21, para realizar la comprobación de la hipótesis y obtener conclusiones fundamentadas para los resultados de investigación.

3.8. Hipótesis:

H₀: La empresa "Servicios Automotrices PREZ" presenta condiciones laborales que exponen a los trabajadores a riesgos ergonómicos elevados (RULA = 6 y 7; REBA 11 hasta 15).

H₁: La empresa "Servicios Automotrices PREZ" no presenta condiciones laborales que exponen a los trabajadores a riesgos ergonómicos elevados (RULA = 6 y 7; REBA 11 hasta 15).

3.9. Operacionalización de las Variables

Variable	Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Técnica e Instrumento
Riesgos ergonómicos	Los riesgos ergonómicos corresponden a condiciones específicas del entorno laboral que pueden influir negativamente en la salud física de los empleados, producto de las demandas corporales inherentes a las funciones que desempeñan.	Identificación Factores de Riesgo Ergonómicos	<p>Riesgos Ergonómicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Repetición de tareas • Posturas incómodas • Levantamiento de cargas • Presión directa sobre el cuerpo • Posturas forzadas 	Check List
	Se originan a partir de la interacción continua entre el empleado y su ambiente de trabajo., y pueden desencadenar problemas de salud como trastornos musculoesqueléticos, fatiga y otros inconvenientes relacionados con el estrés físico y mental.	Evaluación de Riesgos Laborales	<p>Niveles de Riesgo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Riesgo Trivial (T) • Riesgo Tolerable (To) • Riesgo Moderado (M) • Riesgo Importante (I) • Riesgo Intolerable (IN) 	Encuesta

CAPITULO IV

4. Resultados

4.1. Descripción e Identificación de los Puestos de Trabajo.

La empresa posee diferentes áreas como Mecánica, Lubricación, Enderezado y pintura, y Enllantaje, alineación y balanceo. Cabe resaltar, cada puesto involucra actividades específicas que requieren la adopción de posturas específicas y la realización de movimientos que pueden suponer un riesgo ergonómico (Tabla 2).

Por ejemplo, en el área de **Mecánica** se realizan diversas actividades como el mantenimiento de: sistema de embrague y frenos, sistema de suspensión, sistema de dirección y del motor. En el área de **Lubricación** se ejecutan cambios de aceite en el motor y en la caja de transmisión. En **Enderezado y Pintura** se realiza tareas como alisar la superficie del vehículo, agregar una nueva capa de pintura y pulir el vehículo. Finalmente, en **Enllantaje** se conllevan cambios y reparaciones de neumáticos.

En cada área de trabajo se han seleccionado las actividades que presentan un mayor riesgo ergonómico. En **Mecánica**, destacan el **mantenimiento del sistema de frenos** y la **reparación del sistema de suspensión**, ya que ambas requieren posiciones incómodas, esfuerzo repetitivo y manipulación de herramientas pesadas en espacios de difícil acceso. En **Lubricación**, el **cambio de aceite de motor** y de **caja de transmisión** implica posturas prolongadas y esfuerzo al levantar y manipular herramientas y componentes pesados. En **Enderezado y pintura**, el **lijado de componentes** y la **pintura del vehículo** demandan posturas fijas y posiciones agachadas, lo que aumenta la posibilidad de lesiones musculoesqueléticas. Finalmente, en **Enllantaje**, el **cambio de neumáticos** conlleva el levantamiento de piezas pesadas y movimientos repetitivos que pueden afectar la columna y extremidades superiores de los trabajadores.

Tabla 2

Descripción de los Puestos de Trabajo

Área	Actividad	Descripción	Tiempo Promedio de Ejecución
Mecánica	Mantenimiento de embrague.	Inspección, diagnóstico y reparación de los componentes del sistema de frenos.	4,5 horas/8h
	Mantenimiento del sistema de frenos	Adaptación, ajuste y sustitución de componentes desgastados	
	Reparación del sistema de suspensión	Reemplazo de amortiguadores, resortes y barras estabilizadoras. Levantamiento del vehículo y desmontaje de ruedas.	0,8 horas/8h
	Diagnóstico de averías de motor	Diagnóstico de diferentes componentes del motor vehicular.	5 horas/8h
	Reparación del motor	Diagnóstico y reparación de fallos en el motor. Reparación completa del motor del vehículo.	4,2 horas/8h

	Reparación del sistema de dirección	Inspección y ajuste de componentes del sistema de dirección. Reemplazo y ajuste de rótulas, barras y cremallera.	0,7horas/8h
Lubricación	Cambio de aceite y filtro de motor	Drenaje del aceite usado. Llenado con aceite nuevo	6 horas/8h
	Enderezada de chasis	Enderezada de chasis.	6,5 horas/8h
	Enderezada manual	Restauración de componentes del vehículo.	7 horas/8h
Enderezado y Pintura	Lijado de componentes	Proceso de alisar la superficie de los componentes del vehículo, eliminando imperfecciones o restos de pintura vieja para preparar el área antes del pintado.	5,5 horas/8h
	Pintar el vehículo	Proceso de aplicar una nueva capa de pintura en el vehículo para restaurar su apariencia, proteger la carrocería y darle un acabado uniforme y estético.	5,8 horas/8h
Enllantaje	Enllantaje	Cambio o reparación de neumáticos de carros.	3,8 horas/8h

Nota: Cristhian Fajardo.

4.2. Resultados de la Encuesta

Se llevó a cabo una encuesta dirigida a los trabajadores del taller automotriz con el propósito de identificar la población de estudio, evaluar su conocimiento y percepción sobre seguridad y ergonomía, determinar el impacto en la salud, la productividad y las zonas corporales con presencia de molestias, así como la percepción del entorno de trabajo.

Demográficamente la población de este estudio estuvo conformada por 13 trabajadores de la empresa; En relación con la edad, el grupo más numeroso fue el de 35 a 44 años, con un 38,5%, seguido por el grupo de 25 a 34 años (30,8%). Esto indica una plantilla relativamente joven y en su mayoría en plena etapa productiva (Tabla 3).

En relación con el puesto de trabajo, el área con más trabajadores es Enderezada y Pintura con 30,8% (Tabla 3).

En cuanto a la experiencia laboral, el 61,5% del personal tiene entre 1-3 años evidenciando que la mayoría de la fuerza laboral es relativamente joven (Tabla 3).

Tabla 3

Características Sociodemográficas

Características	n = 13	%
Edad		
- 18-24	2	15,4
- 25-34	4	30,8
- 35-44	5	38,5
- 45-54	2	15,4
- 55 o más	0	0
Total	13	100
Puesto de Trabajo		
- Administración	2	15,4
- Enderezada y Pintura	4	30,8
- Mecánica	3	23,1
- Enllantaje	1	7,7
- Lubricación	2	15,4
- Ventas	1	7,7
Total	13	100
Años de Experiencia		
- Menos de 1	0	0
- 1 – 3	8	61,5
- 4 – 6	3	23,1
- 7 – 10	1	7,7
- Más de 10	1	7,7
Total	13	100

Nota: Autor: Cristhian Fajardo

La encuesta reveló importantes carencias en cuanto al **conocimiento y percepción sobre ergonomía** en la empresa (Tabla 4), como se describe a continuación: Ningún

trabajador reportó saber si la empresa ha realizado una evaluación de riesgos ergonómicos, y tampoco recibieron formación sobre ergonomía en su lugar de trabajo, lo que demuestra una clara falta de sensibilización y capacitación en este aspecto clave de la seguridad laboral.

A pesar de la falta de formación, el 76,9% de los encuestados considera que cuenta con el equipo de protección personal adecuado para realizar su trabajo de manera segura, mientras que el 23,1% opina lo contrario. En general hay una percepción sobre la seguridad laboral.

En cuanto a los procedimientos de trabajo seguro, el 92,3% de los trabajadores indicaron que los conocen, lo cual es un punto positivo para la empresa en términos de promoción de la seguridad en el trabajo. Sin embargo, un pequeño porcentaje (7,7%) mencionó no estar familiarizado con estos procedimientos.

Todos los encuestados manifestaron interés en recibir más formación o recursos sobre ergonomía y prevención de lesiones musculoesqueléticas.

Respecto al nivel de conocimiento sobre ergonomía aplicada, el 46,2% calificó su conocimiento como "medio", mientras que un 38,5% lo consideró "bajo" o "muy bajo". Solo un 7,7% se consideró con un conocimiento "muy alto".

Este resultado sugiere que, aunque los trabajadores poseen una noción básica de ergonomía, es claro que se requiere una formación más profunda que permita mejorar su comprensión y aplicación de los principios ergonómicos en el entorno laboral.

Finalmente, un 92,3% de los encuestados considera "muy importante" seguir los procedimientos de trabajo seguro, evidenciando que la mayoría está consciente de su relevancia para prevenir accidentes y mantener un ambiente laboral saludable.

Tabla 4
Conocimiento y Percepción Sobre Seguridad y Ergonomía

Preguntas	Opciones				Total %
	Sí		No		
	n	%	n	%	
¿Conoce usted si la empresa ha realizado una evaluación de riesgos ergonómicos?	0	0	13	100	100
¿Recibió alguna formación sobre riesgos ergonómicos en su lugar de trabajo?	0	0	13	100	100
¿Considera que tiene el equipo de protección personal adecuado para realizar su trabajo de manera segura?	10	76,9	3	23,1	100
¿Conoce los procedimientos de trabajo seguro en su área?	12	92,3	1	7,7	100
¿Le gustaría recibir más formación o recursos sobre ergonomía y prevención de lesiones musculoesqueléticas?	13	100	0	0	100
	Opciones				Total %

	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo	
¿Cómo calificaría su nivel de conocimiento sobre ergonomía aplicada a su puesto de trabajo?	7,7	7,7	46,2	38,5	0	100
	Opciones				Total %	
	Muy importante	Algo importante	Poco importante	Nada importante		Total %
¿Considera importante seguir los procedimientos de trabajo seguro?	92,3	7,7	0	0		100

Nota: Autor: Cristhian Fajardo

De acuerdo con **Impacto en la Salud y Productividad** (Tabla 5), un 76,9% (n = 10) de los trabajadores reportaron molestias musculoesqueléticas debido a su trabajo, lo que evidencia una alta prevalencia de este tipo de afecciones. Los 3 trabajadores que no reportaron molestias (23,1%) pertenecen al área administrativa y de ventas, lo que podría indicar una menor exposición a factores de riesgo ergonómicos en estas funciones.

Además, de los que experimentaron molestias, un 90% reportó que su productividad laboral se vio afectada, lo cual sugiere un impacto significativo en el desempeño laboral factor que afecta tanto al trabajador como al empleador ya que esto puede conllevar a una menor eficiencia y pérdida de clientes.

A su vez, un 70% de los encuestados manifestó haberse ausentado del trabajo y haber requerido atención médica, lo que refuerza la necesidad de implementar medidas ergonómicas para reducir este tipo de problemas.

Tabla 5

Impacto en la Salud y Productividad

Preguntas	Opciones				Total %
	Sí		No		
	n	%	n	%	
¿Ha sufrido alguna molestia, dolor músculo esquelético, articular o en los huesos por causa del trabajo que realiza?	10	76,9	3	23,1	100
¿Estos problemas han afectado su productividad laboral?	9	90	1	10	100
¿Ha tenido que ausentarse del trabajo debido a molestias o lesiones musculoesqueléticas?	7	70	3	30	100
¿Ha tenido que recurrir a atención médico debido a estas molestias o lesiones musculoesqueléticas?	7	70	3	30	100

Nota: Autor: Cristhian Fajardo

Durante la encuesta, se solicitó a los trabajadores de diversas áreas que indicaran, entre 24 zonas del cuerpo, aquellas en las que experimentaban molestias, dolor musculoesquelético, articular u óseo, además de especificar la frecuencia con la que estas dolencias se presentaban, lo que permitió obtener información valiosa sobre la prevalencia y la intensidad de los problemas de salud relacionados con su labor.

Las condiciones ergonómicas peligrosas son aquellos factores presentes en el entorno laboral que, como consecuencia de las exigencias físicas derivadas de las tareas desempeñadas, pueden tener un impacto negativo en la salud física de los empleados. Además, surgen de la interacción entre el trabajador y su ambiente de trabajo, y pueden generar problemas de salud como trastornos musculoesqueléticos, fatiga y otros trastornos vinculados al estrés físico y mental, afectando no solo el bienestar de los empleados, sino también su rendimiento laboral.

También, se reportó malestar recurrente en cuello y zona lumbar por actividades que requieren posturas forzadas y levantamiento de cargas en las áreas de Mecánica y Enderezado y Pintura.

En el área de **Enderezado y Pintura** (Tabla 6), el análisis de las 24 zonas corporales muestra que las más afectadas son el cuello, los brazos, las muñecas y la espalda: cuello "a veces" en el 50% de los trabajadores. Los brazos muestran afectación tanto "a veces" como "frecuentemente" en igual proporción.

Las muñecas también se ven significativamente impactadas "frecuentemente" con un 25%, mientras que las manos experimentan dolor "a veces" y "frecuentemente", por el uso de herramientas.

Las zonas dorsal y lumbar también reflejan tensión con una afectación "a veces" y "frecuentemente", lo que puede estar asociado a posturas estáticas o inclinadas durante las tareas. A su vez, los muslos presentan molestias "a veces" y "frecuentemente", lo cual podría estar relacionado con una mala disposición del lugar de trabajo que obliga a los trabajadores a adoptar posturas incómodas durante las tareas.

En contraste, algunas áreas del cuerpo, como los hombros, codos, antebrazos, caderas y rodillas, no muestran afectación, lo que sugiere que las tareas realizadas en este entorno de trabajo no generan una sobrecarga significativa en estas zonas. Este patrón de afectación observado resalta la necesidad de implementar intervenciones ergonómicas específicas que ayuden a reducir los riesgos en las zonas más afectadas, mejorando así la salud y el bienestar de los trabajadores.

Tabla 6*Zonas con Presencia de Molestias en el Área de Enderezado y Pintura*

Zonas del Cuerpo	Opciones (%)			Total %
	N	A	F	
Cuello	50	50	0	100
Hombro Izdo.	100	0	0	100
Hombro Dcho.	100	0	0	100
Brazo Izdo.	0	50	50	100
Brazo Dcho.	0	50	50	100
Codo Izdo.	100	0	0	100
Codo Dcho.	100	0	0	100
Antebrazo Izdo.	100	0	0	100
Antebrazo Dcho.	100	0	0	100
Muñeca Izda.	75	0	25	100
Muñeca Dcha.	75	0	25	100
Mano Izda.	25	50	25	100
Mano Dcha.	25	50	25	100
Zona Dorsal	25	50	25	100
Zona Lumbar	25	25	50	100
Nalgas/Caderas	100	0	0	100
Muslo Izdo.	25	50	25	100
Muslo Dcho.	25	50	25	100
Rodilla Izda.	100	0	0	100
Rodilla Dcha.	100	0	0	100
Pierna Izda.	25	0	75	100
Pierna Dcha.	25	0	75	100
Pie/Tobillo Izdo.	0	25	75	100
Pie/Tobillo Dcho.	0	25	75	100

Nota: Nunca (N); A veces (A); Frecuentemente (F).

Autor: Cristhian Fajardo.

En el área de **Lubricación** (Tabla 7), el cuello es el área más afectada ya que afecta al 100% de los encuestados por la naturaleza del trabajo. En cuanto a los brazos, tanto el izquierdo como el derecho presentan afectaciones con un 50% y 100% de los trabajadores reportando molestias "a veces". Esto indica que ambas extremidades superiores están igualmente involucradas en las tareas por la manipulación de mangueras o herramientas de lubricación. Sin embargo, al no existir reportes frecuentes, se puede inferir que la carga física en estas áreas no es constante.

Las tanto izquierda como derecha, presentan una afectación similar, con un 50% de reportes de dolor ocasional. Esto puede deberse a la manipulación repetitiva de herramientas o equipos de lubricación, lo que genera molestias intermitentes, pero no lo suficientemente frecuentes como para considerarlas crónicas.

La zona dorsal y lumbar, también muestra un patrón de molestias frecuente con el 100% de reportes, lo que sugiere que las posturas y los esfuerzos en esta área de trabajo son de tensión moderada. En el caso de los muslos, se registran reportes de dolor, lo que indica que las tareas de lubricación generan sobrecarga en las articulaciones de la zona. Las piernas,

tienen reportes de dolor “a veces” y “frecuentemente” porque requieren esfuerzos significativos.

Tabla 7

Zonas con Presencia de Molestias en el Área de Lubricación

Zonas del Cuerpo	Opciones (%)			Total %
	N	A	F	
Cuello	0	0	100	100
Hombro Izdo.	100	0	0	100
Hombro Dcho.	100	0	0	100
Brazo Izdo.	50	50	0	100
Brazo Dcho.	0	100	0	100
Codo Izdo.	100	0	0	100
Codo Dcho.	100	0	0	100
Antebrazo Izdo.	100	0	0	100
Antebrazo Dcho.	100	0	0	100
Muñeca Izda.	100	0	0	100
Muñeca Dcha.	100	0	0	100
Mano Izda.	0	50	50	100
Mano Dcha.	0	50	50	100
Zona Dorsal	0	0	100	100
Zona Lumbar	0	0	100	100
Nalgas/Caderas	100	0	0	100
Muslo Izdo.	0	0	100	100
Muslo Dcho.	0	0	100	100
Rodilla Izda.	100	0	0	100
Rodilla Dcha.	100	0	0	100
Pierna Izda.	0	50	50	100
Pierna Dcha.	0	50	50	100
Pie/Tobillo Izdo.	100	0	0	100
Pie/Tobillo Dcho.	100	0	0	100

Nota: Nunca (N); A veces (A); Frecuentemente (F).

Autor: Cristhian Fajardo.

En el área de **Mecánica** (Tabla 8), en el cuello, un 33% de los encuestados reporta dolor "a veces". Esto sugiere que las posturas incómodas y la necesidad de inclinar la cabeza hacia adelante generan incomodidad. Los brazos presentan afectación a veces un 66,6%, esto indica que los movimientos de flexión y extensión durante las tareas. De manera similar, las manos también. muestran un 33,3% de afectación, sugiriendo que el uso de herramientas en las tareas causa fatiga moderada en estas extremidades. En la zona dorsal el 33,3% de los encuestados reporta molestias lo que indica que las malas posturas y los esfuerzos en la espalda alta pueden generar incomodidad en esta parte del cuerpo.

Sin embargo, la zona lumbar es de particular preocupación, ya que un 66,6% de los trabajadores reporta dolor "a veces" y 33,3 “frecuentemente” esto sugiere que las tareas que implican inclinaciones o levantamiento de pesos son especialmente perjudiciales, aumentando el riesgo de lesiones musculoesqueléticas. Los muslos, piernas y tobillos presentan un 33% de afectación "a veces" y "frecuentemente".

Tabla 8

Zonas con Presencia de Molestias en el Área de Mecánica

Zonas del Cuerpo	Opciones (%)			Total %
	N	A	F	
Cuello	33,3	33,3	33,3	100
Hombro Izdo.	100	0	0	100
Hombro Dcho.	100	0	0	100
Brazo Izdo.	33,3	66,6	0	100
Brazo Dcho.	33,3	66,6	0	100
Codo Izdo.	100	0	0	100
Codo Dcho.	100	0	0	100
Antebrazo Izdo.	100	0	0	100
Antebrazo Dcho.	100	0	0	100
Muñeca Izda.	100	0	0	100
Muñeca Dcha.	66,6	33,3	0	100
Mano Izda.	66,6	0	33,3	100
Mano Dcha.	66,6	0	33,3	100
Zona Dorsal	33,3	33,3	33,3	100
Zona Lumbar	0	66,6	33,3	100
Nalgas/Caderas	100	0	0	100
Muslo Izdo.	66,6	0	33,3	100
Muslo Dcho.	66,6	0	33,3	100
Rodilla Izda.	100	0	0	100
Rodilla Dcha.	100	0	0	100
Pierna Izda.	33,3	33,3	33,3	100
Pierna Dcha.	33,3	33,3	33,3	100
Pie/Tobillo Izdo.	33,3	33,3	33,3	100
Pie/Tobillo Dcho.	33,3	33,3	33,3	100

Nota: Nunca (N); A veces (A); Frecuentemente (F). Autor: Cristhian Fajardo.

El análisis durante las tareas de **Enllantaje** (Tabla 9) revela que muchas áreas no reportan dolor en: cuello, hombros, brazos, codos, antebrazos, muñecas, caderas, rodillas y pies/tobillos.

La mano izquierda y los muslos muestran reportes de dolor ocasional que puede estar asociada con la manipulación de herramientas y la postura durante el trabajo.

Asimismo, la zona dorsal y lumbar presentan reportes de dolor frecuente durante las tareas de enllantaje al igual que las piernas evidenciando ser áreas sometidas a una sobrecarga significativa en las tareas diarias requiriendo atención inmediata.

Tabla 9*Zonas con Presencia de Molestias en el Área de Enllantaje*

Zonas del Cuerpo	Opciones (%)			Total %
	N	A	F	
Cuello	100	0	0	100
Hombro Izdo.	100	0	0	100
Hombro Dcho.	100	0	0	100
Brazo Izdo.	100	0	0	100
Brazo Dcho.	100	0	0	100
Codo Izdo.	100	0	0	100
Codo Dcho.	100	0	0	100
Antebrazo Izdo.	100	0	0	100
Antebrazo Dcho.	100	0	0	100
Muñeca Izda.	100	0	0	100
Muñeca Dcha.	100	0	0	100
Mano Izda.	0	100	0	100
Mano Dcha.	0	0	100	100
Zona Dorsal	0	0	100	100
Zona Lumbar	0	0	100	100
Nalgas/Caderas	100	0	0	100
Muslo Izdo.	0	100	0	100
Muslo Dcho.	0	100	0	100
Rodilla Izda.	100	0	0	100
Rodilla Dcha.	100	0	0	100
Pierna Izda.	0	0	100	100
Pierna Dcha.	0	0	100	100
Pie/Tobillo Izdo.	100	0	0	100
Pie/Tobillo Dcho.	100	0	0	100

Nota: Nunca (N); A veces (A); Frecuentemente (F).

Autor: Cristhian Fajardo.

Los resultados sobre la **percepción del entorno laboral** varían considerablemente en relación con la prevención de riesgos ergonómicos (Tabla 10). Solo el 38,5% de los encuestados considera que la empresa ofrece un entorno adecuado para prevenir lesiones musculoesqueléticas, mientras que el 61,5% restante cree que no se brindan las condiciones necesarias para evitar este tipo de lesiones.

La adopción de posturas incómodas o forzadas durante la jornada laboral: un 46,2% de los participantes reportó hacerlo con frecuencia. En cuanto a la realización de movimientos repetitivos el 46,2% y 23,1% de los trabajadores realiza movimientos repetitivos de las manos, brazos o espalda de manera frecuente o siempre respectivamente durante su trabajo diario.

Entre los factores de riesgos principales están: las posturas inadecuadas (76,9%), los movimientos repetitivos (61,5%) y trabajo en posiciones estáticas (38,5%). El 46,2% de los trabajadores considera que su estación de trabajo está diseñada de manera ergonómica.

Tabla 10*Percepción del Entorno de Trabajo*

Preguntas	n = 13	%
¿Considera que la empresa proporciona un entorno adecuado para la prevención de lesiones musculoesqueléticas?		
- Sí	5	38,5
- No	8	61,5
Total	13	100
¿Con qué frecuencia adopta posturas forzadas o incómodas durante su jornada laboral?		
- Nunca	0	0
- Rara vez	3	23,1
- A veces	1	7,7
- Frecuentemente	6	46,2
- Siempre	3	23,1
Total	13	100
¿Realiza movimientos repetitivos de las manos, brazos o espalda durante su trabajo?		
- Nunca	0	0
- Rara vez	3	23,1
- A veces	2	15,4
- Frecuentemente	4	30,8
- Siempre	4	30,8
Total	13	100
¿Qué factores considera que contribuyen más a estas molestias? (Seleccione todas las que apliquen)		
- Posturas inadecuadas	10	76,9
- Movimientos repetitivos	8	61,5
- Carga física excesiva	1	7,7
- Trabajo en posiciones estáticas	5	38,5
- Falta de descansos adecuados	0	0
- Otros (especificar):	0	0
- Total	13	100
¿Considera que su estación de trabajo está diseñada ergonómicamente para minimizar los riesgos musculoesqueléticos?		
- Sí	7	46,2
- No	6	53,8
Total	13	100

Nota: Autor: Cristhian Fajardo

En lo que respecta a los **descansos laborales** (Tabla 11), el 76,9% de los trabajadores indicó que no reciben descansos adicionales a los destinados para el almuerzo, mientras que el 23,1% manifestó disponer de ellos, todos pertenecen a las áreas administrativa y de venta. Además, señalan que estos ocurren a veces, duran entre 5 y 15 minutos, en lapsos de separación de una hora, distribuidos tanto en la mañana como en la tarde.

Estos resultados evidencian la regularidad de los descansos en la jornada laboral, lo que podría representar una medida de prevención importante para reducir el riesgo de

lesiones, especialmente considerando la alta frecuencia de movimientos repetitivos, posturas forzadas y estáticas (Tabla 11).

Es necesario implementar descansos a las demás áreas y que todos los empleados tengan acceso a pausas adecuadas y que estas sean suficientes para contrarrestar los efectos negativos del trabajo.

Tabla 11

Descansos en la Jornada Laboral

Preguntas	n = 13	%
¿Recibe descansos durante su jornada laboral sin contar el horario de almuerzo?		
- Sí	3	23,1
- No	10	76,9
Total	13	100
¿Con qué frecuencia recibe estos descansos?		
- Siempre	0	0
- A veces	3	100
- Rara vez	0	0
- Total	3	100
¿Cuánto tiempo dura cada descanso?		
- Menos de 5 minutos	0	0
- Entre 5 y 15 minutos	3	100
- Más de 15 minutos	0	0
Total	3	100
¿Con qué frecuencia recibe estos descansos durante su turno?		
- Cada hora	3	100
- Cada 2-3 horas	0	0
- Menos de cada 3 horas	0	0
Total	3	100
¿En qué parte del turno recibe estos descansos?		
- En la mañana	0	0
- En la tarde	0	0
- En ambos	3	100
Total	3	100

Nota: Autor: Cristhian Fajardo

4.3. Check List

Se desarrolló un checklist para evaluar diversos aspectos ergonómicos en el taller automotriz. Para la identificación de riesgos en la empresa, se utilizaron diversas herramientas, entre ellas: una encuesta dirigida a los trabajadores y un checklist dividido en 4 secciones: la sección 1, enfocada en identificar Manejo Manual de Cargas por Puestos de Trabajo (Tabla 12); sección 2, orientada a la identificación de Posturas Forzadas por Puestos de Trabajo (Tabla 13); sección 3, Identificación de Movimientos Repetitivos por Puestos de Trabajo (Tabla 14); sección 4, Identificación de Factores Ambientales y Herramientas por Puestos de Trabajo (Tabla 15). Esta investigación inicia con una descripción detallada de las áreas de la empresa y las actividades que se desarrollan en cada una de ellas.

Está centrado en el manejo manual de cargas, la evaluación de posturas forzadas, los movimientos repetitivos y los factores ambientales y herramientas. Esta herramienta es útil para identificar la perspectiva de los trabajadores en cuanto a su situación laboral. A través de esta evaluación, se revelaron varias áreas críticas en las que se debe enfocar ya que se realizó una evaluación por puestos de trabajo. En general, reveló áreas de preocupación en cuatro categorías clave.

Primeramente, se valoró el **Manejo Manual De Cargas** (Tabla 12) en los diferentes lugares de trabajo, destacando que en **Enderezado y Pintura (EP)** el personal está expuesto de manera frecuente a la manipulación de objetos pesados, con tareas que implican levantar cargas de más de 14 kg durante la jornada y manipular herramientas de forma repetitiva. Además, es común que estas cargas se levanten por encima del nivel de los hombros, lo que aumenta el riesgo de lesiones. Las condiciones de trabajo en esta área también involucran tareas de carga y descarga en espacios reducidos o incómodos, lo cual agrava el problema. Aunque el uso de equipo de transporte manual no es habitual en esta área, se evidencia una incidencia alta en la necesidad de jalar o empujar carros o equipos pesados de manera regular, lo que podría contribuir a la aparición de lesiones musculoesqueléticas.

En **Lubricación (L)**, se observa una tendencia similar en cuanto al manejo y manipulación de cargas pesadas repetitivamente por lo que son tareas con un riesgo significativo.

Por otro lado, el área de **Mecánica (M)** también presenta niveles de exposición al manejo manual de cargas, con tareas que requieren levantar objetos pesados y manipular herramientas de forma repetitiva. A pesar de no ser tan frecuente la realización de actividades como: levantamiento de cargas por encima del nivel de los hombros, empuje y jalado de equipos pesados, son problemas de riesgo moderado de esta área.

Finalmente, en **Enlantaje (E)**, el manejo manual de cargas es un factor de riesgo crítico porque el personal levanta cargas pesadas constantemente por encima de los hombros aumentando el riesgo de lesiones, que se agrava por la alta repetición de tareas.

Tabla 12

Identificación del Manejo Manual de Cargas por Puestos de Trabajo

Sí				Preguntas	No			
EP	L	M	E		EP	L	M	E
X	-	X	X	¿Se levantan objetos que pesan más de 14 kg durante la jornada de trabajo?	-	X	-	-

X	X	X	X	¿Se manipulan herramientas o piezas pesadas de forma repetitiva?	-	-	-	-
X	-	X	-	¿Se levantan o mueven cargas por encima del nivel de los hombros?	-	X	-	X
X	-	X	X	¿Se realizan tareas de carga o descarga en espacios reducidos o con posturas incómodas?	-	X	-	-
X	-	X	X	¿Se traslada equipo o materiales pesados sin ayuda de dispositivos mecánicos?	-	X	-	-
X	-	X	-	¿Se levantan cargas de manera apresurada o sin aplicar técnicas adecuadas de levantamiento?	-	X	-	X
X	-	-	-	¿Se requiere empujar o jalar carros o equipos pesados regularmente?	-	X	X	X
-	-	-	-	¿Se utiliza equipo de transporte manual (como carretillas o montacargas manuales) con frecuencia?	X	X	X	X

Nota: Enderezada y Pintura (EP); Lubricación (L); Mecánica (M); Enllantaje (E).

Autor: Cristhian Fajardo

En cuanto a las **Posturas Forzadas** (Tabla 13), en **Enderezado y Pintura** el personal trabaja frecuentemente en posiciones que requieren arrodillarse, agacharse o mantener los brazos elevados por encima del nivel de los hombros durante largos periodos, lo que, combinado con la inclinación del tronco hacia adelante y la falta de variabilidad postural durante periodos prolongados, incrementa significativamente el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos.

En el área de **Lubricación**, aunque también se presentan posturas forzadas, no se da la misma intensidad que en **Enderezado y Pintura**, ya que la inclinación del tronco y la falta de descanso postural son los que más riesgos representan. En **Mecánica** el personal reporta trabajo en posturas incómodas como agachado o arrodillado, la permanencia de pie durante más de cuatro horas sin cambio de postura, por lo que son problemas relevantes que generarán trastornos musculares a largo plazo. En **Enllantaje** las posturas forzadas son constantes debido a que el tronco permanece inclinado, la manipulación de objetos pesados y al trabajo con los brazos ya que generan un riesgo relevante para el personal.

Tabla 13

Sí				Preguntas	No			
EP	L	M	E		EP	L	M	E
X	-	X	X	¿Se realizan tareas prolongadas en posición arrodillada?	-	X	-	-
X	X	X	-	¿Se realizan tareas prolongadas en posición agachada?	-	-	-	X
X	-	X	-	¿Se realizan tareas prolongadas en postura de cuclillas?	-	X	-	X
X	X	X	-	¿Se mantienen los brazos elevados por encima del nivel de los hombros durante el trabajo?	-	-	-	X
X	-	X	-	¿Se trabaja con el tronco inclinado hacia adelante o girado lateralmente durante más de la mitad del tiempo?	-	X	-	X
X	X	X	-	¿El personal permanece de pie durante más de 4 horas consecutivas sin cambiar de postura?	-	-	-	X
X	-	X	-	¿Se manipulan piezas pequeñas o herramientas en posiciones que requieren flexión o extensión sostenida de la muñeca?	-	X	-	X
X	X	-	-	¿Se realiza trabajo por encima del nivel de los hombros de manera prolongada?	-	-	X	X

Identificación de Posturas Forzadas por Puestos de Trabajo

Nota: Enderezada y Pintura (EP); Lubricación (L); Mecánica (M); Enllantaje (E).

Autor: Cristhian Fajardo

Además, en cuanto a los **Movimientos Repetitivos** (Tabla 14), el área de **Enderezado y Pintura** muestra una alta exposición, especialmente en lo que respecta al uso de herramientas que requieren fuerza de agarre y a la repetición de movimientos con las manos y los brazos. Aunque no es tan frecuente el uso de herramientas pesadas como en otras áreas, los movimientos repetitivos siguen siendo una fuente importante de riesgo. En **Lubricación**, estos movimientos son más frecuentes, dado que el personal utiliza constantemente herramientas que requieren un agarre fuerte y realizan movimientos repetitivos de flexión y extensión de la muñeca durante largos periodos de tiempo. Esto convierte a Lubricación en una de las áreas más vulnerables a lesiones por movimientos repetitivos.

En **Mecánica**, a pesar de que sean comunes los movimientos repetitivos con las manos y los brazos no se reporta un uso frecuente de herramientas que requieren una fuerza de agarre como en otras áreas, pero toca estar atentos debido a que estos movimientos pueden generar fatiga y sobrecarga a largo plazo. Por otro lado, en **Enllantaje**, los movimientos repetitivos son extremadamente frecuentes y el uso de equipos pesados que requieren un agarre constante se presenta como uno de los factores de riesgo más importantes en esta área porque si se juntan estos movimientos repetitivos con el manejo de cargas pesadas posiciona a Enllantaje como el área más crítica en términos de riesgo ergonómico.

Tabla 14

Identificación de Movimientos Repetitivos por Puestos de Trabajo

Sí				Preguntas	No			
EP	L	M	E		EP	L	M	E
X	X	X	-	¿Se realizan movimientos repetitivos con las manos o brazos más de 5 veces por minuto durante más del 50% del tiempo?	-	-	-	X
X	X	X	-	¿Se utilizan herramientas que requieren un agarre fuerte y repetitivo durante más de la mitad de la jornada laboral?	-	-	-	X
X	-	X	-	¿Se ejecutan tareas que requieren movimientos de flexión y extensión repetitiva de las muñecas, codos o hombros durante largos periodos?	-	X	-	X
X	X	X	X	¿Se manipulan objetos o herramientas que implican movimientos repetitivos del tronco o miembros superiores?	-	-	-	-
X	X	X	X	¿Se realizan acciones repetitivas con el mismo grupo muscular durante la mayor parte de la jornada laboral?	-	-	-	-

Nota: Enderezada y Pintura (EP); Lubricación (L); Mecánica (M); Enllantaje (E).

Autor: Cristhian Fajardo

Los resultados de la Tabla 15 **Factores Ambientales y las Herramientas** por puesto de trabajo dan a conocer aspectos críticos que afectan a diferentes áreas de la empresa.

Primeramente, se resalta que en el área de **Enderezado y Pintura** (EP) se utilizan herramientas que generan vibraciones durante períodos prolongados sin descansos adecuados, lo que se llega a considerar un riesgo significativo a desarrollar lesiones relacionadas con la vibración, como el síndrome de vibración mano-brazo.

Otro aspecto importante es que ninguna de las áreas cuenta con mobiliario ajustable adecuado para las tareas a realizar, lo que, al carecer de mesas de trabajo ajustables,

contribuye a problemas ergonómicos, ya que no se puede adecuar la altura de trabajo para minimizar la tensión física. Además, se observó que en todas las áreas evaluadas no se dispone de superficies antideslizantes, lo que aumenta el riesgo de caídas y otros accidentes.

De igual manera, se detectó una falta con en el uso de dispositivos de protección personal, como: guantes, gafas y cascos, esto pone en riesgo a la seguridad del personal.

Con relación a la disposición del espacio de trabajo se observó que, en el área de **Enllantaje, Enderezado y Pintura**, se encuentran libres para un trabajo adecuado, sin embargo, en **Lubricación y Mecánica** se encontraron obstáculos que podrían generar accidentes.

En lo que respecta al uso de equipos de levantamiento o ayudas mecánicas, las áreas de **Enderezado y Pintura, Lubricación y Enllantaje** cuentan con estos equipos, mientras que en **Mecánica** no se proporciona equipo de levantamiento por lo que tienen un riesgo importante en este aspecto.

Tabla 15

Identificación de Factores Ambientales y Herramientas por Puestos de Trabajo

Sí				Preguntas	No			
EP	L	M	E		EP	L	M	E
X	-	-	-	¿Se utilizan herramientas que generan vibraciones por períodos prolongados sin descansos adecuados?	-	X	X	X
-	-	-	-	¿El mobiliario como mesas de trabajo es ajustable y adecuado para las tareas a realizar?	X	X	X	X
-	-	-	-	¿Se dispone de superficies antideslizantes donde sea necesario para evitar caídas?	X	X	X	X
-	-	-	-	¿Se utilizan dispositivos de protección personal (guantes, gafas, cascos, etc.) según las tareas a realizar?	X	X	X	X
-	X	-	X	¿El área de trabajo está libre de obstáculos que dificulten el movimiento seguro del personal?	X	-	X	
X	X	-	X	¿Se proporciona equipo de levantamiento o ayudas mecánicas adecuadas para reducir la carga física?	-	-	X	-
-	-	-	-	¿Hay suficiente espacio para moverse y realizar tareas sin riesgo de colisiones o accidentes?	X	X	X	X

Nota: Enderezada y Pintura (EP); Lubricación (L); Mecánica (M); Enllantaje (E).

Autor: Cristhian Fajardo

4.4. Matriz de Identificación de Riesgos

La tabla 15 que se presenta a continuación desglosa los riesgos ergonómicos asociados a cada actividad dentro del área de **Mecánica** (Tabla 16).

A continuación, se detallan los riesgos asociados a cada actividad y la justificación del método de evaluación ergonómica aplicado.

mantenimiento de embrague implica la adopción de posturas forzadas y movimientos repetitivos que pueden generar fatiga muscular en cuello y espalda, así como causar molestias en brazos y muñecas.

Debido a que esta actividad afecta tanto las extremidades superiores como la espalda, se utiliza el método **RULA**.

De manera similar, la actividad: **diagnóstico de averías de motor** también implica una serie de posturas inclinadas y movimientos repetitivos, junto con el levantamiento de cargas pesadas, lo que aumenta el riesgo de lesiones en la columna vertebral y las articulaciones de la espalda.

En este caso, el método **RULA** resulta ser el más adecuado, ya que evalúa las posturas forzadas en diferentes segmentos del cuerpo, lo cual es fundamental para identificar los riesgos derivados de la inclinación prolongada.

Asimismo, en el **mantenimiento y reparación del motor**, la manipulación de piezas pesadas en posiciones inadecuadas, junto con los esfuerzos físicos en la zona lumbar, representan riesgos significativos de trastornos musculares permanentes y daños crónicos en la columna.

Para esta actividad, el método **REBA** resulta el más apropiado, dado que permite evaluar la postura del tronco y las extremidades involucradas en la manipulación de cargas y esfuerzos que afectan principalmente la zona lumbar.

Tabla 16

Matriz de Identificación de Riesgos en el Área de Mecánica.

Actividad	Factores de Riesgo	Descripción del Riesgo	Zonas Corporales Afectadas	Consecuencias	Método de Evaluación
Mantenimiento de embrague.	Postura estática	Posturas prolongadas generan fatiga muscular en cuello y espalda.	Cuello, brazos, manos, zona dorsal y lumbar	Lesiones musculoesqueléticas	RULA
	Movimientos repetitivos			Dolor crónico en la zona lumbar y cervical	
	Manipulación de herramientas pesadas	Movimientos repetitivos causan sobrecarga en brazos y muñecas.		Fatiga muscular continua	
Diagnóstico de averías del motor.	Posturas estáticas		Cuello, zona lumbar, piernas, brazos		RULA
	Esfuerzos en la zona lumbar	Manipulación de piezas pesadas en posturas inadecuadas genera riesgos de lesiones dorsales y lumbares.		Daños crónicos en la columna	REBA
Reparación del motor.	Posturas forzadas.			Trastornos musculares permanentes	
	Manipulación de cargas				

Nota: Autor: Cristhian Fajardo

En el área de **Lubricación** (Tabla 17), la actividad de **cambio de aceite**, las posturas forzadas y los esfuerzos en la zona lumbar, junto con la manipulación de herramientas manuales, imponen una carga adicional sobre la espalda baja, los brazos y las muñecas. Esta sobrecarga puede resultar en lumbalgia crónica y desgaste articular en las extremidades superiores. En este caso, el método **REBA** resulta el más adecuado, ya que permite valorar los riesgos ergonómicos derivados de las posturas forzadas.

Tabla 17

Matriz de Identificación de Riesgos en el Área de Lubricación

Actividad	Factores de Riesgo	Descripción del Riesgo	Zonas Corporales Afectadas	Consecuencias	Método de Evaluación
Cambio de aceite	Posturas inclinadas	Las posturas prolongadas generan tensiones en cuello y manos.	Cuello, brazos, manos, zona dorsal y lumbar	Contracturas musculares Fatiga muscular	REBA

Nota: Autor: Cristhian Fajardo

En cuanto al área de **Enderezado y Pintura** (Tabla 18), los factores de riesgo incluyen posturas estáticas y forzadas largas, movimientos repetitivos y el uso de equipos vibrantes, lo que genera tensiones en el cuello, los brazos, las muñecas y la espalda, además de afectar los muslos por la postura sostenida.

Estas condiciones pueden derivar en trastornos musculares crónicos y en el desarrollo del síndrome mano-brazo, debido a la exposición a las vibraciones. Para evaluar se recomienda tanto el método **REBA** para la **enderezada manual de componentes** y el método **RULA** para la **enderezada de chasis**, y un checklist de vibraciones para identificar el impacto del uso de herramientas vibratorias.

Por otro lado, la actividad de lijado de componentes y pintar el vehículo también presenta riesgos ergonómicos debido a la elevación constante de los brazos y las posturas forzadas, que afectan la zona lumbar y las extremidades superiores.

Tabla 18

Matriz de Identificación de Riesgos en el Área de Enderezado y Pintura

Actividad	Factores de Riesgo	Descripción del Riesgo	Zonas Corporales Afectadas	Consecuencias	Método de Evaluación
	Posturas estáticas				
Enderezada de chasis.	Movimientos repetitivos	El uso de herramientas vibrantes y las posturas prolongadas afectan el cuello y la espalda.	Cuello, brazos, muñecas, espalda (dorsal y lumbar), muslos	Trastornos musculares crónicos	RULA
Enderezada manual	Posturas forzadas Manipulación de herramientas vibratorias			Lesiones por vibración (Síndrome mano-brazo)	REBA

Lijado de componentes	Elevación de brazos	La elevación continua de los brazos causa fatiga muscular.	Cuello, brazos, muñecas, zona lumbar	Fatiga muscular crónica	REBA
Pintar el vehículo	Posturas forzadas	Las posturas forzadas incrementan la presión en la zona lumbar.		Lesiones articulares en hombros y cuello	
	Esfuerzos repetidos				

Nota: Autor: Cristhian Fajardo

En el área de **Enllantaje** (Tabla 19), la labor de **enllantaje de vehículo** requiere posturas inclinadas y manipulación de cargas pesadas las cuales suponen un riesgo importante para la zona lumbar, el cuello y los brazos. Estas condiciones pueden llevar a lesiones crónicas en la zona lumbar y fatiga muscular constante. Para la evaluación de estos riesgos, el método **REBA** es el más adecuado, ya que permite analizar las posturas inclinadas y el manejo de cargas pesadas.

Tabla 19

Matriz de Identificación de Riesgos en el Área de Enllantaje

Actividad	Factores de Riesgo	Descripción del Riesgo	Zonas Corporales Afectadas	Consecuencias	Método de Evaluación
Enllantaje	Posturas inclinadas Manejo de cargas pesadas	La inclinación constante y el manejo de pesos generan lesiones en las extremidades superiores y espalda.	Brazos, espalda (zona lumbar), piernas	Lesiones crónicas en la zona lumbar Fatiga muscular constante	REBA

Nota: Autor: Cristhian Fajardo

En resumen, las tareas evaluadas evidencian que tienen en común a las posturas forzadas y manipulación de cargas como generadoras de riesgos musculoesqueléticos por ello, la metodología REBA es útil ya que proporcionará un enfoque integral para el análisis de estos riesgos.

4.5. Evaluación Ergonómica

Área de Mecánica.

- Mantenimiento de Embrague

Tabla 20

Evaluación Ergonómica (Rula) Del Grupo A Del Puesto De Trabajo Mantenimiento De Embrague



GRUPO A		
Calificación de la posición del brazo.		
Calificación	Posición adoptada	Calificación
1	La posición del brazo se encuentra desde 20° de extensión hasta 20° de flexión	5
2	La posición del brazo se encuentra en extensión mayor a 20° o flexión entre 20°-45°	
3	La posición del brazo se encuentra en flexión entre 45° - 90°	
4	La posición del brazo se encuentra en flexión mayor a 90°	
Variación de la calificación del brazo.		
Calificación	Posición adoptada	
+1	Si la posición de los brazos se encuentra abducidos.	
+1	Si la posición del hombro está elevada o brazo rotado.	
Calificación de la posición del antebrazo.		
Calificación	Posición adoptada	Calificación
1	Cuando en la posición del antebrazo existe flexión entre 60° - 100°.	
2	Cuando en la posición del antebrazo existe flexión menor a 60 o mayor a 100°.	2
Variación de la calificación del antebrazo.		
Calificación	Posición adoptada	
+0	Si la proyección vertical de la posición del antebrazo no se encuentra más alejada de la proyección vertical del codo o el antebrazo no cruza la referencia de la línea central del cuerpo.	
+1	Si la proyección vertical de la posición del antebrazo se encuentra más alejada de la proyección vertical del codo.	
+1	Si la posición del antebrazo cruza la referencia de la línea central del cuerpo.	
Calificación de la posición de la muñeca.		
Calificación	Posición adoptada	
+0	Cuando la muñeca no se encuentra desviada radial o no se encuentra cubitalmente.	
+1	Cuando la muñeca se encuentra desviada radial o cubitalmente.	
Calificación del giro de la muñeca.		
Calificación	Posición adoptada	Calificación
1	Si en el giro de muñeca existe pronación o supinación en rango medio.	1
2	Si en el giro de muñeca existe pronación o supinación en rango extremo.	

Calificación Inicial A									
Calificación del brazo	Calificación del antebrazo	Calificación de la muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de muñeca		Giro de muñeca		Giro de muñeca		Giro de muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9
Calificación (A)									7

Nota: Autor: Cristhian Fajardo

Tabla 21

Evaluación Ergonómica (RULA) Del Grupo B Del Puesto De Trabajo Mantenimiento De Embrague



GRUPO B											
Calificación de la posición del cuello.											
Calificación	Posición adoptada										Calificación
1	Cuando en la posición del cuello existe flexión entre 0° - 10°.										2
2	Cuando la posición del cuello está flexionada entre 10° - 20°.										
3	Cuando en la posición del cuello está en flexión mayor de 20°.										
4	Cuando en la posición del cuello está extendido.										
Variación de la calificación del cuello.											
Calificación	Posición adoptada										
+0	Cuando la posición del cuello no está rotada o no hay inclinación lateral en la posición del cuello.										
+1	Cuando la posición del cuello está rotada.										
+1	Cuando hay inclinación lateral en la posición del cuello.										
Calificación de la posición del tronco.											
Calificación	Posición adoptada										Calificación
1	Cuando el evaluado está bien apoyado, sentado o con un ángulo tronco caderas mayores a 90°.										2
2	Cuando el evaluado se encuentra flexionado entre 0° - 20°.										
3	Cuando el evaluado se encuentra flexionado entre 20° - 60°.										
4	Cuando el evaluado se encuentra flexionado más de 60°.										
Variación de la calificación del tronco.											
Calificación	Posición adoptada										
+0	Cuando no hay torsión en la posición del tronco o no hay inclinación lateral en la posición del tronco.										
+1	Cuando hay torsión en la posición del tronco.										
+1	Cuando hay inclinación lateral en la posición del tronco.										
Calificación de la posición de las piernas.											
Calificación	Posición adoptada										Calificación
1	Cuando el evaluado se encuentra sentado, con pies y piernas bien apoyados.										1
1	Cuando el evaluado se encuentra de pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición libremente.										
2	Cuando los pies no están bien apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido del evaluado.										
Calificación Inicial B											
Cuello	Tronco										
	1	2		3		4		5		6	
		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9
Calificación (B)											2

Nota: Autor: Cristhian Fajardo

Tabla 22

Tipo De Actividad Muscular Y Fuerza Aplicada (Grupos A Y B) Mantenimiento De Embrague

TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR Y DE LA FUERZA APLICADA (A)		
Calificación para la actividad muscular.		
Calificación	Posición adoptada	Calificación
+0	Cuando la actividad que realiza el evaluado es decir poco frecuente, corta duración u ocasional.	1
+1	Cuando la actividad que realiza el evaluado es principalmente estática, es decir, mantiene la posición más de un minuto seguido.	
+1	Cuando la actividad que realiza el evaluado es repetitiva, es decir, se repite más de 4 veces por minuto.	
Calificación para las fuerzas ejercidas o las cargas manejadas.		
+0	Cuando el evaluado realiza una fuerza o carga menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente.	0
+1	Cuando el evaluado realiza una fuerza o carga se encuentra en los límites de 2 a 10 Kg. encontrándose en posición estática o repite la actividad.	
+2	Cuando el evaluado realiza una fuerza o carga se encuentra en los límites de 2 a 10 Kg. encontrándose en posición estática o repite la actividad.	
+2	Cuando el evaluado realiza una fuerza o carga con intermisiones y la carga manipulada es mayor a 10kg.	
+3	Cuando el evaluado realiza una fuerza o carga con valores superiores a 10kg y la actividad es estática o repetitiva.	
+3	Cuando en la actividad se producen golpes o fuerzas al evaluado de manera brusca o repentina al realizar las actividades.	
Calificación de A		7
Calificación de (C)		8
TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR Y DE LA FUERZA APLICADA (B)		
Calificación para la actividad muscular.		
Calificación	Posición adoptada	Calificación
+0	Cuando la actividad que realiza el evaluado es considerada dinámica, es decir poco frecuente, corta duración u ocasional.	1
+1	Cuando la actividad que realiza el evaluado es principalmente estática, es decir, mantiene la posición más de un minuto seguido.	
+1	Cuando la actividad que realiza el evaluado es repetitiva, es decir, se repite más de 4 veces por minuto.	
Calificación para las fuerzas ejercidas o las cargas manejadas.		
Calificación	Posición adoptada	Calificación
+0	Cuando el evaluado realiza una fuerza o carga menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente.	0
+1	Cuando el evaluado realiza una fuerza o carga y se encuentra en los límites de 2 a 10 kg. parandose intermitentemente.	
+2	Cuando el evaluado realiza una fuerza o carga se encuentra en los límites de 2 a 10 Kg. encontrándose en posición estática o repite la actividad.	
+2	Cuando el evaluado realiza una fuerza o carga con intermisiones y la carga manipulada es mayor a 10kg.	
+3	Cuando el evaluado realiza una fuerza o carga con valores superiores a 10kg y la actividad es estática o repetitiva.	
+3	Cuando en la actividad se producen golpes o fuerzas al evaluado de manera brusca o repentina al realizar las actividades.	
Calificación de B		2
Calificación de (D)		3

Nota: Autor: Crithian Fajardo

Tabla 23

Identificación Del Riesgo Ergonómico Del Puesto De Trabajo De Mantenimiento De Embrague

Calificación final.							
Calificación de C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7 ó +
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8 ó +	5	5	6	7	7	7	7
Calificación Final							6
Niveles de actuación según la calificación final obtenida.							
Calificación	Posición adoptada						
1	Cuando la calificación final se encuentra en los rangos de 1-2. Situaciones de trabajo ergonómicamente aceptables.						
2	Cuando la calificación final se encuentra en los rangos de 3 - 4. Situaciones que pueden mejorarse, no es necesario intervenir a corto plazo.						
3	Cuando la calificación final se encuentra en los rangos de 5 - 6. Se deben realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo.						
4	Cuando la calificación final es 7. Es indispensable cambios urgentes en la actividad evaluada.						

Nota: Autor: Cristhian Fajardo

El análisis mediante la metodología RULA en el puesto de trabajo de mantenimiento de embrague, ha determinado una calificación de 7 puntos para el grupo A y de 2 puntos para el grupo B.

Además, se ha analizado el tipo de actividad muscular asociada a la puntuación de cada grupo y la fuerza aplicada obtenido un nivel de acción 3 y un resultado de calificación de 6 puntos, por ende, es un nivel de riesgo alto; por lo que se deben realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo.

- **Diagnóstico De Averías Del Motor**

Tabla 24

Evaluación Ergonómica (RULA) Del Grupo A Del Puesto De Trabajo Mantenimiento De Embrague



GRUPO A		
Calificación de la posición del brazo.		
Calificación	Posición adoptada	Calificación
1	La posición del brazo se encuentra desde 20° de extensión hasta 20° de flexión	5
2	La posición del brazo se encuentra en extensión mayor a 20° o flexión entre 20°-45°	
3	La posición del brazo se encuentra en flexión entre 45° - 90°	
4	La posición del brazo se encuentra en flexión mayor a 90°	
Variación de la calificación del brazo.		
Calificación	Posición adoptada	
+1	Si la posición de los brazos se encuentra abducidos.	
+1	Si la posición del hombro esta elevada o rotado.	
-1	Si la posición del brazo tiene un punto de apoyo.	
Calificación de la posición del antebrazo.		
Calificación	Posición adoptada	Calificación
1	Cuando en la posición del antebrazo existe flexión entre 60° - 100°.	3
2	Cuando en la posición del antebrazo existe flexión menor a 60 o mayor a 100°.	
Variación de la calificación del antebrazo.		
Calificación	Posición adoptada	
+0	Si la proyección vertical de la posición del antebrazo no se encuentra más alejada de la proyección vertical del codo o el antebrazo no cruza la referencia de la línea central del cuerpo.	
+1	Si la proyección vertical de la posición del antebrazo se encuentra más alejada de la proyección vertical del codo.	
+1	Si la posición del antebrazo cruza la referencia de la línea central del cuerpo.	
Calificación de la posición de la muñeca.		
Calificación	Posición adoptada	Calificación
1	Si la posición de la muñeca es neutra respecto a flexión.	4
2	Si la posición de la muñeca está flexionada o extendida entre 0° - 15°.	
3	Si la posición de la muñeca está en flexión o extensión mayor de 15°.	
Calificación de la desviación de la muñeca.		
Calificación	Posición adoptada	
+0	Cuando la muñeca no se encuentra desviada radial o no se encuentra cubitalmente.	
+1	Cuando la muñeca se encuentra desviada radial o cubitalmente.	
Calificación del giro de la muñeca.		
Calificación	Posición adoptada	Calificación
1	Si en el giro de muñeca existe pronación o supinación en rango medio.	1
2	Si en el giro de muñeca existe pronación o supinación en rango extremo.	

		Calificación Inicial A							
Calificación del brazo	Calificación del antebrazo	Calificación de la muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de muñeca		Giro de muñeca		Giro de muñeca		Giro de muñeca	
1	1	1	2	1	2	1	2	1	2
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9
Calificación (A)								7	

Nota: Autor: Cristhian Fajardo

Tabla 25

Evaluación ergonómica (RULA) del grupo B del puesto de trabajo mantenimiento de Diagnóstico De Averías Del Motor



GRUPO B		
Calificación de la posición del cuello.		
Calificación	Posición adoptada	Calificación
1	Cuando en la posición del cuello existe flexión entre 0° - 10°	5
2	Cuando la posición del cuello está flexionada entre 10° - 20°	
3	Cuando en la posición del cuello está en flexión mayor de 20°	
4	Cuando en la posición del cuello está extendido.	
Variación de la calificación del cuello.		
Calificación	Posición adoptada	
+0	Cuando la posición del cuello no está rotada o no hay inclinación lateral en la posición del cuello.	
+1	Cuando la posición del cuello está rotada.	
+1	Cuando hay inclinación lateral en la posición del cuello.	
Calificación de la posición del tronco.		

Calificación	Posición adoptada	Calificación										
1	Cuando el evaluado esta bien apoyado, sentado o con un ángulo tronco caderas mayores a 90°	4										
2	Cuando el evaluado se encuentra flexionado entre 0° - 20°											
3	Cuando el evaluado se encuentra flexionado entre 20° - 60°											
4	Cuando el evaluado se encuentra flexionado más de 60°											
Variación de la calificación del tronco.												
Calificación	Posición adoptada											
+0	Cuando no hay torsión en la posición del tronco o no hay inclinación lateral en la posición del tronco.											
+1	Cuando hay torsión en la posición del tronco.											
+1	Cuando hay inclinación lateral en la posición del tronco.											
Calificación de la posición de las piernas.												
Calificación	Posición adoptada	Calificación										
1	Cuando el evaluado se encuentra sentado, con pies y piernas bien apoyados.	2										
1	Cuando el evaluado se encuentra de pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición libremente											
2	Cuando los pies no están bien apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido del evaluado											
Calificación Inicial B												
Cuello	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9
Calificación (B)											8	

Nota: Autor: Cristhian Fajardo

Tabla 26

Tipo de actividad muscular y fuerza aplicada (grupos A y B) Diagnóstico De Averías Del Motor

TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR Y DE LA FUERZA APLICADA (A)		
Calificación para la actividad muscular.		
Calificación	Posición adoptada	Calificación
+0	Cuando la actividad que realiza el evaluado es considerada dinámica, es decir poco frecuente, corta duración u ocasional.	1
+1	Cuando la actividad que realiza el evaluado es principalmente estática, es decir, mantiene la posición más de un minuto seguido.	
+1	Cuando la actividad que realiza el evaluado es repetitiva, es decir, se repite más de 4 veces por minuto.	
Calificación para las fuerzas ejercidas o las cargas manejadas.		
+0	Cuando el evaluado realiza una fuerza o carga menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente.	0
+1	Cuando el evaluado realiza una fuerza o carga se encuentra en los límites de 2 a 10 Kg, encontrándose en posición estática o repite la actividad	
+2	Cuando el evaluado realiza una fuerza o carga se encuentra en los límites de 2 a 10 Kg, encontrándose en posición estática o repite la actividad.	
+2	Cuando el evaluado realiza una fuerza o carga con intermisiones y la carga manipulada es mayor a 10kg.	
+3	Cuando el evaluado realiza una fuerza o carga con valores superiores a 10kg y la actividad es estática o repetitiva.	
+3	Cuando en la actividad se producen golpes o fuerzas al avaluado de manera brusca o repentina al realizar las actividades.	
Calificación de A		7
Calificación de (C)		8
TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR Y DE LA FUERZA APLICADA (B)		
Calificación para la actividad muscular.		
Calificación	Posición adoptada	Calificación
+0	Cuando la actividad que realiza el evaluado es considerada dinámica, es decir poco frecuente, corta duración u ocasional.	2
+1	Cuando la actividad que realiza el evaluado es principalmente estática, es decir, mantiene la posición más de un minuto seguido.	
+1	Cuando la actividad que realiza el evaluado es repetitiva, es decir, se repite más de 4 veces por minuto.	
Calificación para las fuerzas ejercidas o las cargas manejadas.		
Calificación	Posición adoptada	Calificación
+0	Cuando el evaluado realiza una fuerza o carga menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente.	0
+1	Cuando el evaluado realiza una fuerza o carga y se encuentra en los límites de 2 a 10 kg, parándose intermitentemente.	
+2	Cuando el evaluado realiza una fuerza o carga se encuentra en los límites de 2 a 10 Kg, encontrándose en posición estática o repite la actividad.	
+2	Cuando el evaluado realiza una fuerza o carga con intermisiones y la carga manipulada es mayor a 10kg.	
+3	Cuando el evaluado realiza una fuerza o carga con valores superiores a 10kg y la actividad es estática o repetitiva.	
+3	Cuando en la actividad se producen golpes o fuerzas al avaluado de manera brusca o repentina al realizar las actividades.	
Calificación de B		8
Calificación de (D)		10

Nota: Autor: Cristhian Fajardo

Tabla 27

Identificación del riesgo ergonómico del puesto de trabajo de Diagnóstico De Averías Del Motor

Calificación final.							
Calificación de C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7 ó +
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8 ó +	5	5	6	7	7	7	7
Calificación Final						7	
Niveles de actuación según la calificación final obtenida.							
Calificación	Posición adoptada						
1	Cuando la calificación final se encuentra en los rangos de 1- 2. Situaciones de trabajo ergonómicamente aceptables.						
2	Cuando la calificación final se encuentra en los rangos de 3 - 4. Situaciones que pueden mejorarse, no es necesario intervenir a corto plazo.						
3	Cuando la calificación final se encuentra en los rangos de 5 - 6. Se deben realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo.						
4	Cuando la calificación final es 7. Es indispensable cambios urgentes en la actividad evaluada.						

Nota: Autor: Cristhian Fajardo

De acuerdo con la evaluación realizada mediante la metodología RULA en el puesto de trabajo de diagnóstico de averías del motor, se ha determinado una calificación del grupo A de 7 puntos y del grupo B de 8 puntos, Además, se ha analizado el tipo de actividad muscular asociada a la puntuación de cada grupo y la fuerza aplicada obtenido un nivel de acción 4 dando como resultado de calificación de 7 puntos, un riesgo muy alto, en donde es indispensable cambios urgentes en la actividad evaluada.

Reparación del Motor

Las piezas que componen un motor de automóvil llegan a pesar alrededor de 5-10 kg.

Tabla 28

Evaluación Ergonómica (REBA) Del Grupo A Del Puesto De Trabajo De Reparación Del Motor



GRUPO A												
Calificación de la posición del tronco.												
Calificación	Posición adoptada											Calificación
1	La posición del tronco está erguida.											4
2	La posición del tronco señala entre 0 - 20° de flexión o 0 - 20° de extensión.											
3	La posición del tronco señala entre 20 - 60° de flexión o 20 - 60° de extensión.											
4	La posición del tronco señala una flexión más de 60°.											
Variación de la calificación del tronco.												
Calificación	Posición adoptada											
+0	Si la posición del tronco no está con inclinación rotación o lateral.											
+1	Si la posición del tronco está con inclinación rotación o lateral.											
Calificación de la posición del cuello.												
Calificación	Posición adoptada											Calificación
1	La posición del cuello está entre 0 - 20° de flexión.											1
2	La posición del cuello está flexionada más de 20° o extendido.											
Variación de la calificación del cuello.												
Calificación	Posición adoptada											
+0	Si la cabeza no está rotada o no está con inclinación lateral											
+1	Cabeza rotada o con inclinación lateral											
Calificación de la posición de las piernas.												
Calificación	Posición adoptada											Calificación
1	Las piernas tienen un soporte bilateral andando o sentado.											3
2	Las piernas tienen un soporte ligero o postura inestable o soporte unilateral.											
Variación de la calificación de las piernas.												
Calificación	Posición adoptada											
+0	Existe flexión en la posición de una o ambas rodillas menor a 30°.											
+1	Existe flexión en la posición de una o ambas rodillas entre 30 - 60°.											
+2	Existe flexión en la posición de una o ambas rodillas de más de 60°.											
Calificación Inicial A												
Calificación del tronco	Calificación del cuello											
	1				2				3			
	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
6	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9
Calificación (A)						6						
Variación de la calificación para la carga o fuerzas.												
Puntos	Posición											Calificación
+0	Si la fuerza o carga aplicada es menor de 5 Kg.											1
+1	Si la fuerza o carga aplicada está entre 5-10 Kg.											
+2	Si la fuerza o carga aplicada es mayor de 10 Kg.											
+1	Si la fuerza o carga aplicada se aplica bruscamente.											

Nota: Autor: Crithian Fajardo

Para obtener el resultado, se utilizó la ecuación 1 para calcular la puntuación correspondiente

al grupo A.

Calificación A = Calificación Inicial Grupo A + Carga o Fuerza

Calificación A = 6 + 1

Calificación A = 7

Tabla 29

Evaluación Ergonómica (REBA) Del Grupo B Del Puesto De Trabajo De Reparación Del Motor



GRUPO B					
Calificación de la posición del brazo.					
Calificación	Posición adoptada	Calificación			
1	Si la posición del brazo está entre 0-20° de flexión o 0-20° de extensión.	4			
2	Si la posición del brazo está entre 21-45° de flexión o más de 20° de extensión.				
3	Si la posición del brazo está entre 46 - 90° de flexión.				
4	Si la posición del brazo está flexionada más de 90°.				
Variación de la calificación del brazo.					
Calificación	Posición adoptada				
+1	Si la posición del brazo se encuentra abducido o rotado.				
+1	Si la posición del hombro se encuentra elevado.				
-1	Si en la posición adoptada por el brazo hay alguna clase de apoyo a favor de la gravedad.				
Calificación de la posición del antebrazo.					
Calificación	Posición adoptada	Calificación			
1	Si la posición del antebrazo está entre 60-100 grados de flexión.	2			
2	Si la posición del antebrazo se encuentra flexionada con valores menores de 60 grados o con valores mayores de 100 grados.				
Calificación de la calificación de la muñeca.					
Calificación	Posición adoptada	Calificación			
1	Si la posición de la muñeca es neutra.	3			
1	Si la posición de la muñeca está entre 0-15 grados de flexión o extensión.				
2	Si la posición que adopta la muñeca está extendida o flexionada más de 15 grados.				
Medición del ángulo de la muñeca.					
Calificación	Posición adoptada				
+0	La posición de la muñeca no se encuentra en torsión o desviación radial o cubital.				
-1	La posición de la muñeca se encuentra en torsión o desviación radial o cubital.				
Calificación Inicial B					
Calificación del brazo	Calificación del antebrazo		Calificación de la muñeca		
	1	2			
1	1	3	1	2	3
2	1	2	3	2	3
3	3	4	5	4	5
4	4	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8
6	7	8	8	8	9
Calificación (B)					7
Variación de la calificación para la carga o fuerzas.					
Puntos	Agarre	Descripción	Calificación		
+0	Agarre bueno	Si el agarre efectuado por el evaluado es bueno y con una fuerza aplicación media.	2		
+1	Agarre normal	Si el agarre efectuado por el evaluado con la mano es tolerable pero no idóneo o el agarre es considerado como aceptable, pero utiliza distintas partes del cuerpo.			
+2	Agarre deficiente	Si el agarre efectuado por el evaluado es posible pero no aceptable o tolerable.			
+3	Agarre inaceptable o intolerable.	Si el agarre efectuado por el evaluado es inseguro, no sea posible el agarre directamente manual o si el agarre es inaceptable utilizando distintas partes del cuerpo.			

Nota: Autor: Cristhian Fajardo

Para encontrar el resultado de la calificación del grupo B utilizamos la ecuación 2.

$$\text{Calificación B} = \text{Calificación Inicial Grupo B} + \text{Tipo de Agarre}$$

$$\text{Calificación B} = 7 + 2$$

$$\text{Calificación B} = 9$$

Tabla 30

Puntuación por grupo A y B del puesto de trabajo Reparación del Motor

Calificación C en función de la calificación A y B.												
Calificación A	Calificación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Calificación (C)									10			

Variación de la calificación por el tipo de actividad muscular.		
Calificación	Posición adoptada	Calificación
+1	Si al menos 1 parte del cuerpo permanece estática, es decir, que estas partes soportan durante 1 min o más.	2
+1	Cuando existan movimientos que se repiten, ejemplo, que se repitan más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).	
+1	Cuando existan cambios importantes en la postura o a su vez adoptan posturas que no sean estables.	

Niveles de actuación según la calificación determinada.			
Puntuación Final	Nivel de Acción	Nivel de Riesgo	Actuación
1	0	Imperceptible	No se necesita la intervención.
2-3	1	Bajo	Existen factores que necesitarían la intervención.
4-7	2	Medio	Es necesaria la intervención.
8-10	3	Elevado	Es necesaria la pronta intervención.
11-15	4	Muy Elevado	Es necesaria la inmediata intervención.

Nota: Autor: Cristhian Fajardo

Finalmente, para determinar la calificación final que indica el nivel de riesgo ergonómico al que están expuestos los trabajadores, se aplicó la ecuación 3, lo que permitió obtener una valoración integral basada en los datos previamente analizados.

$$\text{Calificación Final} = \text{Calificación C} + \text{Tipo de actividad muscular}$$

$$\text{Calificación Final} = 10 + 2 = 12$$

El estudio aplicado con la metodología REBA permitió observar que, en este puesto de trabajo reparación de motor, se ha determinado una calificación del grupo A de 7 puntos y del grupo B de 9 puntos, obtenido un resultado de nivel de riesgo muy elevado con una calificación de 12 puntos y un nivel de acción 4, siendo necesaria la inmediata intervención.

Para la evaluación ergonómica mediante la metodología REBA en el puesto de trabajo de reparación de motor, se analizó la postura más crítica que adopta el trabajador durante la ejecución de sus tareas.

Una vez identificada dicha postura, se procedió con la evaluación ergonómica correspondiente, y al momento de trazar los ángulos en el software Kinovea, fue indispensable corroborar que las referencias estuvieran correctamente ubicadas tanto para el grupo A como para el grupo B, asegurando así la precisión del análisis.

Área de Lubricación

- Cambio de Aceite

Tabla 31

Evaluación Ergonómica (REBA) Del Grupo A Del Puesto De Trabajo De Cambio De Aceite



GRUPO A		
Calificación de la posición del tronco.		
Calificación	Posición adoptada	Calificación
1	La posición del tronco está erguida.	2
2	La posición del tronco señala entre 0 - 20° de flexión o 0 - 20° de extensión.	
3	La posición del tronco señala entre 20 - 60° de flexión o 20 - 60° de extensión.	
4	La posición del tronco señala una flexión más de 60°.	
Variación de la calificación del tronco.		
Calificación	Posición adoptada	
+0	Si la posición del tronco no está con inclinación rotación o lateral.	
+1	Si la posición del tronco está con inclinación rotación o lateral.	
Calificación de la posición del cuello.		
Calificación	Posición adoptada	Calificación
1	La posición del cuello está entre 0 - 20° de flexión.	2
2	La posición del cuello está flexionada más de 20° o extendido.	
Variación de la calificación del cuello.		
Calificación	Posición adoptada	
+0	Si la cabeza no está rotada o no está con inclinación lateral.	
+1	Cabeza rotada o con inclinación lateral.	
Calificación de la posición de las piernas.		
Calificación	Posición adoptada	Calificación
1	Las piernas tienen un soporte bilateral andando o sentado.	2
2	Las piernas tienen un soporte ligero o postura inestable o soporte unilateral.	
Variación de la calificación de las piernas.		
Calificación	Posición adoptada	
+0	Existe flexión en la posición de una o ambas rodillas menores a 30°.	
+1	Existe flexión en la posición de una o ambas rodillas entre 30 - 60°.	
+2	Existe flexión en la posición de una o ambas rodillas de más de 60°.	
Calificación (A)		4
Variación de la calificación para la carga o fuerzas.		
Puntos	Posición	Calificación
+0	Si la fuerza o carga aplicada es menor de 5 Kg.	0
+1	Si la fuerza o carga aplicada está entre 5-10 Kg.	
+2	Si la fuerza o carga aplicada es mayor de 10 Kg.	
+1	Si la fuerza o carga aplicada se aplica bruscamente.	

Nota: Autor: Cristhian Fajardo

Para obtener el resultado, se utilizó la ecuación 1 para calcular la puntuación correspondiente al grupo A.

$$\text{Calificación A} = \text{Calificación Inicial Grupo A} + \text{Carga o Fuerza}$$

$$\text{Calificación A} = 4 + 0$$

$$\underline{\text{Calificación A} = 4}$$

Tabla 32

Evaluación Ergonómica (REBA) Del Grupo B Del Puesto De Trabajo De Cambio De Aceite



GRUPO B			
Calificación de la posición del brazo.			
Calificación	Posición adoptada		Calificación
1	Si la posición del brazo está entre 0-20° de flexión o 0-20° de extensión.		2
2	Si la posición del brazo está entre 21-45° de flexión o más de 20° de extensión.		
3	Si la posición del brazo está entre 46 - 90° de flexión.		
4	Si la posición del brazo está flexionada más de 90°.		
Variación de la calificación del brazo.			
Calificación	Posición adoptada		
+1	Si la posición del brazo se encuentra abducido o rotado.		
+1	Si la posición del hombro se encuentra elevado.		
-1	Si en la posición adoptada por el brazo hay alguna clase de apoyo a favor de la gravedad.		
Calificación de la posición del antebrazo.			
Calificación	Posición adoptada		Calificación
1	Si la posición del antebrazo está entre 60-100 grados de flexión.		2
2	Si la posición del antebrazo se encuentra flexionada con valores menores de 60 grados o con valores mayores de 100 grados.		
Calificación de la calificación de la muñeca.			
Calificación	Posición adoptada		Calificación
1	Si la posición de la muñeca está entre 0-15 grados de flexión o extensión.		2
2	Si la posición que adopta la muñeca está extendida o flexionada más de 15 grados.		
Medición del ángulo de la muñeca.			
Calificación	Posición adoptada		
+0	La posición de la muñeca no se encuentra en torsión o desviación radial o cubital.		
+1	La posición de la muñeca se encuentra en torsión o desviación radial o cubital.		
Calificación Inicial B			
Calificación del brazo	Calificación del antebrazo		
	1	2	3
	Calificación de la muñeca		
	1	2	3
1	1	2	3
2	1	2	3
3	3	4	5
4	4	5	6
5	6	7	8
6	7	8	9
	Calificación (B)		3
Variación de la calificación para la carga o fuerzas.			
Puntos			Calificación
+0	Agarre bueno	Si el agarre efectuado por el evaluado es bueno y con una fuerza aplicación media.	2
+1	Agarre normal	Si el agarre efectuado por el evaluado con la mano es tolerable pero no idóneo o el agarre es considerado como aceptable, pero utiliza distintas partes del cuerpo.	
+2	Agarre deficiente	Si el agarre efectuado por el evaluado es posible pero no aceptable o tolerable.	
+3	Agarre inaceptable o intolerable.	Si el agarre efectuado por el evaluado es inseguro, no sea posible el agarre directamente manual o si el agarre es inaceptable utilizando distintas partes del cuerpo.	

Nota: Autor: Cristhian Fajardo

Para encontrar el resultado de la calificación del grupo B utilizamos la ecuación 2.

$$\text{Calificación B} = \text{Calificación Inicial Grupo B} + \text{Tipo de Agarre}$$

$$\text{Calificación B} = 3 + 2$$

$$\text{Calificación B} = 5$$

Tabla 33

Puntuación Por Grupo A Y B Del Puesto De Trabajo Cambio De Aceite

Calificación C en función de la calificación A y B.												
Calificación A	Calificación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Calificación (C)					5							
Variación de la calificación por el tipo de actividad muscular.												
Calificación	Posición adoptada											Calificación
+1	Si al menos 1 parte del cuerpo permanece estática, es decir, que estas partes soportan durante 1 min o más.											2
+1	Cuando existen movimientos que se repiten, ejemplo, que se repitan más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).											
+1	Cuando existan cambios importantes en la postura o a su vez adoptan posturas que no sean estables.											
Niveles de actuación según la calificación determinada.												
Puntuación Final	Nivel de Acción		Nivel de Riesgo		Actuación							
1	0		Imperceptible		No se necesita la intervención.							
2-3	1		Bajo		Existen factores que necesitarían la intervención.							
4-7	2		Medio		Es necesaria la intervención.							
8-10	3		Elevado		Es necesaria la pronta intervención.							
11-15	4		Muy Elevado		Es necesaria la inmediata intervención.							

Nota: Autor: Crithian Fajardo

Finalmente, para determinar la calificación final que indica el nivel de riesgo ergonómico al que están expuestos los trabajadores, se aplicó la ecuación 3, lo que permitió obtener una valoración integral basada en los datos previamente analizados.

$$\text{Calificación Final} = \text{Calificación C} + \text{Tipo de actividad muscular}$$

$$\text{Calificación Final} = 5 + 2 = 7$$

El estudio aplicado con la metodología REBA permitió observar que, en este puesto de trabajo cambio de aceite, se ha determinado una calificación del grupo A de 4 puntos y del grupo B de 5 puntos, obtenido un resultado de nivel de riesgo medio con una calificación de 7 puntos y un nivel de acción 2, siendo necesaria la intervención.

Área De Enderezada y Pintura.

- Enderezada de Chasis

Tabla 34

Evaluación Ergonómica (RULA) Del Grupo A Del Puesto De Trabajo De Enderezada De Chasis



GRUPO A		Calificación de la posición del brazo.		Calificación					
Calificación	Posición adoptada								
1	La posición del brazo se encuentra desde 20° de extensión hasta 20° de flexión								
2	La posición del brazo se encuentra en extensión mayor a 20° o flexión entre 20°-45°								
3	La posición del brazo se encuentra en flexión entre 45° - 90°								
4	La posición del brazo se encuentra en flexión mayor a 90°			4					
Variación de la calificación del brazo.									
Calificación	Posición adoptada								
+1	Si la posición de los brazos se encuentra abducidos.								
+1	Si la posición del hombro está elevada o brazo rotado.								
-1	Si la posición del brazo tiene un punto de apoyo.								
Calificación de la posición del antebrazo.									
Calificación	Posición adoptada								
1	Cuando en la posición del antebrazo existe flexión entre 60° - 100°.								
2	Cuando en la posición del antebrazo existe flexión menor a 60 o mayor a 100°.								
Variación de la calificación del antebrazo.									
Calificación	Posición adoptada								
+0	Si la proyección vertical de la posición del antebrazo no se encuentra más alejada de la proyección vertical del codo o el antebrazo no cruza la referencia de la línea central del cuerpo								
+1	Si la proyección vertical de la posición del antebrazo se encuentra mas alejada de la proyección vertical del codo.								
+1	Si la posición del antebrazo cruza la referencia de la línea central del cuerpo.								
Calificación de la posición de la muñeca.									
Calificación	Posición adoptada								
1	Si la posición de la muñeca es neutra respecto a flexión.								
2	Si la posición de la muñeca está flexionada o extendida entre 0° - 15°.								
3	Si la posición de la muñeca está en flexión o extensión mayor de 15°.								
Calificación de la desviación de la muñeca.									
Calificación	Posición adoptada								
+0	Cuando la muñeca no se encuentra desviada radial o cubitalmente.								
+1	Cuando la muñeca se encuentra desviada radial o cubitalmente.								
Calificación del giro de la muñeca.									
Calificación	Posición adoptada								
1	Si en el giro de muñeca existe pronación o supinación en rango medio								
2	Si en el giro de muñeca existe pronación o supinación en rango extremo.								
Calificación Inicial A									
Calificación del brazo	Calificación del antebrazo	Calificación de la muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de muñeca		Giro de muñeca		Giro de muñeca		Giro de muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	4	5	5
4	1	4	4	4	4	4	4	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	4	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9
Calificación (A)				5					

Nota: Autor: Cristhian Fajardo

Tabla 35

Evaluación Ergonómica (RULA) Del Grupo B Del Puesto De Trabajo De Enderezada De Chasis



GRUPO B												
Calificación de la posición del cuello.												
Calificación	Posición adoptada										Calificación	
1	Cuando en la posición del cuello existe flexión entre 0° - 10°.										4	
2	Cuando la posición del cuello está flexionada entre 10° - 20°.											
3	Cuando en la posición del cuello está en flexión mayor de 20°.											
4	Cuando en la posición del cuello está extendido.											
Variación de la calificación del cuello.												
Calificación	Posición adoptada											
+0												
+1	Cuando la posición del cuello está rotada.											
+1	Cuando hay inclinación lateral en la posición del cuello.											
Calificación de la posición del tronco.												
Calificación	Posición adoptada										Calificación	
1	Cuando el evaluado está bien apoyado, sentado o con un ángulo tronco caderas mayores a 90°.										4	
2	Cuando el evaluado se encuentra flexionado entre 0° - 20°.											
3	Cuando el evaluado se encuentra flexionado entre 20° - 60°.											
4	Cuando el evaluado se encuentra flexionado más de 60°.											
Variación de la calificación del tronco.												
Calificación	Posición adoptada											
+0	Cuando no hay torsión en la posición del tronco o no hay inclinación lateral en la posición del tronco.											
+1	Cuando hay torsión en la posición del tronco.											
+1	Cuando hay inclinación lateral en la posición del tronco.											
Calificación de la posición de las piernas.												
Calificación	Posición adoptada										Calificación	
1	Cuando el evaluado se encuentra sentado, con pies y piernas bien apoyados.										1	
1	Cuando el evaluado se encuentra de pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición libremente.											
2	Cuando los pies no están bien apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido del evaluado.											
Calificación Inicial B												
Cuello	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
2	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
3	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
4	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
5	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
6	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9
Calificación (B)												8

Nota: Autor: Cristhian Fajardo

Tabla 36

Tipo De Actividad Muscular Y Fuerza Aplicada (Grupos A Y B) Enderezada De Chasis

TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR Y DE LA FUERZA APLICADA (A)		
Calificación para la actividad muscular.		
Calificación	Posición adoptada	Calificación
+0	Cuando la actividad que realiza el evaluado es decir poco frecuente, corta duración u ocasional.	
+1	Cuando la actividad que realiza el evaluado es principalmente estática, es decir, mantiene la posición más de un minuto seguido.	
+1	Cuando la actividad que realiza el evaluado es repetitiva, es decir, se repite más de 4 veces por minuto.	1
Calificación para las fuerzas ejercidas o las cargas manejadas.		
+0	Cuando el evaluado realiza una fuerza o carga menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente.	
+1	Cuando el evaluado realiza una fuerza o carga se encuentra en los límites de 2 a 10 Kg, encontrándose en posición estática o repite la actividad.	
+2	Cuando el evaluado realiza una fuerza o carga se encuentra en los límites de 2 a 10 Kg, encontrándose en posición estática o repite la actividad.	
+2	Cuando el evaluado realiza una fuerza o carga con intermisiones y la carga manipulada es mayor a 10kg.	
+3	Cuando el evaluado realiza una fuerza o carga con valores superiores a 10kg y la actividad es estática o repetitiva.	2
+3	Cuando en la actividad se producen golpes o fuerzas al evaluado de manera brusca o repentina al realizar las actividades.	
Calificación de A		5
Calificación de (C)		8
TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR Y DE LA FUERZA APLICADA (B)		
Calificación para la actividad muscular.		
Calificación	Posición adoptada	Calificación
+0	Cuando la actividad que realiza el evaluado es considerada dinámica, es decir poco frecuente, corta duración u ocasional.	
+1	Cuando la actividad que realiza el evaluado es principalmente estática, es decir, mantiene la posición más de un minuto seguido.	1
+1	Cuando la actividad que realiza el evaluado es repetitiva, es decir, se repite más de 4 veces por minuto.	
Calificación para las fuerzas ejercidas o las cargas manejadas.		
Calificación	Posición adoptada	Calificación
+0	Cuando el evaluado realiza una fuerza o carga menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente.	
+1	Cuando el evaluado realiza una fuerza o carga y se encuentra en los límites de 2 a 10 kg, parándose intermitentemente.	
+2	Cuando el evaluado realiza una fuerza o carga se encuentra en los límites de 2 a 10 Kg, encontrándose en posición estática o repite la actividad.	
+2	Cuando el evaluado realiza una fuerza o carga con intermisiones y la carga manipulada es mayor a 10kg.	0
+3	Cuando el evaluado realiza una fuerza o carga con valores superiores a 10kg y la actividad es estática o repetitiva.	
+3	Cuando en la actividad se producen golpes o fuerzas al evaluado de manera brusca o repentina al realizar las actividades.	
Calificación de B		8
Calificación de (D)		9

Nota: Autor: Cristhian Fajardo

Tabla 37

Identificación del riesgo ergonómico del puesto de trabajo de Enderezada de Chasis

Calificación final.							
Calificación de C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7 ó +
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8 ó +	5	5	6	7	7	7	7
Calificación Final							7
Niveles de actuación según la calificación final obtenida.							
Calificación	Posición adoptada						
1	Cuando la calificación final se encuentra en los rangos de 1- 2. Situaciones de trabajo ergonómicamente aceptables.						
2	Cuando la calificación final se encuentra en los rangos de 3 - 4. Situaciones que pueden mejorarse, no es necesario intervenir a corto plazo.						
3	Cuando la calificación final se encuentra en los rangos de 5 - 6. Se deben realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo.						
4	Cuando la calificación final es 7. Es indispensable cambios urgentes en la actividad evaluada.						

De acuerdo con la evaluación realizada mediante la metodología RULA en el puesto de trabajo de enderezada de chasis, se ha determinado una calificación de 5 puntos para el grupo y de 8 puntos para el grupo B.

Además, se ha analizado el tipo de actividad muscular asociada a la puntuación de cada grupo y la fuerza aplicada obtenido un nivel de acción 4 dando como resultado de calificación de 7 puntos, un riesgo muy alto, en donde es indispensable cambios urgentes en la actividad evaluada.

- Enderezada Manual

Tabla 38

Evaluación Ergonómica (REBA) Del Grupo A Del Puesto De Trabajo Mantenimiento De Enderezada Manual



GRUPO A														
Calificación de la posición del tronco.														
Calificación	Posición adoptada												Calificación	
1	La posición del tronco está erguida.												5	
2	La posición del tronco señala entre 0 - 20° de flexión o 0 - 20° de extensión.													
3	La posición del tronco señala entre 20 - 60° de flexión o 20 - 60° de extensión.													
4	La posición del tronco señala una flexión más de 60°.													
Variación de la calificación del tronco.														
Calificación	Posición adoptada													
+0	Si la posición del tronco no está con inclinación rotación o lateral.													
+1	Si la posición del tronco está con inclinación rotación o lateral.													
Calificación de la posición del cuello.														
Calificación	Posición adoptada												Calificación	
1	La posición del cuello está entre 0 - 20° de flexión.												3	
2	La posición del cuello está flexionada más de 20° o extendido.													
Variación de la calificación del cuello.														
Calificación	Posición adoptada													
+0	Si la cabeza no está rotada o no está con inclinación lateral.													
+1	Cabeza rotada o con inclinación lateral.													
Calificación de la posición de las piernas.														
Calificación	Posición adoptada												Calificación	
1	Las piernas tienen un soporte bilateral andando o sentado.												3	
2	Las piernas tienen un soporte ligero o postura inestable o soporte unilateral.													
Variación de la calificación de las piernas.														
Calificación	Posición adoptada													
+0	Existe flexión en la posición de una o ambas rodillas menores a 30°.													
+1	Existe flexión en la posición de una o ambas rodillas entre 30 - 60°.													
+2	Existe flexión en la posición de una o ambas rodillas de más de 60°.													
Calificación Inicial A														
Calificación del tronco	Calificación del cuello													
	1				2				3					
	Calificación de las 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	6	
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7	7	
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8	8	
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9	9	
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9	9	
	Calificación (A)				9									
Variación de la calificación para la carga o fuerzas.														
Puntos	Posición												Calificación	
+0	Si la fuerza o carga aplicada es menor de 5 Kg.												+1	
+1	Si la fuerza o carga aplicada está entre 5-10 Kg.													
+2	Si la fuerza o carga aplicada es mayor de 10 Kg.													
+1	Si la fuerza o carga aplicada se aplica bruscamente.													

Nota: Autor: Cristhian Fajardo

Para encontrar el resultado la puntuación del grupo A utilizamos la ecuación 1.

$$\text{Calificación A} = \text{Calificación Inicial Grupo A} + \text{Carga o Fuerza}$$

$$\text{Calificación A} = 9 + 1$$

$$\text{Calificación A} = 10$$

Tabla 39

Evaluación Ergonómica (REBA) Del Grupo B Del Puesto De Trabajo Mantenimiento De Enderezada Manual



GRUPO B						
Calificación de la posición del brazo.						
Calificación	Posición adoptada	Calificación				
1	Si la posición del brazo está entre 0-20° de flexión o 0-20° de extensión.	4				
2	Si la posición del brazo está entre 21-45° de flexión o más de 20° de extensión.					
3	Si la posición del brazo está entre 46 - 90° de flexión.					
4	Si la posición del brazo está flexionada más de 90°.					
Variación de la calificación del brazo.						
Calificación	Posición adoptada					
+1	Si la posición del brazo se encuentra abducido o rotado.					
+1	Si la posición del hombro se encuentra elevado.					
-1	Si en la posición adoptada por el brazo hay alguna clase de apoyo a favor de la gravedad.					
Calificación de la posición del antebrazo.						
Calificación	Posición adoptada	Calificación				
1	Si la posición del antebrazo está entre 60-100 grados de flexión.	2				
2	Si la posición del antebrazo se encuentra flexionada con valores menores de 60 grados o con valores mayores de 100 grados.					
Calificación de la calificación de la muñeca.						
Calificación	Posición adoptada	Calificación				
1	Si la posición de la muñeca está entre 0-15 grados de flexión o extensión.	2				
2	Si la posición que adopta la muñeca está extendida o flexionada más de 15 grados.					
Medición del ángulo de la muñeca.						
Calificación	Posición adoptada					
+0	La posición de la muñeca no se encuentra en torsión o desviación radial o cubital.					
+1	La posición de la muñeca se encuentra en torsión o desviación radial o cubital.					
Calificación Inicial B						
Calificación del brazo	Calificación del antebrazo					
	1	2				
	Calificación de la muñeca					
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	3	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	6	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9
Calificación (B)						6
Variación de la calificación para la carga o fuerzas.						
Puntos			Calificación			
+0	Agarre bueno	Si el agarre efectuado por el evaluado es bueno y con una fuerza aplicación media.	0			
+1	Agarre normal	Si el agarre efectuado por el evaluado con la mano es tolerable pero no idóneo o el agarre es considerado como aceptable, pero utiliza distintas partes del cuerpo.				
+2	Agarre deficiente	Si el agarre efectuado por el evaluado es posible pero no aceptable o tolerable.				
+3	Agarre inaceptable o intolerable.	Si el agarre efectuado por el evaluado es inseguro, no sea posible el agarre directamente manual o si el agarre es inaceptable utilizando distintas partes del cuerpo.				

Nota: Autor: Cristhian Fajardo

Para encontrar el resultado de la calificación del grupo B utilizamos la ecuación 2.

$$\text{Calificación B} = \text{Calificación Inicial Grupo B} + \text{Tipo de Agarre}$$

$$\text{Calificación B} = 6 + 0$$

$$\text{Calificación B} = 6$$

Tabla 40

Calificación En Función Del Grupo A Y B Del Puesto De Enderezada Manual

Calificación C en función de la calificación A y B.												
Calificación A	Calificación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Calificación (C)						11						
Variación de la calificación por el tipo de actividad muscular.												
Calificación	Posición adoptada											Calificación
+1	Si al menos 1 parte del cuerpo permanece estática, es decir, que estas partes soportan durante 1 min o más.											2
+1	Cuando existen movimientos que se repiten, ejemplo, que se repitan mas de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).											
+1	Cuando existan cambios importantes en la postura o a su vez adoptan posturas que no sean estables.											
Niveles de actuación según la calificación determinada.												
Puntuación Final	Nivel de Acción		Nivel de Riesgo		Actuación							
1	0		Imperceptible		No se necesita la intervención.							
2-3	1		Bajo		Existen factores que necesitarían la intervención.							
4-7	2		Medio		Es necesaria la intervención.							
8-10	3		Elevado		Es necesaria la pronta intervención.							
11-15	4		Muy Elevado		Es necesaria la inmediata intervención.							

Nota: Autor: Cristhian Fajardo

Finalmente, para determinar la calificación final que indica el nivel de riesgo ergonómico al que están expuestos los trabajadores, se aplicó la ecuación 3, lo que permitió obtener una valoración integral basada en los datos previamente analizados.

$$\text{Calificación Final} = \text{Calificación C} + \text{Tipo de actividad muscular}$$

$$\text{Calificación Final} = 10 + 2 = 13$$

De acuerdo con el análisis efectuado a través de la metodología REBA en el puesto de trabajo de enderezada manual, se ha determinado una calificación de 10 puntos para el grupo y de 6 puntos para el grupo B, obtenido un resultado de nivel de riesgo muy elevado con una calificación de 13 puntos y un nivel de acción 4, siendo necesaria la inmediata intervención.

- Lijado de Componentes.

Tabla 41

Evaluación Ergonómica (REBA) Del Grupo A Del Puesto De Trabajo Lijado De Componentes.



GRUPO A													
Calificación de la posición del tronco.													
Calificación	Posición adoptada												Calificación
1	La posición del tronco está erguida.												4
2	La posición del tronco señala entre 0 - 20° de flexión o 0 - 20° de extensión.												
3	La posición del tronco señala entre 20 - 60° de flexión o 20 - 60° de extensión.												
4	La posición del tronco señala una flexión más de 60°.												
Variación de la calificación del tronco.													
Calificación	Posición adoptada												
+0	Si la posición del tronco no está con inclinación rotación o lateral.												
+1	Si la posición del tronco está con inclinación rotación o lateral.												
Calificación de la posición del cuello.													
Calificación	Posición adoptada												Calificación
1	La posición del cuello está entre 0 - 20° de flexión.												2
2	La posición del cuello está flexionada más de 20° o extendido.												
Variación de la calificación del cuello.													
Calificación	Posición adoptada												
+0	La cabeza no está rotada o con inclinación lateral												
+1	Cabeza rotada o con inclinación lateral												
Calificación de la posición de las piernas.													
Calificación	Posición adoptada												Calificación
1	Las piernas tienen un soporte bilateral andando o sentado.												3
2	Las piernas tienen un soporte ligero o postura inestable o soporte unilateral.												
Variación de la calificación de las piernas.													
Calificación	Posición adoptada												
+0	Existe flexión en la posición de una o ambas rodillas menores a 30°.												
+1	Existe flexión en la posición de una o ambas rodillas entre 30 - 60°.												
+2	Existe flexión en la posición de una o ambas rodillas de más de 60°.												
Calificación Inicial A													
Calificación del tronco	Calificación del cuello												
	1				2				3				
	Calificación de las 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	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9	9
Calificación (A)												7	
Variación de la calificación para la carga o fuerzas.													
Puntos	Posición												Calificación
+0	Si la fuerza o carga aplicada es menor de 5 Kg.												0
+1	Si la fuerza o carga aplicada está entre 5-10 Kg.												
+2	Si la fuerza o carga aplicada es mayor de 10 Kg.												
+1	Si la fuerza o carga aplicada se aplica bruscamente.												

Nota: Autor: Cristhian Fajardo

Para encontrar el resultado la puntuación del grupo A utilizamos la ecuación 1.

$$\text{Calificación A} = \text{Calificación Inicial Grupo A} + \text{Carga o Fuerza}$$

$$\text{Calificación A} = 7 + 0$$

$$\text{Calificación A} = 7$$

Tabla 42

Evaluación Ergonómica (REBA) Del Grupo B Del Puesto De Trabajo Lijado De Componentes.



GRUPO B						
Calificación de la posición del brazo.						
Calificación	Posición adoptada	Calificación				
1	Si la posición del brazo está entre 0-20° de flexión o 0-20° de extensión.	6				
2	Si la posición del brazo está entre 21-45° de flexión o más de 20° de extensión.					
3	Si la posición del brazo está entre 46 - 90° de flexión.					
4	Si la posición del brazo está flexionada más de 90°.					
Variación de la calificación del brazo.						
Calificación	Posición adoptada					
+1	Si la posición del brazo se encuentra abducido o rotado.					
+1	Si la posición del hombro se encuentra elevado					
-1	Si en la posición adoptada por el brazo hay alguna clase de apoyo a favor de la gravedad.					
Calificación de la posición del antebrazo.						
Calificación	Posición adoptada	Calificación				
1	Si la posición del antebrazo está entre 60-100 grados de flexión.	2				
2	Si la posición del antebrazo se encuentra flexionada con valores menores de 60 grados o con valores mayores de 100 grados.					
Calificación de la calificación de la muñeca.						
Calificación	Posición adoptada	Calificación				
1	Si la posición de la muñeca está entre 0-15 grados de flexión o extensión.	3				
2	Si la posición que adopta la muñeca está extendida o flexionada más de 15 grados.					
Medición del ángulo de la muñeca.						
Calificación	Posición adoptada					
+0	La posición de la muñeca no se encuentra en torsión o desviación radial o cubital.					
+1	La posición de la muñeca se encuentra en torsión o desviación radial o cubital.					
Calificación Inicial B						
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
Calificación (B)			9			
Variación de la calificación para la carga o fuerzas.						
Puntos						Calificación
+0	Agarre bueno	Si el agarre efectuado por el evaluado es bueno y con una fuerza aplicación media.				0
+1	Agarre normal	Si el agarre efectuado por el evaluado con la mano es tolerable pero no idóneo o el agarre es considerado como aceptable, pero utiliza distintas partes del cuerpo.				
+2	Agarre deficiente	Si el agarre efectuado por el evaluado es posible pero no aceptable o tolerable.				
+3	Agarre inaceptable o intolerable.	Si el agarre efectuado por el evaluado es inseguro, no sea posible el agarre directamente manual o si el agarre es inaceptable utilizando distintas partes del cuerpo.				

Nota: Autor: Cristhian Fajardo

Para encontrar el resultado de la calificación del gripo B utilizamos la ecuación 2.

$$\text{Calificación B} = \text{Calificación Inicial Grupo B} + \text{Tipo de Agarre}$$

$$\text{Calificación B} = 9 + 0$$

$$\underline{\text{Calificación B} = 9}$$

Tabla 43

Puntuación Por Grupo A Y B Del Puesto De Trabajo Lijado De Componentes.

Calificación C en función de la calificación A y B.												
Calificación A	Calificación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Calificación (C)											10	

Variación de la calificación por el tipo de actividad muscular.		
Calificación	Posición adoptada	Calificación
+1	Si al menos 1 parte del cuerpo permanece estática, es decir, que estas partes soportan durante 1 min o más.	2
+1	Cuando existen movimientos que se repiten, ejemplo, que se repitan más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).	
+1	Cuando existan cambios importantes en la postura o a su vez adoptan posturas que no sean estables.	

Niveles de actuación según la calificación determinada.			
Puntuación Final	Nivel de Acción	Nivel de Riesgo	Actuación
1	0	Imperceptible	No se necesita la intervención.
2-3	1	Bajo	Existen factores que necesitarían la intervención.
4-7	2	Medio	Es necesaria la intervención.
8-10	3	Elevado	Es necesaria la pronta intervención.
11-15	4	Muy Elevado	Es necesaria la inmediata intervención.

Nota: Autor: Cristhian Fajardo

Para determinar la calificación final que indica el nivel de riesgo ergonómico al que están expuestos los trabajadores, se aplicó la ecuación 3, lo que permitió obtener una valoración integral basada en los datos previamente analizados.

$$\text{Calificación Final} = \text{Calificación C} + \text{Tipo de actividad muscular}$$

$$\text{Calificación Final} = 10 + 2 = 12$$

Mediante la aplicación de la metodología REBA en el puesto de trabajo de lijado de componentes, se ha determinado una calificación de 7 puntos para el grupo A y de 9 puntos para el grupo B, obtenido un resultado de nivel de riesgo elevado con una calificación de 12 puntos y un nivel de acción 4, siendo necesaria la inmediata intervención.

- Pintar el Vehículo

Tabla 44

Evaluación Ergonómica (REBA) Del Grupo A Del Puesto De Trabajo De Pintar El Vehículo



GRUPO A													
Calificación de la posición del tronco.													
Calificación	Posición adoptada												Calificación
1	La posición del tronco está erguida.												4
2	La posición del tronco señala entre 0 - 20° de flexión o 0 - 20° de extensión.												
3	La posición del tronco señala entre 20 - 60° de flexión o 20 - 60° de extensión.												
4	La posición del tronco señala una flexión más de 60°.												
Variación de la calificación del tronco.													
Calificación	Posición adoptada												
+0	Si la posición del tronco no está con inclinación rotación o lateral.												
+1	Si la posición del tronco esta con inclinación rotación o lateral.												
Calificación de la posición del cuello.													
Calificación	Posición adoptada												Calificación
1	La posición del cuello está entre 0 - 20° de flexión.												2
2	La posición del cuello está flexionada más de 20° o extendido.												
Variación de la calificación del cuello.													
Calificación	Posición adoptada												
+0	La cabeza no está rotada o con inclinación lateral												
+1	Cabeza rotada o con inclinación lateral												
Calificación de la posición de las piernas.													
Calificación	Posición adoptada												Calificación
1	Las piernas tienen un soporte bilateral andando o sentado.												2
2	Las piernas tienen un soporte ligero o postura inestable o soporte unilateral.												
Variación de la calificación de las piernas.													
Calificación	Posición adoptada												
+0	Existe flexión en la posición de una o ambas rodillas menores a 30°.												
+1	Existe flexión en la posición de una o ambas rodillas entre 30 - 60°.												
+2	Existe flexión en la posición de una o ambas rodillas de más de 60°.												
Calificación Inicial A													
Calificación del tronco	Calificación del cuello												
	1				2				3				
	Calificación de las 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	
Calificación (A)													5
Variación de la calificación para la carga o fuerzas.													
Puntos	Posición												Calificación
+0	Si la fuerza o carga aplicada es menor de 5 Kg.												
+1	Si la fuerza o carga aplicada está entre 5-10 Kg.												0
+2	Si la fuerza o carga aplicada es mayor de 10 Kg.												
+1	Si la fuerza o carga aplicada se aplica bruscamente.												

Nota: Autor: Cristhian Fajardo

Para obtener el resultado, se utilizó la ecuación 1 para calcular la puntuación correspondiente al grupo A.

$$\text{Calificación A} = \text{Calificación Inicial Grupo A} + \text{Carga o Fuerza}$$

Calificación A = 5 + 0

Calificación A = 5

Tabla 45

Evaluación Ergonómica (REBA) Del Grupo B Del Puesto De Trabajo De Pintar El Vehículo



GRUPO B						
Calificación de la posición del brazo.						
Calificación	Posición adoptada					Calificación
1	Si la posición del brazo está entre 0-20° de flexión o 0-20° de extensión.					5
2	Si la posición del brazo está entre 21-45° de flexión o más de 20° de extensión.					
3	Si la posición del brazo está entre 46 - 90° de flexión.					
4	Si la posición del brazo está flexionada más de 90°.					
Variación de la calificación del brazo.						
Calificación	Posición adoptada					
+1	Si la posición del brazo se encuentra abducido o rotado.					
+1	Si la posición del hombro se encuentra elevado					
-1	Si en la posición adoptada por el brazo hay alguna clase de apoyo a favor de la gravedad.					
Calificación de la posición del antebrazo.						
Calificación	Posición adoptada					Calificación
1	Si la posición del antebrazo está entre 60-100 grados de flexión.					1
2	Si la posición del antebrazo se encuentra flexionada con valores menores de 60 grados o con valores mayores de 100 grados.					
Calificación de la calificación de la muñeca.						
Calificación	Posición adoptada					Calificación
1	Si la posición de la muñeca está entre 0-15 grados de flexión o extensión.					2
2	Si la posición que adopta la muñeca está extendida o flexionada más de 15 grados.					
Medición del ángulo de la muñeca.						
Calificación	Posición adoptada					
+0	La posición de la muñeca no se encuentra en torsión o desviación radial o cubital.					
+1	La posición de la muñeca se encuentra en torsión o desviación radial o cubital.					
Calificación Inicial B						
Calificación del brazo	Calificación del antebrazo			Calificación de la muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	3	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9
Calificación (B)			7			
Variación de la calificación para la carga o fuerzas.						
Puntos	Agarre	Descripción				Calificación
+0	Agarre bueno	Si el agarre efectuado por el evaluado es bueno y con una fuerza aplicación media.				0
+1	Agarre normal	Si el agarre efectuado por el evaluado con la mano es tolerable pero no idóneo o el agarre es considerado como aceptable, pero utiliza distintas partes del cuerpo.				
+2	Agarre deficiente	Si el agarre efectuado por el evaluado es posible pero no aceptable o tolerable.				
+3	Agarre inaceptable o intolerable.	Si el agarre efectuado por el evaluado es inseguro, no sea posible el agarre directamente manual o si el agarre es inaceptable utilizando distintas partes del cuerpo.				

Nota: Autor: Cristhian Fajardo

Calificación B = Calificación Inicial Grupo B + Tipo de Agarre

$$\text{Calificación B} = 7 + 0$$

$$\underline{\text{Calificación B} = 7}$$

Tabla 46

Puntuación Por Grupo A Y B Del Puesto De Trabajo Trabajo De Pintar El Vehículo

Calificación C en función de la calificación A y B.												
Calificación A	Calificación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Calificación (C)											6	
Variación de la calificación por el tipo de actividad muscular.												
Calificación	Posición adoptada										Calificación	
+1	Si al menos 1 parte del cuerpo permanece estática, es decir, que estas partes soportan durante 1 min o más.										2	
+1	Cuando existen movimientos que se repiten, ejemplo, que se repitan más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).											
+1	Cuando existan cambios importantes en la postura o a su vez adoptan posturas que no sean estables.											
Niveles de actuación según la calificación determinada.												
Puntuación Final	Nivel de Acción		Nivel de Riesgo		Actuación							
1	0		Imperceptible		No se necesita la intervención.							
2-3	1		Bajo		Existen factores que necesitarían la intervención.							
4-7	2		Medio		Es necesaria la intervención.							
8-10	3		Elevado		Es necesaria la pronta intervención.							
11-15	4		Muy Elevado		Es necesaria la inmediata intervención.							

Nota: Autor: Cristhian Fajardo

Finalmente, para determinar la calificación final que indica el nivel de riesgo ergonómico al que están expuestos los trabajadores, se aplicó la ecuación 3, lo que permitió obtener una valoración integral basada en los datos previamente analizados.

$$\text{Calificación Final} = \text{Calificación C} + \text{Tipo de actividad muscular}$$

$$\text{Calificación Final} = 8 + 2 = 10$$

El estudio aplicado con la metodología REBA permitió observar que, en este puesto de trabajo cambio de aceite, se ha determinado una calificación del grupo A de 5 puntos y del grupo B de 7 puntos, obtenido un resultado de nivel de riesgo medio con una calificación de 10 puntos y un nivel de acción 3, siendo necesaria la pronta intervención.

Área de Enllantaje

- Enllantaje

Tabla 47

Evaluación Ergonómica (REBA) Del Grupo A Del Puesto De Trabajo Mantenimiento De Enllantaje



GRUPO A												
Calificación de la posición del tronco.												
Calificación	Posición adoptada											Calificación
1	La posición del tronco está erguida.											
2	La posición del tronco señala entre 0 - 20° de flexión o 0 - 20° de extensión.											3
3	La posición del tronco señala entre 20 - 60° de flexión o 20 - 60° de extensión.											
4	La posición del tronco señala una flexión más de 60°.											
Variación de la calificación del tronco.												
Calificación	Posición adoptada											
+0	Si la posición del tronco no está con inclinación rotación o lateral.											
+1	Si la posición del tronco esta con inclinación rotación o lateral.											
Calificación de la posición del cuello.												
Calificación	Posición adoptada											Calificación
1	La posición del cuello está entre 0 - 20° de flexión.											3
2	La posición del cuello está flexionada más de 20° o extendido.											
Variación de la calificación del cuello.												
Calificación	Posición adoptada											
+0	La cabeza no está rotada o con inclinación lateral											
+1	Cabeza rotada o con inclinación lateral											
Calificación de la posición de las piernas.												
Calificación	Posición adoptada											Calificación
1	Las piernas tienen un soporte bilateral andando o sentado.											2
2	Las piernas tienen un soporte ligero o postura inestable o soporte unilateral.											
Variación de la calificación de las piernas.												
Calificación	Posición adoptada											
+0	Existe flexión en la posición de una o ambas rodillas menores a 30°.											
+1	Existe flexión en la posición de una o ambas rodillas entre 30 - 60°.											
+2	Existe flexión en la posición de una o ambas rodillas de más de 60°.											
Calificación Inicial A												
Calificación del tronco	Calificación del cuello											
	1				2				3			
	Calificación de las 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
	Calificación (A)				6							
Variación de la calificación para la carga o fuerzas.												
Puntos	Posición											Calificación
+0	Si la fuerza o carga aplicada es menor de 5 Kg.											+1
+1	Si la fuerza o carga aplicada está entre 5-10 Kg.											
+2	Si la fuerza o carga aplicada es mayor de 10 Kg.											
+1	Si la fuerza o carga aplicada se aplica bruscamente.											

Nota: Autor: Cristhian Fajardo

Para obtener el resultado, se utilizó la ecuación 1 para calcular la puntuación correspondiente al grupo A.

$$\text{Calificación A} = \text{Calificación Inicial Grupo A} + \text{Carga o Fuerza}$$

$$\text{Calificación A} = 6 + 1$$

$$\underline{\text{Calificación A} = 7}$$

Tabla 48

Evaluación Ergonómica (RULA) Del Grupo B Del Puesto De Trabajo Mantenimiento De Enllantaje



GRUPO B

Calificación de la posición del brazo.						
Calificación	Posición adoptada	Calificación				
1	Si la posición del brazo está entre 0-20° de flexión o 0-20° de extensión.	3				
2	Si la posición del brazo está entre 21-45° de flexión o más de 20° de extensión.					
3	Si la posición del brazo está entre 46 - 90° de flexión.					
4	Si la posición del brazo está flexionada más de 90°.					
Variación de la calificación del brazo.						
Calificación	Posición adoptada					
-1	Si la posición del brazo se encuentra abducido o rotado.					
+1	Si la posición del hombro se encuentra elevado					
-1	Si en la posición adoptada por el brazo hay alguna clase de apoyo a favor de la gravedad.					
Calificación de la posición del antebrazo.						
Calificación	Posición adoptada	Calificación				
1	Si la posición del antebrazo está entre 60-100 grados de flexión.	2				
2	Si la posición del antebrazo se encuentra flexionada con valores menores de 60 grados o con valores mayores de 100 grados.					
Calificación de la calificación de la muñeca.						
Calificación	Posición adoptada	Calificación				
1	Si la posición de la muñeca está entre 0-15 grados de flexión o extensión.	2				
2	Si la posición que adopta la muñeca está extendida o flexionada más de 15 grados.					
Medición del ángulo de la muñeca.						
Calificación	Posición adoptada					
+0	La posición de la muñeca no se encuentra en torsión o desviación radial o cubital.					
-1	La posición de la muñeca se encuentra en torsión o desviación radial o cubital.					
Calificación Inicial B						
Calificación del brazo	Calificación del antebrazo					
	1		2			
			Calificación de la muñeca			
	1	2	1	2	3	
1	1	2	3	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9
	Calificación (B)		5			
Variación de la calificación para la carga o fuerzas.						
Puntos	Agarre	Descripción	Calificación			
+0	Agarre bueno	Si el agarre efectuado por el evaluado es bueno y con una fuerza aplicación media.	+3			
-1	Agarre normal	Si el agarre efectuado por el evaluado con la mano es tolerable pero no idóneo o el agarre es considerado como aceptable, pero utiliza distintas partes del cuerpo.				
-2	Agarre deficiente	Si el agarre efectuado por el evaluado es posible pero no aceptable o tolerable.				
+3	Agarre inaceptable o intolerable.	Si el agarre efectuado por el evaluado es inseguro, no sea posible el agarre directamente manual o si el agarre es inaceptable utilizando distintas partes del cuerpo.				

Nota: Autor: Cristhian Fajardo

Para encontrar el resultado de la calificación del grupo B se utilizó la ecuación 2.

$$\text{Calificación B} = \text{Calificación Inicial Grupo B} + \text{Tipo de Agarre}$$

$$\text{Calificación B} = 5 + 3$$

$$\text{Calificación B} = 8$$

Tabla 49

Puntuación Por Grupo A Y B Del Puesto De Trabajo Enllantaje

Calificación C en función de la calificación A y B.												
Calificación A	Calificación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Calificación (C)												10
Variación de la calificación por el tipo de actividad muscular.												
Calificación	Posición adoptada											Calificación
+1	Si al menos 1 parte del cuerpo permanece estática, es decir, que estas partes soportan durante 1 min o más.											1
+1	Cuando existen movimientos que se repiten, ejemplo, que se repitan más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).											
+1	Cuando existan cambios importantes en la postura o a su vez adoptan posturas que no sean estables.											
Niveles de actuación según la calificación determinada.												
Puntuación Final	Nivel de Acción		Nivel de Riesgo		Actuación							
1	0		Imperceptible		No se necesita la intervención.							
2-3	1		Bajo		Existen factores que necesitarían la intervención.							
4-7	2		Medio		Es necesaria la intervención.							
8-10	3		Elevado		Es necesaria la pronta intervención.							
11-15	4		Muy Elevado		Es necesaria la inmediata intervención.							

Nota: Autor: Cristhian Fajardo

Finalmente, para determinar la calificación final que indica el nivel de riesgo ergonómico al que están expuestos los trabajadores, se aplicó la ecuación 3, lo que permitió obtener una valoración integral basada en los datos previamente analizados.

$$\text{Calificación Final} = \text{Calificación C} + \text{Tipo de actividad muscular}$$

$$\text{Calificación Final} = 10 + 1 = 11$$

El estudio aplicado con la metodología REBA permitió observar que, en este puesto de trabajo cambio de aceite, se ha determinado una calificación del grupo A de 7 puntos y del grupo B de 8 puntos, obtenido un resultado de nivel de riesgo muy elevado con una calificación de 11 puntos y un nivel de acción 4, siendo necesaria la inmediata intervención.

4.6.Resultados Finales De Evaluaciones Ergonómicas.

Tabla 50

Cuadro Resumen de los Hallazgos en las Evaluaciones Ergonómicas

Puesto de trabajo	Método de evaluación.	Puntuación Final	Nivel de acción	Nivel de riesgo	Actuación
Mantenimiento de embrague	RULA	6	3	Alto	Se deben realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo.
Diagnóstico de averías del motor	RULA	7	4	Muy alto	Cambios urgentes en la actividad evaluada.
Reparación del motor	REBA	12	4	Muy elevado	Es necesaria la inmediata intervención.
Cambio de aceite	REBA	7	2	Medio	Intervención necesaria.
Enderezada de chasis	RULA	7	4	Muy alto	Cambios urgentes en la actividad evaluada.
Enderezada manual	REBA	13	4	Muy elevado	Es necesaria la inmediata intervención.
Lijado de componentes	REBA	12	4	Muy elevado	Es necesaria la inmediata intervención.
Pintar vehículo	REBA	10	3	Elevado	Necesaria la pronta intervención.
Enllantaje	REBA	11	4	Muy elevado	Necesaria la inmediata intervención.

Nota: Autor: Cristhian Fajardo

La Tabla 50 muestra, según la metodología RULA, que los puestos de trabajo relacionados con el diagnóstico de averías y el enderezado de chasis presentan un nivel de riesgo muy elevado, alcanzando un nivel de acción 4, lo que indica que se requiere una intervención inmediata.

En el caso del puesto de mantenimiento de embrague, el nivel de riesgo es alto, con un nivel de acción 3, lo que sugiere que la acción debe tomarse a corto plazo para prevenir posibles lesiones.

Según la metodología REBA, los puestos de trabajo como la reparación del motor, enderezado manual, lijado de componentes y enllantaje presentan un nivel de riesgo 4 o muy elevado por lo que requiere una intervención inmediata. El puesto de pintura de vehículos obtuvo un riesgo elevado una puntuación de 3. Finalmente, la actividad de cambio de aceite tuvo un nivel de riesgo medio puntuado como 2. Cada uno de estos puntajes indica la inmediatez con la que se debe intervenir para disminuir el riesgo.

4.7. Análisis Estadístico.

Planteamiento de Hipótesis

Se evaluó si los trabajadores de la empresa *Servicios Automotrices PREZ* están expuestos a **riesgos ergonómicos**, según los resultados de los métodos de análisis ergonómico

RULA y REBA.

Hipótesis

H₀: La empresa “Servicios Automotrices PREZ” presenta condiciones laborales que exponen a los trabajadores a riesgos ergonómicos elevados (RULA = 6 y 7; REBA 11 hasta 15).

H₁: La empresa “Servicios Automotrices PREZ” no presenta condiciones laborales que exponen a los trabajadores a riesgos ergonómicos elevados (RULA = 6 y 7; REBA 11 hasta 15).

Para el método RULA:

H₀ (Hipótesis nula): $\mu = 6$

La media del puntaje RULA es igual a 6.

H₁ (Hipótesis alterna): $\mu \neq 6$

La media del puntaje RULA es diferente de 6.

Para el método REBA:

H₀ (Hipótesis nula): $\mu = 12$

La media del puntaje REBA es igual a 12.

H₁ (Hipótesis alterna): $\mu \neq 12$

La media del puntaje REBA es diferente de 12.

Nivel de significación $\alpha = 0.05$ (5%).

Estadístico aplicado: Prueba t de Student.

Determinación del sig bilateral. 1,2.- tomo la decisión si acepto o rechazo H₀

Método RULA

Tabla 51.

Estadísticos descriptivos RULA

Variable	N	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media
act_rula	3	6,6667	0,5774	0,3333

Nota: act_rula = Actividades RULA. El tamaño de la muestra (N = 3) corresponde a las tres actividades laborales seleccionadas para este análisis: mantenimiento de embrague, diagnóstico de averías y enderezado de chasis. Autor: Cristhian Fajardo.

Tabla 52.

Prueba t de una muestra RULA

Prueba de muestra única						
Valor de prueba = 6						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
act_rula	2,000	2	0,184	0,66667	-0,7676	2,1009

Nota: act_rula = Actividades RULA; t: estadístico de prueba; gl: grados de libertad; Sig. (bilateral): valor p. Autor: Cristhian Fajardo.

Las 3 actividades utilizadas en este método fueron evaluadas específicamente con el método RULA porque involucran de manera significativa el uso de extremidades corporales superiores e inferiores, que es precisamente el foco de análisis.

De acuerdo con los resultados de la tabla 52, el valor de significación bilateral obtenido fue $p = 0.184$. El criterio de decisión es:

- Si $p < 0.05$, se rechaza H_0 .
- Si $p > 0.05$, no se rechaza H_0 .

Dado que $p = 0.184$ es **mayor** que el nivel de significación $\alpha = 0.05$, **no se rechaza la hipótesis nula**. Es decir, no existe evidencia estadística suficiente para afirmar que la media poblacional del puntaje RULA es diferente a 6. Por lo tanto, los resultados **respaldan** que la puntuación promedio RULA en los trabajadores es aproximadamente 6.

Según las implicaciones prácticas dadas por la escala RULA:

- Riesgo bajo = 1 – 2
- Riesgo medio = 3 – 4
- Riesgo elevado = 5 – 6
- Riesgo muy elevado = 7

Es importante resaltar que a partir de 6 se considera riesgo elevado, es decir, tienen una mayor probabilidad de desarrollar trastornos musculoesqueléticos.

Método REBA

Tabla 53.

Estadísticas descriptivas REBA

Variable	N	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media
act_reba	6	10,8333	2,1370	0,8724

Nota: act_reba = Actividades REBA. El tamaño de la muestra (N = 3) corresponde a las tres actividades laborales seleccionadas para este análisis: reparación del motor, cambio de aceite, enderezada manual, lijado de componentes, pintar vehículo, enllantaje. Autor: Cristhian Fajardo.

Las seis tareas fueron seleccionadas porque implican movimientos complejos, carga física significativa y posturas forzadas, factores que son el principal objetivo de evaluación de la metodología REBA. La elección de estas actividades busca identificar y cuantificar el nivel de riesgo ergonómico asociado principalmente a **manipulación de cargas, posiciones incómodas, fuerza aplicada y movimientos repetitivos** que afectan a diversas regiones del cuerpo, como columna vertebral, brazos, piernas y muñecas.

Tabla 54.

Prueba t de una muestra REBA

Prueba de muestra única						
Valor de prueba = 12						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
act_reba	-1,337	5	0,239	-1,16667	-3,4093	1,0760

Nota: act_rula = Actividades RULA; t: estadístico de prueba; gl: grados de libertad; Sig. (bilateral): valor p. Autor: Cristhian Fajardo.

En base a los resultados de la tabla 54, el valor de significación bilateral obtenido fue $p = 0.239$. El criterio de decisión es:

- Si $p < 0.05$, se rechaza H_0 .
- Si $p > 0.05$, no se rechaza H_0 .

Dado que $p = 0.239$ es **mayor** que el nivel de significación $\alpha = 0.05$, **no se rechaza la hipótesis nula**. Es decir, no existe evidencia estadísticamente significativa para afirmar que la media poblacional del puntaje REBA sea diferente de 12. Por tanto, los resultados apoyan que la puntuación media REBA de los trabajadores es próxima a 12.

Según las implicaciones prácticas dadas por la escala RULA:

- Riesgo impercutable = 1

- Riesgo bajo = 2 – 1
- Riesgo medio = 4 – 7
- Riesgo elevado = 8 – 10
- Riesgo muy elevado = 11 – 15

La puntuación promedio de **10,83** está cerca del rango de **riesgo muy elevado**, lo que indica que las áreas evaluadas tienen un **alto riesgo de daño musculoesquelético** para los empleados, lo cual justifica **acciones correctivas urgentes**.

Análisis Final:

Estadísticamente no se encontraron diferencias respecto a los valores críticos propuestos (6 en RULA y 12 en REBA), ambas evaluaciones coinciden en la necesidad de atención inmediata en los puestos de trabajo. Por lo tanto, se debe considerar modificar las condiciones de trabajo especialmente en la adopción de posturas mediante la implementación de un manual que guíe la práctica ergonómica y así reducir estos riesgos.

4.8.Propuestas De Medidas De Control Para Los Trabajadores De La Empresa Servicios Automotrices Prez.

Tras completar la evaluación de los puestos de trabajo en Servicios Automotrices Prez, se identificaron riesgos ergonómicos significativos que requieren la implementación de medidas de control adecuadas por ello, se proponen medidas para corregir las deficiencias detectadas y prevenir la aparición de futuras lesiones.

En este sentido, se recomienda implementar pausas activas, especialmente en actividades identificadas como riesgo elevado para contrarrestar los efectos de las posturas estáticas y los movimientos repetitivos para así mejorar la circulación sanguínea y reducir la fatiga muscular.

Para las tareas de riesgo muy elevado, como la reparación del motor y el enllantaje, se debe introducir el uso de equipos ergonómicos, como mesas de trabajo ajustables y mesas elevadoras. Estas herramientas permiten adaptar la altura y el ángulo del área de trabajo, eliminando posturas forzadas y reduciendo el esfuerzo necesario para manipular objetos pesados, lo que mejora considerablemente las condiciones laborales.

Además, es necesario revisar el diseño del entorno laboral para asegurar que las herramientas y materiales estén dispuestos de manera estratégica, minimizando esfuerzos innecesarios. En las actividades de riesgo medio o elevado, como el cambio de aceite y la pintura de vehículos, se sugiere un rediseño de los puestos de trabajo. Esto implica reorganizar las herramientas, mejorar la iluminación y adaptar las superficies de trabajo para facilitar posturas ergonómicas.

Plan de Prevención Ergonómica

Servicios Automotrices PREZ

Tena, Provincia de Napo

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Objetivo del Plan de prevención.....	2
3. Lineamientos Generales de Prevención de Riesgos Ergonómicos.....	3
4. Medidas Correctivas por Área de Trabajo.....	4
4.1. Ejercicios de Pausas Activas Sugerido.....	5
4.2. Área de Enderezado y Pintura.....	6
4.3. Área de Lubricación.....	8
4.4. Área de Mecánica.....	13
4.5. Área de Enllantaje y Balanceo.....	16
5. Conclusión.....	18

Introducción

La ergonomía es una disciplina que busca optimizar la relación entre las personas y su entorno laboral, diseñando espacios, herramientas y metodologías que reduzcan los riesgos de lesiones y aumenten la productividad.

En el sector automotriz las tareas son diversas y físicamente exigentes por lo que la implementación de medidas ergonómicas resulta esencial para proteger la salud de los trabajadores y mejorar la calidad del servicio.

En la evaluación realizada se identificaron diversas actividades que implican altos niveles de exigencia física, postural y repetitiva que de no ser atendidas pueden generar trastornos musculoesqueléticos, fatiga crónica y una disminución en el desempeño laboral.

Servicios Automotrices PREZ se compromete a establecer un entorno laboral que priorice el bienestar de su equipo. Por ello, este manual se presenta como respuesta a estas necesidades dirigida a los trabajadores con medidas correctivas para cada área de trabajo para optimizar las condiciones laborales y prevenir la aparición de problemas ergonómicos.

Dentro de las estrategias incluidas en el plan se destacan las pausas activas, la adquisición de equipos ergonómicos, el rediseño de puestos y la capacitación del personal basadas en principios científicos y técnicos de la ergonomía.

Cabe resaltar, el objetivo es fomentar una cultura de prevención en la empresa, promoviendo la adopción de medidas ergonómicas. Por ello, es fundamental contar con el compromiso de todos, desde la gerencia hasta el personal operativo y garantizar un ambiente laboral seguro, saludable y eficiente.

Objetivo del Plan de prevención de Riesgos Ergonómicos

El objetivo principal de este plan es establecer medidas preventivas y correctivas destinadas a minimizar los riesgos ergonómicos presentes en los diferentes puestos de trabajo de Servicios Automotrices PREZ, promoviendo un entorno laboral seguro, saludable y eficiente.

Para ello, se busca:

1. Reducir la incidencia de trastornos musculoesqueléticos y otras dolencias asociadas a malas posturas, movimientos repetitivos y esfuerzos físicos excesivos.
2. Incorporar mejoras en el espacio laboral para que se adapten a los requerimientos específicos de cada puesto de trabajo.
3. Sensibilizar al personal sobre la importancia de la ergonomía a través de capacitaciones sobre prácticas laborales seguras.
4. Asegurar que la empresa cumpla con las leyes y regulaciones vigentes en seguridad y salud ocupacional.

En definitiva, se busca corregir los problemas ergonómicos existentes y prevenir su aparición garantizando el bienestar integral de los colaboradores y fortaleciendo el compromiso de la empresa con la excelencia.

Lineamientos Generales de Prevención de Riesgos Ergonómicos

Las disposiciones se enfocan en establecer lineamientos laborales para reducir los riesgos ergonómicos y asegurar un ambiente laboral saludable. Deben ser implementados de en todas las áreas para mejorar el bienestar físico de quienes laboran en la empresa.

1. Es obligatorio que todos los trabajadores realicen pausas activas de 5 a 10 minutos cada hora, sin excepción alguna de forma organizada y supervisada para asegurar su cumplimiento.
2. Además, se requiere que cada trabajador mantenga posturas correctas mientras realiza sus tareas, ajustando la altura de las estaciones de trabajo y alternando entre estar sentado y de pie para evitar movimientos forzados.
3. Es esencial que cada empleado utilice las herramientas y equipos de acuerdo con las indicaciones y las pautas de seguridad para cada tarea.
4. En cuanto a las tareas físicas prolongadas, se debe rotar entre los empleados para evitar que un solo trabajador se vea expuesto durante largos períodos a movimientos repetitivos.
5. También, es imprescindible que el entorno de trabajo se mantenga organizado y seguro, libre de obstáculos, con una iluminación adecuada y ventilación suficiente.
6. Por último, se considera esencial proporcionar capacitación periódica a todo el personal, enfocándose en la ergonomía, la prevención de lesiones musculoesqueléticas y el manejo adecuado de cargas y posturas correctas para realizar las tareas de manera más segura

Medidas Correctivas por Área de Trabajo

Las medidas correctivas se distribuyen según las áreas de trabajo, dado que cada puesto tiene características particulares en cuanto a las tareas que se realizan y los niveles de riesgo ergonómico que enfrentan los empleados. Servicios Automotrices PREZ es una empresa dedicada a ofrecer servicios especializados en mantenimiento y reparación de vehículos automotores, cuyo objetivo principal es proporcionar soluciones de alta calidad para asegurar la satisfacción del cliente mediante una atención competente, segura y profesional.

Inclusive, esta provisto por las siguientes áreas:

1. **Área de Mecánica:** Encargada de realizar diagnósticos y reparaciones técnicas de los vehículos. Ambas actividades fueron evaluadas con el método RULA, obteniendo una puntuación de 6 en el mantenimiento de embrague y de 7 en el diagnóstico de averías del motor lo que implica que se encuentran en un nivel de riesgo muy alto.
2. **Área de Lubricación:** Se realizan actividades como el cambio de aceite y filtro de los motores de los vehículos, las cuales tras la evaluación REBA obtuvieron una puntuación de 7 (riesgo medio). Por lo que se recomienda intervenir a mediano plazo para reducir los riesgos derivados de posturas incómodas y movimientos repetitivos.
3. **Área de Enderezado y Pintura:** Realizan procesos de enderezado de chasis y componentes donde obtuvo una puntuación de 7 según RULA lo que indica un nivel de riesgo muy alto; el enderezado manual, lijado de componentes y pintura evaluados con REBA obtuvo un puntaje de 13, 12 y 10 respectivamente, lo que indica un riesgo muy elevado. En sí, se evidencia que todas estas tareas poseen una sobrecarga musculoesquelética importante y requieren una intervención a corto plazo.
4. **Área de Enllantaje:** En esta área se realiza el cambio y reparación de neumáticos, ambas actividades con un nivel de riesgo muy elevado según REBA por la manipulación de piezas pesadas y movimientos repetitivos.

Ejercicios de Pausas Activas Sugerido

Realizar los siguientes ejercicios durante las pausas programadas para aliviar la tensión acumulada producto del trabajo:

1. **Cuello:** Inclinar la cabeza hacia arriba y abajo manteniendo cada posición durante 10 segundos.
2. **Hombros:** Girar los hombros hacia adelante y atrás 10 veces en cada dirección.
3. **Muñecas:** Estirar un brazo al frente con la palma de la mano hacia abajo y con la otra mano empujar los dedos hacia atrás durante 15 segundos y luego cambiar de mano.

Estos ejercicios son prácticos, fáciles de ejecutar, pero efectivos para reducir la fatiga muscular y mejorar la circulación durante las jornadas laborales.

Medidas Correctivas para el Área de Enderezado y Pintura

El área de enderezado y pintura en *Servicios Automotrices PREZ* implica actividades que requieren esfuerzo físico significativo, como el enderezado de chasis y la pintura de vehículos. Estas actividades conllevan riesgos ergonómicos importantes debido a las posturas adoptadas, el uso de herramientas pesadas y la repetición constante de movimientos. Por lo tanto, es esencial implementar medidas correctivas que disminuyan estos riesgos, mejorando así la seguridad y el bienestar de los empleados en el entorno laboral.

Medidas Correctivas por Actividad

1. Enderezado de Chasis:

- Proveer mesas hidráulicas ajustables para evitar trabajar en el suelo y permitir al trabajador mantener una postura más ergonómica.
- Usar herramientas neumáticas para reducir el esfuerzo físico necesario al enderezar piezas.
- Implementar pausas activas cada 1.5 horas para estirar la espalda, cuello y extremidades superiores.

2. Enderezado Manual:

- Implementar soportes o caballetes ajustables que permitan sostener los componentes a una altura adecuada.
- Realizar rotación de tareas para evitar la sobrecarga en los mismos músculos y articulaciones.

3. Lijado de Componentes:

- Usar herramientas eléctricas ergonómicas con mangos diseñados para mermar la fatiga en las manos.
- Abastecer asientos ajustables para las tareas que se lleven a cabo en posición sedentaria, aliviando la presión sobre las extremidades inferiores.
- Integrar guantes de protección para prevenir afecciones en las manos.

4. Pintar Vehículos:

- Suministrar pistolas de pintura livianas con diseño ergonómico con el fin de reducir la tensión en las manos y brazos.
- Usar equipo de protección para minimizar la exposición a sustancias químicas.

Medidas Generales para el Área

1. Entrenamiento en ergonomía:

- Capacitaciones periódicas al personal sobre la importancia de las posturas correctas y el uso adecuado de herramientas ergonómicas.
- Proveer guías de pausas activas específicas para las actividades realizadas en esta área.

2. Rotación de tareas:

- Implementar un sistema que permita a los trabajadores cambiar de actividad dentro del área para reducir la fatiga muscular y la exposición prolongada a los mismos movimientos.

3. Espacio de trabajo:

- Espacio amplio y organizado para mejorar las condiciones de trabajo.
- Colocar herramientas y materiales a una altura cómoda para facilitar el acceso.

4. Equipos de protección personal (EPP):

- Proveer rodilleras para trabajos que requieran permanecer en el suelo.
- Usar fajas lumbares para actividades que requieran esfuerzos físicos considerables.

Medidas Correctivas para el Área de Lubricación

El área de lubricación se distingue por labores que demandan movimientos reiterados, inclinación prolongada y manejo de herramientas manuales. Para salvaguardar un entorno ergonómico y seguro, se proponen las siguientes medidas específicas para los trabajadores de esta área.

Rediseño del Puesto de Trabajo

Se realiza para mejorar la comodidad, seguridad y eficiencia de los trabajadores y a su vez reducir los riesgos de lesiones. A continuación, se proponen las siguientes medidas:

1. Superficies de Trabajo Ajustables

- Permiten al trabajador adoptar posturas cómodas durante largos periodos, reduciendo el riesgo de fatiga o lesiones.

2. Soportes y Herramientas al Alcance

- Las herramientas y equipos deben estar organizados de manera eficiente y accesible, evitando que el trabajador tenga que moverse constantemente, evitar que el trabajador se agache, reduciendo así el riesgo de posturas forzadas.

4. Iluminación Adecuada

- Es importante que el área de trabajo esté bien iluminada, especialmente en zonas debajo de los vehículos donde la luz suele ser insuficiente. Lámparas de trabajo ajustables o con luz LED focalizada ayudarán a que el trabajador vea claramente las áreas a lubricar sin esfuerzo adicional.

5. Supervisión y Control de Productos Químicos

- El área donde se almacenan y manejan los lubricantes y aceites debe estar bien ventilada para evitar la acumulación de vapores tóxicos. Los recipientes deben tener cierres herméticos y sistemas de control de derrames.

6. Superficies Antideslizantes y Seguridad

- El área de trabajo debe contar con un piso de material antideslizante para evitar accidentes debido a los derrames de aceites o grasas especialmente en zonas donde el trabajador se mueve constantemente.
- Si el área de lubricación está elevada (por ejemplo, sobre un banco o plataforma), se debe contar con barandillas o protección lateral para evitar caídas accidentales.

7. Herramientas Ergonómicas

- Todo material con superficies de agarre debe tener mangos ergonómicos que permitan un agarre seguro sin tensión en manos o muñecas.
- Los bidones de aceite y otros recipientes deben ser de fácil manejo, con asas ergonómicas o sistemas de bombeo para evitar que el trabajador tenga que cargar grandes cantidades de líquido manualmente.

8. Espacio para Movimiento

- El área de lubricación debe tener suficiente espacio para que el trabajador pueda moverse cómodamente alrededor del vehículo y usar las herramientas sin limitaciones.

9. Consideraciones para el Descanso

- Como el trabajo de lubricación puede implicar posiciones incómodas o estar de pie por largos períodos, es importante disponer de sillas ergonómicas o bancos en las cercanías, donde el trabajador pueda descansar brevemente.

1. Cambio de Aceite y Filtro del Motor

- **Postura recomendada:**
 - Mantener la espalda recta mientras trabaja y usar una silla ajustable de rodillas o un banco ergonómico si es necesario.
 - Al drenar el aceite o instalar filtros, asegúrese de no girar la cintura bruscamente; mueva los pies para cambiar de posición.
- **Procedimiento seguro:**
 - **Preparación del área de trabajo:**
 - Organizar las herramientas necesarias cerca del área de operación para minimizar movimientos innecesarios y colocar el vehículo a una altura cómoda utilizando un elevador hidráulico.
 - **Extracción del aceite:**
 - Utilizar una llave de drenaje con mango largo para evitar inclinarse demasiado y mantener el recipiente recolector a una altura adecuada para evitar derrames y minimizar posturas incómodas.
 - **Instalación del filtro:**
 - Usar guantes con agarre para evitar aplicar fuerza excesiva al instalar o retirar el filtro, asegurándose de realizar movimientos controlados al girar el filtro para evitar torsiones de muñeca.

- **Recomendaciones específicas:**

- Realizar pausas cada hora para estirar las muñecas, los brazos y la espalda.

2. Uso de Herramientas de Lubricación y Mantenimiento

- **Postura recomendada:**

- Mantener los codos cerca del cuerpo y evitar extender los brazos por largos periodos de tiempo.
- Utilizar las herramientas a la altura del codo siempre que sea posible.

- **Procedimiento seguro:**

- Utilizar herramientas automáticas para reducir el esfuerzo manual, especialmente al momento de apretar tuercas o pernos.
- Mantener la muñeca en posición neutra al manipular pistolas de engrase y así evitar lesiones por movimientos repetitivos.
- Organizar las herramientas en estaciones de trabajo para facilitar su acceso.

3. Instrucciones Generales para el Área de Lubricación

- **Organización del espacio de trabajo:**

- Mantenga el área libre de derrames y obstrucciones para evitar resbalones. Asegúrese de que los recipientes de aceite y lubricantes estén colocados en estanterías a la altura de los hombros.

- **Control del peso:**

- Al mover bidones de aceite o lubricantes pesados, utilice carretillas o herramientas de transporte. Evite levantar objetos pesados sin ayuda; si es necesario, doble las rodillas y mantenga la carga cerca del cuerpo.

- **Pausas activas:**

- Cada 90 minutos, realice los siguientes ejercicios:
 - *Muñecas:* Estirar los brazos hacia adelante y doble las muñecas hacia arriba y hacia abajo lentamente.
 - *Hombros:* Colocar una mano sobre el hombro opuesto y gírelo hacia atrás.
 - *Espalda baja:* Ponerse de pie, apoyar las manos en la cintura y girar suavemente de un lado al otro.

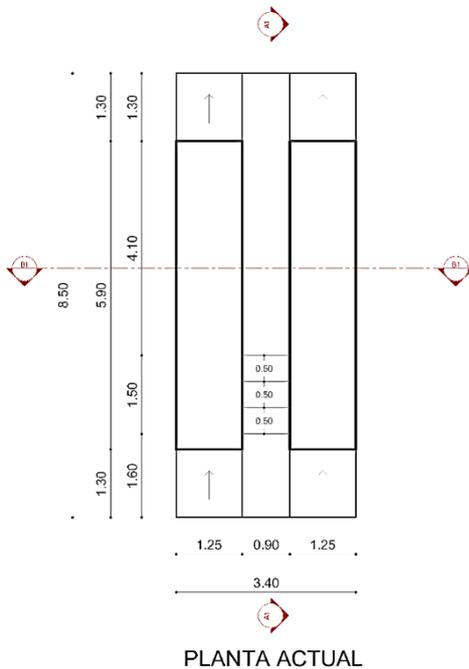
Ajuste De Fosa Mecánica

Al implementar un sitio de trabajo más profundo, se logrará que el trabajador pueda mantenerse de pie mientras realiza sus tareas, evitando así la necesidad de agacharse. Esto contribuirá a mejorar la postura general, permitiendo que se mantenga una alineación más natural de la columna vertebral, lo cual es fundamental para prevenir dolores y lesiones musculoesqueléticas a largo plazo, también potenciará la productividad y reducirá los tiempos de inactividad debido a molestias físicas.

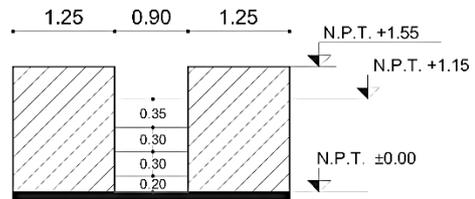
Figura 4.

Modelo Actual.

Vista Superior.

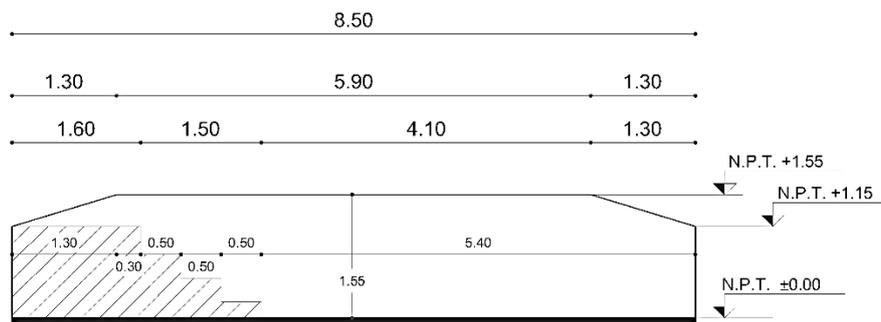


Vista Frontal.



SECCIÓN ACTUAL B-B'

Vista Lateral.



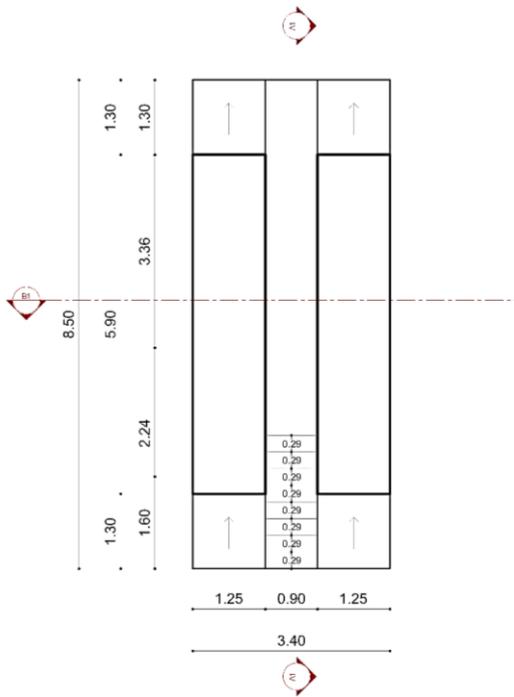
SECCIÓN ACTUAL A-A'

Nota: Autor: Cristhian Fajardo.

Figura 5.

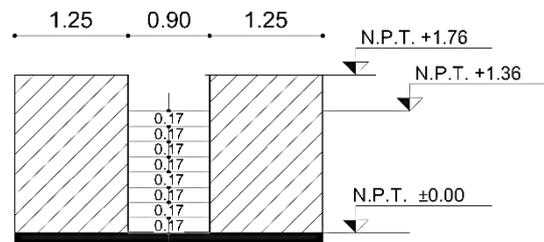
Modelo Propuesta.

Vista Superior.



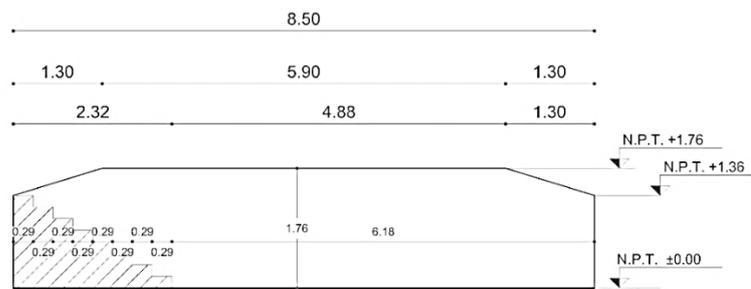
PLANTA PROPUESTA

Vista Frontal.



SECCIÓN PROPUESTA B-B'

Vista lateral.



SECCIÓN PROPUESTA A-A'

Nota: Autor: Cristhian Fajardo.

Es fundamental que esta modificación vaya acompañada de una revisión periódica para garantizar que el área de trabajo continúe cumpliendo con los estándares ergonómicos necesarios, asegurando que los trabajadores puedan acceder a las herramientas y equipos de manera cómoda sin comprometer su postura.

Medidas Correctivas para el Área de Mecánica

El área de mecánica implica actividades que requieren esfuerzo físico constante, manipulación de herramientas y adopción de posturas específicas durante largos periodos. Este plan detalla las posturas adecuadas y los procedimientos que cada trabajador debe adoptar para minimizar riesgos ergonómicos y mejorar su desempeño diario.

1. Mantenimiento de Embrague

- **Postura recomendada:**

- Trabajar siempre con la espalda recta. Evitar inclinarse hacia adelante por periodos prolongados; en su lugar, use un asiento bajo o un cojín ergonómico para apoyar las rodillas al trabajar cerca del suelo.
- Mantener el cuello en una posición neutral. Si necesita mirar hacia arriba o hacia abajo, mover todo el cuerpo en lugar de solo el cuello.

2. Diagnóstico de Averías del Motor

- **Postura recomendada:**

- Trabajar de pie con los pies abiertos simultáneamente al ancho de los hombros para una postura estable.
- Evitar inclinarse sobre el motor; use una plataforma o banco de trabajo para elevar su posición si es necesario.

- **Procedimiento seguro:**

- Al inspeccionar componentes bajos, use una silla ergonómica ajustable.
- Mantener las herramientas organizadas y cerca de usted para reducir movimientos innecesarios.
- Realizar pausas cada 60 minutos para estirar los brazos, hombros y cuello.

3. Reparación del Motor

- **Postura recomendada:**

- Mantener los codos cerca del tronco para minimizar la tensión en los hombros.
- Usar fajas lumbares y evite levantar piezas pesadas sin ayuda.

- **Procedimiento seguro:**

- Utilizar mesas elevadoras para posicionar el motor a la altura adecuada y evitar inclinarse excesivamente.
- Si se necesitara una fuerza extra para aflojar piezas, usar herramientas de torque en lugar de ejercer presión manual excesiva.
- Hacer estiramientos específicos para la espalda y los brazos antes y después de esta actividad.

- **Implementación de una mesa de trabajo**

Es importante para reducir los movimientos repetitivos y las posturas incómodas ya que su diseño permite que el trabajador mantenga una postura más natural y cómoda y así disminuir la fatiga muscular y evitar dolores en zonas como espalda, cuello y muñecas.

Además, permite organizar las herramientas y así el trabajador no necesitará moverse constantemente para buscar lo que necesita mejorando la eficiencia y reduciendo la tensión física al evitar giros innecesarios o levantar objetos pesados en posiciones incómodas para prevenir trastornos como el síndrome del túnel carpiano, lesiones en las muñecas y dolores en hombros o espalda baja.

4. Reparación del Sistema de Suspensión

- **Postura recomendada:**

- Trabajar con las rodillas apoyadas en rodilleras ergonómicas para proteger las articulaciones.
- Evitar trabajar con los brazos por encima del nivel de los hombros por largos periodos; use un elevador para ajustar la altura del vehículo.

- **Procedimiento seguro:**

- Mantener los pies firmemente plantados en el suelo para mayor estabilidad.
- Cambiar de postura regularmente para reducir la tensión acumulada en las piernas y la espalda.
- Colaborar con otros técnicos para levantar o reposicionar componentes pesados.

5. Reparación del Sistema de Dirección

- **Postura recomendada:**

- Trabajar sentado o de pie con apoyo lumbar. Mantenga los hombros relajados y evite encorvarse al ajustar componentes pequeños.

- **Procedimiento seguro:**

- Utilizar un soporte para herramientas y piezas, manteniéndolas a la altura del codo.
- Evitar giros repentinos; mueva todo el cuerpo al cambiar de posición o dirección.
- Limpiar el área de trabajo regularmente para evitar accidentes por falta de espacio o desorganización.

6. Instrucciones Generales de Postura para el Área de Mecánica

Estas prácticas deben aplicarse a todas las actividades:

1. Postura de Pie:

- Mantener la espalda recta, con los hombros relajados y alineados con las caderas.
- Cambiar de posición regularmente para evitar fatiga muscular.

2. Postura Sentada:

- Emplear asientos regulables con respaldo lumbar para labores de larga duración.
- Procurar que los pies estén firmemente asentados en el suelo y evite entrelazar las piernas.

3. Levantamiento de Cargas Pesadas:

- Doblar las rodillas y mantenga la espalda recta al levantar objetos.
- Mantener el peso cerca del cuerpo y evite giros bruscos. Si el objeto es demasiado pesado, pedir ayuda o utilizar herramientas de carga.

Medidas Correctivas para el Área de Enllantaje

El área de enllantaje implica tareas físicamente demandantes como levantar, manipular y ajustar neumáticos, que pueden generar riesgos ergonómicos significativos debido a posturas forzadas, movimientos repetitivos y el manejo de cargas pesadas. A continuación, se presentan medidas específicas para mejorar las condiciones de trabajo en esta área.

1. Instalación y Cambio de Neumáticos

- **Postura recomendada:**
 - Mantener la espalda recta y las rodillas ligeramente flexionadas al levantar neumáticos.
 - Evitar girar el torso mientras sostiene cargas pesadas; gire el cuerpo completo moviendo los pies.
- **Procedimiento seguro:**
 - **Levantamiento de neumáticos:**
 - Antes se debe evaluar el peso del neumático y solicitar ayuda si es demasiado pesado.
 - Utilizar herramientas auxiliares como gatos hidráulicos o carretillas para reducir el esfuerzo físico.
 - **Colocación en la máquina de enllantaje:**
 - Ajustar la altura de la máquina para evitar inclinarse demasiado.
 - Usar rodilleras o cojines ergonómicos si es necesario trabajar a nivel del suelo.
 - **Ajuste del neumático:**
 - Usar ambas manos y mantenga los codos cerca del cuerpo para un mejor control del neumático.
 - Girar las ruedas utilizando el movimiento de los brazos, evitando movimientos repetitivos de la muñeca.
- **Recomendaciones específicas:**
 - Proporcionar guantes antideslizantes para mejorar el agarre.
 - El área debe estar bien iluminado y organizado para evitar accidentes.

2. Balanceo de Neumáticos

- **Postura recomendada:**
 - Ajustar la máquina de balanceo a una altura que permita trabajar sin inclinarse o extenderse excesivamente.
 - Mantener los pies firmemente plantados y el cuerpo alineado con la máquina.
- **Procedimiento seguro:**
 - Fijar el neumático a la máquina asegurándose de que esté bien sujeto para evitar movimientos innecesarios.
 - Realizar los ajustes necesarios usando herramientas ergonómicas que reduzcan el esfuerzo manual.
 - Al finalizar, retirar el neumático con movimientos controlados y evitar giros bruscos del torso.
- **Recomendaciones específicas:**
 - Instalar superficies antideslizantes alrededor de las estaciones de balanceo para mayor seguridad.

3. Manejo de Herramientas y Equipos

- **Organización del espacio de trabajo:**
 - Mantener las herramientas de uso frecuente al alcance de la mano para reducir la necesidad de estirarse.
 - Utilizar estantes ajustables o tableros de herramientas para organizar el equipo.
- **Postura recomendada para mover neumáticos:**
 - Flexionar las rodillas mantener la espalda recta y sostener la carga cerca del cuerpo mientras se empuja suavemente el objeto.

4. Pausas Activas

- Cada 90 minutos, realizar ejercicios de relajación para evitar la fatiga muscular.

Conclusión

En síntesis, este plan busca abordar de manera efectiva los riesgos ergonómicos presentes en los diferentes puestos de trabajo en Servicios Automotrices PREZ, a través de la implementación de medidas específicas que pretenden no solo mejorar la seguridad de los trabajadores, sino también optimizar el entorno laboral, promoviendo su bienestar físico y mental, mediante estrategias para evitar la incidencia de lesiones musculoesqueléticas y mejorar la eficiencia operativa, al mismo tiempo que fomentan una cultura de prevención en la empresa.

Es crucial que tanto los empleados como los responsables de cada área se involucren activamente en la puesta en marcha de estas medidas, garantizando su efectividad, además, la formación continua y la evaluación periódica permitirán ajustar el plan según las necesidades cambiantes del equipo y del entorno de trabajo.

Servicios Automotrices PREZ es una empresa comprometida con la salud y el bienestar de su personal, está consciente de que un equipo saludable y motivado es clave para el éxito a largo plazo lo que convierte a este plan en un paso importante hacia la construcción de un entorno de trabajo más seguro.

Adoptemos un compromiso colectivo hacia la creación de un ámbito laboral más resguardado y ergonómico.

CONCLUSIONES

En el informe de evaluación ergonómica, se identificaron varios factores de riesgo en los puestos de trabajo del taller automotriz. En la **Descripción e Identificación de los Puestos de Trabajo**, se detallan los siguientes riesgos ergonómicos: posturas forzadas y prolongadas, como la flexión y torsión del tronco, que afectan la zona lumbar y cervical; movimientos repetitivos, especialmente al realizar tareas de mecánica, enderezado y pintura y enllantaje, que incrementan el riesgo de lesiones musculoesqueléticas en los hombros, muñecas y codos; y el manejo de cargas pesadas, que en el área de mecánica y enderezado genera sobrecarga en la espalda baja y las extremidades superiores, que se agrava con la falta de herramientas adecuadas que genera sobrecarga física a los trabajadores. Información que fue corroborada con la aplicación de la **encuesta** donde el 76,9% coincidieron con las molestias musculoesqueléticas dichas zonas corporales, situación que se agrava con la falta de capacitación ergonómica y la ausencia de un manual de prevención de riesgos ergonómicos dentro de la empresa.

En cuanto al **Check List**, se detectaron varios factores de riesgo como posturas de trabajo incómodas como agacharse o inclinarse hacia adelante especialmente en las áreas de mecánica y enllantaje. Además, se identificó que los trabajadores no tenían espacios para descansos o pausas activas lo que aumentaba la fatiga física y elevaba el riesgo de sufrir lesiones musculoesqueléticas.

La **Matriz de Identificación de Riesgos** evidenció la necesidad de ajustes ergonómicos en las áreas de trabajo como mecánica, enllantaje y pintura por presentar posturas estáticas, inclinadas y forzadas, movimientos repetitivos, ausencia de periodos de descanso, así como manipulación de objetos pesados, entre otros.

Las evaluaciones ergonómicas revelaron un panorama preocupante, con niveles muy elevados e intolerables de riesgo en actividades como reparación del motor, lijado de componentes, diagnóstico de averías del motor, enderezado de chasis y enllantaje; con riesgo elevado como pintar el vehículo y de riesgo medio en tareas de mantenimiento de embrague y cambio de aceite, según las **metodologías RULA y REBA**, ya que dejaron en evidencia la necesidad de intervenciones inmediatas para reducir la exposición a riesgos musculoesqueléticos a largo plazo. Entre las medidas propuestas se destaca el manual de prevención de riesgos que contiene instructivos de pausas activas, rediseño de puestos de trabajo, implementación de medidas correctivas y manejo correcto de herramientas para reducir los riesgos derivados de la naturaleza de sus actividades priorizando la protección de la salud y el bienestar de los trabajadores.

RECOMENDACIONES

Se propone implementar un programa integral de pausas activas durante la jornada laboral, con el objetivo de mitigar la fatiga física y reducir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas derivadas de posturas forzadas y movimientos repetitivos.

Es igualmente necesario adquirir herramientas y equipos auxiliares adecuados que disminuyan la necesidad de manipulación manual de cargas pesadas, lo que ayudaría a reducir la sobrecarga física en la espalda baja y las extremidades superiores.

Asimismo, se estima pertinente proporcionar capacitaciones regulares a los trabajadores sobre ergonomía, incluyendo el manejo seguro de cargas y la correcta utilización de herramientas, con el fin de fomentar prácticas laborales más seguras.

También se aconseja establecer un protocolo formal de evaluación y monitoreo de riesgos ergonómicos, utilizando metodologías como RULA y REBA, para identificar y corregir áreas críticas de riesgo de manera continua y efectiva.

Finalmente, se sugiere realizar un check list vibracional periódico en las áreas de mecánica y enllantaje, para identificar y evaluar la exposición a vibraciones generadas por herramientas, tomando las medidas necesarias para minimizar su impacto en las articulaciones y la salud de los trabajadores.

BIBLIOGRAFÍA

- Abdullah, S., Khamis, N. K., A. Ghani, J., & Kurniawan, R. (2020). Posture Evaluation of the Automotive Maintenance Workers: A Case Study. *Jurnal Kejuruteraan*, 3(1), 65–70. [https://doi.org/10.17576/jkukm-2020-si3\(1\)-10](https://doi.org/10.17576/jkukm-2020-si3(1)-10)
- Ahmad Nasaruddin, A. F., Mohd Tamrin, S. B., & Karupiah, K. (2015). The prevalence of musculoskeletal disorder and the association with risk factors among auto repair mechanics in Klang Valley, Malaysia. *Iranian Journal of Public Health*, 43(Supple 3), 34-41
- Asamblea Nacional. (2023). *Ley Orgánica del Servicio Público (LOSEP)*. Última reforma: Suplemento del Registro Oficial 309, 294, 06 de octubre 2010. Quito: Registro Oficial. Art. 23. <http://atenea.epn.edu.ec/handle/25000/1007>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2021). *Código del Trabajo: Codificación No. 2005-017*. Registro Oficial, Suplemento del Registro Oficial No. 167, 16 de diciembre de 2005. Última reforma: Edición Constitucional del Registro Oficial 231, 4 de noviembre 2021. Quito: Registro Oficial. Art. 410. <http://biblioteca.defensoria.gob.ec/handle/37000/3364>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2021). *Código del Trabajo: Codificación No. 2005-017*. Registro Oficial, Suplemento del Registro Oficial No. 167, 16 de diciembre de 2005. Última reforma: Edición Constitucional del Registro Oficial 231, 4 de noviembre 2021. Quito: Registro Oficial. Art. 438. <http://biblioteca.defensoria.gob.ec/handle/37000/3364>
- Bellorín M, Sirit Y, Rincón C, Amortegui M. (2007). Síntomas Músculo Esqueléticos en Trabajadores de una Empresa de Construcción Civil. *Salud Los Trab.* 15(2):89- 98.
- Bestratén, M. (2009). *Ergonomía*. (5ª ed). Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Madrid).
- Bhattacharya A. (2014). Costs of occupational musculoskeletal disorders (MSDs) in the United States. *International Journal of Industrial Ergonomics* 4(44), 448–454. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2014.01.008>.
- Bevan, S. (2015). *Economic impact of musculoskeletal disorders (MSDs) on work in Europe. Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 29(3), 356–373. doi:10.1016/j.berh.2015.08.002
- Comunidad Andina. [CAN.]. (2004). Decisión 584. Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECISI%C3%93N-584.-INSTRUMENTO-ANDINO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-EN-EL-TRABAJO.pdf?x42051>
- Comunidad Andina. [CAN.]. (2005). Resolución 957. Reglamento del Instructivo Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/RESOLUCI%C3%93N-957.-REGLAMENTO-DEL-INSTRUCTIVO-ANDINO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-EN-EL-TRABAJO.pdf?x42051>
- Constitución de la República de Ecuador [Const.]. Artículo 326. [Título VI]. Registro Oficial 449 de 20 de octubre de 2008 (Ecuador). <https://www.defensa.gob.ec/wp->

- content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf
- Constitución de la República de Ecuador [Const.]. Artículo 33. [Título II]. Registro Oficial 449 de 20 de octubre de 2008 (Ecuador). https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf
- Constitución de la República de Ecuador [Const.]. Artículo 389. [Título VII]. Registro Oficial 449 de 20 de octubre de 2008 (Ecuador). https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf
- Chandraknata, A., Vinay, D., Shukla, A.K., Kwatra, S. (2022). An Ergonomic Risk Factor in the Automobile Sector and Prevalence of the Musculoskeletal Disorder. *Journal of Community Mobilization and Sustainable Development*, 17(04), 1065-1072.
- Diego-Mas, J. A., (2015a). ¿Cómo evaluar un puesto de trabajo? Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. www.ergonautas.upv.es/Ergonomia/Evaluacion.Html.
- Diego-Mas, J. A., (2015b). Selección de métodos de evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. www.ergonautas.upv.es/Herramientas/Select/Select.Php
- Graveling, R. (2017). *Ergonomics in Office Work - OSHwiki | European Agency for Safety and Health at Work*. <https://oshwiki.osha.europa.eu/es/themes/ergonomics-office-work>
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social [IESS]. (2018). Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo (Resolución 513). <https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-10/C.D.%20513.pdf>
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social [IESS]. (1986). *Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo*. Registro Oficial 565 de 17 de noviembre de 1986. Decreto Ejecutivo 2393. https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-11/Documento_Reglamento-Interno-Seguridad-Ocupacional-Decreto-Ejecutivo-2393_0.pdf
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo [INSST]. (2022). *Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST)*. Portal INSST. <https://www.insst.es/el-Instituto-al-dia/por-un-personal-sociosanitario-sin-trastornos-musculoesqueleticos>
- López-García, J.R., García Herrero, S., Gutiérrez, J.M., & Mariscal, M. (2019). Psychosocial and Ergonomic Conditions at Work: Influence on the Probability of a Workplace Accident. *BioMed Research International*, 2019, 1–13. <https://doi.org/10.1155/2019/2519020>
- Llorca-Rubio, J., Llorca-Pellicer, L., Llorca-Pellicer, M. (2015). *Manual de ergonomía aplicada a la prevención de riesgos laborales*. (1ª ed., pp. 97-105). Ediciones Pirámide.
- Morales J, Carcausto W. (2019). Desórdenes musculoesqueleticos en trabajadores de salud del primer nivel de atención de la región Callao. *Rev Asoc Esp Espec Med Trab*, 28(1): 38-48.

- Organización Internacional del Trabajo [OIT]. (2018). *Seguridad y salud en el trabajo*. <https://www.ilo.org/global/standards/subjects-covered-by-international-labour-standards/occupational-safety-and-health/lang--es/index.htm>
- Organización Internacional del Trabajo [OIT]. (2019). *Seguridad y Salud en el Centro del Futuro del Trabajo*. OIT. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/--protrav/---safework/documents/publication/wcms_687617.pdf
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2021). *Trastornos musculoesqueléticos*. Organización Mundial de la Salud: OMS. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- Organización Panamericana de la Salud [OPS]., Ministerio de Salud Pública [MSP]. (2022). *Panorama Nacional De Salud De Los Trabajadores Encuesta De Condiciones De Trabajo Y Salud 2021 -2022*. Ministerio de Salud Pública. <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2022/05/Panorama-Nacional-de-Salud-de-los-Trabajadores-Encuesta-de-Condiciones-de-Trabajo-y-Salud-2021-2022.pdf>
- Presidencia Constitucional de la República del Ecuador. (2024). *Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo* (Decreto Ejecutivo No. 255). Quito: Presidencia.
- Seguro General de Riesgos del Trabajo. (2017). Enfermedades profesionales reportadas y aceptadas por provincia y año, periodo 2015-2017. p. 5.
- Srijaroen, W. (2022). Ergonomic risk assessment of employee in the office. *Journal of Public Health Naresuan University*, 4(1), 1–17. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/JPHNU/article/view/254885>
- Tamene, A., Mulugeta, H., Ashenafi, T., & Thygerson, S. M. (2020). Musculoskeletal Disorders and Associated Factors among Vehicle Repair Workers in Hawassa City, Southern Ethiopia. *Journal of environmental and public health*, 9472357. <https://doi.org/10.1155/2020/9472357>
- World Health Organization [WHO] & International Labour Organization [ILO]. (2021). *WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury, 2000–2016: GLOBAL MONITORING REPORT*. : Geneva: World Health Organization and the International Labour Organization
- Zaki, N. E. A. M., Rahman, M. N. A., & Kamarudzaman, M. (2023). Relationship between musculoskeletal symptoms and ergonomic risk assessment among mechanics at car service centre. 020004. <https://doi.org/10.1063/5.0124301>

ANEXOS

Anexo 1. Evaluación Ergonómica

Check List



Encuesta Trabajadores



Evaluación



Anexo 2.

Encuesta

ENCUESTA SOBRE FACTORES DE RIESGOS ERGONÓMICOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN EL PERSONAL DE LA EMPRESA SERVICIOS AUTOMOTRICES PREZ - 2024

Instrucciones:

- a) Esta encuesta es anónima. Los datos obtenidos son confidenciales y se utilizarán exclusivamente para el desarrollo de esta investigación.
- b) Lea detenidamente cada pregunta y marque con un **CÍRCULO** la opción que mejor describa su respuesta.
- c) En el contexto de esta encuesta es **IMPORTANTE** la definición de **ERGONOMÍA**
 - **ERGONOMÍA:** disciplina que busca adaptar las condiciones de trabajo, herramientas y entorno a las capacidades y limitaciones del ser humano, con el fin de mejorar la eficiencia, comodidad y seguridad, reduciendo el riesgo de lesiones.

DATOS GENERALES

1. Área/Puesto de Trabajo:

.....

2. Edad:

- a) 18 – 24 años
- b) 25 – 34 años
- c) 35 – 44 años
- d) 45 – 54 años
- e) 55 años o más

3. Años de experiencia en el área:

- a) Menos de 1 año
- b) 1 a 3 años
- c) 4 a 6 años
- d) 7 a 10 años
- e) Más de 10 años

SECCIÓN 1: CONOCIMIENTO Y PERCEPCIÓN SOBRE SEGURIDAD Y ERGONOMÍA

4. ¿Conoce usted si la empresa ha realizado una evaluación de riesgos ergonómicos?
 - a) Sí
 - b) No
5. ¿Recibió alguna formación sobre riesgos ergonómicos en su lugar de trabajo?
 - a) Sí
 - b) No
6. ¿Considera que tiene el equipo de protección personal adecuado para realizar su trabajo de manera segura?
 - a) Sí
 - b) No
7. ¿Conoce los procedimientos de trabajo seguro en su área?
 - a) Sí, completamente
 - b) Sí, pero no del todo
 - c) No
8. ¿Cómo calificaría su nivel de conocimiento sobre ergonomía aplicada a su puesto de trabajo?
 - a) Muy alto
 - b) Alto
 - c) Medio
 - d) Bajo
 - e) Muy bajo
9. ¿Considera importante seguir los procedimientos de trabajo seguro?
 - a) Muy importante
 - b) Algo importante
 - c) Poco importante
 - d) Nada importante
10. ¿Le gustaría recibir más formación o recursos sobre ergonomía y prevención de lesiones musculoesqueléticas?
 - a) Sí
 - b) No

SECCIÓN 2: IMPACTO EN LA SALUD, SEGURIDAD Y PRODUCTIVIDAD

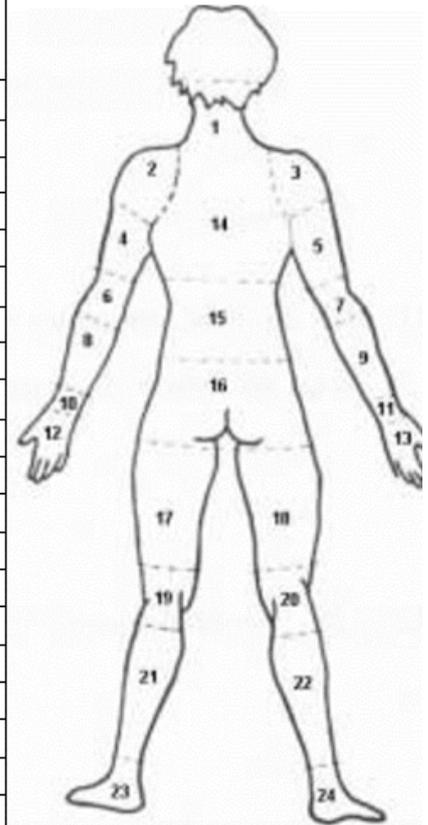
11. ¿Ha sufrido alguna molestia, dolor músculo esquelético, articular o en los huesos por causa del trabajo que realiza?
 - a) Sí
 - b) No

Si su respuesta fue **Sí**, por favor continúe con las siguientes preguntas, caso contrario continúe a la pregunta 16:

12. ¿Estos problemas han afectado su productividad laboral?

- a) Sí
b) No
13. **¿Ha tenido que ausentarse del trabajo debido a molestias o lesiones musculoesqueléticas?**
a) Sí
b) No
14. **¿Ha tenido que recurrir a atención médica debido a estas molestias o lesiones musculoesqueléticas?**
c) Sí
d) No
15. **Al visualizar la figura, coloque una X en la casilla correspondiente a los lugares donde usted ha presenciado dolor o molestias producto de su trabajo (Seleccione todas las que apliquen)**

ÁREA DEL CUERPO		NUNCA	A VECES	FRECUENTEMENTE
1.	Cuello			
2.	Hombro Izdo.			
3.	Hombro Dcho.			
4.	Brazo Izdo.			
5.	Brazo Dcho.			
6.	Codo Izdo.			
7.	Codo Dcho.			
8.	Antebrazo Izdo.			
9.	Antebrazo Dcho.			
10.	Muñeca Izda.			
11.	Muñeca Dcha.			
12.	Mano Izda.			
13.	Mano Dcha.			
14.	Zona Dorsal			
15.	Zona Lumbar			
16.	Nalgas/Caderas			
17.	Muslo Izdo.			
18.	Muslo Dcho.			
19.	Rodilla Izda.			
20.	Rodilla Dcha.			
21.	Pierna Izda.			
22.	Pierna Dcha.			
23.	Pie/Tobillo Izdo.			
24.	Pie/Tobillo Dcho.			



16. **¿Considera que la empresa proporciona un entorno adecuado para la prevención de lesiones musculoesqueléticas?**
a) Sí
b) No
16. **¿Con qué frecuencia adopta posturas forzadas o incómodas durante su jornada laboral?**
a) Nunca
b) Rara vez
c) A veces
d) Frecuentemente
e) Siempre

17. **¿Realiza movimientos repetitivos de las manos, brazos o espalda durante su trabajo?**
- a) Nunca
 - b) Rara vez
 - c) A veces
 - d) Frecuentemente
 - e) Siempre
18. **¿Qué factores considera que contribuyen más a estas molestias? (Seleccione todas las que apliquen)**
- a) Posturas inadecuadas
 - b) Movimientos repetitivos
 - c) Carga física excesiva
 - d) Trabajo en posiciones estáticas
 - e) Falta de descansos adecuados
 - f) Otros (especificar):
.....
19. **¿Considera que su estación de trabajo está diseñada ergonómicamente para minimizar los riesgos musculoesqueléticos?**
- a) Sí
 - b) No
20. **¿Recibe descansos durante su jornada laboral sin contar el horario de almuerzo?**
- a) Sí
 - b) No
- Si su respuesta fue **Sí**, por favor continúe con las siguientes preguntas, caso contrario la encuesta ha finalizado:
21. **¿Con qué frecuencia recibe estos descansos?**
- a) Siempre
 - b) A veces
 - c) Rara vez
22. **¿Cuánto tiempo dura cada descanso?**
- a) Menos de 5 minutos
 - b) Entre 5 y 15 minutos
 - c) Más de 15 minutos
23. **¿Con qué frecuencia recibe estos descansos durante su turno?**
- a) Cada hora
 - b) Cada 2-3 horas
 - c) Menos de cada 3 horas
24. **¿En qué parte del turno recibe estos descansos?**
- a) En la mañana
 - b) En la tarde
 - c) En ambos

Muchas Gracias

Anexo 3.

Check List de Identificación Ergonómica

Checklist de Evaluación Ergonómica en Servicios Automotrices PREZ

Puesto de Trabajo: _____

Nombre del Evaluador: _____

Fecha: _____

Sección 1: Identificación de Manejo Manual de Cargas

Preguntas	Sí	No
1. ¿Se levantan objetos que pesan más de 14 kg durante la jornada de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Se manipulan herramientas o piezas pesadas de forma repetitiva?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Se levantan o mueven cargas por encima del nivel de los hombros?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Se realizan tareas de carga o descarga en espacios reducidos o con posturas incómodas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Se traslada equipo o materiales pesados sin ayuda de dispositivos mecánicos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Se levantan cargas de manera apresurada o sin aplicar técnicas adecuadas de levantamiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Se requiere empujar o jalar carros o equipos pesados regularmente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Se utiliza equipo de transporte manual (como carretillas o montacargas manuales) con frecuencia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sección 2: Identificación de Posturas Forzadas

Preguntas	Sí	No
1. ¿Se realizan tareas prolongadas en posición arrodillada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Se realizan tareas prolongadas en posición agachada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Se realizan tareas prolongadas en postura de cuclillas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Se mantienen los brazos elevados por encima del nivel de los hombros durante el trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Se trabaja con el tronco inclinado hacia adelante o girado lateralmente durante más de la mitad del tiempo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿El personal permanece de pie durante más de 4 horas consecutivas sin cambiar de postura?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Preguntas	Sí	No
7. ¿Se manipulan piezas pequeñas o herramientas en posiciones que requieren flexión o extensión sostenida de la muñeca?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Se realiza trabajo por encima del nivel de los hombros de manera prolongada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sección 3: Movimientos Repetitivos

Preguntas	Sí	No
1. ¿Se realizan movimientos repetitivos con las manos o brazos más de 5 veces por minuto durante más del 50% del tiempo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Se utilizan herramientas que requieren un agarre fuerte y repetitivo durante más de la mitad de la jornada laboral?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Se ejecutan tareas que requieren movimientos de flexión y extensión repetitiva de las muñecas, codos o hombros durante largos periodos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Se manipulan objetos o herramientas que implican movimientos repetitivos del tronco o miembros superiores?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Se realizan acciones repetitivas con el mismo grupo muscular durante la mayor parte de la jornada laboral?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sección 4: Identificación de Factores Ambientales y Herramientas

Preguntas	Sí	No
3. ¿Se utilizan herramientas que generan vibraciones por períodos prolongados sin descansos adecuados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿El mobiliario como mesas de trabajo es ajustable y adecuado para las tareas a realizar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Se dispone de superficies antideslizantes donde sea necesario para evitar caídas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Se utilizan dispositivos de protección personal (guantes, gafas, cascos, etc.) según las tareas a realizar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿El área de trabajo está libre de obstáculos que dificulten el movimiento seguro del personal?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Se proporciona equipo de levantamiento o ayudas mecánicas adecuadas para reducir la carga física?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. ¿Hay suficiente espacio para moverse y realizar tareas sin riesgo de colisiones o accidentes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Anexo 4.

Carta De Aceptación De La Empresa

Tena, 03 mayo de 2024

Cristhian Leodan Fajardo Maigua
ESTUDIANTE DE INGENIERA INDUSTRIAL
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO.

Presente:

Yo, ING. Pérez Miranda Cristofer Polivio, con C.I. 1500764574, en calidad de Gerente propietario de la Empresa "Servicios Automotrices Prez", doy a conocer que se le concederá y brindará las facilidades necesarias para que realice su trabajo de investigación titulado "Estudio de la gestión de riesgos ergonómicos para el personal de la Empresa servicios automotrices Prez", poniendo a disposición la información que dispone la empresa sobre el tema.

Atentamente,

GERENTE PROPIETARIO
EMPRESA "SERVICIOS AUTOMOTRICES PREZ"
Ing. Cristofer Pérez
Cédula: 1500764574



Anexo 5.

Carta De Satisfacción

Tena, 02 de diciembre del 2024

Cristhian Leodan Fajardo Maigua
ESTUDIANTE DE INGENIERA INDUSTRIAL
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO.

Presente:

Por medio de la presente, hacemos constar que, como empresa, hemos revisado y evaluado el informe de evaluación ergonómica, las propuestas de mejora y el plan de gestión de riesgos ergonómicos presentado por Cristhian Leodan Fajardo Maigua.

Después de una revisión exhaustiva, expresamos nuestra conformidad con el contenido del informe y las acciones propuestas, reconociendo su alineación con nuestras necesidades y objetivos de mejora en las condiciones ergonómicas de nuestros colaboradores.

Valoramos el enfoque profesional y detallado del análisis realizado, así como la viabilidad de las recomendaciones planteadas. Por lo tanto, procedemos a implementar el plan propuesto para garantizar un entorno laboral más seguro, saludable y eficiente para todos los miembros de nuestra organización.

Agradecemos el compromiso y la colaboración en este proceso y reiteramos nuestro interés en continuar

Atentamente,


GERENTE PROPIETARIO
EMPRESA "SERVICIOS AUTOMOTRICES PREZ"
Ing. Cristofer Pérez
Cédula: 1500764574

